

# Um método prático de racionamento das aves domésticas \*

## III

A. P. TORRES

### ÍNDICE

1) Relação Cálcio-Fósforo .....	142
2) Correção da Relação Cálcio-Fósforo ...	144
3) Dedução duma Fórmula Geral .....	145
4) Tabelas .....	146
5) Resumo e Conclusões .....	149
6) Abstract .....	150
7) Bibliografia .....	150

---

(\*) Trabalho da Seção de Avicultura.

### 1) RELAÇÃO CÁLCIO-FÓSFORO

Sob o mesmo título deste trabalho demos à publicidade, nestes mesmos Anais, (1 e 2) um conjunto de regras, fórmulas e tabelas, que permitiriam a qualquer avicultor o cálculo de fórmulas de rações devidamente balanceadas, sem as complicações usuais dessas operações, o que lhe permitiria uma ampla liberdade na utilização das mais variadas forragens disponíveis.

Naquelas publicações, contudo, tratamos apenas do equilíbrio proteico e de regras que mantivessem o coeficiente de empacho adequado, sem fazer referência aos minerais que merecem também considerações, ao lado das vitaminas.

Dêsses minerais é inquestionável a importância do cálcio e do fósforo, quer para a saúde, quer para o desenvolvimento, quer para a postura.

Muitos estudos foram feitos neste sentido para estabelecer o quantum de cada um desses elementos deve figurar numa ração.

As conclusões demonstraram que a quantidade de cálcio (CaO) dependia da quantidade de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), havendo uma relação entre esses elementos que tornaria sua utilização mais eficiente.

Para pintos em crescimento, achou-se que a relação favorável estava entre 1.3:1 e 2:1, sendo considerada ótima a relação de 1.6:1 (1,6 de cálcio para 1 de fósforo).

Já as aves em postura têm uma necessidade muito maior de cálcio para a constituição da casca do ovo e essa relação sobe para 2.4:1.

TITUS estabeleceu a seguinte tabela para rações de poedeiras:

Regime só de farelada		Regime de farelada e grãos	
Cálcio	Fósforo	Cálcio	Fósforo
1.9	0.6	3.7	0.8
2.0	0.7	3.8	0.9
2.1	0.8	3.9	1.0
2.3	0.9	4.1	1.1
2.4	1.0	4.2	1.2
2.5	1.1	4.3	1.3
2.7	1.2	4.4	1.4
2.8	1.3	4.6	1.5

Em regra as rações comuns contém o mínimo do fósforo necessário, que é de 0.7%. Quando esse número não for atingido, é preciso juntar-se uma pequena dose de farinha de ossos. Em geral o cálcio se encontra em quantidade deficiente na ração, sendo necessário juntar-se esse elemento sob qualquer forma.

Em avicultura, a fonte mais importante de cálcio (CaO) é a farinha de ostra (38%) e depois os carbonatos de cálcio de boa qualidade (39% de CaO). Excepcionalmente usam-se carbonatos menos ricos em cálcio (de mais de 32%) e mesmo a cal extinta exposta ao ar durante algum tempo é um recurso para quem não dispõe de calcáreo.

A farinha de ossos, como corretivo das rações em cálcio e fósforo, só é aconselhável quando não se usa na ração a farinha de carne, pois este produto, em regra, contém dose elevada de osso moído. Isto constitui, sem dúvida, uma exceção.

Outros minerais de alguma importância são o cloreto de sódio (sal marinho) e o sulfato de manganês.

A farinha de carne costuma conter uma alta percentagem de sal, por isso, quando ela entra em dose elevada na ração

(20%), não se deve juntar mais que 0,5% de sal na mesma, porém nas rações onde ela figure em proporção até 10% ou menos, pode-se juntar 1% de sal com vantagem. O sal impuro é superior ao refinado, por introduzir na ração outros minerais essenciais.

O sulfato de manganês não será necessário se os ingredientes da ração e sobretudo o farelinho de arroz, provém de terras ricas nesse elemento. Durante vários anos nunca observamos, nem em pintos, nem em poedeiras, qualquer sinal de carência desse elemento. No entanto, o sulfato de manganês pode ser adicionado à ração sem grandes despesas na proporção de 0,015%, como simples medida de precaução.

## 2) CORREÇÃO DA RELAÇÃO CÁLCIO-FÓSFORO

Para se acertar a relação cálcio-fósforo, é necessário saber-se quanto a ração contém nesses elementos. Afim de omitir cálculos demorados, organizamos uma tabela (I) que dá o número de gs de cálcio (em CaO) e fósforo (em P205) para um **pêso usual** em que o alimento entra numa mistura para formar 100 ks de ração.

Suponhamos que nossa ração consiste de 50 ks de milho, 10 de torta de algodão, 10 de farelinho de arroz, 10 de farelo de trigo, 10 de farinha de carne de 50% de proteína e 10 de refinazil.

Procurando-se na tabela I, 50 de milho, encontramos os números 5-150, o que quer dizer que 50 ks de milho contém 5 gs de cálcio e 150 de fósforo. 10 de farelinho de arroz na tabela, figura com 10-184. Ordenando-se todos estes dados como segue, obteremos o conteúdo total da ração em cálcio e fósforo.

	CaO	P205
50   ks de milho .....	5	150
10   ks farelo de arroz	10	184
10   ks farelo de torta algodão	22	120
10   ks farinha de carne 50% .....	1.000	500
10   ks farelo de trigo	11	121
10   ks farelo de refinazil	3	51
Conteúdo total .....	1.051	1.126

Há nessa ração menos cálcio que fósforo. Este acha-se em quantidade mais que suficiente, pois bastariam 0,700 k por 100 ks de ração como mínimo e nós temos, neste caso, 1,126 k.

Conforme a ração se destine a pintos em crescimento a relação cálcio-fósforo será 1.6:1, enquanto para poedeiras sobe a 2,4:1,

Admitamos que a ração se destine a pintos; neste caso, estando satisfeita a necessidade mínima de fósforo, a proporção de cálcio correspondente, por simples regra de três será:

$$1,6:1 :: x:1,126 \quad x = 1,6 \times 1,126 = 1,802 \text{ CaO}$$

Ora, a ração deveria ter 1,802 k de CaO, porém tem apenas 1,051 k, faltando portanto 0,751 k de CaO.

Se esse cálcio tiver que ser fornecido por farinha de ostra (com 38% de CaO) a quantidade de farinha de ostra a ser adicionada será:

Se um quilo de farinha de ostra contém 0,380 k CaO, quantos quilos de farinha de ostra darão 0,751 k CaO ou

$$1: 0,380 :: x:0,751 \quad x = \frac{0,751}{0,380} = 1,976 \text{ ks} \sim 2 \text{ ks}$$

### 3) DEDUÇÃO DUMA FÓRMULA GERAL

As operações se resumem em multiplicar o conteúdo em fósforo (1,126) pela relação desejada (1,6) deduzindo desse total o cálcio já existente (1.051) e dividindo-se o resultado pelo teor em cálcio do calcáreo usado (0,380).

Uma fórmula geral para determinar a quantidade de uma fonte de cálcio qualquer (exceto fosfatos) para fornecer o CaO necessário ao equilíbrio de uma ração seria:

$$Q_{ca} = \frac{(R_{ca} \times T_p) - T_{ca}}{\% \text{ ca}}$$

na qual  $Q_{ca}$  = quantidade de farinha de ostra ou outro calcáreo a adicionar.

$R_{ca}$  = proporção de cálcio desejada para 1 de fósforo.

$T_p$  = total de fósforo já existente na ração.

$T_{ca}$  = total de cálcio já existente na ração.

$\% \text{ ca}$  = teor em cálcio da farinha de ostra ou calcáreo a usar.

Aplicando esta fórmula ao nosso exemplo, teríamos:

$$Q_{ca} = \frac{(1,6 \times 1,126) - 1,051}{0,380} = 1,976 \sim 2 \text{ ks}$$

Se a ração destinasse a poedeiras, a relação de cálcio desejada seria 2,4, então a quantidade de farinha de ostra seria:

$$Q_{ca} = \frac{(2,4 \times 1,126) - 1,051}{0,380} = 4,345 \sim 4,500 \text{ ks}$$

Fórmulas, como estas, têm a vantagem de dispensar o raciocínio e constituem uma vantagem prática, mas não eliminam cálculos.

Achamos que seria muito mais interessante a apresentação de tabelas que dessem diretamente a quantidade de farinha de ostra a ser empregada para corrigir uma determinada deficiência.

#### 4) TABELAS

A organização duma tabela que desse a quantidade de farinha de ostra para completar o cálcio necessário para equilibrar uma ração foi operação simples. Considerando que para fornecer 0,100 k de cálcio são necessários 0,263 k de farinha de ostra, determinamos o número de ks de ostra suficientes para fornecer o cálcio necessário ao balanço. Vejam-se tabelas II e III.

Acreditamos que a tabela pudesse ser muito reduzida, mas só deixamos extensa para satisfazer a hipóteses pouco frequentes. Também achamos absurdo o emprêgo de mais de 6% de concha de ostra numa ração, porisso paramos nesse limite.

O número de quilos de farinha de ostra é dado com aproximação, mas perfeitamente satisfatório. Se tomarmos o nosso exemplo citado anteriormente, para poedeiras, o conteúdo da ração em cálcio e fósforo era respectivamente de 1,051 k e 1,126 k; procurando na tabela II — para poedeiras — 1,0 k de cálcio e 1,1 de fósforo, achamos 4,0, ou sejam, 4 ks de farinha de ostra, quando a determinação exata deu 4,345.

Essa pequena diferença não tem nenhuma importância prática, e os dados das tabelas podem ser usados com segurança.

TABELA I  
 Conteúdo em cálcio e fósforo (CaO — P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) nas quantidades usuais dos alimentos  
 Ks. de alimento contém grs. de cálcio-fósforo

Alimentos em pequena %	1	2	3	4	5	7	10	12	15
Alfafa, farinha de folhas .....	19—2	38—4	57—7	76—9	95—11	33—15	190—22	—	—
Algodão, far. de torta .....	2—12	4—24	6—36	8—48	10—60	14—84	22—120	26—144	32—180
Amendoim, farelo de .....	2—6	4—11	6—17	8—23	9—29	13—40	18—57	22—68	27—86
Arroz, farelinho de .....	1—18	2—37	3—55	4—74	5—92	7—129	10—184	12—221	15—276
Babaçú, farelo de .....	3—7	6—13	9—20	12—27	15—34	21—47	30—67	36—80	45—100
Carne, farinha de 40% .....	320—160	640—320	960—480	1280—640	1600—800	1440—720	3200—1600	3840—1920	4800—2400
Carne, farinha de 50% .....	100—50	200—100	300—150	400—200	500—250	700—350	1000—500	1200—600	1500—750
Carne, farinha de 53% .....	138—69	276—138	414—207	552—276	690—345	966—483	1380—690	1656—828	2070—1035
Carne, farinha de 55% .....	80—40	160—80	240—120	320—160	400—200	560—280	800—400	960—480	1200—600
Carne, farinha de 60% .....	72—35	144—70	216—105	286—140	358—177	512—247	716—353	870—423	1074—530
Côco, farelo de .....	2—6	4—12	6—18	8—25	10—31	15—43	21—62	25—74	31—93
Fermento .....	3—50	6—100	9—150	12—200	15—250	21—350	30—500	—	—
Gergelim, farelo de .....	20—16	40—32	60—48	80—64	100—80	140—112	202—161	242—193	303—241
Girassol .....	1—6	2—11	3—17	4—22	5—28	8—39	11—55	—	—
Girassol, farelo de torta .....	6—22	11—43	17—65	22—86	28—108	39—151	55—215	66—258	83—323
Guandú .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leite desnatado seco .....	13—10	25—19	39—29	51—38	64—48	77—67	127—96	152—115	190—144
Ossos, farinha de .....	330—150	660—300	990—450	1320—600	1650—750	—	—	—	—
Ostras, farinha de .....	380—0	760—0	1140—0	1520—0	1900—0	—	—	—	—
Soja, grãos .....	2—5	4—11	6—16	8—21	10—27	14—37	20—53	—	—
Soja, farelo de torta .....	3—7	6—13	8—20	11—26	14—33	20—46	28—66	34—79	42—100
Alimentos em grande %	7	10	12	15	20	30	40	50	60
Arroz, quirera .....	1—16	1—9	1—11	2—14	2—18	3—27	—	—	—
Aveia, grãos .....	7—25	10—36	12—43	15—54	20—72	30—108	—	—	—
Centeio, grãos .....	3—25	5—36	6—43	7—54	10—72	15—108	—	—	—
Cevada, grãos .....	3—25	5—36	6—43	7—54	10—72	15—108	—	—	—
Leite desnatado .....	10—8	14—12	17—14	21—18	28—24	42—36	56—48	70—60	84—72
Mandioca, raspas .....	18—20	25—29	30—25	38—44	50—58	75—87	100—116	—	—
Mandioca, farelo .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Melaço .....	39—4	56—6	67—7	84—9	—	—	—	—	—
Milho, grão ou fubá .....	1—21	1—30	1—36	2—45	2—60	3—90	4—120	5—150	6—180
Milho moido com sabugo .....	7—61	10—85	12—102	15—128	20—170	—	—	—	—
Refinazil .....	2—36	3—51	4—61	5—77	6—102	9—153	12—204	—	—
Trigo, grãos .....	6—29	8—93	10—112	12—139	16—186	24—279	—	—	—
Trigo, farelo .....	8—85	11—121	13—145	17—182	22—242	33—363	44—482	—	—
Trigo, farelinho .....	19—39	28—93	34—112	42—139	56—186	84—279	112—372	—	—
Triguilho .....	6—50	9—70	11—84	14—105	18—140	27—210	—	—	—

TABELA II

## Rações para poedeiras

(No cruzamento da coluna com a linha, a quantidade de farinha de ostra a adicionar

## Conteúdo em P205 na ração

C <sub>r</sub> \ P <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>											
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
0.4	4.0	4.2	4.7	5.0	5.3	5.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
0.5	3.7	4.0	4.2	4.7	5.0	5.3	5.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
0.6	3.4	3.7	4.0	4.5	4.7	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0	6.0	6.0
0.7	3.2	3.4	3.7	4.2	4.5	4.7	5.3	5.5	5.8	6.0	6.0	6.0
0.8	2.9	3.2	3.4	4.0	4.2	4.5	5.0	5.3	5.5	6.0	6.0	6.0
0.9	2.6	2.9	3.2	3.7	4.0	4.2	4.7	5.0	5.3	5.8	6.0	6.0
1.0	2.4	2.6	2.9	3.4	3.7	4.0	4.5	4.7	5.0	5.5	5.8	6.0
1.1	2.1	2.4	2.6	3.2	3.4	3.7	4.2	4.5	4.7	5.3	5.5	5.8
1.2	1.8	2.1	2.4	2.9	3.2	3.4	4.0	4.2	4.5	5.0	5.3	5.5
1.3	1.6	1.8	2.1	2.6	2.9	3.2	3.7	4.0	4.2	4.7	5.0	5.3
1.4	1.3	1.6	1.8	2.4	2.6	2.9	3.4	3.7	4.0	4.5	4.7	5.0
1.5	1.0	1.3	1.6	2.1	2.4	2.6	3.2	3.4	3.7	4.2	4.5	4.7
1.6	0.8	1.0	1.3	1.8	2.1	2.4	2.9	3.2	3.4	4.0	4.2	4.5
1.7	0.5	0.8	1.0	1.6	1.8	2.1	2.6	2.9	3.2	3.7	4.0	4.2
1.8	0.3	0.5	0.8	1.3	1.6	1.8	2.4	2.6	2.9	3.4	3.7	4.0
1.9	—	0.3	0.5	1.0	1.3	1.6	2.1	2.4	2.6	3.2	3.4	3.7
2.0	—	—	0.3	0.8	1.0	1.3	1.8	2.1	2.4	2.9	3.2	3.4
2.1	—	—	—	0.5	0.8	1.0	1.6	1.8	2.1	2.6	2.9	3.2
2.2	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.3	1.6	1.8	2.4	2.6	2.9
2.3	—	—	—	—	0.3	0.5	1.0	1.3	1.6	2.1	2.4	2.6
2.4	—	—	—	—	-0-	0.3	0.8	1.0	1.3	1.8	2.1	2.4
2.5	—	—	—	—	—	—	0.5	0.8	1.0	1.6	1.8	2.1
2.6	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.3	1.6	1.8
2.7	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	1.0	1.3	1.6
2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.8	1.0	1.3
2.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.8	1.0
3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8



TABELA III

## Rações para crescimento

(No cruzamento das linhas com as colunas, a quantidade de farinha de ostra a adicionar)

## Conteúdo em P205 na ração

Ca \ P	P												
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	
0.4	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	4.2	4.5	4.7	5.0	
0.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	4.2	4.5	4.7	
0.6	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	4.2	4.5	
0.7	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	4.2	
0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	
0.9	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	
1.0	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	
1.1	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	
1.2	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	
1.3	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	
1.4	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	
1.5	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	
1.6	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	
1.7	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	
1.8	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	
1.9	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	1.0	
2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	0.8	
2.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.5	

## 5) RESUMO E CONCLUSÕES

O A., que já apresentou um método rápido para cálculo de ração, no qual faltava o balanço Cálcio-Fósforo, apresenta neste trabalho duas maneiras de conseguir isso com rapidez e facilidade:

(a) por meio de uma fórmula

$$Q_{ca} = \frac{(R_{ca} \times T_p) - T_{ca}}{\% ca} \text{ na qual, } Q_{ca} \text{ é a quantidade}$$

de farinha de ostra ou outro calcáreo a adicionar, a ser determinada;  $R_{ca}$ , proporção de cálcio (CaO) desejada para 1 de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>);  $T_p$ , total de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> já existente na ração;  $T_{ca}$ , total de cálcio já existente na ração e % ca teor em cálcio do calcáreo que se vai usar para corrigir a relação: CaO/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

b) por meio de tabelas adrede preparadas, especiais para aplicação de **farinha de ostra**. Procurando-se nas linhas o teor mais aproximado do fósforo existente na ração e nas colunas a de cálcio já existente na ração; na sua interseção se encontra a quantidade em ks de ostra que deve ser adicionada a 100 ks de ração, para cobrir o déficit de cálcio.

O A. como elemento auxiliar apresenta também uma tabela dos alimentos utilizados na região com o conteúdo em Ca e P, para as percentagens mais usuais em que entram numa ração, dispensando desta maneira os cálculos habituais.

A principal característica do método é a rapidez extraordinária como que se opera, evitando os naturais erros de cálculo possíveis para os práticos pouco afeitos a êsses trabalhos.

Finalmente, nossa experiência em cálculos frequentes de rações, **em nossa condições ordinárias**, chegamos à conclusão, que em média deve-se, a **grosso modo**, juntar às rações 2 ks de farinha de ostra para as aves em crescimento e 4 ks para as poedeiras, sem afetar muito a conveniente relação cálcio-fósforo. Isto sempre que não se possa fazer cálculos ou usar desta tabela.

## 6) ABSTRACT

A short method of ration formula determination was already presented by the author (1,2) in which the ratio calcium-phosphorus was lacking. The present paper deals with two ways in finding the relation quickly:

a) by means of a formula

$$Q_{ca} = \frac{(R_{ca} \times T_p) - T_{ca}}{\% \text{ ca}}$$

where  $Q_{ca}$  = the quantity of oyster shell or other limestone to be determined;  $R_{ca}$  = the calcium ratio (CaO) desired for 1 of the phosphorus;  $T_p$  = the total of  $P_2O_5$  found in the ration;  $T_{ca}$  = the total calcium found in the ration and  $\% \text{ ca}$  = the amount of the calcium present in the source of calcium to be used in correcting the relation CaO/ $P_2O_5$ .

b) by means of proper calculated tables for oyster shell. The horizontal lines show the approximate amount of phosphorus present in the ration and the columns the same for calcium. In the intersection of the two lines we find in kgs the amount of oyster shell necessary to be added to 100 kgs of ration in order to recover the calcium deficit.

A table containing the amount in grs. of Ca and P of a given percentage of the main feeds used in the country is presented.

The main feature of the method is the quickly determination of the subject without possible errors of calculation.

## 7) BIBLIOGRAFIA

- 1) TORRES, A. P., 1946. Um método prático de racionamento das aves domésticas. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 3:313-322. Piracicaba.

- 
- 2) TORRES, A. P., 1946. Um método prático de racionamento das aves domésticas. Nota Suplementar. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luz de Queiroz", 3:323-328. Piracicaba.
  - 3) TITUS, H. W., 1939. Food and Life. Yearbook of Agric., U. S. Dep. Agr., Washington.
  - 4) HOLST, W. F. e NEWLON W E., 1935. Poultry Feeding, Rev. H-J. Almquist e I. H. Jukes. Bol. 417 — Univ. California, Berkeley.
  - 5) WILGUS JR., H. S., 1931. The quantitative requirement of the growing chick for calcium and phosphorus, Poultry Sc. X:107-117.
  - 6) JULL, M. A., 1938. Poultry Husbandry. 2.<sup>a</sup> Ed. 6.<sup>a</sup> imp. — N. York, Londres.

