

EFEITO DA RETIRADA DO SUPLEMENTO E
ADITIVOS DA ALIMENTAÇÃO FINAL NO
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE

Joji Ariki

Orientador: *Prof. Dr. Roberto Dias de Moraes e Silva*

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiróz", da Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

PIRACICABA
Estado de São Paulo
junho, 1976

DEDICO:

Aos meus pais, esposa e filho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. ROBERTO DIAS DE MORAES E SILVA, pela orientação nesse trabalho, pelos ensinamentos e preparo para a vida científica.

Ao Prof. Dr. RODOLFO NASCIMENTO KRONKA, pelas sugestões e colaboração no desenvolvimento desse trabalho.

Ao Prof. Dr. SERGIO DO NASCIMENTO KRONKA, pela colaboração na análise estatística dos dados.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens da ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ de QUEIROZ", pelos ensinamentos ministrados.

Ao Prof. Dr. MARCOS ANTONIO GIANNONI, pelo constante incentivo.

Às Rações Anhanguera nas pessoas dos Drs. JOSE EDUARDO BUTOLO e JULIO J.N. SILVEIRA pelo fornecimento dos ingredientes das rações experimentais e análises químico-bromatológicas.

A Srta. MARIA ANTONIETA MORIY, pelos serviços de datilografia.

ÍNDICE

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Aminoácidos	5
2.2. Vitaminas	10
2.3. Minerais	24
2.4. Antibióticos e coccidiostáticos	28
2.5. Estimulantes de crescimento	31
2.6. Xantofilas	31
2.7. Antioxidantes	33
3. MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1. Instalações e equipamentos <u>ex</u> <u>perimentais</u>	34
3.2. Períodos experimentais	36
3.3. Aves experimentais	36
3.4. Manejo das aves	36
3.5. Composição das rações <u>experimen</u> <u>tais</u>	37
3.6. Peso corporal, consumo de ração e conversão alimentar	42
3.7. Mortalidade	42
3.8. Pigmentação	42
3.9. Estudo econômico	43
3.10. Delineamento experimental	43

4. RESULTADOS	45
4.1. Peso médio das aves	45
4.2. Ganho de peso	49
4.3. Consumo de ração	53
4.4. Conversão alimentar	56
4.5. Pigmentação	61
4.6. Lucro	62
4.7. Custo de alimento consumido por kg de ganho de peso	65
5. DISCUSSÃO	70
5.1. Desempenho	70
5.2. Pigmentação	78
5.3. Estudo econômico	79
6. RESUMO E CONCLUSÕES	80
7. SUMMARY	83
8. BIBLIOGRAFIA CITADA	86

LISTA DE QUADROS

QUADRO:	PÁGINA
1. Composição porcentual das rações experimentais ..	38
2. Composição nutritiva calculada da ração corte final	40
3. Peso médio das aves aos 42-49-56 e 63 dias de idade (kg)	46
4. Análise de variância do peso médio das aves aos 42 dias de idade.	47
5. Análise de variância do peso médio das aves aos 49 dias de idade	47
6. Análise de variância do peso médio das aves aos 56 dias de idade	48
7. Análise de variância do peso médio das aves aos 63 dias de idade	48
8. Ganho de peso médio semanal e total das aves (kg)	49
9. Análise de variância do ganho de peso médio das aves na 7ª semana de idade	51
10. Análise de variância do ganho de peso médio das aves na 8ª semana de idade	51
11. Análise de variância do ganho de peso médio das aves na 9ª semana de idade	52
12. Análise de variância do ganho de peso médio das aves na fase experimental	52

QUADRO:	PÁGINA
13. Consumo médio de ração semanal e total (kg)	54
14. Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na 7ª semana de idade	54
15. Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na 8ª semana de idade	55
16. Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na 9ª semana de idade.	55
17. Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na fase experimental	56
18. Conversão alimentar média semanal e da fase experimental	57
19. Análise de variância da conversão alimentar média das aves na 7ª semana de idade	58
20. Análise de variância da conversão alimentar média das aves na 8ª semana de idade	59
21. Análise de variância da conversão alimentar médias das aves na 9ª semana de idade	59
22. Análise de variância da conversão alimentar média durante a fase experimental	60
23. Pigmentação da carcaça	61
24. Análise de variância da pigmentação da carcaça	61
25. Lucro médio por ave semanal e durante o período experimental (Cr\$)	62
26. Análise de variância do lucro médio por ave na 7ª semana de idade	63

QUADRO:

PÁGINA

27. Análise de variância do lucro médio por ave na 8ª semana de idade	64
28. Análise de variância do lucro médio por ave na 9ª semana de idade	64
29. Análise de variância do lucro médio por ave durante a fase experimental	65
30. Gasto com ração por kg de ganho de peso semanal e total(Cr\$).....	67
31. Análise de variância do gasto com ração por kg de ganho de peso na 7ª semana de idade das aves	67
32. Análise de variância do gasto com ração por kg de ganho de peso na 8ª semana de idade das aves	68
33. Análise de variância do gasto com ração por kg de ganho de peso na 9ª semana de idade das aves	68
34. Análise de variância do gasto com ração por kg de ganho de peso durante a fase experimental	69

1. INTRODUÇÃO

O rápido desenvolvimento que a avicultura nacional vem atravessando nos últimos anos tem exigido dos órgãos oficiais pesquisas de cunho eminentemente prático. A produção de frangos de corte aumenta em grandes proporções por todos os pontos do país. Entretanto, a pesquisa sobre a produção econômica de aves para corte tem estado muito aquém das necessidades desse crescimento.

O custo da alimentação na produção de frangos de corte varia de 65 a 75% do custo total. Portanto, qualquer fator que diminua o custo da alimentação influirá diretamente na redução das despesas para a obtenção do produto final.

Entre os componentes utilizados na formulação de rações, estão os suplementos e aditivos usualmente denominados de premix. Conforme o Decreto nº 76.986 do Brasil (1976), o suplemento é um ingrediente ou uma mistura de ingredientes capaz de suprir a ração ou concentrado, em vitaminas, aminoácidos ou minerais, sendo permitida a inclusão de aditivos, que

são substâncias intencionalmente adicionadas ao alimento, com a finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo, como os antibióticos, corantes, conservadores e outros.

Segundo SCOTT et alii (1969), o premix é uma mistura suplementar de vitaminas, minerais, antibióticos, cocci diostáticos e antioxidantes, adicionados à ração a níveis com margem de segurança, os quais são adequados nas mais variá veis condições de "stress" ao qual as aves podem ser expostas

O custo de um premix para ração corte final po de atingir cerca de 10% do custo da ração, conforme as quan tidades e os tipos dos ingredientes utilizados na sua produ ção.

O presente trabalho foi realizado visando estu dar o efeito da retirada do premix das rações da fase final da criação de frangos de corte, sobre o desempenho das aves , período em que as necessidades de vitaminas e minerais são reduzidas.

A hipótese do trabalho baseou-se no fato da ave conseguir armazenar certos nutrientes, por períodos variá veis de tempo, os quais poderão ser utilizados quando os mes mos estiverem carentes ou mesmo ausentes na alimentação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os resultados das pesquisas de TWINING et alii (1971, 1973) e de THOMAS e TWINING citados por WARDEN (1971) , com rações de acabamento de frangos de corte, mostraram que rações com ou sem premix de vitaminas e micro minerais, durante os últimos 10 dias de criação não afetaram significativamente o ganho de peso e conversão alimentar das aves. Segundo os autores, os níveis de lisina e metionina pode também ser diminuídos, sem afetar o desempenho das aves.

Segundo SCOTT (1968), os níveis de nutrientes, especialmente vitaminas, merecem bastante cuidado, pois, pode ocorrer aumento das exigências sob condições práticas, devido a uma série de fatores tais como: (1) origem genética das aves; (2) conteúdo energético da dieta; (3) temperatura ambiente; (4) tipo de piso; (5) disponibilidade em nutrientes dos vários alimentos; (6) destruição ou perda de nutrientes nos alimentos ou no trato intestinal dos animais; (7) presença de lipídeos peroxidáveis nos componentes alimentares ou na dieta, especialmente na

presença de minerais catalizadores e na ausência de estabilizantes adequados; (8) Capillaria, Ascarídia, Coccidia e outros parasitos intestinais; (9) bactéria intestinal desfavorável; (10) toxinas de fungos (aflatoxinas) ou infestações primárias de fungos; (11) adsorção de nutrientes por colóides no alimento e no trato intestinal; (12) destruição de nutrientes por nitritos, sulfitos ou outros agentes químicos presentes no alimento ou na água de beber; (13) destruição de nutrientes por luz ou outra irradiação; (14) influência de enzimas, tais como a destruição do caroteno pela loxidase e tiamina pela tiaminase; (15) interferências na absorção devido a danos nas células absorptivas, falta de lipídeos digestíveis, deficiência de bÍlis ou presença na dieta de fatores que interferem na absorção; (16) competição devido a desequÍlibrio de nutrientes por absorção e transporte ativo dos nutrientes; (17) biossíntese de nutrientes pela microflora intestinal; (18) presença na dieta de antimetabólitos específicos; (19) interrelação entre nutrientes (efeito de desequÍlibrio na utilização metabólica dos nutrientes individuais); (20) efeitos de hormônios e (21) efeitos de doenças e outros agentes de "stress". Quando se considera estes fatores, conclui-se que as exigências mínimas estabelecidas podem diminuir num local de boas condições ambientais ou atender as necessidades em nutrientes das aves em um outro local. Assim, as exigências nutritivas estabelecidas para uma zona temperada podem não ser adequadas para aves criadas nos trÓpicos.

2.1. Aminoácidos

O National Research Council dos Estados Unidos (N. R.C.) (1966) recomenda níveis de 1,1 e 0,75% da dieta em lisina e metionina, respectivamente.

SCOTT (1968) recomenda em 0,975 - 0,39 e 0,31% os níveis de lisina, metionina e cistina, respectivamente, para dietas de acabamento com 19,5% de proteína.

As exigências diárias em lisina e metionina mais cistina para frangos de corte são apresentadas por SCOTT et alii (1969).

Idade	Exigências diárias	
	Metionina + Cistina	Lisina
semanas	gramas	gramas
1	0,099	0,145
2	0,220	0,315
3	0,395	0,565
4	0,525	0,745
5	0,610	0,865
6	0,790	1,130
7	0,825	1,175
8	0,970	1,385

BIRD (1953) relata que nível de 0,72% de lisina na dieta de pintos Rhode Island Red com 8 semanas de idade promoveu ótimo crescimento e eficiência alimentar.

TWINING et alii (1971, 1973) concluíram que a exigência mínima de lisina em condições ótimas de crescimento foi de 0,68% para o período de 6 a 9 semanas de idade, para machos e fêmeas. A melhor conversão alimentar foi obtida com 0,76% de lisina na dieta. Quando a quantidade de lisina foi expressa em função de energia, 0,201% de lisina por megacaloria de energia metabolizável por quilograma da dieta foi suficiente.

SCHWARTZ et alii (1958) citam que até a idade de 4 semanas a exigência para pintos é de 1,1% de lisina, em dietas contendo 20% de proteína de boa qualidade. Entretanto, o nível de lisina seria reduzido a uma taxa de aproximadamente 0,05% por semana, até um mínimo de 0,8% e que o excesso de lisina na dieta pode diminuir o crescimento e a eficiência alimentar. A exigência para 6 a 8 semanas de idade foi de 0,9% da dieta. Estes resultados são semelhantes àqueles obtidos por BORNSTEIN (1970) citado por TWINING et alii (1973), que recomenda 0,92 e 0,76% de lisina na dieta, respectivamente da 5ª a 8ª semana e da 8ª a 10ª semana de idade.

BOOMGARDT e BAKER (1973) concluíram que a exigência em lisina permanece constante (4,62% da proteína) com o aumento da idade.

Metionina e cistina são usualmente os únicos aminoácidos que necessitam suplementações nas formulações práticas

de rações para aves (SCOTT, 1968). O autor cita também que a exigência em metionina é aproximadamente 2% do total da proteína das rações e a de cistina é 1,6%.

EWING (1963) relata que o total de metionina e cistina expresso em porcentagem da proteína da dieta é aproximadamente de 3,1% para o máximo crescimento e 3,6% para a máxima eficiência alimentar.

LEWIS et alii (1951) consideram que a exigência em metionina para crescimento de pintos recém-nascidos é muito alta, comparada com outros aminoácidos, do que aquela de pintos com mais idade.

Resultado semelhante foi obtido por GRABER et alii (1971), relatando que a exigência para a maioria dos aminoácidos essenciais, incluindo a metionina, decresce com o aumento da idade das aves.

BOOMGARDT e BAKER (1973) concluem que a necessidade em aminoácidos sulfurados expressos em porcentagem da proteína da ração, decresce de $3,05 \pm 0,07\%$ durante a 3ª e 4ª semanas para $2,56 \pm 0,15\%$ durante a 7ª e 8ª semanas de idade das aves.

KUBENA et alii (1973), colheram fezes de frangos com a finalidade de observar a influência da temperatura ambiente, intervalo de colheita das fezes, idade das aves e dieta na composição das fezes, concluíram que a fração proteína bruta ($N \times 6,25$), aminoácidos e outros componentes das fezes aumentavam com a elevação do nível de aminoácidos da dieta e que o equivalente proteico das fezes aumentou com a idade dos frangos.

BALDINI e ROSEMBERG (1955), estudando dietas deficientes em metionina, contendo 20 a 22% de proteína, em frangos de corte, observaram que a exigência em metionina, expressa em porcentagem da dieta, aumenta quando o conteúdo energético da dieta aumenta.

B EGLUND (1960) cita que é muito importante considerar o consumo de aminoácidos e o conteúdo energético, sendo que este último é o fator mais importante na taxa de ingestão de aminoácidos. Indica ainda que aminoácidos em excesso causam "stress" e, além de desperdício, prejudicam a síntese proteica.

ROSEMBERG e BALDINI (1957) e SCOTT (1958) concluem que a exigência em metionina aumenta, à medida que o nível de proteína da dieta aumenta.

COUCH e RAYTON (1974) concluem que se a fórmula da ração é constituída basicamente de farelo de soja, milho ou sorgo, farinha de peixe e trigo e contém menos que 18% de proteína, é necessária uma suplementação de lisina e metionina na fórmula. Se o nível de proteína for ao redor de 20%, não há necessidade de suplementação.

A temperatura ambiente influi na exigência de aminoácidos sulfurados (ADAMS et alii, 1962). Segundo esses autores, 0,50% de aminoácidos sulfurados na dieta parece ser adequado para suportar o crescimento máximo em pintos de 4 a 8 semanas de idade a uma temperatura de 25°C. A 30°C, ocorre um aumento na exigência, porquanto foi necessário de 0,50 a 0,70% para uma ótima eficiência alimentar.

OLOMU et alii (1974), substituindo farelo de soja por farelo de colza em ração com 23,8% de proteína e 3.000 Kcal de energia metabolizável por quilograma de dieta, concluíram que adição de 0,2% de arginina e 0,1% de DL-metionina isoladamente ou em combinação, resultou em taxa de crescimento e eficiência alimentar equivalente àquela obtida com a ração controle. A adição de 0,2% de L-lisina isoladamente ou em várias combinações com metionina e arginina também não trouxe efeito benéfico. A substituição de farelo de soja por 20% de farelo de colza na ração piorou o desempenho das aves. Nestas condições a adição de 0,1% de metionina e 0,2% de arginina resultou em desempenho das aves, semelhante àquele obtido com a ração controle.

SEKIZ et alii (1975), comparando níveis de 0,25-0,32 - 0,39 e 0,46% de metionina na dieta de pintos, concluem que uma moderada deficiência em metionina (0,32 a 0,39%) não trouxe efeito no crescimento e no metabolismo energético expresso em energia metabolizável, energia produtiva, calor de produção e ganho em tecidos. O aumento no consumo alimentar nos dois grupos não refletiu em aumento no ganho de peso, mas sim na grande quantidade de tecido gorduroso formado.

SEBASTIÁ et alii (1975) formularam rações para aves de corte, sendo uma para 1 a 29 dias de idade com 1,23 - 0,37 e 0,26% respectivamente para lisina, metionina e cistina e outra para 30 a 70 dias de idade com 0,86 - 0,30 e 0,20%, respectivamente para lisina, metionina e cistina. Testando adição de 0,02 - 0,04 - 0,06 - 0,08 e 0,10% de metionina nas rações ba

sais, não observaram diferenças significativas no ganho médio de peso, consumo médio de ração e na conversão alimentar.

QUILLIN et alii (1961) indicam que a adição de metionina produziu uma resposta significativa no crescimento de pintos, somente com rações pobres em colina. Similarmente, o aumento no crescimento acompanhou a adição de colina, próximo da significância estatística nas rações pobres em metionina. Baseado nos resultados obtidos, 1 g de colina foi calculada como equivalente a aproximadamente 2,3 a 2,4 g de DL-metionina, naquelas condições.

TITUS (1960) descreve ser totalmente duvidoso obter um efeito positivo na adição de DL-metionina a um bom alimento, mesmo se este alimento for fornecido às criações sob baixas condições de manejo. Tal fato é válido tanto para pintos em crescimento como para galinhas em postura. A maioria das diferenças assinaladas a favor da DL-metionina, caem dentro do campo do erro experimental. O autor e seus colaboradores testaram a inclusão de pequenas quantidades de DL-metionina na alimentação de pintos e aves em postura, não observando nenhum efeito consistente do aminoácido.

2.2. Vitaminas

TORRES (1969) é de opinião que todos os animais, e mesmo as aves, têm capacidade parcial de sintetizar em seu tubo digestivo muitas vitaminas de que necessitam. Os animais adultos produzem mais vitaminas no trato digestivo.

vo, porque já possuem uma flora variada e estabelecida, em contraste com pintos recém-nascidos. O autor acha que se tem desperdiçado muito dinheiro em vitaminas por falta de um estudo consciencioso das fórmulas. Seria suficiente, em geral, a adição de 20 a 50% a mais das exigências normais das aves como margem de segurança no enriquecimento das misturas, conforme a vitamina e tratamento posterior da mistura. Em casos de doenças infectocontagiosas e parasitárias internas, verificam-se concomitantemente casos de avitaminose. Pode-se ficar na dúvida se tais avitaminoses favoreceram a doença ou se esta impedia o bom aproveitamento da vitamina. No caso de doenças intestinais e redução de consumo alimentar (o que quase sempre ocorre em animais doentes), a segunda hipótese deve prevalcer.

2.2.1. Vitamina A

Os trabalhos para se determinar a exigência em vita^{ti}na A nas dietas das aves indicam valores de 1.100 a 6.500 U.I./kg nas rações de acabamento conforme indicam GUILBERT e HINSHAW (1934), BEARSE e MILLER (1937), TAYLOR e RUSSEL (1947), HARMS et alii (1955), HASTINGS et alii (1959), KURNICK et alii (1961), HILL et alii (1961), ASCARELLI e BARTOW (1963), WILSON e TEEKELL (1966). O N.R.C. (1971) recomenda 2.000 U.I./kg de dieta. SCOTT (1968) recomenda 10.000 U.I./kg nas rações comerciais de 0 a 8 semanas de idade, a fim de possibilitar um bom armazenamento da vitamina no fígado durante as primeiras semanas de

vida, para que o organismo possa se defender da coccidiose ou outros agentes de "stress". A defesa é conseguida mediante o alto nível da vitamina no sangue e a integridade máxima da mucosa intestinal. O autor indica que o alto nível produz hipervitamininose e que devem ser tomadas precauções nestas condições. Desde que altos níveis de vitamina A sejam utilizados, os níveis na dieta das outras vitaminas lipossolúveis também deverão ser aumentados devido à competição nos locais de absorção dessas vitaminas.

Nos estudos de aproveitamento de pró-vitamina A ou vitamina A dos alimentos, os pesquisadores utilizam o armazenamento da vitamina no fígado e nível no sangue, como critérios de avaliação (RUBIN e BIRD, 1941; SQUIBB et alii, 1958 ; OLSEN et alii 1959; HASTING et alii, 1959; ASCARELLI e BARTOW, 1963; WILSON e TEEKELL, 1966).

EWING (1963) e TORRES (1969) citam que a vitamina A é largamente armazenada no fígado. Tanto é verdade que os óleos de fígado, notadamente, são as maiores fontes de vitamina. HASTING et alii (1959) concluem que além do fígado, os tecidos gordurosos armazenam vitamina A.

Dados de HASTING et alii (1959), HILL et alii (1961), WILSON e TEEKELL (1966) mostram aumento na quantidade de vitamina A armazenada no fígado a cada aumento do nível da vitamina na dieta, mas não observaram uma diferença correspondente no ganho de peso das aves.

SCOTT et alii (1957) citados por THORNTON e WHITTET (1962), recomendam que 900 a 1.300 U.I. por kg de dieta é

suficiente para um crescimento normal dos pintos. Aproveitando a informação THORNTON e WHITTET (1962), testando níveis de 1750 a 7.000 U.I. por kg de dieta, sob influência de alguns fatores como linhagem, sexo e nível de energia da dieta, concluíram que o crescimento e a eficiência alimentar não foram influenciados pelos níveis de vitamina A.

HILL et alii (1961), comparando rações com 1.322 U.I. de vitamina A por kg de dieta com outra de 2.644 U.I. por kg, concluíram que a exigência para pintos em crescimento é de aproximadamente 1.322 U.I. por kg da dieta ou cerca de 50% da estimada pelo N.R.C..

O efeito do calor na atividade vitamínica das misturas alimentares foi estudado por SQUIBB et alii (1958), KURNICK et alii (1961) e ASCARELLI e BARTOW (1963). As conclusões foram que o calor ambiente não afeta o armazenamento da vitamina A.

DUA et alii (1966) pesquisaram os efeitos da alimentação contendo altos teores de vitamina A palmitato na utilização de carotenóides, retenção de nitrogênio e aproveitamento de energia. Alimentando aves de 35 a 56 dias de idade com níveis de 4.400, 26.400, 158.000, 475.000 U.I. de vitamina A por kg de dieta concluíram que ocorre decréscimo consistente no conteúdo de carotenóides do soro sanguíneo, fígado e pele com o aumento do nível de vitamina na dieta. Tanto a retenção de nitrogênio como o aproveitamento da energia metabolizável da dieta foram prejudicados com o excesso de suplementação da vitamina A.

SCOTT et alii (1969) relataram que aves adul

tas alimentadas com dietas severamente deficientes em vitamina A, mostraram sintomas de deficiência após 2 a 5 meses, dependendo da quantidade de vitamina A armazenada no fígado e outras partes do corpo. Em pintos recebendo dietas isentas de vitamina A, os sintomas de deficiência podem aparecer ao final da primeira semana se os pintos provêm de ovos de galinhas que receberam dietas pobres de vitamina A. Caso contrário, os sintomas de deficiência podem aparecer com 6 a 7 semanas de idade, mesmo recebendo dieta completamente destituída de vitamina A. Os autores confirmam os dados de DUA et alii (1966), que além da competição entre as vitaminas lipossolúveis na absorção e transporte, estes mecanismos parecem ser também semelhantes para os pigmentos carotenóides. Um aumento marcante da vitamina A na dieta, tem demonstrado interferência na absorção de pigmentos, resultando em decréscimo de pigmentação.

2.2.2. Vitamina D

A vitamina D₃ após produzida no corpo por irradiação ou absorvida dos alimentos ingeridos é transportada pelo sangue para o fígado (EWING, 1963).

KOCK e KOCK (1941) observaram que pintos em crescimento são rapidamente protegidos contra raquitismo por exposição à luz solar ou outras fontes de luz ultravioleta. SCOTT et alii (1969) indicam que 11 a 45 minutos diários de luz solar são suficientes para prevenir raquitismo, não ocorrendo nestas condições, melhoria no crescimento com adição de óleo de fígado

de bacalhau.

SCOTT (1968) cita que a vitamina D_3 é provavelmente a única vitamina que em doses moderadamente excessivas podem causar efeitos colaterais indesejáveis, particularmente na retirada de cálcio dos ossos e deposição de cálcio nos tecidos moles do corpo.

O N.R.C. (1971) indica que a exigência em vitamina D_3 para aves em crescimento é de 200 U.I. por kg de dieta. SCOTT et alii (1969) relatam que a referida exigência depende da fonte de fósforo da dieta, da relação Ca e P e da extensão da exposição do animal a luz solar direta.

WASSERMAN et alii (1957) e WALDROUP et alii (1963) obtiveram resposta no crescimento de pintos com suplementação de vitamina D, quando o nível de Ca era baixo. Com a possibilidade de aparecer níveis baixos de 0,5 a 0,6% de Ca na dieta, WALDROUP et alii (1963) advertem que nestas condições ocorre um aumento significativo na exigência de vitamina D.

WALDROUP et alii (1965) confirmam a interrelação Ca, P e vitamina D_3 na dieta de pintos. Esta interrelação foi observada por alguns pesquisadores; contudo, poucos têm tentado estabelecer a exigência da vitamina na dieta, para obtenção de um rápido crescimento dos pintos. Esses autores, utilizando o nível de 197 I.C.U. de vitamina D_3 por kg de dieta em rações contendo 1% de Ca e 0,6% de P, concluíram que o nível da vitamina foi adequado para promover o máximo crescimento dos pintos, nas condições do experimento. Níveis altos da vitamina na dieta não trouxeram influência no peso corporal e na cinza dos ossos da

4º a 8º semanas de idade das aves.

2.2.3. Vitamina E

EWING (1963) relata que a vitamina E é largamente distribuída nos ingredientes naturais. Portanto dificilmente poderá ocorrer deficiência dessa vitamina na alimentação. O suplemento de vitamina E para as aves pode ser insuficiente (1) devido ao baixo conteúdo da vitamina em alguns ingredientes das rações, (2) devido à instabilidade da forma natural da vitamina E (tocoferol livre), (3) devido à forma natural da vitamina E não ser inteiramente disponível para as aves, (4) em condições especiais de "stress", como o alto conteúdo de ácidos graxos insaturados ou antagonismo à vitamina E na ração, (5) pela rápida taxa de crescimento do animal ou (6) por uma combinação desfavorável de desequilíbrio nutricional, manejo e condições ambientes.

O N.R.C. (1971) cita que a exigência em vitamina E varia muito, dependendo da natureza da dieta, parecendo ser desnecessário incluir valores nas tabelas de exigências vitamínicas. A recomendação é que a exigência aumenta na presença de altos níveis de ácidos graxos insaturados e que diminui na presença de antioxidantes.

SCOTT (1968) recomenda adição de 5 U.I. de vitamina E por kg de dieta devido ao aparecimento de problemas de diátese exsudativa.

SCOTT et alii (1969) indicam que na ocorrência de diátese exsudativa, a administração de uma única dose de 300 U.

I. de vitamina E por pinto provoca um retrocesso na doença e mantém os pintos em condições normais por cerca de uma semana após a aplicação da dosagem. Isto poderia indicar que a vitamina E seja também armazenada no fígado ou em alguma outra região do corpo.

EWING (1963) relata que em dietas isentas de vitamina E, mas adequadas em vitamina A, D, K, tiamina e riboflavina ocorre alta incidência de encefalomalácia do 15º ao 30º dia de idade dos pintos, indicando que até este período existia uma reserva de vitamina E nos tecidos do corpo, proveniente da transferência de vitamina da galinha para os pintos através do ovo.

2.2.4. Vitamina K

ALMQUIST e STOKSTAD (1936) relatam que a vitamina K aparece nas fezes de pintos que receberam dietas isentas da vitamina. Parece que a produção de vitamina K provém da atuação de microrganismos após a evacuação das fezes, pois GRIMINGER (1957) não encontrou quantidades significativas de vitamina K em fezes recentes, em que a fermentação foi evitada logo após a evacuação. Em fezes analisadas após 48 horas, sem ação de um bacteriostático, foi observada atividade de vitamina K.

Um dos grandes problemas com relação à absorção de vitamina K, provocando hemorragias e aumento no tempo de coagulação do sangue é a presença de sulfaquinoxalina na dieta, conforme relatam SHELTON et alii (1954), CUCKLER e OTT (1955) e

NELSON e NORRIS (1959).

NELSON e NORRIS (1959) observaram problemas com doses de 0,1% a 0,125% de sulfaquinoxalina. A incidência de hemorragia foi reduzida mas não foi inteiramente evitada com adição de bisulfito de sódio menadiona e a administração em pintos de doses 50 vezes maiores do que as exigidas normalmente não conseguiram diminuir completamente os efeitos prejudiciais da droga no crescimento.

SCOTT et alii (1969) relatam que a exigência mínima de vitamina K para os pintos, baseada nas dietas usuais e na ausência de agentes de "stress" tais como sulfaquinoxalina e/ou outras drogas, é satisfeita pela presença na dieta de baixas quantidades de vitamina K. Os sintomas de deficiência ocorrem mais frequentemente em pintos, cerca de 2 a 3 semanas após iniciado o consumo da dieta deficiente na vitamina.

EWING (1963) indica que as fontes mais ricas em vitamina K (K_1) são as folhas verdes das plantas, tais como da farinha de alfafa e gramíneas. O óleo de soja contém também esta vitamina e que 0,5% de farinha de alfafa na dieta de pintos satisfaz a exigência normal.

2.2.5. Vitamina B_1 ou tiamina

Normalmente as pesquisas para se determinar exigências em tiamina são realizadas com dietas purificadas, conseguindo-se nestes casos o aparecimento dos sintomas de deficiência.

LOCKHART et alii (1966 a, b) conseguiram determinar com rações purificadas que deficiência em tiamina na dieta diminui a eficiência de utilização da energia metabolizável.

EWING (1963) cita que os alimentos naturais contêm ampla tiamina para as aves e que na prática não há necessidade de suplementar essa vitamina, pois quando se fornece uma ração adequada para aves, a exigência é suprida automaticamente.

SCOTT (1968) e SCOTT et alii (1969) são da mesma opinião e complementam relatando que a maioria dos ingredientes, tais como grãos de cereais e seus subprodutos (farelo de soja, farelo de algodão) e farinha de alfafa são fontes ricas em tiamina. Portanto, em condições normais, a maioria das rações para aves contém níveis adequados de tiamina, sem adição especial de suplementos com alto conteúdo de vitamina. Segundo estes autores, apenas em condições especiais poderia ser criada uma deficiência em tiamina. Uma delas seria devido a instabilidade de vitamina em condições de pH neutro e alcalino. Mas, isto torna-se difícil de ocorrer, principalmente nas rações granuladas, por não conterem sais alcalinos em quantidades suficientes para produzir reação alcalina no alimento. A outra seria devido ã presença da enzima tiaminase, presente no peixe cru que destrói a tiamina.

Ainda que a tiamina seja rapidamente absorvida e transportada para as células do corpo, ela não é armazenada em grandes quantidades. As doses excessivas são prontamente eliminadas na urina. Além disso, em frangos adultos, a deficiência de tiamina só pode ser observada 3 semanas após iniciada a in

gestão de dietas deficientes na vitamina.

2.2.6. Vitamina B₂ ou riboflavina

EWING (1963) recomenda o uso de riboflavina pura em rações de aves somente quando as fontes naturais são insuficientes ou em ocasiões em que o preço destes ingredientes naturais estiverem extremamente elevados.

SCOTT (1968) indica que a exigência em riboflavina para aves de 0 a 8 semanas é de 4 mg por kg quando alimentadas com rações comerciais. Este nível é suficientemente elevado para compensar as variações nas exigências que podem ocorrer dentro das diferentes linhagens ou pelas oscilações no teor da vitamina nos alimentos, causadas pelo processamento, transporte, armazenagem e outros efeitos ambientes.

SCOTT et alii (1969) concluem que a riboflavina sendo necessária na respiração celular, provavelmente está presente em todas as células de plantas e animais porém são poucos os alimentos que contêm quantidade apreciáveis de riboflavina. Os autores são de opinião de que pintos recebendo dietas parcialmente deficientes em riboflavina, podem recuperar-se espontaneamente dos sintomas de carência, indicando que a exigência diminui com a idade.

2.2.7. Niacina

O N.R.C. (1971) recomenda 27 mg de niacina por kg de dieta, para pintos em crescimento (0 - 8 semanas) e 11mg por

kg de dieta para frangas em recria (8 - 18 semanas). Isto indica que as necessidades da vitamina diminuem com a idade.

SUNDE (1955) conduzindo experimentos com pintos alimentados com rações purificadas, tendo a dieta basal 21% de proteína, 0,21% de triptofano e 1,8 mg de niacina por kg de mistura, determinou que a exigência em niacina para um crescimento ótimo de pintos de 6 a 11 semanas de idade, está sempre entre 7 a 12 mg por kg de ração. Com a dieta deficiente em niacina, o crescimento dos pintos durante a 6ª e 7ª semana de idade não foi alterado mas, após este período o ganho de peso foi prejudicado. A conclusão foi que a quantidade de niacina exigida pelos pintos, diminui rapidamente com a idade, devido a um decréscimo na exigência ou por um aumento na síntese da vitamina pela ave.

O trabalho de SUNDE (1955) confirma os dados obtidos por DENTON et alii (1947). Esses pesquisadores observaram que com o aumento da idade das aves havia uma redução significativa do teor de ácido nicotínico dos músculos do peito e das pernas das aves alimentadas com níveis que variaram de 28 a 200 mg da vitamina por kg de ração. Pelas análises, concluíram que no fígado o decréscimo da vitamina ocorreu entre 6 a 12 semanas de idade.

CROSBY e NESHEIN (1973) conduziram estudos para determinar a base da variação metabólica entre linhagens de pintos selecionados para uma alta (HN) ou baixa (LN) exigência em niacina. Quando a dieta continha 0,16% de triptofano, as exigências foram determinadas como sendo 18,5 e 16,0 mg por kg de mis

tura, respectivamente para HN e LN.

EWING (1963) relata que a incidência de perose é muito pequena quando a dieta contém 22,05 a 24,25 mg de niacina por kg e 0,24% de triptofano.

2.2.8. Ácido pantotênico

VOHRA e KRATZER (1958) determinaram que a deficiência de ácido pantotênico causa uma despigmentação nas penas das asas de perus e que esta vitamina também não evitou a despigmentação causada por deficiência de lisina.

SIBBALD et alii (1961), testando níveis de 12,27 a 63,0 mg de ácido pantotênico por kg de dieta, concluíram que níveis até 32,43 mg não trouxeram efeito no metabolismo energético. Entretanto o nível de 63,0 mg reduziu a eficiência de utilização da energia metabolizável.

EWING (1963) relata que o ácido pantotênico é largamente distribuído na natureza. Existem provavelmente poucos alimentos utilizados nas dietas animais que não contêm esta vitamina. O autor indica que as principais fontes de suplementação da vitamina são o fígado puro seco e farinha de fígado, que contém de 100 a 270 mg da vitamina por kg, o que mostra a existência de reservas desta vitamina no fígado.

SCOTT et alii (1969) demonstraram que a concentração de vitamina B₁₂ no fígado de pintos que receberam dietas isentas da vitamina diminuiu quando o conteúdo de ácido pantotênico da ração foi aumentado. As misturas comerciais geralmente

contêm quantidades suficientes de ácido pantotênico para todas as classes de aves, porém inúmeros fatores afetam a exigência para esta vitamina. Por essa razão, normalmente suplementa-se com pantotenato de cálcio a alimentação de pintos e aves reprodutoras.

2.2.9. Colina

A colina evita perose e promove crescimento de pintos e perus (JUKES, 1940, 1941; HEGSTED et alii, 1941 e RECORD e BETHKE, 1942). Além disso, a colina evita a infiltração de gordura no fígado (ABBOTT e DEMASTERS, 1940).

DEEB e THORNTON (1959), testando níveis de 0 a 8.800 mg de colina por kg de dieta em 3 tipos de rações purificadas, sendo uma com baixo e duas com alto nível energético, concluíram que 880 a 1.750 mg de cloreto de colina por kg de dieta deram ótimo ganho de peso corporal nos três tipos de rações. Níveis maiores que 2.200 mg de vitamina diminuíram ligeiramente o peso corporal e a eficiência alimentar.

QUILLIN et alii (1961) compararam os efeitos da adição de colina em rações pobres em metionina. Encontraram um aumento, próximo da significância estatística, no crescimento das aves. Baseado nos resultados obtidos, 1 g de colina foi calculado como equivalente a aproximadamente 2,3 a 2,4 g de DL-metionina.

2.2.10. Vitamina B₁₂

SUNDE et alii (1950), FULLER et alii (1951) e HEUSER e NORRIS (1951) concluíram que as proteínas de origem animal, além de serem boas fontes de aminoácidos essenciais, fornecem vitamina B₁₂ e um ou mais fatores não identificados de crescimento. Estes pesquisadores e outros como SANFORD (1952) e JOHNSON (1952) completam dizendo que a vitamina B₁₂ aumenta o crescimento de pintos, quando adicionada às rações à base de proteína vegetal.

MATTERSON et alii (1954) suplementando rações com vitamina B₁₂ nos últimos 10 dias da fase final de criação de frangos de corte obtiveram vantagens no desempenho das aves.

SCOTT (1968) e SCOTT et alii (1969) relatam que a vitamina B₁₂ é retida no fígado por longos períodos de tempo, mesmo após a retirada da vitamina da alimentação. Serão necessários de dois a cinco meses para esgotar a reserva vitamínica das matrizes.

2.3. Minerais

2.3.1. Manganês

A perose é provocada por deficiência de Mn nas dietas de aves (WILGUS et alii, 1937; GALLUP e NORRIS, 1939; EWING, 1963 e SCOTT et alii, 1969).

WILGUS et alii (1937) relatam que além da deficiência em Mn, rações que contenham suplemento mineral em exces

so podem provocar a perose.

GALLUP e NORRIS (1939) concluem que o nível de 50.p.p.m. e 30 p.p.m. evita a perose em pintos New Hampshire e White Leghorn, respectivamente. Além do problema da perose, os autores relatam que a deficiência de Mn provoca menor taxa de crescimento de pintos e frangos.

SCHAIBLE e BANDEMER (1942) relatam que em rações contendo níveis adequados de Ca e P, foram suficientes 3 p.p.m. de Mn para evitar a perose. Quando o Ca e o P estão em excesso aumenta a exigência de Mn.

De acordo com SCOTT et alii (1969), o Mn é excretado nas fezes principalmente pela bÍlis e a quantidade excretada é afetada pela ingestão. Porém, a excreção do mineral não é aparentemente afetada por outros íons metálicos ingeridos ou por mudanças acentuadas no equilíbrio ácido-base.

2.3.2. Zinco

MORRISON e SARETT (1958), O'DELL et alii (1958) e ROBERSON e SCHAIBLE (1960) relatam que excesso de Ca na dieta agrava o problema de deficiência de Zn. Para eliminar o efeito adverso, suplementa-se Zn na dieta.

MEHRING et alii (1956) relatam que rações comerciais baseadas em milho e farelo de soja não necessitam de suplementação.

EDWARDS et alii (1958) demonstraram que os pintos podem obter uma quantidade significativa de Zn dos alimentos ,

água e equipamentos metálicos. O Zn encontrado nestes materiais pode provir de contaminação ou por contato direto do alimento ou da água.

EWING (1963) conclui que o ambiente e a fonte de água podem suprir a necessidade de Zn de pintos.

RAHMAN et alii (1961) concluíram que a deficiência de Zn pode ser produzida em pintos alimentados com dieta purificada à base de proteína isolada de soja contendo 14 p.p.m. de Zn. A adição de 20 p.p.m. de Zn foi suficiente para suprir as necessidades.

Por outro lado, ZEIGLER et alii (1958) citados por ZEIGLER et alii (1961) empregando rações purificadas em que a caseína substituiu a proteína isolada de soja, concluíram que a exigência nestas condições foi de 13 a 14 mg de Zn por kg de dieta.

SUPPLEE e SHAFFNER (1965) alimentando pintos com dieta severamente deficiente em Zn (2 p.p.m.) a partir do 47º dia de idade das aves observaram que a taxa de crescimento diminuiu após a 3ª semana de tratamento.

2.3.3. Ferro

WOERPEL e BALLOUN (1963) realizando experimentos com pintos, concluíram que a adição de níveis de Fe acima de 438 mg por kg de dieta não trouxe efeito significativo no crescimento e eficiência alimentar. O nível de Fe no sangue, apesar de variável, não foi significativamente afetado pela adição do mineral à dieta.

McCHEE et alii (1965) conseguiram nos seus experimentos, melhor peso corporal com níveis de 40 p.p.m. de Fe e 5 p.p.m. de Cu. Com um aumento do nível de Fe ocorreu geralmente um decréscimo no peso corporal. Confirmando essa observação, SCOTT et alii (1969) relatam que o excesso de sais de Fe na dieta pode provocar distúrbios nutricionais pela (1) formação de fosfatos insolúveis, que podem reduzir a absorção de fósforo, provocando conseqüentemente o aparecimento de raquitismo; ou (2) o fosfato insolúvel de ferro, sob a forma de suspensão coloidal, pode absorver vitaminas ou micro minerais prejudicando a absorção destes nutrientes. Os mesmos autores ainda relatam que a quantidade de Fe presente nos alimentos usuais é suficiente para suprir as exigências nutritivas dos pintos, sem a necessidade de de suplementação.

2.3.4. Cobre

O N.R.C. (1971) recomenda níveis de 4 mg de Cu por kg de dieta. Apesar de recomendar 5 mg de Cu por kg de dieta, SCOTT et alii (1969) indicam que na maioria das condições usuais de alimentação das aves, o Cu não requer suplementação.

2.3.5. Iodo

SLINGER et alii (1953) observaram um aumento na tireóide de aves alimentadas com rações contendo 0,03 mg de I. por kg de ração, porém o crescimento não foi afetado.

A exigência de I para pintos em crescimento reco

mendada pelo N.R.C. (1971) é de 0,35 mg por kg de alimento. SCOTT et alii (1969) relatam que 0,075 mg de I por kg de alimento foi suficiente para promover a taxa máxima de crescimento, porém para a histologia normal da tireóide a exigência é elevada para 0,3 mg.

2.3.6. Cobalto

As exigências em Co não são indicadas nas tabelas do N.R.C. (1971).

LEE e WOLTERINK (1955), fazendo estudos com Co^{60} , observaram que todo Co fornecido as aves seja por via oral, via intravenosa ou injetado na moela, foi completamente eliminado pelas fezes e urina.

KIENHOLZ e KENNEY (1971) tentaram determinar a exigência de Co para pintos em crescimento. A adição de 5 p.p.m. de Co, como cloreto de Co, não produziu diferença significativa no crescimento, quando comparado com dietas contendo 0,1 a 0,4 p.p.m., em rações contendo amplas quantidades de vitamina B_{12} .

SCOTT et alii (1969) indicam que o Co entra nas dietas somente como constituintes da molécula da vitamina B_{12} .

2.4. Antibióticos e coccidiostáticos

ROBERTSON (1950), KRAMKE e FRITZ (1951), MCGINNIS et alii (1951), SANFORD (1952) e WISMAN et alii (1954) relatam resultados experimentais em que dietas a base de proteína animal produzem maiores pesos corporais em frangos de corte mas,

todas as dietas à base de proteína vegetal dão porcentualmente maiores aumentos no crescimento quando suplementadas com antibióticos.

WISMAN et alii (1954) concluíram que o efeito do antibiótico diminui com a idade das aves.

WAIBEL et alii (1954) indicam que o fornecimento contínuo de antibiótico num determinado ambiente, resulta em um decréscimo gradual na resposta ao crescimento.

HETH e BIRD (1962) concluem que não ocorre diferença na resposta ao crescimento de pintos, quando os antibióticos são fornecidos por um período muito longo.

McGINNIS et alii (1958), comparando antibióticos antigos com novos, concluíram que os antibióticos antigos foram geralmente inferiores na maioria dos experimentos.

HEUSER e NORRIS (1952) concluem que o maior estímulo no crescimento de aves alimentadas com rações contendo antibióticos ocorre durante as 4 primeiras semanas de idade e que após essa idade desaparecem as diferenças nos ganhos de peso.

POTTER et alii (1962) testaram penicilina procaína, bacitracina de Zn, espiromicina e eritromicina em níveis de 5, 10, 15 e 20 g por tonelada de ração. Conseguiram respostas positivas aos 4 antibióticos no ganho de peso até a 4^o semana de idade mas, até a 8^o semana de idade não houve diferença significativa. Também não houve diferença significativa da 4^o a 8^o semana de idade na eficiência alimentar. Os pintos criados em baterias novas apresentaram tendência para peso maior, porém a eficiência alimentar foi pior do que aquela obtida com pintos

criados em baterias velhas.

KELLY e POTTER (1971) testando adição de bacitracina de Zn e moenomicina, concluíram que houve melhoria significativa no peso corporal e eficiência alimentar das aves durante as primeiras semanas mas não da 4ª a 8ª semana de idade.

MARUSICH et alii (1973) estudaram a adição de penicilina procaína (10 mg/kg), bacitracina de Zn (10 mg/kg), moenomicina (10 mg/kg) e linomicina (4 mg/kg). As conclusões foram que nas fases iniciais do crescimento de pintos de corte, a adição de antibióticos resultou em melhoria significativa no ganho de peso e conversão alimentar mas, a adição dos antibióticos nas duas últimas semanas (6 a 8) não trouxe efeito significativo no desempenho das aves.

FERNANDEZ et alii (1973) também concluíram que o estímulo ao crescimento ocorre durante as quatro primeiras semanas de idade. Após essa idade as diferenças no ganho de peso desaparecem.

MENGE (1973), testando clortetraciclina (25 mg/kg), bacitracina de Zn (5 mg/kg), oxitetraciclina (25 mg/kg) e penicilina procaína (5 mg/kg), concluiu que nas dietas contendo proteína animal, os antibióticos não deram efeito estimulante no crescimento. Por outro lado, clortetraciclina e penicilina procaína quando adicionados às dietas contendo proteína vegetal, trouxeram estímulo significativo no crescimento.

COMBS e BOSSARD (1963) conduziram 4 experimentos para testar o efeito estimulador de crescimento de pintos usando virginamicina, clortetraciclina, oxitetraciclina, oleandomi

cina, espiromicina, bacitracina de Zn, penicilina procaína, ti losina, espolina e eritromicina. As conclusões foram que, para todos os antibióticos a adição dos níveis recomendados, deram respostas no crescimento das aves criadas em "cama" velha de 6 a 3,8% aos 28 e 47 dias, respectivamente, em relação ao lote testemunha. Quando se utilizou "cama" nova, a resposta média foi somente 1,2 e 0,9% aos 29 e 49 dias, respectivamente.

KANTOR et alii (1972), WANG et alii (1973) e BERGER et alii (1974) comprovaram o efeito positivo da robenidina no controle de coccidiose em pintos. O nível de 30 g por tonelada na dieta evitou inteiramente o aparecimento de sintomas clí nicos de coccidiose, para 8 espécies de Eimeria, individualmente ou em combinação.

2.5. Ácido 3-nitro-4-hidroxi - fenilarsônico

MOREHOUSE (1949) determinou que o crescimento e a conversão alimentar de pintos foram melhorados com 90 p.p.m. de ácido-3-nitro-4-hidroxi-fenilarsônico. Concluiu também que o efeito da suplementação foi eficiente durante a fase inicial do período de crescimento.

FERNANDEZ et alii (1973) também indicam que o produto traz melhores efeitos nas fases iniciais, ou seja até 5 se manas de idade.

2.6. Xantofilas

Vários ingredientes comumente utilizados na ali

mentação das aves como milho amarelo, farelo de glútem de milho e farinha de alfafa desidratada, contém altos níveis de xantofilas que são depositadas na pele, bem como na gema dos ovos, como relatam HAMMOND e HARSHAW (1941), HEIMAN e TICHE (1943) e RATI CLIFF et alii (1959). A quantidade desses nutrientes na ração influi no grau de pigmentação amarelada depositada na pele das aves, conforme dados de HAMMOND e HARSHAW (1941), COULTON e BIRD (1941) e FRITZ e WARTON (1957).

HOUSE (1957) concluiu que 20 a 22 mg de xantofilas por kg de ração foram necessárias para promover pigmentação adequada da pele de frangos de corte.

DAY e WILLIAMS (1958) relatam que as xantofilas do milho amarelo são mais eficientemente utilizadas para pigmentação de frangos do que as xantofilas presentes no farelo de glútem de milho e farinha de alfafa. Quando o milho amarelo foi utilizado como fonte única de xantofilas, os autores obtiveram pigmentação adequada nas carcaças de frangos com nível de 13,7 mg de xantofilas por kg de mistura alimentar.

EWING (1963) recomenda nível de 25 mg de xantofilas por kg de dieta para fase de acabamento de frangos de corte e NABER e TOUCHBURN (1970) indicam 17,6 mg de xantofilas por kg de dieta para fase de acabamento de frangos de corte.

COLLINS et alii (1955) e HERRICK et alii (1970) observaram diferenças na pigmentação entre machos e fêmeas. Todavia, ao contrário SILVEIRA et alii (1970) e SILVA (1972) não encontraram diferença significativa entre sexos, na pigmentação da carcaça.

2.7. Antioxidantes

Devido ao efeito preservador do Santoquim (1,2 dihidro - 6 - etoxi - 2,2, 4-trimetilquinolina) quando adicionado às rações, ROMOSER et alii (1959) concluíram que as exigências dos pintos em vitaminas lipossolúveis e pigmentos carotenóides devem ser determinadas novamente. As aves alimentadas com dietas contendo o antioxidante foram significativamente mais pesadas do que as aves testemunhas, mas a deficiência alimentar não foi afetada pela adição do antioxidante.

WALDROUP et alii (1960) testaram a adição de 0,0125% de Etoxiqum em dietas de frangos de corte e concluíram que houve aumento significativo na deposição de pigmentos na pele das aves, porém a conversão alimentar não foi afetada pela adição do antioxidante.

RUNNELS et alii (1965) não notaram diferença significativa na taxa de crescimento, conversão alimentar e mortalidade com 110 mg de Etoxiqum por kg de mistura alimentar. A presença ou não do suplemento de vitamina E ao nível de 3 U.I. por kg de mistura também não trouxe melhoria no desempenho das aves.

SCOTT et alii (1969) citam que a rancidez oxidativa das gorduras polinsaturadas na dieta pode causar destruição da vitamina A, E e D. Os produtos derivados da rancidez podem reagir com o grupo amino epsilon da lisina, diminuindo os valores biológicos e energéticos da ração. Estes efeitos podem ser evitados pela inclusão na dieta de um antioxidante eficiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Instalações e equipamentos experimentais

O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia "Prof. Antonio Ruete" de Jaboticabal, sendo iniciado no dia 4 de julho e terminado no dia 5 de setembro de 1974.

As dimensões do galpão experimental eram de 8,00x 21,00 m, sendo o galpão disposto na orientação norte-sul. As paredes laterais eram de alvenaria até 0,60 m de altura e completadas por telas de arame de 2 polegadas, tendo cobertura de telhas de cimento amianto. As divisões internas possuíam as dimensões de 1,50 x 3,00 m, sendo em número de 13 na face oeste e 12 na face leste e separadas por tábuas de 0,30 m e completadas até a altura de 2 m com tela de arame de malha de 2 polegadas com piso de tijolo revestido com cimento.

Cada divisão possuía uma lâmpada de 60 Watts (w), para aquecimento dos pintos.

A iluminação artificial foi fornecida por lâmpada

de 40 w a uma altura de 1,80 m e calculada para atender 20 m² de piso por lâmpada.

Para cada divisão foi utilizado um comedouro tipo bandeja de 0,30 x 0,50 m nos 3 primeiros dias de idade das aves e do 4º até o 14º dia, comedouros de alumínio tipo cônico com capacidade de 2,0 kg. Do 15º dia até o término do experimento foi utilizado em cada divisão um comedouro tubular suspenso com capacidade para 20 kg de ração e com altura regulável por meio de corrente. Até o 14º dia foi utilizado um bebedouro de alumínio tipo 'copo', com capacidade de 3 litros, colocado sobre um estrado de madeira de 0,40 x 0,40 m. Após o 14º dia, a água foi fornecida em bebedouros de água corrente tipo "calha", colocado transversalmente à divisão acompanhando a parede de 0,60 m do galpão.

A "cama" utilizada foi de cavaco de desempenadeira.

Para a pesagem inicial dos pintos foi utilizada balança com capacidade para 15 kg, com precisão até 20 g.

Para a pesagem de frangos foi utilizada balança com capacidade de 200 kg, com precisão até 100 g e para transporte e contenção dos frangos durante as pesagens foram utilizados engradados de madeira de 1,20 m x 0,60 m x 0,40 m.

A instalação era provida de cortinado de plástico nas paredes laterais, com fechamento no sentido de baixo para cima.

3.2. Períodos experimentais

O experimento foi dividido em fases inicial e final. A fase inicial compreendeu o período do 1º ao 35º dia de idade e a fase final, do 36º ao 63º dia de idade das aves. A fase experimental propriamente dita teve início no 42º dia de idade.

3.3. As aves experimentais

Foram utilizadas inicialmente 1125 pintos de corte da linhagem "Hubbard". Na fase experimental foram aproveitadas 960 aves.

A sexagem foi realizada no 35º dia de idade por meio de características externas das aves, sendo que o desenvolvimento da crista foi a principal maneira utilizada na diferenciação dos sexos.

3.4. Manejo das Aves

Após a chegada dos pintos de 1 dia, estes foram separados em lotes de 45 aves por boxe, sem separação de sexo. Durante a primeira semana de vida, as aves receberam aquecimento contínuo por meio de lâmpadas, sendo o cortinado mantido fechado. Durante a fase inicial a alimentação foi fornecida à vontade.

No 6º dia as aves foram vacinadas contra doença de Newcastle, na água de beber. No 7º, 8º, 20º e 21º dia de ida

de, foi administrado n'água de beber, tartarato de tilosina (TYLAN) na proporção de 0,5 g por litro d'água como agente profilático contra a Doença Respiratória Crônica.

As aves não foram vacinadas contra Epitelioma Contagioso. Na manhã do 35º dia as aves ficaram em jejum e à tarde foram sexadas, pesadas em lotes de 40 aves e distribuídas em blocos previamente sorteados. Nesta fase as aves receberam também iluminação artificial contínua de 40 W por 20 m², e recebendo ração corte final com o premix.

3.5. Composição das rações experimentais

Os ingredientes utilizados no preparo das rações foram analisados no laboratório de Controle de Qualidade da Rações Anhanguera S.A.. As rações foram balanceadas segundo as exigências de SCOTT et alii (1969) e do N.R.C. (1971). Os aditivos não nutritivos, tais como, coccidiostático, antibiótico, antioxidante e estimulante de crescimento foram incorporados ao premix conforme as recomendações dos fabricantes desses ingredientes.

A composição porcentual das rações utilizadas nas fases inicial e final são dadas no QUADRO 1.

QUADRO 1 - Composição porcentual das rações das fases inicial e final.

Ingredientes	Fase Inicial	Fase Final	
		c/Premix	s/Premix
Milho amarelo moído	59,0	68,0	68,5
Óleo Vegetal	1,0	2,0	2,0
Farinha de carne e ossos	7,0	6,0	6,0
Farelo de soja	22,0	16,0	16,0
Farinha de peixe	2,0	1,0	1,0
Farinha de sangue	1,0	1,0	1,0
Refinazil	2,9	-	-
Farelo de algodão	3,0	2,0	2,0
Farinha de alfafa	-	2,0	2,0
Farinha de ossos autocla vada	1,2	1,2	1,2
Sal iodado	0,3	0,3	0,3
Premix	0,6 ⁽¹⁾	0,5	-
TOTAL	100,0	100,0	100,0

(1) Composição do premix inicial.

Ingredientes	Gramas
Vitamina A (500.000 U.I./g)	20,0
Vitamina D ₃ (200.000-U.I./g)	5,0
Vitamina E (50%)	20,0
Vitamina K ₃ (100%)	2,0
Vitamina B ₁ (78,97%)	2,0
Vitamina B ₂ (95%)	4,0
Vitamina B ₁₂ (1,0 mg/g)	11,0
Niacina (99,5%)	32,0
DL-Pantotenato de Cálcio (45,79%)	14,0
Cloreto de Colina (43,12%)	2.450,0
DL-Metionina (98%)	1.200,0
TM-40 (88 mg/g)	500,0
Ácido 3-nitro-4hidroxifenilarsônico	50,0
Mistura Mineral *	500,0
Etoxiquim (66,6%)	200,0
Cycostat**	200,0
Furazolidona pura	30,0
Fubá de milho, q.p.s.	6.000,0

* Suplemento mineral composto de: Mn-60 p.p.m., Zn-40 p.p.m., Fe-20 p.p.m., Cu-10 p.p.m., Co-1 p.p.m. e I-0,1 p.p.m.

** BLEMCO Importadora e Exportadora Ltda.

O premix utilizado foi o mesmo da fase inicial, com adição de L-lisina (400 g/ton.) e Carophyll Yellow* (30 g/ton.).

A composição nutritiva da ração corte final, sem o premix foi calculada para se certificar se as exigências nutritivas seriam atendidas de acordo com as especificações das pelo N.R.C. (1971).

Estes dados são mostrados no QUADRO 2.

QUADRO 2 - Composição nutritiva calculada da ração corte final com e sem premix.

Elementos	Exigência NRC (1971)	Composição s/premix	Composição c/premix	Deficiência(-) ou Excesso (+)**
Proteína Bruta,%	20	19,63	-	-
Fibra Bruta,%	-	2,73	-	-
Graxa Bruta,%	-	5,55	-	-
Energia Metabolizável, Kcal/kg	3.200	3.171	-	-
Fósforo Total,%	0,7	0,82	-	-
Fósforo Disponível, %	0,5	0,60	-	-
Cálcio,%	1,0	1,05	-	-

* Produtos Roche Químicos e Farmecêuticos S.A.

** Em relação a ração sem premix.

QUADRO 2 - (continuação)

Relação Cálcio-Fósforo	1,43:1	1,28:1	-	-
Metionina,%	0,40	0,324	0,441	-0,076
Cistina,%	0,35	0,337	0,337	-0,013
Lisina,%	1,1	1,03	1,07	-0,070
Vit. A, U.I./kg	2.000	8.218	+18.218	+6.218
Vit. D ₃ , U.I./kg	200	0,0	+1.000	- 200
Vit. E, U.I./kg	10	19,432	29,432	+9,432
Vit. K ₃ , mg/kg	0,53	0,50	2,50	-0,03
Vit. B ₁ , mg/kg	1,88	2,927	4,119	+1,127
Vit. B ₂ , mg/kg	3,60	2,119	5,919	-1,481
Vit. B ₁₂ , mcg/kg	9,00	4,00	15,00	-5,00
Ácido Pantotênico,mg/kg	10,0	7,384	12,51	-2,616
Colina, mg/kg	1.300	1.641	2.169	+ 341
Niacina, mg/kg	27	24,26	55,10	-2,74
Sódio, %	0,15	0,178	0,178	+0,028
Potássio, mg/kg	0,2	0,624	0,624	+0,424
Iodo, mg/kg	0,35	0,154	0,204	-0,196
Magnésio, mg/kg	500	3.680	3.680	+3.150
Manganês, mg/kg	55	12,51	42,51	-42,49
Cobre, mg/kg	4	5,341	10,341	+1,341
Cobalto, mg/kg	-	0,79	1,21	-
Ferro, mg/kg	40	89,21	99,21	+49,21
Zinco, mg/kg	35	21,67	41,67	-13,33
Xantofilas, mg/kg	-	20,13	50,13	-

3.6. Peso corporal, consumo de ração e conversão alimentar.

As médias dos pesos corporais das aves foram obtidas semanalmente, a partir do 35º dia de idade até o final do experimento.

O consumo alimentar foi controlado semanalmente e as médias de consumo alimentar semanal, para cada parcela, foram obtidas dividindo-se a diferença entre as duas pesagens sucessivas, pelo número de aves presentes na data da última pesagem semanal.

A conversão alimentar média para cada parcela foi determinada semanalmente, dividindo-se a média do consumo semanal de ração pela média de ganho de peso na semana correspondente.

Foram feitas ainda, no final do experimento avaliação do desempenho mediante a determinação das médias de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar acumuladas.

3.7. Mortalidade

A mortalidade das aves era registrada no dia do evento sendo as aves pesadas tão logo fossem encontradas mortas.

3.8. Pigmentação

Após o término do período experimental, os dados de pigmentação foram obtidos pela comparação da coloração da canela da ave viva com o leque colorimétrico Roche*. Fo

* Produtos Roche Químicos e Farmecêuticos S.A.

ram abatidas duas aves ao acaso por parcela para avaliação da pigmentação da carcaça. O exame de avaliação foi realizado distribuindo as carcaças em blocos e sendo conferidos valores de 0 a 5 por 4 examinadores.

3.9. Estudo econômico

Foram calculados os lucros com relação ao preço de venda das aves menos o custo com alimentação, semanal e total da fase experimental. Foram também feitos estudos para cada tratamento da relação gasto em cruzeiros de ração por kg de ganho de peso, semanal e acumulado.

3.10. Delineamento experimental

Os dados foram analisados segundo modelo de blocos ao acaso com esquema fatorial 4 x 2 com os fatores rações e sexos, com 3 repetições, segundo KALIL (1974) e o esquema da análise de variância adotado foi:

Fonte de Variação	G.L.
Rações (R)	3
Sexos (S)	1
Interação RxS	3
Blocos dentro de Sexos	4
Resíduo	12
TOTAL	23

As rações foram:

- A - Testemunha - sem retirada do premix.
- B - Retirada do premix final aos 42 dias de idade.
- C - Retirada do premix final aos 49 dias de idade.
- D - Retirada do premix final aos 56 dias de idade.

4. RESULTADOS

4.1. Peso médio das aves

Os dados de peso médio das aves aos 42, 49, 56 e 63 dias de idade são apresentados no QUADRO 3 e as análises de variância correspondentes, nos QUADROS 4, 5, 6 e 7.

Pelo QUADRO 3, observa-se que os pesos dos machos em todas as fases experimentais foram superiores significativamente ($P < 0,01$) aos das fêmeas.

Pelos quadros das análises de variância, não foram detectadas diferenças significativas no peso médio das aves, dentro de sexos.

QUADRO 3 - Peso médio das aves aos 42, 49, 56 e 63 dias de idade (kg).

Tratamentos	Dias de Idade			
	42	49	56	63
Machos, kg				
A	1,438	1,829	2,147	2,389
B	1,446	1,867	2,132	2,372
C	1,435	1,852	2,110	2,370
D	1,458	1,862	2,178	2,143
Fêmeas, kg				
A	1,238	1,547	1,820	2,000
B	1,237	1,535	1,792	1,994
C	1,231	1,536	1,788	1,972
D	1,231	1,543	1,799	1,892

QUADRO 4 - Análise de variância do peso médio das aves aos 42 dias de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Raças (R)	3	0,000143	0,32
Sexos (S)	1	0,264600	593,09**
Interação RxS	3	0,000205	0,46
Blocos d. Sexos	4	0,000543	1,22
Resíduo	12	0,000446	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 1,58%

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 5 - Análise de variância do peso médio das aves aos 49 dias de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Raças (R)	3	0,000279	0,38
Sexos (S)	1	0,585625	800,60**
Interação RxS	3	0,000673	0,92
Blocos d. Sexos	4	0,000836	1,14
Resíduo	12	0,000731	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 1,59%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 6 - Análise de variância do peso médio das aves aos 56 dias de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,002011	1,41
Sexos (S)	1	0,701442	490,13**
Interação RxS	3	0,001004	0,70
Blocos d. Sexos	4	0,000531	0,37
Resíduo	12	0,001431	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 1,93%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 7 - Análise de variância do peso médio das aves aos 63 dias de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,00874	0,87
Sexos (S)	1	0,954009	947,10**
Interação RxS	3	0,000755	0,75
Blocos d. Sexos	4	0,000831	0,83
Resíduo	12	0,001007	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 1,46%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

4.2. Ganho de peso

Os dados de ganho médio de peso na 7^ª, 8^ª e 9^ª semana de idade e durante todo o período experimental são mostrados no Quadro 8 e as análises de variância correspondentes são mostrados nos Quadros 9, 10, 11 e 12.

QUADRO 8 - Ganho de peso médio semanal e total das aves (kg)

Tratamentos	SEMANA			
	7 ^ª	8 ^ª	9 ^ª	Total da fase experimental
Machos, kg				
A	0,391	0,317	0,265	0,973
B	0,421	0,265	0,261	0,947
C	0,417	0,258	0,236	0,911
D	0,404	0,315	0,261	0,980
Fêmeas, kg				
A	0,308	0,273	0,180	0,761
B	0,298	0,258	0,201	0,757
C	0,304	0,252	0,212	0,768
D	0,312	0,256	0,202	0,770

Os ganhos de peso dos machos, do início da fase experimental até o término do experimento, sempre foram superiores aos das fêmeas ($P < 0,01$).

Na 7^ª semana de idade os machos do lote B não sofreram diminuição no ganho de peso, sendo inclusive superior

res aos da testemunha.

Na 8ª semana de idade das aves (Quadro 10) que correspondia respectivamente a 2ª e 1ª semana da retirada do premix das rações dos lotes B e C, o ganho de peso sofreu diminuição significativa ($P < 0,01$). Pelo teste de TUKEY foram detectadas as médias diferentes, sendo $B < A$ e D , e $C < A$ e D somente para machos. Para o lote B (Quadro 8) ocorreu uma diminuição de 0,052 kg por ave entre os machos, quando comparados à testemunha. Pode-se notar que este lote diminuiu a capacidade de ganho de peso durante a 2ª semana subsequente a retirada do premix, o que não aconteceu durante a 1ª semana de retirada. Por outro lado o lote C sofreu uma diminuição significativa entre os machos ($P < 0,05$) de 0,059 kg logo na primeira semana de retirada do premix. Apesar do menor ganho de peso dos machos do lote B e C na 8ª semana, a média ao final do experimento de todos os lotes foram semelhantes.

Os dados indicam também que o ganho de peso das fêmeas diminuiu mais rapidamente que dos machos, com o aumento da idade.

QUADRO 9 - Análise de variância do ganho de peso médio das aves na 7ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,000143	0,85
Sexos (S)	1	0,062935	372,09**
Interação RxS	3	0,000516	3,06
Blocos d. Sexos	4	0,000359	2,13
Resíduo	12	0,000169	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 3,62%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 10 - Análise de variância dos ganhos de peso médio das aves na 8ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,002222	5,57*
Sexos (S)	1	0,005133	12,87**
Interação RxS	3	0,001095	2,75
Blocos d. Sexos	4	0,000051	0,13
Resíduo	12	0,000398	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 7,27% D.M.S.,5% (TUKEY) = 0,034. B e C < A e D p/machos

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 11 - Análise de variância dos ganhos de peso médio das aves na 9ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,000136	0,19
Sexos (S)	1	0,019380	27,60**
Interação RxS	3	0,000953	1,36
Blocos d. Sexos	4	0,000702	3,61*
Resíduo	12	-	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 11,65%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 12 - Análise de variância dos ganhos de peso médio das aves na fase experimental.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,001544	1,73
Sexos (S)	1	0,214326	240,27**
Interação RxS	3	0,001663	1,86
Blocos d. Sexos	4	0,002156	2,42
Resíduo	12	0,000892	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 3,48%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

4.3. Consumo alimentar

No Quadro 13 são apresentadas as médias de consumo de ração dos diferentes lotes na 7^ª, 8^ª e 9^ª semanas de idade e o total consumido na fase experimental. As análises de variância correspondentes são apresentadas nos Quadros 14, 15, 16 e 17.

Em todas as semanas da fase experimental os machos sempre ingeriram maior quantidade de ração que as fêmeas, sendo as diferenças altamente significativas ($P < 0,01$).

A retirada do premix aos 42 dias de idade das aves do lote B provocou um ligeiro acréscimo no consumo de ração, de 0,042 kg por ave nos machos e de 0,017 kg por ave nas fêmeas, em relação à testemunha. Na semana subsequente, o consumo de ração do lote B para ambos os sexos foi semelhante ao consumo do lote testemunha.

QUADRO 13 - Consumo médio de ração semanal e total (kg).

Tratamentos	SEMANA			Total da fase experimental
	7º	8º	9º	
	Machos , kg			
A	0,901	0,881	0,882	2,664
B	0,943	0,907	0,864	2,714
C	0,891	0,901	0,857	2,649
D	0,908	0,896	0,844	2,648
	Fêmeas, kg			
A	0,747	0,758	0,742	2,247
B	0,764	0,763	0,757	2,284
C	0,741	0,738	0,741	2,220
D	0,759	0,728	0,733	2,220

QUADRO 14 - Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na 7ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,001572	2,99
Sexos (S)	1	0,150100	285,36**
Interação RxS	3	0,000316	0,60
Blocos d. Sexos	4	0,000463	0,88
Resíduo	12	0,000526	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 2,81%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 15 - Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na 8ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,000560	1,50
Sexos (S)	1	0,134251	346,75**
Interação RxS	3	0,000618	1,60
Blocos d. Sexos	4	0,000514	1,33
Resíduo	12	0,000387	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 2,39%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 16 - Análise de variância do consumo alimentar médio das aves na 9ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,000734	2,34
Sexos (S)	1	0,083190	265,21**
Interação RxS	3	0,000326	1,04
Blocos d. Sexos	4	0,000096	0,31
Resíduo	12	0,000313	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 2,21%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 17 - Análise de variância do consumo alimentar médio da fase experimental.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,004901	2,26
Sexos (S)	1	1,075690	496,85**
Interação RxS	3	0,000026	0,01
Blocos d. Sexos	4	0,001633	0,75
Resíduo	12	0,002165	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 1,90%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

4.4. Conversão alimentar

Os dados de conversão alimentar média semanal das aves (kg de ração consumida por kg de ganho de peso) na 7ª, 8ª e 9ª semana de idade e durante toda a fase experimental são apresentados no Quadro 18. As análises de variância, correspondentes, são apresentadas nos Quadros 19, 20, 21 e 22.

A conversão alimentar das fêmeas no período experimental foi estatisticamente ($P < 0,01$) pior que a dos machos.

Na 7ª semana de idade comparando-se a média do lote A com a média do lote B, observou-se que não houve diferença significativa mas, a conversão alimentar das fêmeas do lote B foi pior que a da testemunha diferindo de 0,15 kg

de alimento por kg de ganho de peso.

Na 8ª semana de idade a média de conversão alimentar dos machos do lote B piorou, tornando-se significativa ($P < 0,05$). O lote C apresentou resultado semelhante.

QUADRO 18 - Conversão alimentar média semanal e da fase experimental.

Tratamentos	SEMANA			Total da fase experimental
	7ª	8ª	9ª	
Machos, kg de ração/kg de ganho de peso				
A	2,30	2,77	3,40	2,74
B	2,25	3,45	3,36	2,85
C	2,14	3,50	3,62	2,91
D	2,25	2,84	3,30	2,70
Fêmeas, kg de ração/kg de ganho de peso				
A	2,42	2,79	4,16	2,95
B	2,57	2,96	3,76	3,01
C	2,43	2,92	3,56	2,89
D	2,43	2,85	3,68	2,88

Apesar de significativa, a pior conversão alimentar do lote B na 2ª semana e do lote C na 1ª semana subsequentes a retirada do premix, as médias de conversão alimentar dos lotes B e C ao final do experimento não apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha.

No período de 42 a 63 dias de idade o tratamento D foi o que apresentou os melhores resultados de conver

são alimentar para machos e fêmeas, embora essa diferença não tenha sido significativa.

QUADRO 19 - Análise de variância da conversão alimentar média das aves na 7ª semana de idade.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,0152	1,88
Sexos (S)	1	0,3083	37,95**
Interação RxS	3	0,0136	1,68
Blocos d. Sexos	4	0,0073	0,90
Resíduo	12	0,0081	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 3,83%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 20 - Análise de variância da conversão alimentar média das aves na 8ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,3190	5,36*
Sexos (S)	1	0,4056	6,81*
Interação RxS	3	0,1536	2,58
Blocos d. Sexos	4	0,0089	0,15
Resíduo	12	0,5995	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 8,13%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

D.M.S., 5% (TUKEY) = 0,510. B e C > A e B.

QUADRO 21 - Análise de variância da conversão alimentar média das aves na 9ª semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,0942	0,60
Sexos (S)	1	0,8400	5,32*
Interação RxS	3	0,1691	1,07
Blocos d. Sexos	4	0,3801	2,41
Resíduo	12	0,1580	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 11,03%

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 22 - Análise de variância da conversão alimentar média das aves durante a fase experimental.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,022900	2,79
Sexos (S)	1	0,106667	13,01**
Interação RxS	3	0,015633	1,91
Blocos d. Sexos	4	0,023667	2,89
Resíduo	12	0,008200	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 3,16%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

4.5. Pigmentação

A coloração da canela das aves avaliada com auxílio do leque colorimétrico Roche apresentou o valor uniforme 9 para todos os lotes. Não foi feita análise estatística devido não haver diferença nos tratamentos.

As médias de coloração da carcaça das aves abatidas e a sua análise de variância são apresentadas nos Quadros 23 e 24 respectivamente.

Não houve diferença significativa entre os lotes. As carcaças apresentaram boa pigmentação, mostrando que o teor calculado de 20,13 mg de xantofilas por kg de ração deram resultados considerados satisfatórios.

QUADRO 23 - Pigmentação da carcaça (valores médios anotados pelos examinadores).

		IDADE	
Tratamentos		63 dias	
		Machos	Fêmeas
A		3,25	2,75
B		2,92	2,50
C		3,50	3,08
D		2,92	3,25

QUADRO 24 - Análise de variância da pigmentação da carcaça.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,3507	0,44
Sexos (S)	1	0,3750	0,47
Interação R x S	3	0,2991	0,28
Blocos d. Sexos	4	0,1458	0,18
Resíduo	12	0,8055	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 29,71%

4.6. Lucro em cruzeiros (Peso ganho x Preço/kg de ave - consumo de ração x preço/kg de ração).

Os dados médios de lucro por ave, semanais e durante o período experimental são apresentados no Quadro 25. As análises de variância correspondentes, são mostrados nos Quadros 26, 27, 28 e 29.

Para o cálculo do lucro, considerou-se Cr\$ 6,00/kg de ave viva.

QUADRO 25 - Lucro médio por ave, semanal e durante o período experimental.

Tratamentos	SEMANA			Total da fase experimental
	7º	8º	9º	
	Machos, Cr\$			
A	1,197	0,783	0,465	2,445
B	1,408	0,517	0,541	2,476
C	1,364	0,477	0,403	2,244
D	1,269	0,750	0,567	2,588
	Fêmeas, Cr\$			
A	0,900	0,674	0,134	1,709
B	0,883	0,641	0,314	1,835
C	0,881	0,640	0,395	1,916
D	0,907	0,606	0,345	1,856

Na 7º semana de idade das aves houve diferença significativa apenas entre sexos, não ocorrendo o mesmo na 8º

semana de idade. Na 9ª semana de idade a diferença entre se xos ocorreu novamente ($P < 0,01$). No final do experimento ob servou-se que ocorreu diferença significativa entre sexos.

QUADRO 26 - Análise de variância do lucro médio por ave na 7ª semana de idade.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,0106	1,73
Sexos (S)	1	0,0420	169,03**
Interação R x S	3	0,0166	2,70
Blocos d. Sexos	4	0,0089	1,46
Resíduo	12	0,0061	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 7,13%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 27 - Análise de variância do lucro médio por ave na 8ª
semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,0392	2,71
Sexos (S)	1	0,0004	0,03
Interação RxS	3	0,0369	2,55
Blocos d. Sexos	4	0,0019	0,13
Resíduo	12	0,0145	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 18,94%

QUADRO 28 - Análise de variância do lucro médio por ave na 9ª
semana de idade.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,0275	1,22
Sexos (S)	1	0,2350	10,44**
Interação RxS	3	0,0277	1,23
Blocos d. Sexos	4	0,0927	4,12
Resíduo	12	0,0225	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 37,96%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 29 - Análise de variância do lucro médio por ave durante a fase experimental.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,0286	1,02
Sexos (S)	1	2,2277	79,56**
Interação RxS	3	0,0559	2,00
Blocos d. Sexos	4	0,0881	3,15
Resíduo	12	0,0279	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 7,84%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

4.7. Custo de alimento consumido por kg de ganho de peso.

No Quadro 30 são apresentados as médias das relações entre gastos em cruzeiros com alimento e kg de ganho de peso das aves na 7ª, 8ª e 9ª semanas, bem como, referentes ao total da fase experimental. As respectivas análises de variância estão contidas nos Quadros 31, 32, 33 e 34.

Durante a 7ª semana de idade das aves, a retirada do premix do lote B de machos diminuiu o custo/kg de ganho de peso em Cr\$ 0,282 quando comparado com o lote A. Entretanto, na semana subsequente o lote B gastou Cr\$ 0,529 a mais. Nesta semana o lote C iniciou o tratamento de ração sem o premix e as médias dos machos quando comparados com o lote A foram de

Cr\$ 0,599 a mais. Entre as fêmeas, tanto do lote B como do C gastaram menos que o lote A. No entanto, tais diferenças não foram significativas.

Durante a última semana, ou seja de 56 a 63 dias de idade, também não ocorreu diferença significativa entre os lotes. As médias do lote A foram superiores a B, C e D respectivamente, em Cr\$ 0,377, Cr\$ 0,071 e Cr\$ 0,448 para machos e Cr\$ 0,869, Cr\$ 1,122 e Cr\$ 0,937 para as fêmeas.

Entre sexos as diferenças foram significativas ($P < 0,01$), sendo que as fêmeas forneceram valores médios superiores aos machos.

De 42 a 63 dias de idade, não foram detectadas diferenças significativas entre as médias dos lotes e apesar das respostas obtidas a retirada do premix em algumas médias semanais, os gastos se equilibraram no final do experimento.

QUADRO 30 - Gasto com ração/kg de ganho de peso (Cr\$).

Tratamentos	SEMANA			Total da fase experimental
	7º	8º	9º	
Machos				
A	2,935	3,535	4,335	3,511
B	2,653	4,064	3,958	3,395
C	2,727	4,134	4,264	3,535
D	2,863	3,165	3,887	3,368
Fêmeas				
A	3,080	3,552	5,306	3,758
B	3,026	3,487	4,437	3,576
C	3,101	3,447	4,184	3,156
D	3,097	3,636	4,339	3,593

QUADRO 31 - Análise de variância do gasto com ração/kg de ganho de peso na 7ª semana de idade das aves.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,033828	2,82
Sexos (S)	1	0,475453	39,64**
Interação RxS	3	0,018984	1,58
Blocos d. Sexos	4	0,010910	0,91
Resíduo	12	0,011993	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 3,72%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 32 - Análise de variância do gasto com ração/kg de ga
nho de peso na 8ª semana de idade as aves.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,085647	0,99
Sexos (S)	1	0,563960	6,50*
Interação RXS	3	0,215291	2,48
Blocos d. Sexos	4	0,013132	0,15
Resíduo	12	0,086704	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 7,99%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 33 - Análise de variância do gasto com ração/kg de ga
nho de peso na 9ª semana de idade das aves.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,623575	2,65
Sexos (S)	1	1,244881	5,22*
Interação RXS	3	0,276541	1,16
Blocos d. Sexos	4	0,552884	2,32
Resíduo	12	0,238296	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 11,25%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 34 - Análise de variância do gasto com ração/kg de ganho de peso na 7^ª, 8^ª e 9^ª semana de idade das aves.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	F
Rações (R)	3	0,030412	2,54
Sexos (S)	1	0,149942	12,53**
Interação RxS	3	0,022039	1,84
Blocos d. Sexos	4	0,036405	3,04
Resíduo	12	0,011970	-
TOTAL	23	-	-

C.V. = 3,10%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

5. DISCUSSÃO

5.1. Desempenho

Ao final do experimento observou-se que não houve diferenças significativas no desempenho das aves avaliado pelo peso médio, ganho de peso, consumo e conversão alimentares nos diferentes tratamentos. Todavia, foi observada diferença altamente significativa ($P < 0,01$) entre sexos, tendo os machos apresentado peso médio corporal, ganho de peso e consumo alimentar superiores aos das fêmeas. A conversão alimentar dos machos foi superior ao das fêmeas ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao ganho médio de peso e conversão alimentar ocorreu durante a 8ª semana de idade uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre rações. Pelo teste TUKEY, o ganho médio de peso dos lotes B e C foram inferiores aos lotes A e D para os machos. Igualmente, para conversão alimentar os A e D foram melhores que C e B, também entre os machos.

Vários fatores podem afetar o desempenho das aves. A lisina é um aminoácido limitante para o bom desenvol

vimento corporal das aves. Os níveis recomendados por BIRD (1953), SCHWARTZ et alii (1958), SCOTT (1968), N.R.C. (1971) e TWINING et alii (1971, 1973), são respectivamente, 0,72 - 0,90 - 0,978 - 1,10 - 0,68 a 0,69% de lisina por kg de dieta, nas fases finais de criação de frangos de corte. Nota-se pois discordância entre os autores, quanto ao nível desse nutriente. Na composição nutritiva calculada da ração corte final sem o premix (Quadro 3), o nível calculado foi de 1,03% da dieta, havendo pois uma pequena deficiência de 0,07% somente em relação as exigências do N.R.C.(1971). Essa deficiência porém não afetou os dados de ganho de peso do presente ensaio.

Para uma ótima conversão alimentar, os níveis de lisina citados anteriormente pelos autores foram idênticos, exceto TWINING et alii (1971, 1973) que recomendam 0,76% de lisina por kg de dieta, sendo este nível, inferior ao do presente experimento.

A conversão alimentar acumulada não foi afetada, quando comparada com a testemunha.

Com relação a metionina mais cistina, EWING(1963) e SCOTT (1968) recomendam respectivamente, 3,1 e 3,6% da proteína total da ração para o máximo crescimento. Porém, para melhor conversão alimentar EWING (1963) indica 3,6%. Com a retirada do premix do presente experimento o nível desses aminoácidos diminuiu de 3,96% para 3,37% da proteína bruta da ração. Os níveis recomendados por SCOTT (1968), SCOTT et alii (1969) e N.R.C. (1971), são superiores ao testado no ensaio, todavia EWING (1963) indica nível inferior de metionina em

relação a proteína total da ração o que não afetou o de^{se}mpenho das aves.

Por outro lado, ADAMS et alii (1962) e SEBASTIÁ et alii (1975), indicam o nível de 0,50% de aminoácidos sulfu^{re}ados na dieta, sendo inferior ao do presente ensaio que era de 0,66%.

Com relação a metionina isoladamente, os resulta^{dos} obtidos por vários pesquisadores estão de acordo com os dados do presente experimento. Assim, SEKIZ et alii (1975) ci^{ta}m que dietas com ligeira deficiência em metionina (0,32 a 0,39% da ração) não afeta o desempenho das aves. Como a reti^{ra}da semanal da metionina não afetou o desempenho das aves, os resultados indicam uma diminuição na exigência desse aminoáci^{do}, com o aumento da idade das aves estando de acordo com LEWIS et alii (1951), BALDINI e ROSEMBERG (1955), GRABER et alii (1971), BOOMGARDT e BAKER (1973), KUBENA et alii (1973).

Os resultados obtidos no presente ensaio estão ainda de acordo com COUCH e RAYTON (1974) que não recomendam suplementação de metionina quando o nível de proteína é ao re^{do} de 20%, em rações comerciais.

QUILLIN et alii (1961) obtiveram resposta signi^{ficativa} no crescimento de pintos, com adição de metionina nas rações pobres em colina. No presente ensaio o nível de co^{li}na na ração sem premix era de 1.641mg/kg de ração, exceden^{do} de 341 mg/kg, em relação a recomendação do N.R.C. (1971). Portanto, os dados do presente ensaio estão também de acordo com estes autores.

Com relação as vitaminas observa-se no Quadro 2 que as deficiências das rações experimentais de D_3 (200 U.I./kg), K_3 (0,03 mg/kg), B_2 (1,48 mg/kg), B_{12} (5 mcg/kg), ácido pantotênico (2,62 mg/kg) e niacina (2,74 mg/kg) e um excesso de vitaminas A (6.218 U.I./kg), E (9,43 U.I./kg), B_1 (1,13 mg/kg) e colina (341 mg/kg), de acordo com as recomendações do N.R.C. (1971), não afetaram o desempenho das aves.

Vários autores observaram que a vitamina A acima dos níveis recomendados não melhoram o desempenho das aves : HASTING et alii (1959), HILL et alii (1961), THORNTON e WHITTET (1966) e WILSON e TEEKELL (1966). No presente trabalho, o teor de vitamina A, na ração com o premix era de 18.218 U.I./kg e na ração sem premix era de 8.218 U.I./kg, mostrando que ocorre excesso, mesmo nessas condições.

A ração inicial e a ração final com premix continham um nível de 1.000 U.I. de vitamina D_3 /kg de ração e a exigência do N.R.C. (1971) é de 200 U.I./kg. Com a retirada do premix final, o nível de vitamina D_3 tornou-se totalmente deficiente, o que não afetou o desempenho das aves. Isso indicou que as rações fornecidas às aves antes do início dos tratamentos com retirada do premix proveram reserva adequada da vitamina no organismo das aves o que concorda com os dados de EWING (1963) que verificou que as aves recebendo doses excessivas de vitamina D_3 , armazenam a vitamina no organismo por longo período de tempo.

O nível de cálcio da ração pode interferir na exigência da vitamina D_3 . WASSERMAN et alii (1957) e WALDROUP

et alii (1963) obtiveram resposta no crescimento de pintos alimentados com suplementação de vitamina D₃ na dieta, quando o nível de cálcio era baixo. No presente trabalho o nível de cálcio da ração era normal. Além disso outro fator que pode ter interferido na exigência de vitamina D₃, foi a orientação norte-sul do galpão experimental, onde as aves, mesmo as da ala oeste receberam luz solar direta nas primeiras horas da manhã, suprimindo as necessidades da vitamina, conforme observações de KOCK e KOCK (1941) e SCOTT et alii (1969).

O nível de vitamina E na ração sem o premix foi de 19,43 U.I./kg e a exigência do N.R.C. (1971) é de 10 U.I./kg, o que mostra um excesso no teor dessa vitamina, sem afetar o desempenho das aves. Os resultados obtidos no presente ensaio estão de acordo com EWING (1963) o qual observou nos alimentos normalmente empregados na alimentação das aves uma quantidade adequada de vitamina E.

Com relação a vitamina K, a retirada do premix também não afetou o desempenho das aves pois, nessas condições o nível da vitamina era de 0,50 mg/kg de ração e a exigência do N.R.C. (1971) é de 0,53 mg/kg. A ração com premix continha 0,70 mg/kg de vitamina na dieta indicando excesso em relação aos níveis recomendados.

O nível de vitamina B₁ na ração sem o premix ultrapassou de 1,13 mg/kg de dieta o nível recomendado pelo N.R.C. (1971) que é de 1,80 mg/kg, não havendo necessidade portanto de suplementá-la na ração. EWING (1963), SCOTT (1968) e SCOTT et alii (1969) indicam que os alimentos naturais con

têm quantidades liberais da vitamina.

A exigência de vitamina B₂ segundo o N.R.C. (1971) é de 3,60 mg/kg de ração. O total da vitamina na ração com o premix foi de 5,92 mg/kg e com a retirada do premix houve um deficit de 1,64 mg/kg de ração. Entretanto não houve interferência no desempenho das aves, indicando que a necessidade dessa vitamina diminui com o aumento da idade, conforme relatam SCOTT et alii (1969).

A ração com premix continha nível de 55,10 mg de niacina por kg de mistura e segundo as exigência do N.R.C. (1971) há um excesso de 29,26 mg/kg. Na ração sem o premix com o nível de 24,26 mg/kg, ocorreu deficiência de 2,74mg/kg o que não afetou o desempenho das aves. Todavia, SUNDE (1955) relatou que níveis de niacina de 7 a 12 mg/kg de ração deram crescimento ótimo de pintos de 6 a 11 semanas de idade. CROSBY e NESHEIN (1973) indicam que as linhagens de pintos com alta exigência em niacina necessitam de 18,5 mg de vitamina por kg de mistura.

Com relação ao ácido pantotênico, a ração com o premix continha 12,51 mg da vitamina por kg da mistura. Após a retirada do premix ocorreu deficiência de 2,62 mg/kg de ração, o que não afetou o desempenho das aves, indicando que o organismo pode armazenar a vitamina no fígado, conforme observações de EWING (1963).

A exigência de colina segundo o N.R.C. (1971) para aves em crescimento é de 1.300 mg da vitamina por kg de mistura. A mistura sem o premix continha já nível (1.641mg/kg)

adequado da vitamina. Com o premix, o teor se elevou para 2.169 mg de vitamina por kg, mostrando que o nível na ração sem o premix dispensava a quantidade adicional. DEEB e THORNTON (1959) recomendam 880 mg de colina por kg de dieta para um ótimo ganho de peso corporal e que níveis maiores que 2200 mg/kg diminuíam ligeiramente o peso corporal e a eficiência alimentar.

A ração com premix continha um nível de 15 mcg de vitamina B₁₂ por kg, e a exigência segundo o N.R.C. (1971) é de 9 mcg/kg de ração observando-se que um excesso dessa vitamina não afetou o desempenho das aves. MATTERSON et alii (1954) não obtiveram respostas no crescimento de pintos com adição de vitamina B₁₂ nos últimos 10 dias de criação das aves. Os resultados indicam que o nível de 4 mcg/kg de ração sem o premix não afetou o desempenho das aves devido provavelmente ao armazenamento da vitamina contida na alimentação na fase anterior o que está de acordo com os dados observados por SCOTT (1968) e SCOTT et alii (1969).

Quanto aos minerais observa-se que a retirada do premix trouxe um excesso de Cu (1,341 mg/kg) e Fe (49,21 mg/kg) e uma deficiência de I (0,196 mg/kg), Mn (42,29 mg/kg) e Zn (13,33 mg/kg), o que não afetou o desempenho das aves.

Com relação a Fe e Cu os resultados estão de acordo com os dados de SCOTT et alii (1969), os quais relatam que na maioria das vezes esses minerais não necessitam de suplementação pois os alimentos utilizados na alimentação das aves suprem as exigências.

De todos os nutrientes estudados no presente trabalho, o Mn foi o que apresentou o nível mais baixo em relação a recomendação do N.R.C. (1971) que é de 55 mg/kg. No tratamentos com retirada do premix aos 42 dias de idade, as aves receberam ração deficiente em Mn, durante 21 dias, sem entretanto provocar aparecimento de sintomas de deficiência do mineral, levando a crer que deve ter havido armazenamento no organismo da ave. Além disso a exigência em Mn no presente ensaio foi menor devido aos níveis adequados de Ca e P na dieta, conforme relatam SCHAIBLE e BANDEMER (1942).

Com relação a Zn a recomendação no N.R.C. (1971) é de 35 mg/kg. A ração com premix continha nível de 41,67 mg/kg e a sem premix um teor de 21,67 mg/kg, o que nestas condições provoca carência de 13,33 mg/kg de ração. Como os dados de desempenho não foram afetados com a deficiência, há indício que as aves possuem uma reserva desse mineral no organismo. SUPPLEE e SHAFFNER (1965) alimentando pintos com dieta severamente deficiente em Zn (2 p.p.m.) a partir de 47 dias de idade das aves, observaram que a taxa de crescimento diminuiu após a 3ª semana do tratamento. Além disso, MEHRING et alii (1956) observaram que dietas à base de milho e farelo de soja não necessitam de Zn suplementar. EDWARDS et alii (1958) e EWING (1963) concluíram que os equipamentos e a fonte de água podem suprir a necessidade de Zn dos pintos.

O I na ração sem o premix foi deficiente em 0,196 mg/kg segundo a recomendação do N.R.C. (1971) o qual é de 0,350 mg/kg. A ração sem o premix continha 0,154 mg/kg, que

apesar de deficiente não afetou o desempenho. SCOTT et alii (1969) concluem que 0,075 mg de I- por kg de dieta é já suficiente para promover a taxa máxima de crescimento.

LEE e WOLTERINK (1955) e KIE NHOZ e KEN NEY(1971) concluem que adição de Co às rações de pintos não traz efeito no crescimento das aves, indicando que o referido mineral pode ser dispensado da alimentação.

Quanto a adição de antibióticos e coccidiostáticos observa-se que a retirada desses aditivos não nutritivos não afetou o desempenho das aves. Os dados obtidos estão de acordo com os de HEUSER e NORRIS (1952), WISM IAN et alii(1954) POTTER et alii (1962), HETH e BIRD (1962), NELSON et alii (1963), KELLY e PÓTTER(1971), FERN AN DEZ et alii (1973) e MARUSICH et alii (1973), os quais observaram que a adição de antibióticos afeta o crescimento até a 4ª semana de idade e após este período não há estímulo no crescimento das aves.

5.2. Pigmentação

Não ocorreu diferença significativa entre os sexos quanto à pigmentação da carcaça estando de acordo com os resultados obtidos por SILVEIR Aet alii (1970) e SILVA (1972). Todavia discordam dos resultados de COLLINS et alii (1955) e HERRICK et alii (1970) os quais observaram diferença significativa entre sexos.

Também não foi observada diferença significativa entre rações ao final do experimento. Os níveis de xantofilas

nas rações do presente ensaio com e sem premix foram respectivamente 50,13 e 20,13 mg/kg. Observa-se que a ração com premix apresenta um nível bastante elevado de xantofila apesar de não afetar os índices de pigmentação.

HOUSE (1957), DAY e WILLIAMS (1958) EWING (1963) NABER e TOUCHBURN (1970) observaram respectivamente que os níveis 13,7 - 17,6 e 25,0 mg de xantofilas por kg de dieta foram suficientes para obter uma pigmentação adequada nas cargas de frangos de corte.

5.3. Estudo econômico

O menor desempenho das fêmeas refletiu nos gastos finais diminuindo a margem de lucro em relação aos machos. Todavia, entre as fêmeas a retirada do premix ocasionou uma diminuição de produção.

A relação custo de alimento consumido por kg de ganho de peso semanal ou pelo total da fase experimental não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, tendo as fêmeas gasto mais, para um aumento no peso, o que era esperado pois a conversão alimentar das fêmeas foi inferior a dos machos em todas as fases experimentais.

Na 8ª semana de idade a relação foi maior para os machos, que tiveram um custo maior por unidade de aumento de peso, o que explica a diminuição do lucro dos machos, demonstrado no Quadro 25.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente experimento foi conduzido para determinar o efeito da retirada do premix da alimentação, no desempenho de frangos de corte no período de 42 a 63 dias de idade.

Foram utilizados pintos da marca comercial "Hubbard", sexados aos 35 dias de idade para início da fase experimental aos 42 dias de idade.

Os dados de peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar foram coletados semanalmente até o final da 9ª semana de idade. Foi também avaliada a pigmentação do metatarso da ave viva e da carcaça.

Ao final do experimento foi feito estudo econômico do lucro médio por ave e da relação custo da alimentação por kg de ganho de peso.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2 com os fatores rações e sexos, com 3 repetições.

As rações foram:

A - Testemunha - sem retirada do premix.

B - Retirada do premix corte final aos 42 dias.

C - Retirada do premix corte final aos 49 dias.

D - Retirada do premix corte final aos 56 dias.

O desempenho obtido no presente ensaio é considerado acima dos obtidos normalmente. Com isso, supõe-se que a ração sem premix continha ingredientes cujas proporções forneceram nutrientes que prescindiam de suplementação. Quando ocorre tais fatos os níveis adicionais de margem de segurança devem ser diminuídos.

O fato do premix apresentar em sua constituição diversos elementos, dificultou a obtenção de respostas que melhor definissem as variações testadas nas diferentes fases experimentais. Isso sugere a necessidade da condução de pesquisas que envolvam particularmente cada componente do premix, o que será definido pela metodologia a ser aplicada.

Neste trabalho procurou-se estudar o premix como um todo, mas deve ficar claro que estudos posteriores proporcionarão as respostas específicas sobre o comportamento de cada um de seus constituintes.

Nas condições do presente experimento, foram tiradas as seguintes conclusões:

- A retirada do premix aos 42, 49 e 56 dias de idade não afetou o peso médio das aves aos 49, 56 e 63 dias de idade.

- O peso médio das fêmeas foi inferior aos dos machos em todas as fases do experimento.

- O ganho de peso dos machos foi afetado (P <

0,05) na semana subsequente a retirada do premix do lote C. Porém, essa diferença tornou-se estatisticamente não significativa ao final do experimento. Tal acréscimo não foi observado nas fêmeas.

- O ganho de peso dos machos foi superior ($P < 0,01$) ao das fêmeas em todo o período experimental e com o aumento da idade, o ganho de peso semanal das fêmeas diminuiu mais rapidamente do que dos machos.

- O consumo alimentar não foi afetado com a retirada do premix em todo o período experimental.

- O consumo alimentar das fêmeas foi sempre inferior ($P < 0,01$) ao dos machos.

- Na 8ª semana a retirada do premix piorou a conversão alimentar nos machos dos lotes B e C. Mas, ao final do experimento houve um equilíbrio, desaparecendo a diferença.

- O nível de 20,13 mg de xantofilas por kg de ração deram uma pigmentação adequada nas aves e a retirada do premix contendo Carophyll não afetou a pigmentação dos metatarsos e das carcaças.

- O gasto com alimentação por kg de ganho de peso foi sempre superior ($P < 0,01$) para as fêmeas.

- A retirada do premix não afetou o peso e a idade final de abate das aves.

- A retirada do premix pode ser feita a partir dos 42 dias de idade.

7. SUMMARY

The experiment was set in order to observe the effect of withdrawal of premix in broiler's feed from 42 to 63 days of age.

"Hubbard" chicks were sexed at 35 days of age, one week before the beginning of the experiment.

The experiment was plotted at random blocks in a factorial design and rations and sexes, were the variables studied.

The experimental rations were:

A - Control (without withdrawing of premix).

B - Premix withdrawing at 42 days of age.

C - Premix withdrawing at 49 days of age.

D - Premix withdrawing at 56 days of age.

Body weight gain, feed intake and feed conversion data were collected weekly up to the end of the experiment, when broiler attained 63 days of age. It was also observed

broiler's shanks and carcass pigmentation.

At the end of the experiment it was estimated feeding costs and average income per broiler reared under the experimental conditions.

Broiler performance in this experiment is considered superior to those usually obtained. When such event happens it might be assumed that rations contained enough nutrients that could dispense supplementation and safety factors may be diminished.

The fact that premix has various nutritive elements in its composition, may have been in obtaining responses that could better explain the variables tested in the different experimental phases. This suggests that research must be carried out involving each component of premix isolately.

Data obtained in the experimental conditions have allowed to get the following conclusions:

- Premix withdrawing at 42, 49 and 56 days did not influence mean broiler body-weight;
- Females mean body-weights were inferior to the average weight attained by the males in the whole experimental period;
- Treatment C male body-weights were affected ($P < 0,05$) in the week subsequent of premix withdrawing from the rations although at the end of experiment no statistical difference was observed;
- Male body-weight gain was superior ($P < 0,01$) to females during all experimental period and female body-weight

gain presented faster decreasing rates evaluated weekly;

- Feed intake was not influenced by premix withdrawal in the whole experimental period;

- Females feed intake was always inferior to that observed in males;

- In the beginning of the experimental period, premix withdrawing of rations induced poorer feed conversion rates for males but at the end of experiment equilibrium was established;

- Premix withdrawing of rations did not affect broiler shanks and carcasses pigmentation, probably due to the medium to high levels of xanthophylls contained in diet (20,13 mg/kg);

- Feeding cost per kg of weight gain was always higher ($P < 0,01$) for females;

- Premix withdrawing of rations at 42 days of age did not affect final broiler body-weight and market age.

8. BIBLIOGRAFIA CITADA

ABBOT, O.D. e C.V. DEMASTERS, 1940. Choline in the diet of chickens. J. Nutrition, 19:47-49.

ADAMS, R.L., F.N. ANDREWS, J.C. ROGLER e C.W. CARRICK, 1962. The sulfur amino acid requirement of the chick from 4 to 8 weeks of age as affected by temperature. Poultry Sci. 41: 1801-1806.

ALMQUIST, H.J. e E.L.R. STOKSTAD, 1936. Factors influencing the incidence of dietary hemorrhagic disease in chicks. J. Nutrition, 12:329-335.

ASCARELLI, I. e I. BARTOW, 1963. Vitamin A requirement of chicks at moderately elevated temperatures. Poultry Sci. 42: 232-235.

BALDINI, J.T. e H.R. ROSEMBERG, 1955. The effect of productive energy level of the diet on the methionine requirement of the chick. Poultry Sci. 34:1301-1307.

BEARSE, G.E. e M.W. MILLER, 1937. The vitamin A requirement of White Leghorn pullets during the growing period. Poultry

Sci. 16:34-38.

B EGLUND, R., 1960. Importance of more amino acid knowledge stressed. Feedstuffs, 11(5):14.

B ERGER, H., G.T. WANG, A.L. SHCR, G.O. GALE e K.L. SIMKINS, 1974. Safety evaluations of robenidine in the feed of broiler chickens. Poultry Sci. 33:1013-1015.

BIRD, F.H., 1953. The lysine requirement of eight-week old chickens. Poultry Sci. 32:10-13.

B OOMGARDT, J. e D.H. BAKER, 1973. Effect of age on the lysine and sulfur amino acid requirement of growing chickens. Poultry Sci. 52:592-597.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Animal e Divisão de Nutrição Animal e Agrostologia 1976. Regulamento de Inspeção e Fiscalização Obrigatórias dos Produtos Destinados à Alimentação Animal. (Decreto nº 76.986 de 06.01.76). Serviço Público Federal. 29 pp..

C OLLINS, W.M., S.C. THAYER e W.C. SKOGLUND, 1955. Breeds and strain differences in shank pigmentation in growing chickens. Poultry Sci. 34:223-228.

C OMB S, G.F. e E.H. BOSSARD, 1963. Comparison of growth response of chicks to virginiamycin and other antibiotics Poultry Sci. 42:681-685.

COUCH, J.R. e J.K. RAYTON, 1974. Amino acids and protein in broiler nutrition. Poultry Sci. 53:750-755.

COULTON, T.G. e H.R. BIRD, 1941. Effect of certain protein supplements in inhibiting pigment deposition in growing chickens. Poultry Sci. 20:432-436.

CROSBY, L. e M.C. NESHEIN, 1973. Factors influencing niacin requirement in two strains of chickens. Poultry Sci. 52:2016.

CUCKLER, A.C. e W.H. OTT, 1955. Tolerance studies on sulfaquinoloxalin in poultry. Poultry Sci. 34:867-886.

DAY, E.J. e W.P. WILLIAMS, Jr., 1958. A study of certain factors that influence pigmentation in broilers. Poultry Sci. 37:1373-1381.

DEEB, S.S. e A. THORNTON, 1959. The choline requirement of the chick. Poultry Sci. 38:1198.

DENTON, C.A., W.L. KELLOGG e H.R. BIRD, 1947. The effect of diet, age and sex on the nicotinic acid content of the tissues of chickens. Poultry Sci. 26:299-303.

DUA, P.N., E.L. DAY, H.C. TIPTON e L.E. HILL, 1966. Influence of dietary vitamin A on carotenoid utilization, nitrogen retention and energy utilization by the chick. J. Nutrition, 90.117.

EDWARDS, H.M. Jr., R.J. YOUNG e M.B. GILLINS, 1958. Studies on zinc in poultry nutrition. 1-The effect of feed, water, and environment on zinc deficiency in chicks. Poultry Sci. 37:1094-1099.

EWING, W.R., 1963. Poultry Nutrition. 6^o Ed.. The Ray Ewing

Company, Pasadena, California. 1475 pp.

FERNANDEZ, R., E. LUCAS e J. MCGINNIS, 1973. Influence of diet composition on chick growth response to different antibiotics, feed additives and combination of the additives. Poultry Sci. 52:2299-2305.

FRITZ, J.C. e F.D. WHARTON, Jr., 1957. The influence of feed on broiler pigmentation. Poultry Sci. 36:1118.

FULLER, H.L., C.W. CARRICK e S.M. HAUGE, 1951. A comparison of vitamin B₁₂, fish solubles and whey in the growth of chicks. Poultry Sci. 30:912-913.

GALLUP, W.D. e L.C. NORRIS, 1939. The amount of manganese required to prevent perosis in the chick. Poultry Sci. 18:75-82.

GRABER, G., H.M. SCOTT e D.H. BAKER, 1971. Sulfur amino acid nutrition of the growing chick: Effect of age on the dietary methionine requirement. Poultry Sci. 50:851-858.

GRIMINGER, P., 1957. On the vitamin K requirement of turkey poults. Poultry Sci. 36:1227-1235.

GUIBERT, H.R. e W.R. HINSHAW, 1934. Vitamin storage in the livers of turkeys and chicks. J. Nutrition. 8:45-46.

HAMMOND, J.C. e H.M. HARSHAW, 1941. Factors influencing shank and skin color in the growing chicken. Poultry Sci. 20:437-444.

HARMS, R.H., B.L. REID e J.R. COUCH, 1955. Storage of vitamin A in chick livers as a function of stability, availability

ty and dietary level. Poultry Sci. 34:1125-1133.

HASTINGS, W.H., P.E. SANFORD e C.R. CREGER, 1959. Intermittent feeding of vitamin A to chickens. Poultry Sci. 38:385-389.

HEGSTED, M.D., R.C. MILLS, C.A. ELVEHJEM e E.B. HART, 1941. Choline in the nutrition of the chick. J. Biol. Chem. 138:459-466.

HEIMAN, V. e L.W. TICHE, 1943. Observation on the shank pigmentation of chicks. Poultry Sci. 22:102-107.

HERRICK, M.G., J.L. FRY, B.L. DAMTON e R.H. HARMS, 1970. Evolution of Dienestrol Diacetate (Lipamone) supplementation of broiler finisher feeds on pigmentation, growth characteristics and market quality. Poultry Sci. 49:222-225.

HETH, D.A. e H.R. BIRD, 1962. Growth response of chicks to antibiotics from 1950 to 1961. Poultry Sci. 41:755-760.

HEUSER, G.F. e L.C. NORRIS, 1951. An unknown nutritive factor in feeds of animal origin. Poultry Sci. 30:470-471.

HEUSER, G.F. e L.C. NORRIS, 1952. Some results of feeding antibiotics to chickens. Poultry Sci. 31:857-862.

HILL, F.W., M.L. SCOTT, L.C. NORRIS e G.F. HEUSER, 1961. Reinvestigation on the vitamin A requirements of laying and breeding hens and their progenie. Poultry Sci. 40:1245-1254

HOUSE, W.B., 1957. Carcass and shank pigmentation. Feedstuffs, 29:29-31.

JOHNSON, E.L., 1952. Provinding vitamin B₁₂, antibiotic and unknown growth factor activity for chick diets. Poultry Sci.

31:955-961.

- JUKES, T.H., 1940. Effect of choline and other supplements on perosis. J. Nutrition, 20:445-448.
- JUKES, T.H., 1941. Studies on perosis in turkeys. Experiments related to choline. Poultry Sci. 20:251-254.
- KALIL, E.B., 1974. Principios de técnicas experimentais com Animais. Mimeo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, São Paulo, 121 pp.
- KANTOR, S., R.L. KENNET, A.L. SHOR e E. WALETZKY, 1972. Efficacy studies with robenidine, a new type of anticoccidial. Poultry Sci. 51:1823.
- KELLY, M. e L.M. POTTER, 1971. Protein requirements and value of added fat and antibiotics in diets of broiler chickens. Poultry Sci. 50:1590.
- KIENHOLZ, E.W. e P.A. KENNEY, 1971. Cobalt nutrition in broiler chicks. Poultry Sci. 50:1591.
- KOCH, E.M. e F.C. KOCH, 1941. The provitamin D of the covering tissues of chickens. Poultry Sci. 20:33-35.
- KRAMKE, E.H. e J.C. FRITZ, 1951. The response of chicks and poults to low levels of antibiotics. Poultry Sci. 30:921.
- KUBENA, L.F., F.N. REECE e J.D. MAY, 1973. Nutritive properties of broiler excreta as influenced by environmental temperature, collection interval, age of broilers and diet. Poultry Sci. 52:1700-1703.
- KURNICK, A.A., B.L. REID, A.R. KEMMERER, M.G. VAVICH e B.N.

HEYWANG, 1961. Growth and vitamin A liver storage of pullet chicks as related to ambient temperature and season of hatch. Poultry Sci. 40:1422.

LEE, C.C. e L.F. WOLTERINK, 1955. Metabolism of cobalt 60 in chickens. Poultry Sci. 34:764-766.

LEWIS, E.E., C.A. ELVEHJEM e E. HART, 1951. Studies on the nature of the nutritional deficiencies of wheat gluten meal. J. Nutrition, 43:113-130.

LOCKHART, W.C., R.L. BRYANT e D.W. BOLIN, 1966a. The effects of B vitamin deprivation on subsequent energy metabolism. Poultry Sci. 45:520-523.

✓ LOCKHART, W.C., R.L. BRYANT e D.W. BOLIN, 1966b. The effects of B vitamin deficiencies on the efficiency of metabolizable energy and protein utilization. Poultry Sci. 45:939-945

MARUSICH, W.L., E.E. OGRINZ, P.R. BROWN e M. MITROVINC, 1973. Comparative efficacy of intermittent and continuous feeding of four antibiotics at low levels to broilers. Poultry Sci. 52:1771-1779.

MATTERSON, L.D., F.A. RYAN, A. KOZEFF e L.M. POTTER, 1954. The effect of vitamin B₁₂ on broiler yield finish. Poultry Sci 33:1069.

McCHEE, F., C.R. CREGER e J.R. COUCH, 1965. Copper and iron toxicity. Poultry Sci. 44:310-312.

McGINNIS, J., J.R. STERN, R.A. WILCOX e J.S. CARVER, 1951. The effect of different antibiotics on growth of turkey poults.

Poultry Sci. 30:492-496.

- MCGINNIS, J., L.H. MARRIL, R.E. FRY e L.S. JENSEN, 1958. Use history of antibiotics as relatēd to their efficacy in promoting growth of turkeys. Poultry Sci. 37:810-813.
- MEHRING, A.L., Jr., J.H. BRUMBAUGH e H.W. TITUS, 1956. A comparison of the growth of chicks fed diets containing different quantities of zinc. Poultry Sci. 35:956-958.
- MENGE, H., 1973. Lack of growth response of eight-week-old broilers to certain antibiotics. Poultry Sci. 52:1891-1895.
- MOREHOUSE, N.F., 1949. Accelerated growth in chickens and turkeys produced by 3-nitro 4-fenil-hidroxy phenylarsonic acid. Poultry Sci. 28:375-384.
- MORRISON, A.B. e H.P. SARETT, 1958. Studies on zinc deficiency in the chick. J. Nutrition, 65:267-280.
- NABER, E.C. e S.P. TOUCHBURN, 1970. Ohio Poultry Rations. Bulletin 343. Cooperative Extension Service. The Ohio State University.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1966. Nutrient Requirements of Poultry. 5^o Ed. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1971. Nutrient Requirements of Poultry. 6^o Ed. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- NELSON, T.S. e L.C. NORRIS, 1959. Factors affecting the vitamin K requirement of the chick. Poultry Sci. 38:1094-1102.

- O'DELL, B.L., P.M. NEWBERNE e J.E. SAVAGE, 1958. Significance of dietary zinc for the growing chicken. J. Nutrition, 65:503-523.
- OLOMU, J.M., A.R. ROBBLEE e D.R. CLANDININ, 1974. Effect of processing and amino acid supplementation on the nutritive value of rapeseed for broilers. Poultry Sci. 53:175-184.
- OLSEN, E.M., J.D. HARVEY, D.C. HILL e H.D. BRANION, 1959. Utilization and stability of commercial vitamin A supplements. Poultry Sci. 38:929-942.
- POTTER, L.M., L.D. MATTERSON, J.J. TLUSTOHOWICZ e E.P. SINGSEN, 1962. The relative growth stimulating effects of several antibiotics on chicks raised in old and new batteries. Poultry Sci. 41:1602-1611.
- QUILLIN, E.C., G.F. COMBS, R.D. CREEK, G.L. ROMOSER, 1961. Effect of choline on the methionine requirements of broiler chickens. Poultry Sci. 40:639-645.
- RAHMAN, M.M., R.G. DANES, C.W. DEYOE, B.L. REID e J.R. COUCH, 1961. Role of zinc in the nutrition of growing pullets. Poultry Sci. 40:195-200.
- RATICLIFF, R.G., E.J. DAY e J.E. HILL, 1959. Broiler pigmentation as influenced by dietary modifications. Poultry Sci. 38:1039-1048.
- RECORD, P.R. e R.M. BETHKE, 1942. Further observations on choline and yeast in poultry nutrition. Poultry Sci. 21:271-276.

- ROBERSON, R.H. e P.J. SCHAIBLE, 1960. The effect of elevated calcium and phosphorus levels on the chick. Poultry Sci. 39:837-840.
- ROBERTSON, E.I., 1950. The response of poults to animal protein, feed particle size and antibiotics. Poultry Sci. 29:777.
- ROMOSER, G.L., L.T. MACHLIN, K.H. MADDY e R.S. GORDON, 1959. Effect of santonin on the utilization of fat soluble vitamin and carotenoid pigments. Poultry Sci. 38:1241.
- ROSENBERG, H.R. e J.T. BALDINI, 1957. Effect of dietary protein level on the methionine-energy relationship in broiler diets. Poultry Sci. 36:247-252.
- RUBIN, M. e H.R. BIRD, 1941. Some experiments on the physiology of vitamin A storage in the chick. Poultry Sci. 20:297.
- RUNNELS, T.D., B.R. KOBRIN e C.M. ELY, 1956. The relative effect of ethoxyquin versus B.H.T. on broiler performance and pigmentation. Poultry Sci. 44:1283-1290.
- SANFORD, P.E., 1952. Effect of feeding chicks combinations of vitamin B₁₂ and antibiotic feeding supplements. Poultry Sci. 31:933.
- SCHAIBLE, P.J. e S.L. BANDEMER, 1942. The effect of mineral supplements on the availability of manganese. Poultry Sci. 21:8-14.
- SCHWARTZ, H.G., H.W. TAYLOR e H. FISHER, 1958. The effect of dietary energy concentration and age on the lysine require

ment of growing chicks. J. Nutrition, 65:25-36.

SCOTT, M.L., 1968. Nutrient requirement of chickens around the world. Feedstuffs, 11:30.

SCOTT, M.L., M.C. NESHEIM e R.L., YOUNG, 1969. Nutrition of the chicken. M.L. Scott & Associates. Ithaca. New York. 511 pp.

SEBASTIÁ, J.M., J. LÓPEZ, D.S. TRINDADE, S.C. OLIVEIRA, A.C.L. CAVALHEIRO e A.G. HITZ, 1975. Níveis de metionina em rações para frangos de corte. Anais do Congresso Brasileiro de Avicultura. Porto Alegre, R.S. 58-62.

SEKIZ, S.S., M.L. SCOTT e M.C. NESHEIM, 1975. The effect of methionine deficiency on body weight, food and energy utilization in the chick. Poultry Sci. 54:1184-1188.

SHELTON, D.C., G.C. ANDERSON, J.K. BLETNER, C.E. WEAKLEY, Jr., R.C. COOK e W.F. LEWIS, 1954. The role of coccidiostats and growth stimulators in the chick hemorrhagic condition. Poultry Sci. 33:1080.

SIBBALD, I.R., S.J. SLINGER e G.C. ASHTON, 1961. Factors affecting the metabolizable energy content of poultry feeds. 4. The influence of calcium, phosphorus, antibiotics and pantothenic acid. Poultry Sci. 40:945-951.

SILVA, R.D.M., 1972. Melação em pó de cana de açúcar na alimentação de frangos de corte e seus efeitos no crescimento e qualidade comerciais da carcaça. Piracicaba, ESALQ/USP. (Tese de Doutorado).

- SILVEIRA, J.J.N., R.N. KRONKA, M. BECKER e E.B. KALIL, 1970. Cortegg e protenose na pigmentação da pele de frangos para abate. Boletim Industria Animal, 27/28:449-462.
- SLINGER, S.J., G.S. SNYDER e W.F. PEPPER, 1953. Iodine nutrition of chicks. Poultry Sci. 32:394-395.
- SQUIBB, R.L., J.E. BRAHAN e G. ARROYANE, 1958. Rate of vitamin A absorption in New Hampshire laying hens subjected to 20° and 36°C temperature. Poultry Sci. 37:932-934.
- SUNDE, M.L., W.W. CRAVENS, C.A. ELVEHJEM e J.C. HALPIN, 1950. An unidentified factor required by chick fed practical rations. Poultry Sci. 29:204-207.
- SUNDE, M.L., 1955. The niacin requirement of chickens from 6 to 11 weeks. Poultry Sci. 34:304-311.
- SUPPLEE, W.C. e C.S. SHAFFNER, 1965. Some observations on zinc deficiency in chickens. Poultry Sci. 44:1420.
- TAYLOR, W.M. e W.C. RUSSEL, 1947. The provitamin A requirement of growing chickens. Poultry Sci. 26:234-242.
- THORNTON, P.A. e W.A. WHITTET, 1962. The influence of dietary energy level, energy source, breed and sex on vitamin A requirement in the chick. Poultry Sci. 41:32-36.
- TITUS, H.W., 1960. Alimentation científica de las gallinas. 3ª Ed. Editorial Acríbia, Zaragoza. Espanha. 290 pp.
- TORRES, A.P., 1969. Alimentação das aves. Edições Melhoramentos. São Paulo, Brasil. 260 pp.

- TWINING, P.V.Jr., O.P. THOMAS, E.H. BOSSARD e J.L. NICHOLSON, 1971. Lysine requirements for broiler during the withdrawal period (7 -8 1/2 weeks). Poultry Sci. 50:1638.
- TWINING, P.V.Jr., O.P. THOMAS, E.H. BOSSARD, J.L. NICHOLSON , 1973. The available lysine requirement of 7 - 9 weeks old male broiler chicks. Poultry Sci. 52:2280-2286.
- VOHRA, P. e F.H. KRATZER, 1958. The effects of lysine, biotin, and pantothenic acid deficiencies on the pigmentation of turkey poults. Poultry Sci. 37:1047-1050.
- WAIBEL, P.E., O.J. ABBOTT, C.A. BOWMAN, e H.R. BIRD, 1954. Disappearance of growth response of chicks to dietary antibiotics in an "old" environment. Poultry Sci. 33:1141-1146.
- WALDROUP, P.W., C.R. DOUGLAS, J.T. McCAEL e R.H. HARMS, 1960. The effects of santonium on the performance of broilers. Poultry Sci. 39:1313-1317.
- WALDROUP, P.W., C.B. AMMERMAN e R.H. HARMS, 1963. The relationship of phosphorus, calcium, and vitamin D₃ in the diet of broiler-type chicks. Poultry Sci. 42:982-989.
- WALDROUP, P.W., J.E. STEARNS, C.B. AMMERMAN e R.H. HARMS, 1965. Studies on the vitamin D₃ requirement of the broiler chick. Poultry Sci. 44:543-548.
- WANG, G.T., H.W. LAYTON, K.L. SIMKINS e A.L. SHOR, 1973. Anticoccidial and antibacterial activities of robenidine and chlortetracycline combinations in chickens. Poultry Sci. 52:2099.

- WARDEN, W.K., 1971. Broiler nutrition during those final weeks
Poultry Dig. 8:380-381.
- WASSERMAN, R.H., C.L. COMAR, J.C. SCHOOLEY e F.W. LENGERMANN,
1957. Interrelated effects of L-lysine and other dietary
factors on the gastrointestinal absorption of calcium 45
in the rat and chick. J. Nutrition, 62:367-376.
- WILGUS, H.S.Jr., L.C. NORRIS e G.F. HEUSER, 1937. The effects
of various calcium and phosphorus salts on the severity of
perosis. Poultry Sci. 16:232-237.
- WILSON, J.C. e R.A. TEEKELL, 1966. Relationship between blood
and liver storage of vitamin A. Poultry Sci. 45:980-985.
- WISMAN, E.L., R.V. BOUCHER e E.W. CALLENBACH, 1954. The influ
ence of an antibiotic, animal protein, sex and rearing en
vironment on chick growth. Poultry Sci. 33:328-332.
- WOERPEL, H.R. e S.L. BALLOUN, 1963. Some effects of iron and
magnesium additions to manganese deficient and normal diets.
Poultry Sci. 42:1320.
- ZEIGLER, T.R., R.M. LEACH, Jr., L.C. NORRIS e M.L. SCOTT, 1961.
Zinc requirement of the chick: factors affecting requirement.
Poultry Sci. 40:1584-1593.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. Dados de pesos médios semanal das aves em kg.

Tratamentos	IDADE (DIAS)				
	35	42	49	56	63
	Machos (kg)				
A ₁	0,926	1,417	1,807	2,110	2,358
B ₁	0,945	1,430	1,860	2,110	2,360
C ₁	0,948	1,460	1,893	2,167	2,392
D ₁	0,948	1,477	1,880	2,200	2,448
A ₂	0,947	1,417	1,800	2,120	2,370
B ₂	0,942	1,457	1,847	2,150	2,390
C ₂	0,939	1,423	1,840	2,080	2,390
D ₂	0,934	1,447	1,850	2,163	2,397
A ₃	0,944	1,480	1,880	2,210	2,437
B ₃	0,953	1,450	1,893	2,137	2,367
C ₃	0,953	1,423	1,823	2,083	2,327
D ₃	0,942	1,450	1,857	2,170	2,393
	Fêmeas (kg)				
A ₁	0,840	1,260	1,563	1,830	2,017
B ₁	0,844	1,250	1,537	1,800	2,007
C ₁	0,848	1,243	1,537	1,787	1,973
D ₁	0,850	1,247	1,550	1,813	1,997
A ₂	0,829	1,267	1,530	1,830	1,983
B ₂	0,831	1,210	1,497	1,747	1,947
C ₂	0,816	1,237	1,547	1,807	1,983
D ₂	0,831	1,210	1,527	1,763	1,943
A ₃	0,840	1,227	1,547	1,800	2,000
B ₃	0,831	1,250	1,570	1,830	2,027
C ₃	0,840	1,213	1,523	1,770	1,960
D ₃	0,836	1,237	1,553	1,820	2,007

APÊNDICE 2. Dados de consumo médio semanal de rações em kg.

Tratamentos	IDADE (SEMANAS)			
	5-6	6-7	7-8	8-9
Machos (kg)				
A ₁	1,045	0,880	0,847	0,883
B ₁	1,023	0,923	0,887	0,837
C ₁	1,048	0,913	0,887	0,847
D ₁	1,103	0,910	0,910	0,853
A ₂	1,048	0,883	0,887	0,883
B ₂	1,052	0,960	0,913	0,873
C ₂	1,016	0,887	0,927	0,855
D ₂	1,065	0,890	0,893	0,837
A ₃	1,081	0,940	0,910	0,880
B ₃	1,003	0,947	0,920	0,883
C ₃	1,000	0,873	0,890	0,860
D ₃	1,067	0,923	0,883	0,843
Fêmeas (kg)				
A ₁	0,897	0,760	0,781	0,760
B ₁	0,894	0,747	0,763	0,757
C ₁	0,813	0,720	0,733	0,717
D ₁	0,890	0,757	0,750	0,737
A ₂	0,852	0,743	0,743	0,717
B ₂	0,845	0,750	0,740	0,753
C ₂	0,887	0,753	0,737	0,770
D ₂	0,858	0,733	0,720	0,720
A ₃	0,877	0,737	0,750	0,750
B ₃	0,903	0,793	0,787	0,760
C ₃	0,847	0,750	0,743	0,737
D ₃	0,884	0,787	0,713	0,743

APÊNDICE 3. Conversão alimentar média das aves.

Tratamentos	IDADE (SEMANAS)			
	5-6	6-7	7-8	8-9
Machos				
A ₁	2,13	2,26	2,79	3,56
B ₁	2,11	2,15	3,55	3,35
C ₁	2,05	2,11	3,24	3,76
D ₁	2,09	2,26	2,84	3,44
A ₂	2,23	2,30	2,77	2,76
B ₂	2,04	2,46	3,01	2,88
C ₂	2,10	2,13	3,86	2,56
D ₂	2,08	2,21	2,85	2,67
A ₃	2,01	2,35	2,76	3,88
B ₃	2,02	2,14	3,76	3,84
C ₃	2,13	2,18	3,42	3,53
D ₃	2,10	2,27	2,82	3,78
Fêmeas				
A ₁	2,14	2,50	2,92	4,07
B ₁	2,20	2,60	2,90	3,66
C ₁	2,06	2,45	2,93	3,84
D ₁	2,24	2,49	2,85	4,02
A ₂	2,14	2,45	2,48	4,67
B ₂	2,23	2,62	2,96	3,77
C ₂	2,11	2,43	2,83	2,96
D ₂	2,26	2,32	3,04	3,04
A ₃	2,27	2,30	2,96	3,75
B ₃	2,15	2,48	3,02	3,86
C ₃	2,27	2,42	3,01	3,88
D ₃	2,20	2,48	2,67	3,98