

Do papel dos saes mineraes na nutrição animal

Dr. P. DE LIMA CORREA

Chefe da Secção de Zootecnia da Directoria
de Industria Animal

O papel capital que representa para a economia organica, a composição conveniente das rações em saes mineraes, constitue hoje um postulado acceto por todos os technicos da bromatologia, da zootecnia e da veterinaria. E a sua significação pratica se evidencia no exito das criações de animaes de *elite*, mesmo nas regiões pobres, onde são applicadós os principios que regem a alimentação racional dos sêres.

Embora representando apenas de 3 a 5 % do peso vivo, os elementos inorganicos entram na composição de todas as cellulas, tecidos, órgãos e liquidos, e têm primordial funcção na formação do arcabouço osseo. No esqueleto elles são o substratum de toda a estructura e do seu teor equilibrado depende a resistencia do systema osseo, que é a um tempo o sustentaculo e a defesa do organismo animal. Da materia mineral do corpo 80 % estão no esqueleto.

São diversas as materias mineraes que entram na composição organica, e a uma analyse chimica das cinzas poderá ser dosada a quantidade approximada dos varios elementos. Occupam o 1.º lugar a cal e o acido phosphorico que entram numa proporção de 4/5 do total e são encontrados em elevada escala nos ossos. O quinto restante se compõe de potassa, soda, magnesia, silica, chloro, ferro, enxofre, fluor e de traços indeleveis de iodo, zinco, cobre, arsenico, aluminio, prata, etc.

Complexo é o papel desempenhado por esses corpos nos diversos órgãos, nas diversas edades. nas diferentes funcções, assim como é objecto de acurados estudos o modo como são elles aproveitados e as leis biologicas que presidem a sua fixação. Bastante controversos são ainda os conhecimentos em voga sobre a nutrição inorganica, e embora certas minucias ainda devam ser melhor estudadas, já se podem formular algu-

mas regras simples cuja applicação pratica merece ser cuidadosamente seguida pelos criadores.

Os elementos principaes são sem duvida a cal e o acido phosphorico, depois o chloro, a soda, a magnesia, a potassa etc. Elles são levados ao organismo pelos alimentos, dependendo a sua proporção da natureza destes: se se trata de plantas, da variedade, do solo cultural, do estado em que são ingeridas; se se trata de residuos industriaes, dependem do processo de extracção, do modo de conservacção.

As partes mais tenras da planta são mais ricas. Assim, as folhas da canna e a herva tenra dos prados. Mais rica em cal é a folha da alfafa do que as hastes.

As seccas prolongadas desfavorecem a absorpção dos saes da terra.

Dos principaes mineraes necessarios ao organismo animal, occupam o 1.º logar pela sua importancia o calcio e o phosphoro.

O calcio forma combinações importantes para a economia organica, predominando os carbonatos nos herbivoros e os phosphatos nos carnivoros. Elle entra na combinaçao de todos os tecidos, se bem que nos ossos entre em maior proporção constituindo o elemento precipuo (98 %). A sua falta nos adultos acarreta amollecimento dos ossos e nos jovens a deficiencia do arcabouço.

O phosphoro é o agente vital por excellencia, tomando parte activa em todas as funcções cellulares. Apresenta-se sob forma de phosphatos de sodio, de potassio, de cal, de magnesia e de phosphato ammoniaco-magnesio. Nos ossos, no sangue, nos musculos, nas substancias nervosas, nas excreções, etc., elle é encontrado como componente indispensavel.

Os saes de phosphoro e calcio, são encontrados no solo, d'onde os vegetaes os tiram. Por isso o formato das raças animaes se liga estreitamente á riqueza nesses preciosos elementos, das terras onde viceja a sua alimentacção. Os animaes oriundos de terrenos de aluvião ricos de cal e phosphoro têm uma estatura muito acima dos individuos criados em terrenos graniticos.

As regiões melhores para criação do mundo, são exactamente aquella em que se une a amenidade climaterica a solos propicios á producção de hervas ricas em proteina, cal e phosphoro.

Mas é sobretudo aos jovens animaes que é preciso prodigalisar uma alimentação rica desses principios primordiaes á sua formação organica. Primeiro é o proprio leite materno, já de si rico de taes elementos. Depois é o proprio pasto em terras bôas e se possivel rações supplementares de fenos e outras forragens ricas.

A cal e o acido phosphorico se encontram quer nos alimentos de origem vegetal, quer nos de origem animal, sendo a primeira encontrada tambem na agua. E' principalmente nos fenos em geral, particularmente nos de leguminosas, nos envolucros, nas tortas de sesamo e de outras leguminosas, no leite, nos capins tenros, que se encontra grande teôr em cal. Os chamados alimentos concentrados são, pelo contrario, ricos em acido phosphorico e relativamente pobres em cal: os grãos, tortas, farellos em geral, as raizes e tuberculos, etc. Equilibradamente abundantes em acido phosphorico e cal são as pastagens verdes e tenras e o leite. Pobres nos dois capitaes elementos são as folhas e envolucros de cereaes em geral. O phosphoro se apresenta nos alimentos quasi sempre sob forma organica, sendo rarissimo sob a forma de phosphatos mineraes, isto é sob forma inorganica. Quanto á cal, ella póde apresentar-se como acidos organicos, como acidos mineraes, ou ligada a materias organicas albuminoides.

Vem pois, a proposito, a questão de saber se a assimilação ou a nutrição phosphatada e calcica, se opera sob forma organica ou inorganica. Quanto á utilização da cal inorganica ella è reconhecida de longa data, graças a experiencias e observações concludentes levadas a effeito. O mesmo porém não se pode dizer do acido phosphorico, que é tido pela maioria dos autores inaproveitavel pelos sêres quando sob forma mineral. Estes acham que o acido phosphorico só é assimilavel sob forma organica. O professor Gilbert, os trabalhos de Heiden, de Werske, de Sanson e outros, dizem após experiencias, que os phosphatos atravessam o tubo digestivo sem ser absorvidos. Mas já outros como Lehmann, Gouin, dizem que o pó de osso bem fino é assimilavel. "Em realidade, diz Mallèvre, o acido phosphorico de combinações mineraes é perfeitamente assimilavel e pode ser posto neste ponto de vista, quasi sobre o mesr

mo pé que o acido phosphorico que se apresenta nas combinações organicas dos alimentos". Notaveis são as experiencias de Hart e seus assistentes na Estação Experimental de Wisconsin, nos Estados Unidos. Para isso, esse cientista serviu-se de porcos, aos quaes distribuiu rações pobres de phosphatos, ajuntando em algumas phosphatos mineraes e noutras phosphatos organicos. Após annos de experimentações acuradas, concluiu que o acido phosphorico pode ser utilizado para a alimentação dos animaes mesmo sob forma de pó de osso ou de outras formas inorganicas.

Já tivemos occasião de empregar o pó de osso como complemento de arraçoamento no Haras Paulista e com o intuito de debellar uma verdadeira epizootia de "cara inchada". Não obtivemos resultado satisfactorio. Foi sómente com o emprego da alfafa — alimento rico de cal e phosphatos sob forma organica — que conseguimos extinguir aquella molestia. E' possível que o pó de osso empregado não estivesse de accôrdo com o que prescrevem os autores acima, sendo possível tambem que a quantidade ingerida, de cal, não fosse sufficiente para restabelecer o equilibrio phospho-calcico.

Trata-se com effeito de uma noção cuja importancia deve ser encarada seriamente pelos criadores. Não basta que os alimentos sejam ricos em saes mineraes, mas é preciso que existam entre elles proporções relativas, guardando um equilibrio cuja ruptura será a causa de perturbações organicas gravissimas, seja no crescimento, seja na manutenção, seja na reprodução, apparecendo em muitos casos molestias graves. Sem duvida o equilibrio phospho-calcico é o mais importante. E' assim que as rações compostas de alimentos muito ricos de acido phosphorico e pobres de cal — determinam a descalcificação ossea, que acarreta a perda de cal dos ossos e o seu consequente enfraquecimento. Varios são os exemplos a respeito e um dos mais citados é o de Wiske. Coelhos por elle alimentados com aveia — que conta 7 por 1.000 de cal — não se desenvolveram e foram atacados de rachitismo.

Entre nós é commum apparecer a "cara inchada" nas cocheiras em que os animaes recebem rações concentradas de grãos (farello de trigo, milho, aveia, etc.) mas não recebem al-

fafa ou mesmo outro feno. Origina-se dahi a arronea interpretação de que essa insidiosa molestia é contagiosa. Animaes ao lado um do outro apparecem atacados, porque estão no mesmo regimen alimentar, falto de cal e rico de acido phosphorico, e dão impressão, por isso, de tratar-se de doença de caracter contagioso.

E' muito mais commum entre nós a osteomalacia em animaes de cocheira que recebem rações melhores, que nos animaes de pasto muitas vezes pauperrimos. E' que ahi a relação phospho-calcica mantem-se convenientemente, não se rompendo o equilibrio — ha escassez de ambos, é certo, comprometendo a architectura ossea animal que é em regra de proporções diminutas, mas não apparecem perturbações graves de nutrição mineral.

Isto prova tambem que o valor da proporção se avizinha da unidade, como aliás nos ensina H. Simonet. Para o potro esse autor dá o valor da relação phospho-calcica como sendo 1:1,5 e para os bezerros como estando comprehendidas entre 1:0,5 e 1:1. Aliás a propria composição do leite de vacca em cal e acido phosphorico nos revela que não deve andar longe d'ahi a relação phospho-calcica: em cada litro de leite de vacca saem cerca de 2 grammas de cal e 2 grammas de acido phosphorico. Trata-se porem de numeros apenas approximados sem maior valor definitivo.

Na organização da ração dos animaes é preciso pois haver o maximo cuidado para não faltarem os dois elementos basicos acima referidos, e em proporções taes que a sua presença se faça no sentido de manter e melhorar convenientemente os animaes. São sobretudo as femeas no periodo de gestão e durante a amamentação, os individuos em crescimento e os reproductores que mais necessitam desses saes mineraes.

Quantos aos outros elementos mineraes, embora sejam de menor importancia, desempenham notavel papel na economia organica. E em geral obedecem tambem ao principio de que devem guardar proporções relativas, sob pena de em muitos casos perturbar a desassimilação de outros. Mas para avaliar da importancia dos outros saes mineraes, basta considerar a sua repartição pelos differentes órgãos: as cartilagens e os hu-

mores são ricos em sodio; os tecidos molles em potassio; o corpo thyroide em iodo; os globulos vermelhos, o figado e o baço em ferro; os ossos, as cartilagens e os tendões têm fluor em abundancia; a glandula mammaria e a medula ossea contém zinco. O potassio, sob forma de chloreto se encontra nos elementos anatomicos e nos humores (globulos vermelhos, saliva, limpha, etc.).

E' possível que alguns desses principios ahi se encontrem accidentalmente, sém ter importancia mas outros são indispensaveis.

O chloreto de sodio é dos mais importantes elementos entrando como substancia constituinte dos sêres. Age pelo chloro como elemento catalytico favorecendo a acção da pepsina, actuando como regulador da pressão osmotica dos diversos liquidos e notadamente do sangue. Além disso age como condimento, auxilia a digestão augmentando o apetite e tornando possível mesmo o aproveitamento de certos alimentos pelos animaes, representando demais verdadeiro alimento de poupança, pois o sal traz reaes beneficios aos rebanhos nas épocas de secca prolongada. São, além do mais, perfeitamente conhecidos os bons efeitos do sal sobre o estado geral dos animaes que se tornam mais alegres, de pello mais assentado, com maior tendencia para a engorda. Dahi a pratica de se distribuir periodicamente sal aos animaes.

Outro elemento inorganico que desempenha notavel papel na nutrição é o ferro. Elle faz parte integrante da composição da hemoglobina, o componente do sangue que fixa e vehicula o oxygenio indispensavel aos phenomenos biologicos do refazimento dos tecidos do corpo. Elle se apresenta em muito poucos alimentos e a sua presença no organismo se cifra por algumas grammas. E' de boa pratica pois, ajuntar ás rações formulas especiaes onde o ferro entre em quantidade conveniente. E isto sobretudo para os jovens animaes, dado a pobreza extrema desse precioso elemento no leite, sendo sua ausencia prolongada a causa de se vêr creanças e animaes novos, muito gordos ás vezes, mas anemicos. Para supprir essa deficiencia da 1.^a alimentação os recém-nascidos trazem ao mundo uma super-reserva ferruginosa accumulada na vida uterina.

Felizmente os alimentos quer vegetaes, quer animaes, encerram quantidades menores ou maiores do precioso elemento, no geral sufficientes para satisfazer ás necessidades organicas. A analyse biologica nos revela por exemplo, factos de real importancia a respeito das relações do potassio, nos phenomenos bio-chimicos. com o sodio e o chloro.

Bunge notou que os herbivoros em geral são muito avidos de sal, enquanto os carnivoros são indifferentes ou não o procuram. A mesma observação fez esse pesquisador com relação ao homem. Constatou Bunge mais que nos vegetaes ha no geral uma proporção muito maior de potassio, ao contrario do que se passa nos alimentos de origem animal, nos quaes o teôr desses elementos muito se approxima um do outro. Dahi originou-se a theoria de Bunge: o excesso de potassio dos alimentos de origem vegetal tem por effeito empobrecer o corpo em sodio e chloro, havendo consequente necessidade da ingestão de sal (chloreto de sodio) para compensar as perdas. Trata-se de um ponto de vista cuja exactidão vae até certo ponto e que pode ser acceto nas suas linhas geraes. O que é inegavel é que a relação K/Na deve ser observada, sob pena de se exercer uma acção desmineralisadora do proprio acido phosphorico e da cal, cujo teôr nos ossos é proporcional ao sodio. Evitando-se pois uma ingestão excessiva de potassa — o que se daria em pastagens excessivamente enriquecidas desse elemento — ter-se-á evitado a ruptura daquelle equilibrio, cujas consequencias poderão gerar a osteomalacia.

Notavel é, entretanto, o papel da potassa no trama intimo da vida organica, favorecendo as oxydações e activando os phenomenos de assimilação pela formação de fermentos activos. Ella estimula a vitalidade celular de modo que o seu teôr no organismo está em relação com o desenvolvimento e vigor dos individuos. Com o acido phosphorico e a cal, naturalmente em muito menor escala, a potassa forma a trindade mineral especifica do crescimento.

Outra questão importante commettida á nutrição mineral é o equilibrio acido-basico. reconhecido como é o grande inconveniente dos alimentos muito acidos ou muito alcalinos. E' assim por exemplo sabido o grave inconveniente que representa

para o cavallo os alimentos excessivamente ricos de silicio, enxofre ou phosphoro (gramineas de terrenos humidos, grãos, farellos, productos animaes), que produzindo acidos são factores de desmineralisação calcarea. São pelo contrario alcalinogenos a torta de linho, e amendoim, o leite, os grãos de leguminosas, os fenos em geral, particularmente o de alfafa, etc.

Da já longa exposiçáo acima julgamos poder tirar algumas deducções de ordem pratica, que, não sendo completas são pelo menos uma contribuiçáo a assumpto de tanta relevancia para nossa industria animal.

1 — Na composiçáo das rações dos reproductores estabulados em geral, é preciso haver muito cuidado para evitar que rações mal dosadas sejam motivo de depauperamento precoce dos individuos ou de apparecimento no cavallo de molestias de carencia (osteomalacia).

2 — Aos animaes em crescimento devem-se destinar os pastos de melhores terras, e se estabulados, devem receber rações convenientemente ricas em principios mineraes, indispensaveis á economia estatica dos sêres e a mineralisação de toda a materia viva do corpo.

3 — Para o cavallo em crescimento, em particular, é preciso destinar-se pastos de boas terras, e quando estabulado, prodigalisar-lhe ao lado do milho ou da aveia ou da canna, rações de fenos, nas quaes entre pelo menos uma terça parte de alfafa, recommendada pela sua riqueza em cal.

4 — A's femeas em gestação devem-se destinar pastagens boas, e quando de rações finas, rações onde o teôr de saes mineraes garanta o desenvolvimento normal do fêto.

5 — As femeas em aleitamento devem ter uma alimentaçáo, cuja riqueza mineral lhes assegure a producção de um leite convenientemente rico em cal e acido phoshorico, de modo a evitar que a glandula mammaria vá emprestar do esqueleto o que falta na ração.

6 — Sendo os porcos animaes de crescimento muito rapido e chamados muito precocemente a fornecer utilidades ao homem — são tambem muito sujeitos á carencia mineral. Por isso aos leitões nas criações finas se deve sempre dar sóro de leite ou leite puro de vacca ao lado dos grãos e capim verde.

Todos os porcos devem ter sempre á disposição uma mistura com base de carvão vegetal. Aconselhamos a seguinte, usada em estabelecimento desta Directoria :

60 litros de carvão vegetal moído ou o dobro de carvão de sabugo.

2 litros de sal.

1 litro de cal curtida ao ar.

20 litros de cinza de madeira.

Rega-se esta mistura com 250 grammas de sulfato de ferro dissolvido em agua quente. Colloca-se permanentemente á disposição dos porcos em alimentadores automaticos.

7 — Para as gallinhas, emprega-se com vantagem o pó de osso granulado posto á sua disposição em mistura ou só, e em recipientes que o mantenham secco e limpo. O carvão vegetal tambem granulado.

8 — Para a obtenção de bons capins destinados á fenação ou para pabulação de animaes finos em crescimento, deve se recorrer á adubação calcarea (apatite, cal, farinha de osso, tortas de leguminosas, etc.)

9 — Para supprir a falta de cal das rações, poder-se-á empregar o pó de osso esterilizado e bem moído, e diversos productos calcareos de origem mineral existentes no mercado.

Treichler usou com vantagem a addicção de algumas grammas de cal alimentar que se encontra no mercado, na ração de bezerros, na Directoria de Industria Animal. Mallevre aconselha o carbonato de cal. Depois de moído e coado, o carbonato é lavado, formando uma agua calcarea que se adiciona aos alimentos na proporção de 10 grammas por dia para as ovelhinhas, 15 grammas para os leitões, 30 grammas para os bezerros e 50 grammas ao maximo para as vacas leiteiras. Na Fazenda Experimental de Criação do Estado, damos com bom resultado o pó de osso junto com o sal.

Poder-se-á usar tambem o phosphato alimentar ou precipitado que se compõe dos phosphatos bi e tri-calcicos. Encontram-se no mercado ou se obtêm tratando os ossos pelo acido chlorhydrico e depois pelo leite de cal.

10 — Constitue uma pratica indispensavel a distribuição de sal para os animaes, parecendo-nos o melhor meio, manter blocos desse mineral constantemente em cochos. Estes cochos deverão ser cobertos, de preferencia, para evitar os máos effei-

tos das chuvas. Taes saleiros deverão distribuir-se pelos pastos e ser construidos caracter permnente.

Poder-se-á tambem distribuir o sal uma ou duas vezes por semana, não se devendo espaçar mais que isso.

As doses diarias poderão ser, por cabeça:

Cavallo	30 grammas
Boi	40 grammas
Carneiro	3 grammas
Porco	5 grammas

PAULO DE LIMA CORRÊA

OS PIOLHOS DAS GALLINHAS

Para destruir esta classe de parasitas, que tanto prejudicam e incommodam as gallinhas, chegando em varias occasiões até não deixal-as descançar, empregam-se varios meios segundo o lugar onde os mesmos se escondem.

1 — Para os piolhos que se encontram entre as plumas das aves o melhor seria por a sua disposição cinzas com enxofre para as aves se banharem e fazer fricções na cabeça e em baixo das azas com azeite e vinagre.

2 — Outros recommendam banhos com uma solução de carrapaticida "Neo-Pastoril" na proporção de 1 para 350 de agua.

3 — Para os gallinheiros, o melhor meio seria *sulfureto de carbono* a razão de 100 grs. por metro cubico, mas a sua realisação é difficil, visto a impossibilidade de fechar bem o gallinheiro.

4 — Ultimamente tem-se recommendado o emprego do *sulfato de nicotina*. Ao anoitecer basta passar com a dita solução os poleiros e lugares onde as gallinhas pousam. Pela manhã seguinte pode-se ver os piolhos mortos no solo e outros mortos entre as plumas das aves. Sua acção perdura até a noite seguinte de modo que, se alguns tem resistido a primeira, morrem na noite seguinte.

5 — Dar um banho durante 3 minutos de *pentasulfureto de potassio*, tendo-se o cuidado de proteger a cabeça das aves: a solução é feita com 200 grs. de sulfureto de potassio dissolvido em 10 litros de agua e é guardada em uma caixa de madeira ou em um barril.

6 — Dar um banho de *fluoreto de sodio* a 6 por mil (1).

7 — O pó insecticida de *Cornell* que é um pó roseo escuro, é feito com 3 partes de gazolina, 1 parte de acido phenico e quantidade sufficiente de gesso para absorver o liquido. Com este pósão pulverisadas as aves especialmente debaixo das azas. Repetir a pulverização no fim de oito dias.

(1) Vide a nota sobre o mesmo assumpto na pagina 157 da Revista de Agricultura de 1930,