

# FERMENTO, MELAÇO E SULFAQUINOXALINA (\*)

## SUA INTERAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DOS PINTOS

A. P. TORRES E F. PIMENTEL GOMES

### I — INTRODUÇÃO

Tem-se constatado, através de numerosas experiências de alimentação, que não é suficiente conhecer-se a composição bruta ou líquida de um alimento para se saber com exatidão que papel vai esse alimento desempenhar na economia animal. Não são raros os casos em que certo alimento conjugado a outros dá excelentes resultados, o que não se confirma quando se fazem outras associações. Por este motivo, ao calcularmos uma ração procurando satisfazer as normas, *esperamos* que ela seja satisfatória, porém pode não o ser devido a incompatibilidade que possa existir entre dois ou mais de seus ingredientes.

Podemos comparar a formulação de uma ração à formulação de uma receita medicamentosa, porém a "arte de formular" é velha e encerra poucos segredos, enquanto a Nutrologia aplicada aos animais domésticos é uma ciência nova que ainda tem a resolver muitas questões obscuras.

A incompatibilidade entre os alimentos é assunto bastante novo. Como exemplo, citamos o fato de só recentemente terem sido descobertas as *antivitaminas*, isto é, compostos orgânicos que deprimem ou anulam a eficiência de certas vitaminas.

O presente trabalho foi realizado para se constatar se haveria (como os autores supunham) alguma incompatibilidade entre Fermento, Melaço e Sulfaquinoxalina, por terem sido observados alguns casos de diarreia em aves alimentadas com rações contendo esses ingredientes.

Supunham os autores que a presença de sulta na ração controlaria o desenvolvimento de um certo número de espécies microbianas e favoreceria o de outras, notadamente dos fermentos, provocando um desequilíbrio na flora intestinal, possivelmente pelo desenvolvimento dos fermentos, com



grande produção de gases, e, que essa fôsse a causa da desintéria.

Resolveu-se portanto realizar um experimento fatorial em que se pudesse estudar a influência não só de cada um desses ingredientes isoladamente, como combinados com os demais.

As conclusões a que se chegaram neste trabalho não corresponderam à hipótese inteiramente, porque se supunha que o ingrediente prejudicial seria o fermento, cujas células não teriam sido inteiramente mortas no processo de secagem; entretanto, parece não ser êsse o caso, porém de tratar-se de uma incompatibilidade provavelmente com os farelos de trigo.

Para se compreender bem o assunto e a interpretação, é preciso que se faça uma ligeira revisão bibliográfica com relação aos ingredientes estudados.

*Fermento* (Subproduto da fabricação do álcool de melaço).

O fermento utilizado neste experimento foi o subproduto da fabricação do álcool de melaço, obtido da seguinte maneira. Após a fermentação do mosto, é êste turbinado para se obter o leite de leveduras, que contém 20% de matéria seca constituída de leveduras vivas do tipo *Saccaromyces cerevisie* e alguns sais minerais. Êsse leite é lavado com água para eliminar a maior quantidade possível desses sais.

A levedura viva é então autolisada pelo calor para romper a membrana celulósica e melhorar sua digestibilidade, e em seguida secada em secador especial para não destruir as vitaminas. O produto obtido é um pó pardo, que, devido sua higroscopicidade é geralmente embalado em sacos de papel ou misturado tão cedo quanto possível. E' rico em sais minerais (6 a 12%) predominando o potássio, o ácido sulfúrico, o cálcio, o sódio, o magnésio e outros com menos de 1% (25% de minerais no produto seco).

E' muito rico em vitaminas do complexo B. A riboflavina do melaço é aumentada no processo de fermentação, alcançando os níveis de 40 a 70 microgramos/g, mais do que se encontra no leite desnatado em pó. O teor de ácido pantotênico é também aumentado, resultando 150 microgramos/g, ou seja, 4 vezes mais que no leite desnatado.

Outras vitaminas do complexo B encontradas no melaço acham-se provavelmente concentradas neste produto, que constitui portanto uma fonte riquíssima desses elementos essenciais ao crescimento normal e à saúde.

O teor de proteínas é variável. Embora de muito boa



qualidade, não é pelo teor de proteína (2 a 3% da ração) que esse produto atua beneficiando as rações, mas sobretudo como fonte de vitaminas. Uma análise realizada no Instituto Zimotécnico anexo à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", deu a seguinte composição de uma amostra deste "fermento", originário da "Société Sucreries Bresi-liennes":

Água . . . . .	8,64%
Matéria seca . . .	91,36%
Proteína . . . . .	25,36%
Matéria Graxa . . .	0,51%
Cinzas . . . . .	6,77%
E. N. nitrogenados	58,70%
Total M. S.	91,36

Nas cinzas foram encontrados 36% de potassa ( $K_2O$ ).

Uma análise realizada na França pelo prof. Raoul (1953) a pedido da mesma indústria, deu os seguintes resultados:

Água . . . . .	12,09%		
Cinzas . . . . .	7,07%		
N <sub>2</sub> . . . . .	4,76%		
Vitamina B <sub>1</sub> . . .	2,48	mg	%
« B <sub>2</sub> . . . . .	3,00	«	«
« PP . . . . .	24,00	«	«
« E . . . . .	2,70	«	«
Ácido pantotênico	7,10	«	«
Biotina . . . . .	0,17	«	«
Ergosterol menos de	62,00	«	«

Esse material já foi anteriormente testado por GROS-CHKE e BIRD (1941) em Maryland, conforme relata EWING.

Esses autores estudaram a influência deste alimento sobre os seguintes característicos:

- (1) crescimento;
- (2) peso na idade de mercado;
- (3) quilos de alimento por quilo de peso vivo;
- (4) custo do alimento por quilo de aumento;
- (5) qualidade das aves para o mercado.



Em resumo, chegaram às conclusões que se seguem.

Esse fermento tinha um valor considerável para melhorar uma ração inferior, barata, produzindo os melhores resultados na proporção de 3 a 4% da ração. Neste teor chegou a dar melhores resultados que uma ração "standard" bôa.

Tem sido usado na Estação Experimental de Maryland na proporção de 2% sem determinar um excremento aquoso.

Modificações nas fórmulas iniciais para verificar combinações mais favoráveis de alimentos, demonstraram que os melhores resultados eram conseguidos quando esse "fermento" era associado a 5% de feno de folhas de alfafa, 4% de farinha de peixe e 24,5% de farinhhs de soja. Concluiu-se também que a farinha de soja não deveria ser o único suplemento proteico.

Em relação à incubabilidade dos ovos, verificou-se que 3% de "fermento" desta qualidade, mais farinha de feno de folhas de alfafa, numa ração resultava em boa incubabilidade dos ovos.

Em última análise: o fermento, isto é, o resíduo da fabricação do álcool do melaço não beneficia uma boa ração, porém, quanto pior fôr uma ração, mais notáveis serão os seus efeitos.

### Melaço

Da evaporação do caldo de cana resulta um xarope, e depois, a massa cosida é centrifugada permitindo a separação do açúcar cristal. O melaço resulta de três extrações sucessivas. É um líquido xaroposo rico de açúcares e sais. Sua composição varia com as condições da cultura, variedade de cana, clima, época do corte, processo de fabricação, etc. As tabelas dão uma composição média para o uso no cálculo de rações com 50 a 55% de açúcares altamente digestíveis (sucrose, dextrose e levulose).

A viscosidade do melaço não é um índice seguro de sua riqueza em açúcares, pois pode ser devida a constituintes gomosos.

O melaço é há muito considerado mais um condimento que um alimento propriamente, porque torna alimentos inferiores mais palatáveis — favorece o consumo de maior quantidade de alimento.

Devido à dificuldade de manuseio, êle é geralmente misturado a um farelo apropriado, geralmente o de trigo, antes de ser incorporado à ração.



O uso do melaço foi experimentado por vários pesquisadores com resultados favoráveis dentro de certos limites. Verificou-se entretanto que os melhores resultados foram conseguidos com a adição de apenas 2 a 2,5% da ração; não obstante, na América do Norte é comum os fabricantes de ração para aves empregarem de 2 a 5% durante todo o ano.

Em alguns casos o melaço pode constituir até 10% da ração sem prejuízo, e mesmo com vantagem como demonstrou BERGAMIN.

Entretanto é reconhecido que o melaço apresenta certa incompatibilidade com alguns alimentos e, quando associado a eles, torna a ração extremamente laxativa. Isto foi constatado com o *sôro de queijo*, *sêco*, e com o *farelo de trigo* (!)

O melaço, por motivos ainda não bem esclarecidos, tem maior tendência de tornar-se laxativo no tempo quente que no fresco e também os pintos novos submetidos a aquecimento não vão tão bem com o melaço como após cessar o aquecimento. EWING constatou que, enquanto no tempo frio os pintos suportavam bem rações com 10% de melaço, no tempo quente 5% tornou a ração laxativa. Esta é a razão porque a proporção de melaço deve limitar-se a níveis inferiores como 2 a 2,5%.

O melaço é uma fonte rica de vitaminas do complexo B. Apresenta 1000 U. I. de vitamina B<sub>1</sub> por quilo, 70-80 ou mais microgramas por grama de ácido pantotênico; é rico em piridoxina; tem uma quantidade variável de riboflavina de 0 a 4 microgramas por grama; 2 microgramas por grama de biotina e contém ainda um pouco de vitamina E e de fator "suco de capim". É rico de sais minerais, notadamente de potássio, cálcio, enxofre, cloro e uma das melhores fontes de ferro das rações.

### Sulfaquinoxalina

A sulfaquinoxalina (2-sulfanilamidoquinoxalina) tem-se mostrado uma droga muito eficaz no controle das diversas formas de coccidiose, sendo empregada também com resultado no controle da cólera aviário. Devemos admitir que ela seja igualmente específica para muitos microorganismos prejudiciais ou não, normalmente presentes no tubo digestivo das aves. Se ela, de um lado traz benefícios, de outro prejudica, porque, segundo SCHOTTELIUS, cit. por LIPPINCOTT a flora microbiana do intestino das aves toma uma parte ativa no processo de digestão e não se pode criar pintos em



um meio estéril com alimentos esterilizados, pois morrem dentro de duas a três semanas. O equilíbrio biológico da flora normalmente presente no aparelho digestivo das aves não deve ser rompido com drogas fortemente antisépticas de maneira duradoura, sem perigo para a saúde desses animais.

De acôrdo com as conclusões de GRUMBLES e cols., o teor de Sulfaquinoxalina mais adequado para ser usado de maneira contínua, como medida profilática contra a coccidiose, durante as primeiras 8 semanas, pode variar de 0,01 a 0,02%, sendo mais indicado 0,0125%.

A mistura de Sulfaquinoxalina nas rações e a sua dosagem precisam ser feitas escrupulosamente, porque, como observaram SINGSEN e cols., basta que o teor dessa droga se eleve a 0,03% para produzir um retardamento no crescimento, tornando-se tóxica na proporção de 0,05 a 0,1% se usada na ração por um período de 8 a 10 dias.

## II — MATERIAL E MÉTODO

No presente experimento foram utilizados pintos New Hampshire de ambos os sexos, de 4 dias de idade. Organizaram-se oito lotes de 100 pintos cada um, tomados ao acaso, eliminando-se apenas os notoriamente refugos. Cada lote permaneceu durante as 3 primeiras semanas em baterias metálicas (destinadas a 100 pintos), sendo posteriormente transferidos para pinteiros, com piso de tela de arame e sem aquecimento. O tamanho destes compartimentos (1,50 x 1,50 m), satisfatório inicialmente, tornou-se deficiente no final do experimento o que deve ter prejudicado nesta última fase o desenvolvimento. Em qualquer período, contudo, as condições foram mantidas tão homogêneas quanto possível para todos os grupos.

Foi realizada uma pesagem inicial e posteriormente pesagens semanais até findas seis semanas de tratamento, período considerado satisfatório.

Os tratamentos consistiram na utilização de uma ração básica considerada de boa qualidade, à qual se adicionaram fermento, Melaço e Sulfa num fatorial de  $2^3$ , conforme descreveremos logo a seguir.

A ração básica consistiu de uma mistura adequada de milho moído fino, farelinho de trigo, farelo de trigo, farelo de amendoim, farinha de alfafa, farinha de carne, farinha de



peixe, farinha de fígado, ostra moída, sal, colina pura, sulfato de manganês, suplemento de vitamina B<sub>12</sub> e de antibiótico, vitamina A e vitamina D. Essas rações receberam as denominações de (1), FMS, FM, FS, MS, F, M, S. As rações FMS, FM, MS e M continham 2,4% de Melaço concentrado que correspondiam a 3,1% de Melaço ordinário. As rações FMS, FM, FS e F continham 3% de Fermento (resíduo de fermentação alcoólica do melaço). As rações FMS, FM, FS.

Para equilibrar os carboidratos do Melaço nas rações que não o continham ((1), FS, F, S) foram empregados 2 ks de farinha de raspa de mandioca e para equilibrar a proteína do Fermento nas rações que não o continham (1), MS, M e S) foram adicionados 2% de farelo de amendoim. No mais as rações eram idênticas e continham 20% de proteína bruta calculada. A ração FMS é um produto comercial da fábrica de rações das Indústrias Anexas, das "Sucreries Brésiliennes" que já tinha sido usada com resultados satisfatórios. As misturas foram realizadas pelo engº agrº Paul Baudon, Diretor e Técnico daquela indústria, que também forneceu graciosamente todo o alimento para o experimento.

De acôrdo com as modificações efetuadas, para se obter tôdas as combinações possíveis de Fermento, Melaço e Sulfa, as diferenças entre os tratamentos constou do seguinte:

- (1) — Sem Fermento, Melaço e Sulfa (contrôle)
- FMS — Com Fermento, Melaço e Sulfa
- FM — Com Fermento e Melaço
- FS — Com Fermento e Sulfa
- MS — Com Melaço e Sulfa
- F — Com Fermento
- M — Com Melaço
- S — Com Sulfa

O Melaço usado nas rações, na proporção de 3,12%, tinha 92° Brix, sendo portanto desidratado. O Fermento entrou com 3% na ração. Foi considerado com 28% de proteína de acôrdo com as análises da própria indústria. Esses dois produtos eram originários das próprias "Sucreries Brésiliennes". A Sulfaquinoxalina entrou com 0,0125%, teor mais recomendado e adotado naquela indústria para suas rações medicadas.

A mortalidade nos três primeiros dias de experiência não foi considerada, tendo-se feito substituições, por não se poder atribuir à ração a causa, e sobretudo por haver par-



ticular interesse em determinar a significação do grau de mortalidade em virtude de algum tratamento em particular.

O estudo estatístico dos dados foi feito pelo método da análise da variância para determinar as causas das variações consequentes ao emprêgo isolado ou combinado do Fermento, Melaço e Sulfa. Determinou-se a significação dos efeitos favoráveis e desfavoráveis no fim do experimento.

Deixou-se de fazer análises dos dados das pesagens em outras épocas, por se considerar desnecessário. Também não se apreciou o consumo dos alimentos e sua eficiência, porque, conquanto houvesse diferenças iniciais, elas foram desaparecendo para o fim da experiência de maneira que, no final, o consumo foi praticamente igual, ou melhor, equivalente, para todos os tratamentos.

### III — RESULTADOS E ANÁLISES

Após o término das seis semanas destinadas à realização da experiência observaram-se os seguintes resultados gerais:

Pêso médio e mortalidade dos diversos tratamentos

RAÇÃO	Pêso médio gramas	Mortalidade	
		Nº	%
(1)	601,6	1	1
FMS	600,9	2	2
FM	577,4	0	0
FS	600,7	4	4
MS	594,0	2	2
F	599,2	0	0
M	556,3	1	1
S	575,2	1	1

Considerando-se os pesos médios, obtiveram-se em cada lote 60 kg de pêso vivo com 150 kg de ração, sem considerar o consumo nos primeiros dias que, como se sabe, é pequeno. Isto indica uma ração de alta eficiência.



É interessante notar desde logo que a média bruta mais elevada foi do tratamento que não continha nenhum dos três ingredientes em estudo, aparentando que nenhum deles isolado ou associado foi capaz de melhorar a ração.

As diferenças observadas em relação à mortalidade são demasiadamente baixas para se suspeitar de algum malefício, tendo sido maior na ração FS (Fermento + Sulfa), aliás aquela que preliminarmente era mais suspeita. Porém 4% de mortalidade é um índice demasiadamente baixo para condenar esta interação. Para efetuar a análise estatística foram igualados os números de pintos em cada lote, reduzindo-se a 96, efetuando-se a eliminação ao acaso. Foi então feita a análise da variância, cujos resultados estão expressos no quadro abaixo.

Causa de Variação		G. L.	S. Q.	Q. M.	Erro	$\Theta$
Fermento	(F)	1	31.519	31.519	177,5	2,18 *
Melaço	(M)	1	27.792	27.792	166,7	2,05 *
Sulfa	(S)	1	15.951	15.951	126,3	1,55
Interação F x M		1	300	300	17,3	0,21
Interação F x S		1	2.269	2.269	47,6	0,59
Interação M x S		1	88.838	88.838	298,1	3,67 ***
Interação F x M x S		1	21.252	21.252	145,8	1,79
Resíduo		760	5.028.654	6.617	81,3	

(\*) Indicamos com um asterisco a significação ao nível de 5% de probabilidade, e com três asteriscos, ao nível de 0,1%.

O efeito do fermento é favorável (+ 12,8 g por pinto) e o do melaço é desfavorável (— 12,0g por pinto). No entanto, a interação significativa entre melaço e sulfa nos sugere que o efeito de ambos seja examinado separadamente em presença e em ausência um do outro.

Para a sulfa em presença de melaço obtemos o erro 300,1, que nos dá  $\Theta = 3,69^{***}$ , com efeito favorável (+ 30,6). Para a sulfa em ausência de melaço achamos o erro 121,5, com  $\Theta = 1,49$ , não significativo.

Para o melaço em presença de sulfa não há significação



( $\Theta = 1,14$ ), mas em ausência da mesma o valor do erro é 328,6, com  $\Theta = 4,04^{***}$  e efeito desfavorável ( $- 33,5$ , g por pinto).

Aparentemente, pois, é o melaço, quando sozinho, que causa efeito desfavorável, não diferindo as demais combinações de sulfa e melaço entre si. Com efeito, achamos para o contraste entre melaço e as outras três combinações  $\Theta = 4,20^{***}$ , com efeito desfavorável ( $- 28,4$ ) e para os contrastes entre essas combinações  $\Theta = 1,10$ , não significativo.

O desenvolvimento e o empenamento dos pintos foram perfeitamente normais em todos os casos e não se notou excessiva umidade das fezes em nenhum dos tratamentos.

#### IV — CONCLUSÕES

1) O Fermento apresentou um efeito favorável que pôde ser avaliado em 12,8 g por pinto.

2) O Melaço revelou-se desfavorável em relação aos demais tratamentos (em presença ou não de fermento), determinando um prejuízo de 28,4 g por pinto.

3) Somente o Melaço isolado causou o efeito desfavorável, não diferindo as demais combinações de Sulfa e Melaço entre si.

4) O efeito favorável do Fermento compensa em parte o desfavorável do Melaço.

A adição de Sulfa à ração, para torná-la de efeito profilático, aparenta na ração S um efeito nocivo sobre o crescimento, mas a análise estatística não mostrou nenhuma significação.

5) Não havendo necessidade de adicionar Sulfa, cujos efeitos depressivos hipotéticos poderiam ser compensados pela maior incorporação de vitaminas do complexo B contidas no Fermento e Melaço, esses dois últimos ingredientes poderiam ser dispensados na ração usada, bem assim em outras de qualidade superior onde nenhum benefício acarreta.

6) Como conclusão final e última, o Melaço, pelo seu efeito depressivo na presente ração, isolado ou combinado, deveria ser retirado da mesma e como o Fermento e a Sulfa são produtos caros, o primeiro deveria ser reservado para rações de tipo inferior e o segundo para as rações "medicadas".

Parece evidente que a ação favorável que o melaço às



vêzes apresenta não pôde manifestar-se, por se tratar de uma ração completa em amino ácidos, vitaminas e sais minerais, altamente eficientes; eficiência essa que dificilmente poderia ser melhorada pela introdução de qualquer alimento. E' sabido que os efeitos favoráveis do melaço ocorre principalmente nas chamadas rações inferiores.

## V — RESUMO

O presente trabalho analisa o emprêgo do Fermento (resíduo da fermentação alcoólica do melaço), Melaço e Sulfaquinoxalina, nas proporções de 3, 3,1 e 0,0125% respectivamente, na alimentação de pintos.

Foram empregados em cada tratamento 100 pintos New Hampshire, de ambos os sexos, com 4 dias de idade. Os tratamentos e pesos médios respectivos, ao fim de 6 semanas, foram os seguintes:

Sem Fermento, Melaço e Sulfa	601,6 g
Com Fermento, Melaço e Sulfa	600,9 g
Com Fermento e Melaço	577,4 g
Com Fermento e Sulfa	600,7 g
Com Melaço e Sulfa	594,0 g
Com Fermento	599,2 g
Com Melaço	556,3 g
Com Sulfa	575,2 g

A mortalidade maior verificou-se no tratamento de Fermento e Sulfa (4%). O desenvolvimento dos pintos e aparência foram normais em todos os tratamentos e o consumo de ração equivalente.

A análise de variância revelou um *efeito favorável do Fermento*, e avaliado em 12,8 g e um *efeito desfavorável do melaço*, causando um prejuízo de 28,4 g por pinto. A Sulfaquinoxalina diminui o efeito desfavorável do Melaço.

Desde que o Melaço tem sido correntemente empregado, às vêzes até com vantagem, os AA. admitem que a forma pela qual êle é introduzido (farelo de trigo melaçado), tenha concorrido para uma ação nociva em parte controlada pelo Fermento e pela Sulfa. Esta é, porém, uma conclusão hipotética e não verificada.



## VI — ABSTRACT

This paper deals with the use of the yeast (by product of alcoholic fermentation from molasses), molasses and Sulfaquinoxaline in the ratio of 3, 3,1 and 0,125%, respectively, in a basal ration, in feeding chicks.

800 four-day old New Hampshire both sexes chicks in 8 groups, were used in this experiment.

After six weeks of treatment the results were as following :

without yeast, molasses and sulfa	601,6 g
with yeast, molasses and sulfa	600,9 g
with yeast and molasses	577,4 g
with yeast and sulfa	600,7 g
with molasses and sulfa	594,0 g
with yeast only	599,0 g
with molasse only	556,3 g
with sulfa only	575,2 g

Higher mortality (4%) was observed when the basal ration had yeast and sulfa.

The feed consumptions were practically equivalents.

An analysis of variance shows significant favorable effect of the yeast (plus 12,8 g per chick) and the molasses had a detrimental effect (minus 28,4 g per head).

It seems that sulfaquinoxaline lessens the detrimental effect of the molasses.

Since molasses has been used largely by the mixefeeders, without any restriction, the authors suppose that it — previously mixed to bran — had some deteeterious effect in the ration. The yeast or the sulfa could control its detrimental effect. This hypothesis could not be verifié.

## VII — BIBLIOGRAFIA

- Bergamin, A. — O Melaço de Cana na Alimentação dos Pintos, Anais E. S. A. L. Q., 7 : 47-53. 1950
- Delaplane, J. P. and Milliff J. H. — Gross and Micropathology of Sulfaquinoxaline Poisoning of Chicks. Am. J. Vet. Research, 10.282, July 1949, cit in Ewing.



- Ewing, W. Ray — Poultry Nutrition, Fourth ed., 1518 pp., W. Ray Ewing, Pub. — South Pasadena, California.
- Gumbles, L. C., Delaplane, J. P. e Higgins T. C. — Continuous feeding of low Concentrations of Sulfaquinoxaline for the Control of Coccidiosis in Poultry. Poul. Sci. 27, 605. 1948.
- Lippincott, W. A. — Poultry Production — 2ª Ed. Rev., 517 pp. Lea & Feb. ed. — Kansas.
- Ott, W. H., Boucher R. V. e Knandel, H. C. — Cane Molasses as a Constituent of Rations for Growing Fowls. Poultry Sc. 20 : 470.
- Singsen, E. P., Scotland, H. M. e Matterson, L. D. — The Effect of Sulfaquinoxaline on Growth Rate and Feed Efficiency of Chicks. Poul. Sci. 27.627. 1948.
- Winter, A. R. — Cane Molasses for Poultry. Poul. Sc. 8: 369-373.