

OBTENÇÃO E APLICAÇÃO DE SOLÚVEIS CONCENTRADOS DE SARDINHAS
(*SARDINELLA BRASILIENSIS*) EM RAÇÕES PARA FRANGOS DE CORTE;
AVALIAÇÃO SENSORIAL DA CARNE DESTAS AVES.

Roberto João Forster
Engº de Alimentos

Tese apresentada à
Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola para obtenção
do título de Mestre

Prof. Dr. Antônio de Melo Serrano
Orientador

1980

Campinas, SP, Brasil

À memória de meus pais, FLÁVIO e MARINA;

A meu irmão, RAPHAEL, grande amigo e incentivador, com a minha gratidão;

A MARILUCY, pelo carinho e abnegação,

DEDICO.

ÍNDICE

	Página
Índice dos Quadros	i
Índice das Figuras	vi
Índice dos Diagramas	vii
Agradecimentos	viii
Resumo	ix
Summary	xii
 I. - Introdução	 1
II. - Revisão Bibliográfica	4
A. Solúveis concentrados de pescados como <u>ace</u> leradores de crescimento de aves	4
1. Características gerais	4
2. Níveis de adição de solúveis concentra- dos em rações para aves	6
3. Outras características	9
1. Solúveis concentrados e aminoácidos essenciais ao desenvolvimento das aves	9
2. Solúveis concentrados, vitaminas e antibióticos nas rações para aves ..	9
3. Solúveis concentrados de pescados <u>co</u> mo fonte de promotores de crescimen-	

to e seu efeito sobre a progênie das aves (efeito "carry-over")	11
4. Estabilidade dos solúveis concentra- dos	12
B. Ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico como promotor de crescimento de aves	13
C. A transferência pelas rações de odor ou sa- bor não característicos à carne de aves ..	14
III. - Material e Métodos	17
A. Obtenção dos solúveis concentrados de sar- dinhas	17
1. Material	17
1. Matéria prima	17
2. Outros equipamentos usados	17
2. Métodos	19
1. Umidade	19
2. Nitrogênio total (NT)	19
3. Nitrogênio não proteico (NNP)	19
4. Proteína (N - NNP)	19
5. Lipídios	19
6. Cinzas	19
7. Sólidos totais	20
8. Aminoácidos	20
9. Viscosidade (centistokes)	20
10. Obtenção de solúveis	20

B. Aplicação de solúveis concentrados de sardinhas (<i>Sardinella brasiliensis</i>), ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico e bacitracina de zinco em rações para alimentação de frangos de corte	23
1. Material	23
1. Ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico	23
2. Bacitracina de zinco	23
3. Aves experimentais	23
4. Galpão experimental	23
5. Rações experimentais	26
2. Métodos	42
C. Análise sensorial	48
1. Material	48
2. Métodos	49
IV. - Resultados e Discussão	54
A. Obtenção dos solúveis concentrados de sardinhas	54
B. Aplicação comparativa de solúveis concentrados de sardinhas (<i>Sardinella brasiliensis</i>), ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico e bacitracina de zinco em rações para alimentação de frangos de corte	60

1. Estudo do lote inicial de ayes.....	60
2. Ganho de peso	60
3. Consumo de ração	73
4. Conversão alimentar	81
C. Análise sensorial	93
V. - Conclusões	97
VI. - Referências bibliográficas	99
VII. - Apêndice	112

ÍNDICE DOS QUADROS

	Página
1. - Composição percentual dos músculos da sardinha (<i>Sardinella brasiliensis</i>) utilizada na obtenção dos solúveis concentrados.....	18
2. - Análise química das matérias primas utilizadas nas rações.....	30
3. - Aminograma das matérias primas utilizadas nas rações.....	31
4. - Composição percentual das matérias primas nas rações iniciais (1 - 35 dias).....	32
5. - Granulometria e densidade das rações iniciais (1 - 35 dias).....	33
6. - Análise química das rações iniciais (1 - 35 dias).....	34
7. - Aminograma das rações iniciais (1 - 35 dias)..	35
8. - Composição dos suplementos adicionados às rações iniciais (1 - 35 dias).....	36
9. - Composição percentual das matérias primas nas rações finais (36 - 49 dias).....	37
10. - Granulometria e densidade das rações finais (36 - 49 dias).....	38

11.	- Análise química das rações finais (36 - 49 dias).....	39
12.	- Aminograma da rações finais (36 - 49 dias)....	40
13.	- Composição dos suplementos adicionados às rações finais (36 - 49 dias).....	41
14.	- Temperaturas médias no galpão de criação durante todo o experimento (49 dias).....	44
15.	- Umidade relativa do ar no galpão de criação durante todo o experimento (49 dias).....	44
16.	- Distribuição das rações pelas divisões do galpão de criação durante todo o experimento (49 dias).....	45
17.	- Composição percentual da água de cola inicial e dos solúveis concentrados de sardinha.....	58
18.	- Peso médio inicial e mortalidade durante o período experimental.....	61
19.	- Análise de variância do peso médio dos pintos no primeiro dia de idade.....	61
20.	- Médias de ganho de peso em gramas e seus índices relativos aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e entre 36 e 49 dias de idade.....	62
21.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 7 dias de idade.....	65

22.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 14 dias de idade.....	65
23.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 21 dias de idade.....	67
24.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 28 dias de idade.....	67
25.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 35 dias de idade.....	69
26.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 42 dias de idade.....	69
27.	- Análise de variância do ganho de peso médio aos 49 dias de idade.....	71
28.	- Análise de variância do ganho de peso médio no período de 36 a 49 dias de idade.....	71
29.	- Teste de Tukey para médias de ganho de peso aos 21, 28 e 42 dias de idade.....	72
30.	- Médias de consumo de ração em gramas e seus Índices relativos aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e entre 36 e 49 dias de idade.....	74
31.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 7 dias de idade.....	77
32.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 14 dias de idade.....	77

33.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 21 dias de idade.....	78
34.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 28 dias de idade.....	78
35.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 35 dias de idade.....	79
36.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 42 dias de idade.....	79
37.	- Análise de variância do consumo médio de ração aos 49 dias de idade.....	80
38.	- Análise de variância do consumo médio de ração entre 36 e 49 dias de idade.....	80
39.	- Médias de conversão alimentar e índices relati <u>v</u> os, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e en- tre 36 e 49 dias de idade.....	82
40.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 7 dias de idade.....	85
41.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 14 dias de idade.....	85
42.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 21 dias de idade.....	86
43.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 28 dias de idade.....	86

44.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 35 dias de idade	87
45.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 42 dias de idade.....	87
46.	- Análise de variância da conversão alimentar aos 49 dias de idade.....	88
47.	- Análise de variância da conversão alimentar no período de 36 a 49 dias de idade.....	88
48.	- Teste de Tukey para médias de conversão alimen tar aos 28 dias de idade.....	89
49.	- Comparação geral entre os níveis de significân cia estatística para os valores de ganho de pe so, consumo de ração e conversão alimentar nos diferentes períodos de criação.....	91
50.	- Valores médios para odor, sabor, odor e sabor estranhos da carne assada de frangos de corte (8 provadores e 5 repetições).....	94
51.	- Análise de variância dos valores atribuídos ao odor da carne assada de frangos de corte.....	95
52.	- Análise de variância dos valores atribuídos ao sabor da carne assada de frangos de corte.....	95

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Página
1. - Variação da viscosidade dos solúveis concentra <u>dos</u> de sardinhas a 25°C e 60°C.....	57
2. - Índices relativos à ração testemunha T, das <u>mê</u> dias de ganho de peso aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.....	63
3. - Índices relativos à ração testemunha T, das <u>mê</u> dias de consumo de ração aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.....	75
4. - Índices relativos à ração testemunha T, das <u>mê</u> dias de conversão alimentar aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.....	83

ÍNDICE DOS DIAGRAMAS

Página

1. - Fluxograma da obtenção de água de cola e solúveis concentrados de sardinhas (*Sardinella brasiliensis*)..... 22
2. - Obtenção dos solúveis, utilizando-se sardinhas inteiras..... 55

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antônio de Melo Serrano, pela sólida orientação, dedicação e apoio incontestes no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. André Tosello e Prof. Dr. Fumio Yokoya, diretores da F.E.A., pela oportunidade.

Ao Dr. José Eduardo Butolo, Dr. Júlio Nascimento Silveira, Eng^o Agr^o José Roberto Néri, Prof^a. Dr^a. Maria Amélia Chaib Moraes, Prof^a. Maria Lúcia Soares, Prof. Emílio Contreras Guzman e Prof. Dr. Achilles Piedrabuena pelo grande apoio, auxílio e objetivas sugestões.

À Duratex S/A. Indústria e Comércio (Rações Anhanguera S/A.), ao Frigorífico Tavares, ao Abatedouro Sociedade Avícola de Louveira (Frango Soberbo S/A.), pelo generoso auxílio, recursos e compreensão para a elaboração deste trabalho.

A todos que direta e indiretamente concorreram para a realização deste trabalho, o nosso profundo reconhecimento.

RESUMO

O presente trabalho visou a obtenção e aplicação de solúveis concentrados de sardinhas (*Sardinella brasiliensis*) nas rações para frangos de corte, bem como fazer uma avaliação sensorial da carne das aves assim alimentadas.

O experimento teve a duração de 49 dias, sendo utilizados 768 pintos sexados da linhagem Hubbard. O peso corporal e o consumo de ração foram anotados semanalmente.

O delineamento experimental adotado para a criação das aves foi o de blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições com 24 aves por parcela.

Os tratamentos foram: T - ração testemunha; TS - ração testemunha adicionada de 3% de solúveis concentrados de sardinhas; TN - ração testemunha adicionada de 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a 100%; TB - ração testemunha com 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%; TBN - ração testemunha com 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a 100% e 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%; TBNS - ração testemunha com 3% de solúveis concentrados de sardinhas, 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a 100% e 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%; TNS - ração testemunha com 3% de solúveis concentrados de sardinhas e 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a 100%; TBS - ração testemunha com 3% de solúveis concentrados de sardinhas e 250 ppm de bacitradina de zinco a

10%.

Para a avaliação sensorial foram empregadas 320 aves abatidas no 49º dia de idade e mantidas congeladas a -22°C até o final dos testes. Utilizou-se o delineamento de blocos incompletos tipo I.

Os resultados obtidos podem ser assim resumidos:

1. - o uso do tacho aberto provido de camisa de vapor e agitador utilizado na concentração é recomendável;
2. - a adição de 3% de solúveis concentrados de sardinhas à ração para frangos de corte melhorou o ganho de peso aos 21 ($P < 0,05$) e 28 dias de criação ($P < 0,01$) e a conversão alimentar aos 28 dias ($P < 0,05$) porém, não alterou o consumo de ração em nenhum período;
3. - será vantajosa a troca da ração inicial pela final aos 28 dias de idade;
4. - a bacitracina de zinco melhorou a ação dos solúveis concentrados de sardinhas mas a conversão alimentar não parece ser tão boa quanto a que se consegue só com solúveis concentrados; o ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico não contribuiu para o desenvolvimento das aves;
5. - não existe interferência no odor e sabor característicos das carnes de frangos quando a alimentação destes é feita com rações contendo 3% de solúveis concentrados de sardinhas.

SUMMARY

The aim of this work was to extract, concentrate and test the effect of the addition of sardine solubles (*Sardinella brasiliensis*) to broiler feeds and its influence on the natural flavour of these broilers' meats.

Seven hundred and sixty-eight "Hubbard" day-old chicks were raised to forty-nine days of age and data concerning on chick weights and feed intake were weekly collected.

The experiment was designed as randomized blocks with eight treatments and four replications using twenty-four birds in each parcel. The sensory evaluation was in the form of an incomplete block design type I making use of three hundred and twenty 49-day-old-broiler frozen carcasses.

The results showed that:

1. - the steam-jacketed agitated open vat applied in the sardine solubles concentration process seems advantageous and further studies are required;
2. - the addition of 3% concentrated sardine solubles to the broiler feeds affected significantly the weight gain at the 21th ($P < 0,05$) and 28th ($P < 0,01$) day of age. The feed conversion differed significantly ($P < 0,05$) at the 28th day but no difference in feed consumption was observed;

3. - it is advantageous to feed the broilers the final rations at the 28th day of age, rather than at the 35th day as customarily applied;
4. - zinc bacitracine (250 ppm added) improved the efficiency of concentrated sardine solubles in broiler feeds but did not affect the feed conversion; as well, 3-nitro-4-hydroxyphenyl arsonic acid (43,3 ppm added) had no effect upon them;
5. - no change was observed on the natural flavour of meats of broilers fed 3% concentrated sardine solubles- added rations.

I. INTRODUÇÃO

A alimentação de animais domésticos tem sofrido nos últimos anos transformações importantes. O crescente número de habitantes com padrões de vida mais elevados e o desaparecimento de grandes áreas pastoris e agrícolas devido ao desenvolvimento industrial têm forçado o homem a produzir em maior quantidade e com maior rapidez produtos de alto valor alimentar.

A tecnologia de criação e alimentação dos animais visa obter melhor conversão de alimentos. Com o progresso da genética, da fisiologia, do metabolismo, do conhecimento das propriedades físico-químicas dos alimentos e das proporções em que os elementos necessários devem entrar nas rações, foi possível obterem-se enormes vantagens na conversão de alimentos em carnes de animais.

As aves somam-se aos animais que melhor transformam alimentos de sabor menos agradável ao homem em excelentes fontes de nutrientes essenciais à nutrição humana, tais como carne e ovos. Em 1977 foi atingida uma produção de 690.897 toneladas de carne de aves exigindo cada vez mais novas fontes de nutrientes básicos e suplementos alimentares para a produção de rações (7). A produção de rações para aves e suínos em 1975 no Estado de São Paulo foi da ordem de 1637 mil toneladas (18).

As sardinhas (Sardinella brasiliensis) representam mais de 51% de toda captura em águas brasileiras, sendo esta a espê-

cie que mais concorre para a elaboração de farinha de peixes e solúveis concentrados no sul e sudeste brasileiros. Convencionalmente, os solúveis concentrados de pescados são produzidos industrialmente em equipamentos sofisticados e de alto custo, a partir de diversas espécies de baixo valor comercial ou de pescados que não estejam próprios ao consumo humano ou ainda de resíduos das indústrias pesqueiras. Produtos derivados de pescados, tais como farinha de peixes e solúveis concentrados, parecem conter um fator ou fatores que, quando adicionado(s) às rações para aves, propicia(m) um crescimento mais acelerado destas aves (16, 24, 64, 86, 92).

Também o arsênio, geralmente na forma de compostos orgânicos como o ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico, é conhecido como agente acelerador de crescimento de aves quando adicionado às rações para frangos de corte (54).

É prática geral a adição, às rações, de antibióticos que não produzam resistência microbiana e/ou fenômenos alérgicos nas aves. Entre eles se apresenta a bacitracina de zinco, cuja ação parece residir na diminuição da flora bacteriana patôgena que é responsável pelas alterações crônicas dos intestinos provocando o engrossamento destas paredes intestinais, o que leva à diminuição do poder de absorção dos elementos nutritivos por estas paredes intestinais (9, 33, 39, 83).

Baseados nestas informações, algumas outras questões gostaríamos de elucidar e isso foi o objetivo do presente trabaça

lho onde se buscou:

- obter e concentrar solúveis de apenas sardinhas através de um processo simples e de baixo custo;
- determinar a composição química dos extratos concentrados assim obtidos;
- verificar a existência de atividade aceleradora de crescimento nestes concentrados através de sua adição às misturas fornecidas na alimentação de frangos de corte;
- comparar a possível ação aceleradora destes concentrados no crescimento de aves separados e conjuntamente com a ação do ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico e da bacitracina de zinco;
- verificar a possível influência destes solúveis concentrados de pescados, do ácido arsônico e da bacitracina no odor e sabor característicos da carne destas aves.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A. SOLÚVEIS CONCENTRADOS DE PESCADOS COMO ACELERADORES DE CRESCIMENTO DE AVES.

A.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os solúveis concentrados de pescados são obtidos a partir da água de cola ou licor de prensa ou simplesmente solúveis de pescado. São uma substância aquosa obtida de peixes cozidos e separada da polpa destes peixes. A água de cola costuma-se concentrar até seu teor de sólidos totais atingir um valor ao redor de 50%, o que propicia uma estocagem prolongada à temperatura ambiente (16). Visando um mínimo de rancidez oxidativa do produto final, o teor de matérias graxas da água de cola a concentrar é usualmente reduzido a menos de 1%. O produto concentrado final pode então ser usado em formulações de misturas para alimentação animal como fonte de possíveis fatores aceleradores do crescimento destes animais (82).

A literatura costuma citar um fator, mas parece haver dois fatores ativos ou duas formas ativas do mesmo fator em solúveis de "menhaden" (*Brevoortia sp*) (34, 74, 75).

Várias têm sido as tentativas de se isolar e caracterizar este(s) fator(es) através de critérios de solubilidade, estabilidade em altas temperaturas, extrações e outros. O fator é solúvel em água (47, 48, 74, 75, 85, 94) e dializável atra-

vês de membrana de celofane (46, 47, 94). É também solúvel em fenol (48, 94), metanol (46, 48, 71), e etanol a 50% (48, 74) sendo insolúvel em éter (47, 94), acetona (94) e isobutanol (94).

É mostrado que o(s) fator(es) pode(m) ser suprido(s) igualmente por uma das seguintes fontes: farinha de arenque, solúveis de pescados, soro desidratado de leite com 50% de lactose ou farinha de fígado (60).

Para diversos autores é significativa a atividade aceleradora de crescimento de aves através da adição de solúveis concentrados de pescados (3, 51, 76).

O efeito favorável ao crescimento de pintos alimentados com solúveis concentrados de pescados teve seu relato iniciado em 1945 (11, 25, 41, 52). Acreditou-se ser a resposta favorável obtida no crescimento de pintos com adição de solúveis concentrados de pescados devida a um fator não identificado (4, 19, 24, 47, 79, 80, 81). A presença do fator é relatada também em farinha de carne. As respostas obtidas com a adição dessas fontes seriam influenciadas pela(s) espécie(s) dos peixes, pela raça, sexo, forma de alimentação e pelo manejo das aves, pela variação na composição dos ingredientes alimentares utilizados e pelo efeito dos antibióticos (42).

Em 1955, PETERSEN et alii (60) opinou que um fator parece estar presente nos solúveis de pescados e produtos de fermentação de antibióticos. Porém, quanto ao soro desidratado de leite, não há uniformidade de conceitos porquanto PETERSEN et

alii (60), em 1955, afirmou haver um fator. A evidência da presença dos fatores reside no fato de se obter maior aumento no crescimento de pintos quando da combinação dos produtos mencionados do que quando eles foram fornecidos isoladamente.

A.2 NÍVEIS DE ADIÇÃO DE SOLÚVEIS CONCENTRADOS EM RAÇÕES PARA AVES

Usando-se rações balanceadas com aminoácidos sintéticos e adicionados de 2% de solúveis concentrados, foi atingido o crescimento de aves 9,4% superior ao que se conseguiu com a ração básica na primeira semana e 17,9% superior na segunda semana (13).

Já a adição de 2,5% de solúveis concentrados em um estudo comparativo com diversas possíveis fontes de aceleradores de crescimento não resultou em resposta significativa para o crescimento das aves (65). Numa outra série de nove experimentos com rações para aves para se testar igual adição de 2,5% de farinha de peixes, farinha de carne e solúveis de pescados como fonte aceleradora de crescimento de aves, mostrou-se que somente as amostras de solúveis de pescados deram uma pequena resposta no crescimento (78). Em outro experimento, melhores resultados foram obtidos quando se testou a suplementação de solúveis de destilaria e certos produtos de fermentação em dietas comerciais de pintos e frangos de corte. O nível de 2,5% de solúveis de pescados apresentou melhor resultado do que 2,5% de leite desidratado (80). As discrepâncias dos dados acima apre

sentados, em parte, poderiam ser justificadas ao considerar -se o crescimento das aves nas diversas faixas etárias. Com tal conceituação desenvolveu-se outro trabalho onde a adição de 2,5% de solúveis de pescados deu respostas significativas no crescimento de pintos na terceira, sexta e nona semanas de idade (79). Também, o fator pareceu ser mais atuante quando adicionado às rações experimentais cientificamente balanceadas do que quando adicionado às rações comerciais e o período mais satisfatório para observar-se o efeito desta adição foi até quatro semanas de idade (29). No que se refere a uma possível ação combinada de fatores de diferentes fontes, a combinação de 2,5% de soro desidratado de leite e 2,5% de solúveis de pescados deu resultados iguais aqueles obtidos só com 2,5% de solúveis de pescados (80).

Os níveis de adição de solúveis de pescado até 2,5% apresentam na literatura resultados referentes ao ganho de peso das aves, sendo carente resultados mais concretos quanto ao consumo das rações e à conversão alimentar das aves. Porém num experimento onde se empregou 3,0% de solúveis de pescados nas dietas das aves, houve melhora significativa no ganho de peso assim como no consumo de rações e conversão alimentar das aves (19 , 20). Utilizaram-se também rações constituídas basicamente de milho e farelo de soja a nível proteico de 21% e adição de lisina, metionina e cistina. A elas acrescentou-se 3% de solúveis concentrados. Concluiu-se que até 21 dias de idade o ganho de peso e a conversão alimentar das aves melhoraram signifi

cativamente ($P < 0,01$), existindo atividade aceleradora de crescimento de aves nos solúveis concentrados de pescados utilizados (3).

A adição de 4% de solúveis de pescados em rações balanceadas contendo todos os aminoácidos essenciais não conduziu a resultados significativos quanto ao crescimento de pintos (47). Porém, o mesmo nível de adição deu resposta significativa em outro experimento onde se fazia uso do soro de leite desidratado (1). Testando-se solúveis de pescados a nível de 5% em dieta à base de proteína vegetal, conseguiu-se um aumento significativo ($P < 0,05$) no crescimento de pintos (33). Encontrou-se efeito favorável de 15% no crescimento de pintos New Hampshire com 4 semanas de idade por adicionarem-se 6% de solúveis de pescados em dieta contendo proteína de soja, dextrose, óleo de soja, minerais, metionina, glicina, penicilina e vitaminas cristalizadas (94).

O aumento no teor de adição de solúveis concentrados às rações nem sempre parece revelar-se economicamente vantajoso. Assim, em teste com duração de três semanas, testando-se níveis de 2,5%, 5% e 7,5% de solúveis de pescados ou de farinha de peixes em rações com aminoácidos sintéticos, observou-se que todos os níveis de ambos os produtos melhoraram significativamente o crescimento, porém não melhoraram a conversão alimentar. Entre os mesmos níveis de solúveis e farinha de peixes os resultados se equivaleram (50).

A.3.1 Solúveis concentrados e aminoácidos essenciais ao desenvolvimento das aves.

Uma mistura suplementar de aminoácidos essenciais, simulando aqueles presentes nos solúveis de pescados, não deu resultado na resposta ao crescimento dos pintos, indicando não serem esses nutrientes os responsáveis pela ação aceleradora de crescimento (48).

A.3.2 Solúveis concentrados, vitaminas e antibióticos nas rações para aves.

Relatou-se que o(s) fator(es) responsável pela aceleração do crescimento possuiu características semelhantes a uma vitamina (41,48). A adição de solúveis de pescados e vitamina B₁₂, isoladamente ou em combinação, em rações com altos níveis de proteína não provocou resposta ao crescimento de codornas (8).

Solúveis de pescados a 4% de adição, combinados com diferentes níveis de metionina melhoraram sempre o ganho de peso das aves quando comparados com as rações sem adição de solúveis provavelmente por conterem algum fator acelerador necessário ao crescimento destas aves (26).

É feita também a adição, a rações, de antibióticos que não produzam resistência microbiana e/ou fenômenos alérgicos nas aves. Entre estes se apresenta a bacitracina de zinco. A ação

dos antibióticos parece residir na diminuição da flora bacteriana patógena, que é responsável pelas alterações crônicas dos intestinos que assim provocam engrossamento das paredes. Os antibióticos parece que propiciam uma maior ação dos solúveis sobre o crescimento das aves, pois, inibindo os microrganismos intestinais, parece que diminuem o consumo dos nutrientes por estes microrganismos (9 , 39). Lançou-se também a hipótese de que solúveis concentrados de pescados poderiam promover o crescimento das aves através da modificação da microflora intestinal numa ação similar a dos antibióticos (30). Num estudo comparativo com penicilina, o crescimento das aves foi igualmente favorecido quer pelos solúveis de pescados quer pela penicilina. O efeito combinado destes dois agentes foi igual àquele quando foram fornecidos isoladamente (91).

Usando-se codornas (8) não se observou efeito positivo no desenvolvimento das aves ao adicionarem-se solúveis de pescados e aureomicina a rações com 24% e 28% de proteína. Foi relatada pequena ação por parte de promotores de crescimento originários de pescados na presença de antibióticos, mostrando-se que certos microrganismos parecem ser necessários para maior ação dos promotores de crescimento de pintos (9). Ensaio com combinações de penicilina G e sulfato de estreptomicina mostraram que a combinação dos antibióticos não foi suficiente para a melhoria da ação de promotores de crescimento resultantes da adição de solúveis de pescados às rações (49). Porém, para outros autores que se utilizaram de perús, a ação da penicilina

procaína em combinações com os mesmos solúveis concentrados de pescados foi significativa (24).

Em outro estudo, a adição conjunta de clorotetraciclina e solúveis concentrados em ração para perús deu melhor resposta no crescimento que quando comparados com rações contendo essas substâncias adicionadas individualmente (91).

Outros autores mencionam o fato observado de que a atividade dos solúveis concentrados de pescados independe da sua possível ação sobre a flora intestinal (50). A inclusão de antibióticos na ração básica para pintos reduziu o efeito dos solúveis concentrados como fonte aceleradora do crescimento de aves de 10% para 3,3% (29).

A.3.3 Concentrados solúveis de pescado como fonte de promotores de crescimento e seu efeito sobre a progênie das aves (efeito "carry-over").

Apesar dos vários estudos relacionando efeito dos promotores de crescimento presentes na alimentação materna sobre o desempenho da progênie (efeito "carry-over") os resultados têm-se mostrado muito variáveis. Relata-se que a adição de farinha de peixes ou solúveis de pescados à dieta de reprodutoras, estimulou o crescimento de progênie destas galinhas (12 , 40 , 43 , 53 , 59 , 60 , 90 , 93). É também apresentado que a adição de solúveis de pescados à dieta de alto nível proteico e energético oferecidos a perús e codornas, promoveu também aumento significativo no crescimento da progênia destas aves. Já para outros pesqui-

sadores a adição das fontes promotoras não parece afetar o desempenho da progênie (68 , 87 , 88 , 96).

A.3.4 Estabilidade dos solúveis concentrados.

Quanto à manutenção da atividade dos solúveis concentrados de pescados, estes parecem ser estáveis sob qualquer condição de processamento, permitindo a sua produção tanto na forma condensada como na desidratada (28 , 38 , 77).

No que se refere à persistência da atividade após tratamento com altas temperaturas em pH de 2 a 11, o fator em solúveis concentrados de pescados se mostra altamente estável, suportando autoclavagem por 30 minutos a 15 libras de pressão (47, 48 , 94). Cinzas de solúveis de pescados obtidas a 550°C não perderam sua atividade (10 , 46 , 85), porém a 600°C, em condições quer ácidas quer alcalinas, houve total perda da atividade (74). Todavia estes últimos resultados não foram confirmados posteriormente ao se adicionar cinza ácida a uma dieta básica contendo sacarose, proteína de soja e soro de leite. A resposta ao crescimento foi significativa ($P < 0,05$) (75).

Com outro experimento (21), mostrou-se que os constituintes inorgânicos obtidos de solúveis de pescados calcinados a 600°C produziram efeito significativo ($P < 0,01$) no crescimento de pintos. Essa resposta foi 1,5 vezes maior que a obtida com o produto não calcinado ($P < 0,05$).

O armazenamento por 7 a 18 meses em altas e baixas tem-

peraturas não pareceu afetar a atividade dos solúveis concentrados, mas alterou o seu teor proteico (28).

B. ÁCIDO 3-NITRO-4-HIDROXIFENIL ARSÔNICO COMO PROMOTOR DO CRES-
MENTO DE AVES.

Graças ao grande progresso da química tem sido possível conseguirem-se novos compostos ou sintetizarem-se produtos que substituam compostos naturais. Grande parte destes produtos entram na alimentação de aves como agentes promotores do crescimento, melhorando a absorção ou transformação de alimentos.

O arsênio, geralmente sob a forma de compostos orgânicos, tem sido usado na prática veterinária como tônico melhorador do aspecto e estado geral do animal. Foi também usado no combate às anemias secundárias e especialmente no combate de alguns protozoários. Vários são os compostos arsenicais experimentados com maior ou menor êxito. O ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico foi adicionado à ração para pintos com o que apresentaram um índice de crescimento superior aos pintos testemunhas. Experimentos mostram que o ácido 3-nitro-4- hidroxifenil arsônico não substitue a metionina, vitamina B₁₂ ou outros agentes ainda não identificados; porém, a sua presença na ração potencia e suplementa-as promovendo um aumento de peso superior aos outros componentes adicionados, seja conjunta ou separadamente (14, 54, 55).

Contudo, outro autor (85) empregando ração científica-

mente balanceada, mostrou que a farinha de peixes promoveu crescimento não significativamente influenciado pela adição de ácido arsônico ou de penicilina procaína.

É relatado que vários arsenicais orgânicos aceleraram o crescimento de aves em aproximadamente 20% sobre o normal, mas que o arsenical orgânico que deu o maior aumento em ganhos de crescimento e eficiência alimentar foi o ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (55).

Por outro lado, quando se agrega à ração clorotetraciclina com vitamina B₁₂ relatou-se que é maior o estímulo de crescimento nas aves que usando-se o ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (54).

Outros autores atribuem uma ação benéfica e estimulante do desenvolvimento de aves e suínos quando suas rações eram suplementadas com ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico, constatando ainda ser este composto eficaz na neutralização de efeitos tóxicos provocados pelo selênio (22, 30, 89).

C. A TRANSFERÊNCIA PELAS RAÇÕES DE ODOR OU SABOR NÃO CARACTERÍSTICOS À CARNE DE AVES.

Diversos são os trabalhos de detecção de sabores estranhos não característicos da carne das aves quando estas foram alimentadas com rações contendo porcentagens diversas de farinha de peixes. Quanto a solúveis de pescados para a mesma finalidade, a literatura é carente.

Inicialmente, estabeleceu-se que o sabor característico das carnes de aves é essencialmente independente da idade, sexo ou raça (44). Entretanto, em outros estudos comparou-se o sabor da carne de galinhas aos 6, 12 e 24 semanas de idade, concluindo-se que há diferenças de sabor somente quando existem grandes diferenças de idade entre as aves em estudo (17).

Em aves mais velhas, os músculos escuros apresentaram sabor mais intenso que os músculos do peito. Diferenças de intensidade de sabor não puderam ser constatadas entre músculos do peito de aves mais jovens e mais velhas, ou entre músculos escuros e brancos de aves mais jovens (61).

A alimentação de aves com rações compostas de altos níveis de farinha de peixes não acarretou nenhum sabor não característico às carnes destas aves (56). A alimentação de aves com teor de farinha de anchovetas (*Engraulis* sp) inferior a 10% na ração não provocou nenhum sabor não característico às carnes de aves, qualquer que fosse a data de abate (69). Já a alimentação de aves com rações contendo farinha de peixes até 20% de adição, conferiu um sabor não característico à carne de aves. Porém, a interrupção desta adição de farinha de peixes duas semanas antes do abate das aves não possibilitou a detecção de nenhum sabor não característico (63). Nada se relatou sobre sabores não característicos às carnes de aves alimentadas com rações de resíduos de indústrias da pesca, desde que estas aves tenham sido abatidas uma semana após interrupção desta forma de

alimentação (95). Nenhum sabor não característico foi detectado ao se adicionar até 24% de farinha de atum em rações para galinhas (72). Para outro pesquisador apenas a adição de farinha de peixes de carne branca em teor superior a 19% induz um sabor não característico à carne de aves (27). Quanto à perda do sabor natural de carne de aves congeladas, MOSTERT et alii (56) apresentam que as carcaças de aves com até 9 semanas de idade e abatidas após alimentadas com rações adicionadas de até 20% de diferentes rações de peixes sem tratamento prévio por etoxiquina, e armazenadas a -20°C por 30 dias, apresentaram um sabor não característico relatado apenas como neutro.

III. MATERIAL E MÉTODOS

A. OBTENÇÃO DOS SOLÚVEIS CONCENTRADOS DE SARDINHAS

A.1 MATERIAL

A.1.1 Matéria prima: Foram utilizadas como matéria prima sardinhas (*Sardinella brasiliensis*) que foram adquiridas congeladas em frigorífico local (Campinas). O estoque adquirido havia sido julgado pelo Serviço de Inspeção Federal como inadequado para consumo humano direto. O QUADRO Nº 1 apresenta a composição desta matéria prima.

O lote original era de 1.100 Kg de sardinhas congeladas pelo processo de imersão direta em salmoura resfriada e não apresentava homogeneidade quanto ao tamanho dos peixes. Foi mantido em câmara especialmente designada pela Fiscalização Federal, a -20°C , durante toda a fase necessária ao nosso processamento.

A.1.2 Outros equipamentos usados:

- a - tacho aberto provido de camisa de vapor, com agitação (ICMA-Brasil);
- b - viscosímetro de efusão (leitura de viscosidade cinemática), Cannon Instruments, Co.;
- c - prensa mecânica (Hermann S.A. - Brasil);
- d - estufa Fanem com contróle de temperatura;
- e - refratômetro Carl Zeiss, mod. 94469;

QUADRO Nº 1 - Composição percentual dos músculos da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) utilizada na obtenção dos solúveis concentrados.

Composição	%
Umidade	68,1
Lipídios	6,9
Proteína *	19,5
Cinzas	3,0

* Proteína = (nitrogênio total - nitrogênio não proteico).6,25

- f - balança analítica Mettler ($\pm$ 0,0001 gr);
- g - conjunto para determinação de proteínas, tipo Kjeldahl;
- h - forno para calcinação (mufla);
- i - auto-analisador de aminoácidos, Beckman mod. 111;
- j - banho-maria com controle de temperatura;
- k - vidraria comum de laboratório;
- l - reagentes de laboratório de grau de pureza exigida pelos métodos para determinação de composição química.

A.2 MÉTODOS

A.2.1 Umidade (%): por dessecação da amostra até peso constante, a 105°C, segundo "Association of Official Analytical Chemists" (A.O.A.C.) nº 24058 (5).

A.2.2 Nitrogênio total (NT) (%): determinada pelo método de Kjeldahl, micro, segundo A.O.A.C. nº 24024 (5).

A.2.3 Nitrogênio-não proteico (NNP) (%): por precipitação das proteínas com ácido tricloro-acético a 20%, seguido de determinação de nitrogênio pelo método Kjeldahl, segundo A.O.A.C. nº 24024 (5).

A.2.4 Proteína (%): $(NT - NNP) \times 6,25$.

A.2.5 Lipídios: por extração binária a úmido, segundo o método de BLIGH e DYER, 1975 (15).

A.2.6 Cinzas: segundo o método A.O.A.C. nº 23006 (5).

A.2.7 Sólidos totais: método nº 5-6 do Manual de Análises de Alimentos (45).

A.2.8 Aminoácidos: por análise cromatográfica, segundo SPACKMAN et alii, 1958 (73).

A.2.9 Viscosidade (centistokes): medida a 25°C e 60°C através de um viscosímetro de efusão descrito em A.1.2.b pelo qual o produto flue através de um capilar a partir de um bulbo A até um bulbo B de volumes padronizados. O tempo de efusão é medido em cronômetro e multiplicado por uma constante específica do viscosímetro, obtendo-se unidades em centistokes.

A.2.10 Obtenção dos solúveis: a cada dia, até utilização total do lote, um peso de 100 Kg de pescado descongelado por 18 h. a 10°C, foi cozido no cozedor em forma de tacho aberto com adição de 20% de água. A massa formada se manteve em ebulição por 20 minutos com agitações periódicas.

O pescado cozido foi colocado em sacos de algodão e prensado manualmente até que a torta apresentasse aproximadamente 50% a 55% de umidade.

O licor de prensa obtido, foi filtrado (clarificação) a vácuo através de papel de filtro comum para remoção das partículas insolúveis mais grosseiras e a seguir separou-se o óleo por decantação obtendo-se um líquido denominado de água de cola ou solúveis de pescados.

O armazenamento desta água de cola foi feito a -20°C

em recipientes plásticos, até seu posterior uso para concentra-
ção no mesmo tacho aberto em que havia sido feita a cocção. Os
solúveis foram concentrados sob agitação constante, à tempera-
tura de ebulição, até um teor de sólidos ao redor de 50%. As
diferentes parcelas concentradas foram, no final, homogeneiza-
das.

O DIAGRAMA Nº 1 mostra o fluxograma da técnica emprega-
da neste processo.

O rendimento foi calculado com base no teor de sólidos
totais, empregando-se a seguinte fórmula:

$$R = \frac{A \cdot X}{B \cdot Y} \times 100$$

onde: R = rendimento (%)

A = peso da água de cola (Kg)

X = sólidos totais da água de cola (%)

B = peso inicial do lote de sardinhas (Kg)

Y = sólidos totais da sardinha (%)

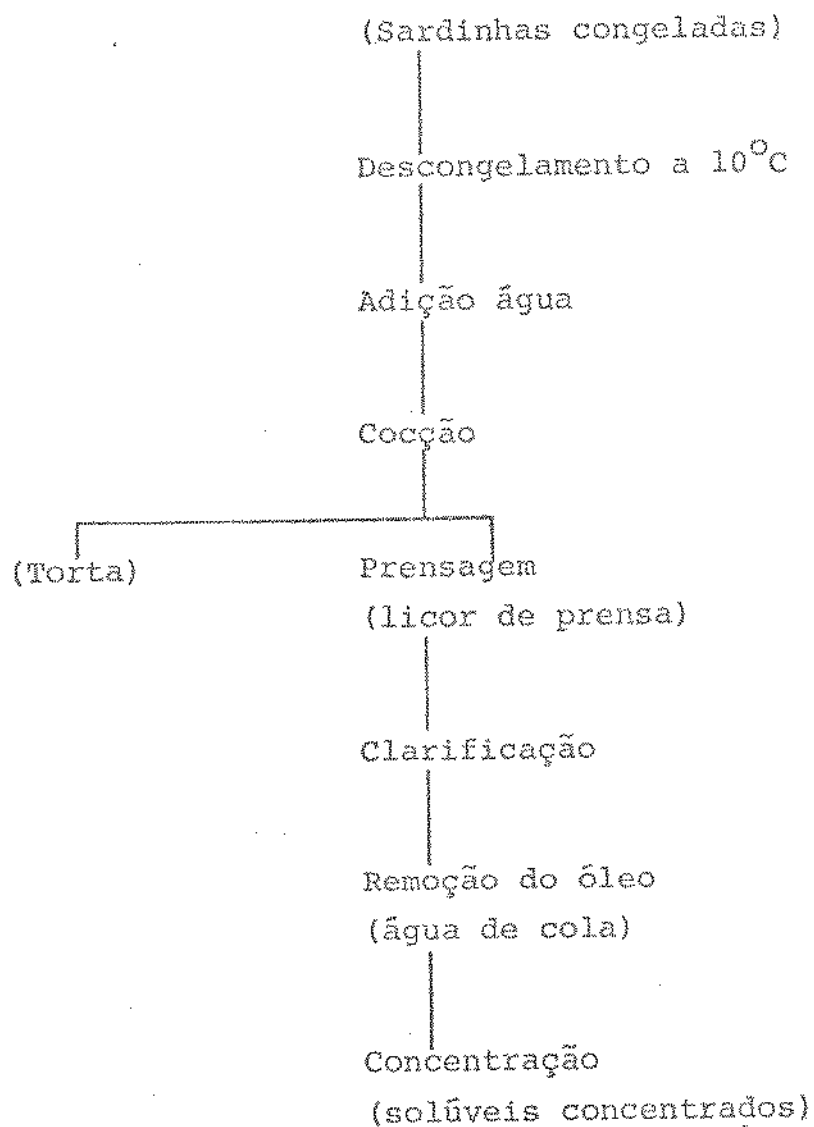


DIAGRAMA Nº 1 - Fluxograma da obtenção de água de cola e solúveis concentrados de sardinhas (*Sardinella brasiliensis*).

B. APLICAÇÃO DE SOLÚVEIS CONCENTRADOS DE SARDINHAS (*SARDINELLA*
BRASILIENSIS), ÁCIDO 3-NITRO-4-HIDROXIFENIL ARSÔNICO E BA-
CITRACINA DE ZINCO EM RAÇÕES PARA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE
CORTE.

B.1 MATERIAL

B.1.1 Ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico. Produzi-
do pelos laboratórios SALSBURY, Iowa, U.S.A. e adquirido de im-
portador local - São Paulo, S.P.

B.1.2 Bacitracina de zinco. Produzida por A/S APOTHE-
KERNES LABORATORIUM, NORWAY e adquirida de firma importadora
local - São Paulo, S.P.

B.1.3 Aves experimentais. Foram utilizados 768 pintos
de um dia, vacinados contra doença de Marek com vacinas MD-
VacTM dos laboratórios SALSBURY, sendo 384 machos e 384 fêmeas
da linhagem Hubbard, já vindos sexados da Granja Rezende, Uber-
lândia, Minas Gerais. Estas aves foram divididas em 32 parce-
las de 24 aves cada uma, sendo 12 machos e 12 fêmeas em cada
parcela.

B.1.4 Galpão experimental. O trabalho desenvolveu -se
todo o tempo em um galpão experimental único equipado especial-
mente para pesquisas com aves, localizado no município de Jari-
nú - S.P., cuja longitude é de 44° 44' W e latitude sul de 23°
06', a uma altitude de 743 metros.

O galpão tinha as dimensões de 23,60 x 10,08m e 3,00m de pé direito, construído no sentido leste-oeste, todo de alvenaria e coberto com telhas de amianto. A parte central do telhado era dotada de lanternim para permitir aeração interna do galpão. Em ambos os lados, externamente, no sentido do comprimento, possuía beiral de 1,5m para proteção.

Internamente o galpão era subdividido em uma área de criação e um depósito para rações. A área de criação era subdividida em 32 divisões, sendo 16 de cada lado, com corredor central de 1,5m. Cada divisão possuía 2,50 x 1,20m de área com paredes laterais de alvenaria de 0,30m de altura, completadas por telas de arame de duas polegadas de malha, suportadas por armações de canos galvanizados de duas e meia polegadas de diâmetro.

Externamente era fechado com a mesma malha de arame dispondo de um dispositivo de elevação e abaixamento de um cortinado de "nylon" usado como regulador de eventuais correntes de ar externas Norte-Sul.

A iluminação artificial do galpão foi efetuada, durante 24 h por dia, por meio de duas linhas laterais com cinco lâmpadas incandescentes de 60 watts cada, a 3,00m de altura do piso. O galpão, na sua parte anterior, separado da área de criação, era provido de um depósito de ração de 6,8m x 2,2m. Todo o piso era recoberto por cimento liso com saídas de água no corredor central.

Cada divisão da área de criação apresentava uma caixa de madeira suspensa de 0,24 x 0,32 x 0,68m com capacidade para 30 Kg de ração, onde as rações experimentais, após pesadas em sacos plásticos e registradas em fichas de controle, eram estocadas para reposição gradativa nos cochos de alimentação das aves.

A "cama" utilizada nos dois períodos de criação foi de maravalha de pinho, a qual era revolvida uma vez por semana ou quando se fizesse necessário.

Em cada divisão da área de criação foi utilizado um bebedouro tipo copo de pressão, com capacidade de dois litros cada, até o décimo dia de idade, e posteriormente as aves tiveram acesso ao bebedouro tipo calha, de 2,60m de comprimento, disposto lateralmente no aviário, com água em fluxo constante.

O aquecimento artificial foi realizado com campânulas a gás, uma para cada divisão, até o 20º dia de idade das aves. O manejo nesse período consistiu em mantê-las ligadas à noite, sendo desligadas quando a temperatura no interior das divisões, a cinco centímetros de altura do piso, igualava a temperatura ambiente tomada a 1,70m do piso.

No centro do galpão, junto ao corredor central, foram colocados um termômetro para medição de temperatura máxima e mínima e um termo-higrômetro para medição da umidade relativa do ar e medição da temperatura ambiente.

A ração até o terceiro dia foi distribuída em bandejas de madeira de 0,40 x 0,60 x 0,03m e posteriormente em comedouros tipo côcho de 0,95 x 0,18 x 0,10m, com regulagem de altura, sendo um comedouro por divisão na fase inicial e dois comedouros por divisão na fase final de criação.

B.1.5 Rações experimentais. Todos os ingredientes utilizados no preparo das rações foram analisados no laboratório de controle de qualidade das Rações Anhanguera S/A. - Campinas S.P., segundo as técnicas recomendadas pela "Association of Official Analytical Chemists", A.O.A.C. (5) e pela "Association of Oil Chemists Society", A.O.C.S. (6). As rações foram balanceadas segundo as exigências apresentadas por SCOTT et alii (70) e pelo "National Research Council", / N.R.C., (57).

Todas as matérias primas da mesma ração foram misturadas e, após, foram coletadas amostras para posterior análise.

Os resultados das análises químicas das matérias primas usadas nas rações encontram-se nos QUADROS N^{os} 2 e 3, as análises das rações iniciais nos QUADROS N^{os} 4, 5, 6, 7 e 8, e das rações finais nos QUADROS N^{os} 9, 10, 11, 12 e 13.

O antioxidante Santoquim, o ácido arsônico, a bacitracina de zinco, o coccidiostático Cobam-100 e o bacteriostático Furazolidona foram adicionados às rações conforme as recomendações dos fabricantes. Carofil é marca comercial de mistura de pigmentos carotenóides.

Todas as rações do período inicial tinham os mesmos teores de minerais, vitaminas e outros suplementos; as rações do período final, do mesmo modo, eram iguais entre si. Buscou-se alcançar os seguinte níveis:

	<u>Rações iniciais</u>	<u>Rações finais</u>
Vitamina A	11.000,00 U.I.	6.600,00 U.I.
Vitamina B ₁	2,20 mg	2,30 mg
Vitamina B ₂	3,30 mg	4,50 mg
Vitamina B ₁₂	6,60 mcg	3,00 mcg
Vitamina D ₃	1.200,00 U.I.	660,00 U.I.
Vitamina E	15,00 mg	12,00 mg
Vitamina K ₃	2,25 mg	2,20 mg
Niacina	33,00 mg	25,00 mg
Pantotenato de cálcio	14,30 mg	79,20 mg
Colina	94,85 mg	107,08 mg
Manganês	81,75 mg	81,75 mg
Ferro	26,50 mg	26,50 mg
Zinco	25,50 mg	25,00 mg
Cobre	2,92 mg	2,93 mg
Cobalto	1,60 mg	1,60 mg
Iôdo	1,57 mg	1,58 mg
Santoquim	121,00 mg	121,00 mg
Selênio	15,00 mg	-
Bacitracina de zinco	25,00 mg	25,00 mg
Ácido 3-nitro	43,3 mg	43,3 mg

L - Lisina e DL - Metionina foram adicionados ao suplemento mineral e vitamínico de modo a fornecer 1,125 g e 0,450 g e 1,000 g e 0,400 g por quilograma de ração, respectivamente, nas rações iniciais e finais.

A ração para cada uma das divisões era pesada, registrada e colocada em sacos plásticos na caixa de ração.

Utilizaram-se dois tipos de rações; uma inicial (até 35 dias de idade) com 2970 Kcal/Kg de energia metabolizável e 22,5% de proteína bruta, e uma ração final (do 36º ao 49º dia de idade) com 3100 Kcal/Kg de energia metabolizável e 20,5% de proteína bruta, segundo as recomendações apresentadas por SCOTT et alii (70).

As rações deficientes em lisina e metionina receberam os aminoácidos em quantidades relativas ao teor energético segundo recomendações de SCOTT et alii (70) e do N.R.C. (57).

As rações utilizadas foram:

- T - ração testemunha, contendo milho, farelo de soja, farelo de trigo, protenose (farinha de milho com 65% de proteína), farinha de osso calcinado, óleo bruto de soja, sal e suplemento mineral, vitamínico e outros.
- TS - ração idêntica à ração testemunha (T) porém adicionada de 3% solúvel concentrado de pescados.
- TN - ração idêntica em composição à ração testemunha (T) porém com adição suplementar de 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a 100%.
- TB - idem à ração testemunha (T), com adição de 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%.
- TBN - idêntica à ração testemunha (T) com adição combinada de 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a 100% e 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%.

TBNS - ração testemunha (T) com 3% solúvel concentrado de pesca
dos, 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico a
100% e 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%.

TNS - ração testemunha (T) com 3% solúvel concentrado de pesca
dos e 43,3 ppm de ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico
a 100%.

TBS - ração testemunha (T) com 3% solúvel concentrado de pesca
dos e 250 ppm de bacitracina de zinco a 10%.

B.1.6 Outros utensílios utilizados:

- a - balança Filizola com capacidade para seis quilogramas e
precisão de um grama
- b - caixa plástica de 0,33 x 0,52 x 0,29m, para a pesagem das
aves
- c - balança Filizola, tipo pedestal, com capacidade para 300
Kg e precisão de 100 g
- d - engradado de madeira de 0,49 x 0,78 x 0,40m, para a pesa-
gem das aves
- e - leque colorimétrico Roche para observação da pigmentação
das canelas das aves.

QUADRO Nº 2 - Análise química das matérias primas utilizadas nas rações.

Matérias primas	U.R.	P.B.	E.E.	F.B.	M.M.	Ca	P.t.	P.d.	E.M.
Milho, fubã	12,50	9,04	4,67	1,79	1,21	0,05	0,25	0,10	3430
Soja, farelo	12,30	46,34	1,05	5,43	5,22	0,35	0,59	0,20	2240
Trigo, farelo	11,72	15,01	1,05	2,50	1,28	0,05	0,40	0,13	3250
Sardinha, solúvel concentrado	51,03	31,25	3,08	1,35	13,89	0,09	0,85	0,31	2430
Protenose*	9,79	59,41	4,48	1,48	1,00	0,04	0,23	0,09	3850
Osso calcinado, farinha	-	-	-	-	98,00	33,20	15,20	15,20	-
Óleo bruto de soja	-	-	98,00	-	-	-	-	-	8180

U.R. = Umidade relativa

F.B. = Fibra bruta

P.t. = Fósforo total

P.B. = Proteína bruta

M.M. = Matéria mineral

P.d. = Fósforo disponível

E.E. = Extrato etéreo

Ca = Cálcio

E.M. = Energia metabolizável
segundo SCOTT et alii
(70).

* Produzido por Refinações de Milho Brasil S/A.

QUADRO Nº 3 - Aminograma das matérias primas utilizadas nas rações (em porcentagem).

Aminoácidos	Milho, fubã	Soja, farelo	Trigo, farelo	Sardinha, solúvel concentrado	Protenose*
Arginina	0,467	3,243	0,721	1,220	2,210
Lisina	0,306	2,648	0,450	1,411	1,435
Felilalanina	0,460	2,279	0,721	0,548	4,551
Glicina	0,403	1,971	0,714	2,585	2,514
Histidina	0,281	1,024	0,315	2,790	1,603
Isoleucina	0,343	2,063	0,721	0,451	2,922
Leucina	1,088	3,390	0,938	1,009	9,430
Cistina	0,192	0,839	0,263	0,101	0,931
Metionina	0,139	0,610	0,213	0,312	1,642
Tirosina	0,222	1,300	0,613	1,070	2,440
Treonina	0,344	1,730	0,421	0,636	2,520
Triptofano	0,091	0,569	0,184	0,280	0,315
Valina	0,558	2,171	0,611	0,666	3,735
Serina	0,458	2,320	0,472	0,784	3,125

* Produzido por Refinações de Milho Brasil S/A.

QUADRO Nº 4 - Composição percentual das matérias primas nas rações iniciais (1 - 35 dias)

Matéria prima	T	TS	TN	TB	TBN	TBNS	TNS	TBS
Milho, fubã	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00
Soja, farelo	31,80	30,20	31,80	31,80	31,80	30,20	30,20	30,20
Trigo, farelo	2,90	1,55	2,90	2,90	2,90	1,55	1,55	1,55
Pescados, solúveis concentrados	-	3,00	-	-	-	3,00	3,00	3,00
Protenose	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Osso calcinado, farinha	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Óleo bruto de soja	2,20	2,40	2,20	2,20	2,20	2,40	2,40	2,40
Sal iodizado	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25
Suplementos*	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* Vitaminas, minerais, etc. conforme QUADRO Nº 8.

T	= Ração testemunha	TBN	= T + bacitracina de zinco + ácido arsônico
TS	= T + solúveis concentrados	TBNS	= T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados
TN	= T + ácido arsônico	TNS	= T + ácido arsônico + solúveis concentrados
TB	= T + bacitracina de zinco	TBS	= T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 5 - Granulometria e densidade das rações iniciais (1 - 35 dias).

Rações *	10 mesh (retido) %	20 mesh (retido) %	30 mesh (retido) %	50 mesh (retido) %	50 mesh (passado) %	Densidade g/cc
T	3,00	40,00	17,00	21,00	19,00	0,5833
TS	6,00	43,00	14,00	23,00	14,00	0,6000
TN	3,00	41,00	17,00	21,00	18,00	0,5830
TB	3,00	40,00	16,90	21,02	19,01	0,5831
TBN	3,00	41,00	17,00	21,00	18,00	0,5830
TBNS	5,98	43,00	14,02	22,80	14,20	0,5922
TNS	6,00	43,00	14,00	22,80	14,20	0,6000
TBS	5,97	42,90	14,00	23,00	14,13	0,5982

* T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 6 - Análise química das rações iniciais (1 ~ 35 dias).

Raões *	U.R.	P.B.	E.E.	M.M.	Ca	P.d.	NaCl	E.M.
T	10,15	22,71	5,45	5,17	1,01	0,51	0,73	2970
TS	10,80	22,32	5,78	5,28	1,08	0,52	0,78	2970
TN	10,93	22,22	5,53	5,75	1,08	0,53	0,78	2970
TB	9,65	22,68	5,54	5,96	1,08	0,53	0,80	2970
TBN	9,90	22,75	5,76	5,45	1,10	0,52	0,79	2970
TBNS	10,32	22,21	5,70	5,48	1,00	0,53	0,78	2970
TNS	9,64	22,27	5,50	5,71	1,08	0,53	0,81	2970
TBS	10,80	22,70	5,55	5,70	1,08	0,52	0,77	2970

U.R. = Umidade relativa

M.M. = Matéria mineral

NaCl = Cloreto de sódio

P.B. = Proteína bruta

Ca = Cálcio

E.M. = Energia metabolizável
esperada, segundo
SCOTT et alii (70).

E.E. = Extrato etéreo

P.d. = Fósforo disponível

* T = Ração testemunha

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido
arsônico

TS = T + solúveis concentrados

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido
arsônico + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TNS = T + ácido arsônico + solúveis
concentrados

TB = T + bacitracina de zinco

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis
concentrados

QUADRO Nº 7 - Aminograma das rações iniciais (1 ~ 35 dias)

Aminoácidos/rações *	T	TS	TN	TB	TBN	TBNS	TNS	TBS
Arginina	1,227	1,219	1,227	1,220	1,225	1,220	1,213	1,215
Lisina	1,125	1,120	1,123	1,125	1,125	1,122	1,119	1,120
Fenilalanina	1,335	1,338	1,330	1,350	1,328	1,340	1,335	1,335
Glicina	1,277	1,268	1,273	1,278	1,269	1,264	1,270	1,277
Histidina	0,938	0,930	0,930	0,938	0,934	0,927	0,935	0,962
Isoleucina	1,014	1,010	1,014	1,009	1,014	1,019	1,013	1,010
Leucina	2,473	2,360	2,450	2,398	2,478	2,371	2,390	2,388
Cistina	0,380	0,367	0,380	0,383	0,381	0,365	0,367	0,366
Metionina	0,450	0,448	0,450	0,448	0,449	0,446	0,448	0,450
Tirosina	0,881	0,884	0,880	0,875	0,883	0,881	0,889	0,883
Treonina	0,882	0,875	0,877	0,890	0,880	0,869	0,877	0,881
Triptofano	0,224	0,217	0,225	0,224	0,228	0,223	0,215	0,224
Valina	1,207	1,200	1,211	1,205	1,208	1,209	1,208	1,203
Serina	1,117	1,115	1,118	1,007	1,103	1,118	1,123	1,121

* T = Ração testemunha

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TS = T + solúveis concentrados

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TB = T + bacitracina de zinco

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 8 - Composição dos suplementos adicionados às rações iniciais (1 - 35 dias).

Componentes / rações*	T	TS	TN	TB	TBN	TBNS	TNS	TBS
Vitamina A (500.000 U.I./g), g/ton.	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Vitamina B ₁ (100%), g/ton.	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Vitamina B ₂ (100%), g/ton.	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Vitamina B ₁₂ (1000 mg/Kg), g/ton.	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Vitamina D ₃ (200.000 U.I./g), g/ton.	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Vitamina E (50%), g/ton.	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Vitamina K ₃ (90%), g/ton.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
D-L Pantotenato de cálcio (80%), g/ton.	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Cloreto de colina (50%), g/ton.	440,0	440,0	440,0	440,0	440,0	440,0	440,0	440,0
Furazolidona (100%), g/ton. (1)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Niacina (100%), g/ton.	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
Santoquim (50%), g/ton. (2)	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0
Mistura mineral, g/ton. (5)	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Selênio (10%), g/ton.	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
Cobam-100, g/ton. (3)	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Bacitracina de zinco (10%), g/ton.	-	-	-	250,0	250,0	250,0	-	250,0
Ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (100%), g/ton.	-	-	43,3	-	43,3	43,3	43,3	-
Sub-Total	2251,6	2251,6	2294,9	2501,6	2544,9	2544,9	2294,9	2501,6
L-Lisina (98%), g/ton.	1320,0	1400,0	1320,0	1320,0	1320,0	1400,0	1400,0	1400,0
D-L Metionina (98%), g/ton.	1220,0	1260,0	1220,0	1220,0	1220,0	1260,0	1260,0	1260,0
Carofil (4)	-	-	-	-	-	-	-	-
Farelo de trigo (veículo)	1208,4	1088,4	1165,1	958,4	915,1	795,1	1045,1	838,4

* T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

(1) Bacteriostático

(2) Antioxidante

(3) Coccidiostático

(4) Mistura de carotenóides

(5) Mistura mineral contendo: 32,70% Mn; 10,00% Zn; 0,63% I; 10,60% Fe; 1,17% Cu; 0,63% Co.

QUADRO Nº 9 - Composição percentual das matérias primas nas rações finais (36 ~ 49 dias).

Matéria prima	T	TS	TN	TB	TBN	TBNS	TNS	TBS
Milho, fubã	62,60	62,60	62,60	62,60	62,60	62,60	62,60	62,60
Soja, farelo	26,60	25,10	26,60	26,60	26,60	25,10	25,10	25,10
Trigo, farelo	2,40	0,90	2,40	2,40	2,40	0,90	0,90	0,90
Pescados, solúveis concentrados	-	3,00	-	-	-	3,00	3,00	3,00
Protenose	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Osso calcinado, farinha	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Óleo bruto de soja	2,80	3,00	2,80	2,80	2,80	3,00	3,00	3,00
Sal iodizado	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25
Suplementos*	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* Vitaminas, minerais, etc. conforme QUADRO Nº 13.

T = Ração testemunha

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TS = T + solúveis concentrados

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TB = T + bacitracina de zinco

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 10 - Granulometria e densidade das rações finais (36 -49 dias).

Rações *	10 mesh (retido) %	20 mesh (retido) %	30 mesh (retido) %	50 mesh (retido) %	50 mesh (passado) %	Densidade g/cc
T	3,00	35,00	21,00	20,00	21,00	0,5960
TS	4,00	33,00	20,50	23,00	19,50	0,6000
TN	4,00	36,00	19,00	21,00	20,00	0,6033
TB	3,50	38,00	18,50	23,00	17,00	0,5833
TBN	4,00	39,00	19,00	25,00	13,00	0,6067
TBNS	4,00	35,00	20,00	22,00	19,00	0,5733
TNS	3,50	40,00	20,00	22,00	14,50	0,6065
TBS	3,50	38,00	19,50	23,00	16,00	0,6000

* T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsênico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsênico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsênico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsênico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 11 - Análise química das rações finais (36 - 49 dias).

Rações *	U.R.	P.B.	E.E.	M.M.	Ca	P.d.	NaCl	E.M.
T	10,65	20,53	6,29	4,36	0,84	0,45	0,73	3100
TS	10,48	20,55	6,32	4,54	0,89	0,44	0,68	3100
TN	10,60	20,97	6,58	4,43	0,85	0,45	0,74	3100
TB	10,34	20,62	6,35	4,88	0,87	0,46	0,75	3100
TBN	10,82	20,51	6,39	4,88	0,85	0,45	0,80	3100
TBNS	10,41	20,64	6,35	4,87	0,89	0,48	0,75	3100
TNS	10,49	20,54	6,50	4,56	0,89	0,45	0,72	3100
TBS	10,60	20,56	6,55	4,60	0,87	0,45	0,70	3100

U.R. = Umidade relativa

M.M. = Matéria mineral

NaCl = Cloreto de sódio

P.B. = Proteína bruta

Ca = Cálcio

E.M. = Energia metabolizável
esperada, segundo
SCOTT et alii (70).

E.E. = Extrato etéreo

P.d. = Fósforo disponível

* T = Ração testemunha

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido
arsônico

TS = T + solúveis concentrados

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido
arsônico + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TNS = T + ácido arsônico + solúveis
concentrados

TB = T + bacitracina de zinco

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis
concentrados

QUADRO Nº 12 - Aminograma das rações finais (36 ~ 49 dias).

Aminoácidos / rações*	T	TS	TN	TB	TBN	TBNS	TNS	TBS
Arginina	1,092	1,090	1,085	1,076	1,087	1,089	1,083	1,090
Lisina	0,922	0,912	0,925	0,929	0,914	0,919	0,909	0,925
Felilalanina	1,175	1,180	1,173	1,171	1,187	1,199	1,173	1,171
Glicina	1,140	1,133	1,145	1,150	1,171	1,136	1,148	1,143
Histidina	0,844	0,845	0,876	0,850	0,863	0,830	0,851	0,837
Isoleucina	0,905	0,900	0,898	0,910	0,903	0,910	0,905	0,898
Leucina	2,181	2,179	2,170	2,193	2,190	2,180	2,193	2,185
Cistina	0,344	0,328	0,350	0,348	0,360	0,340	0,335	0,340
Metionina	0,410	0,401	0,410	0,409	0,413	0,419	0,423	0,423
Tirosina	0,779	0,760	0,763	0,785	0,775	0,780	0,771	0,768
Treonina	0,764	0,750	0,784	0,762	0,765	0,780	0,760	0,770
Triptofano	0,191	0,170	0,168	0,192	0,190	0,205	0,198	0,175
Valina	1,086	1,043	1,090	1,038	1,050	1,036	1,080	1,072
Serina	0,961	0,970	0,994	0,980	0,879	0,966	0,955	0,940

* T = Ração testemunha

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TS = T + solúveis concentrados

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TB = T + bacitracina de zinco

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 13 - Composição dos suplementos adicionados às rações finais (36 ~ 49 dias).

Componentes / rações*	T	TS	TN	TB	TBN	TBNS	TNS	TBS
Vitamina A (500.000 U.I./g), g/ton.	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
Vitamina B ₁ (100%), g/ton.	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Vitamina B ₂ (100%), g/ton.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Vitamina B ₁₂ (1000 mg/Kg), g/ton.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Vitamina D ₃ (200.000 U.I./g), g/ton.	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Vitamina E (50%), g/ton.	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Vitamina K ₃ (90%), g/ton.	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
D-L Pantotenato de cálcio (80%), g/ton.	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
Cloreto de colina (50%), g/ton.	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
Furazolidona (100%), g/ton. (1)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Niacina (100%), g/ton.	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Santoquim (50%), g/ton. (2)	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0	242,0
Mistura mineral, g/ton. (5)	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Selênio (10%), g/ton.	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobam-100, g/ton. (3)	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Bacitracina de zinco (10%), g/ton.	-	-	-	250,0	250,0	250,0	-	250,0
Ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (100%), g/ton.	-	-	43,3	-	43,3	43,3	43,3	-
Sub-Total	2136,3	2136,3	2179,6	2386,3	2429,6	2429,6	2179,6	2386,3
L-Lisina (98%), g/ton.	370,0	460,0	370,0	370,0	370,0	460,0	460,0	460,0
D-L Metionina (98%), g/ton.	1120,0	1160,0	1120,0	1120,0	1120,0	1160,0	1160,0	1160,0
Carofil (4)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Farelo de trigo (veículo)	1368,7	1238,7	1325,4	1118,7	1075,4	945,4	1195,4	988,7

* T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrado

TN = T + ácido arsênico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsênico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsênico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsênico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

(1) Bacteriostático

(2) Antioxidante

(3) Coccidiostático

(4) Mistura de carotenóides

(5) Mistura mineral contendo: 32,70% Mn; 10,00% Zn; 0,63% I; 10,60% Fe; 1,17% Cu; 0,63% Co.

B.2 MÉTODOS

O experimento teve a duração de 49 dias: uma fase inicial de 19/10/78 a 22/10/78, num total de 35 dias e uma fase final de 23/11/78 a 06/12/78, num total de 14 dias. No conjunto houve 49 dias de experiência.

O ganho de peso das aves e o consumo de ração por divisões foram obtidos aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.

Também para os mesmos intervalos de tempo mencionados determinaram-se as respectivas conversões alimentares através do quociente entre o consumo de ração e o ganho de peso semanal.

Na ocorrência do evento, a mortalidade era registrada, sendo as aves pesadas e necropsiadas por veterinário do centro de experimentação.

Para o delineamento experimental do estudo do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar utilizaram-se quatro blocos e oito tratamentos ou rações, submetidos ao delineamento de blocos casualizados, segundo o esquema de GOMES (31). Em caso de significância ao nível de 5%, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Antes da chegada dos pintos, as campânulas foram reguladas para uma temperatura ambiente de 32°C a 5 cm do piso. Essa temperatura foi mantida durante a primeira semana, passando para 29°C na segunda semana e 26°C na terceira semana.

Durante o período em que as aves receberam aquecimento, a temperatura e umidade relativa do ar foram anotadas de hora em hora e, após esse período, tais anotações foram feitas às 08, 13, 17, 21, 01 e 05 horas de cada dia. QUADROS N^{os} 14 e 15.

Vale salientar que a temperatura máxima absoluta observada durante os quarenta e nove dias foi de 31,0°C e a mínima absoluta de 12,0°C, sendo que a média das temperaturas máximas absolutas observadas nesses 49 dias foi de 27,0°C e a média das temperaturas mínimas absolutas observadas foi de 18,0°C.

Após a chegada dos pintos, estes foram separados ao acaso em 32 lotes ou parcelas de 12 machos e 12 fêmeas e identificados individualmente com placas de alumínio numeradas presas na asa direita. Os machos receberam também um corte na membrana do pé direito para facilidade de identificação nas primeiras semanas de vida.

Depois da pesagem coletiva das aves de mesmo sexo de cada parcela experimental, estas foram distribuídas nas respectivas divisões, previamente sorteadas ao acaso, de acordo com o esquema do QUADRO N^o 16, para todo o período de criação.

As aves receberam água com 2% de sacarose nos três dias iniciais do experimento e rações experimentais quatro vezes ao dia. No terceiro dia foi realizada a substituição de apenas três aves mortas dentre todas as 768 aves empregadas inicialmente.

QUADRO Nº 14 - Temperaturas médias no galpão de criação durante todo o experimento (49 dias).

Temperatura / horas	08 h	13 h	17 h	21 h	01 h	05 h
T (°C) média	20,7	26,5	24,0	21,1	20,0	18,9
T (°C) mínima	17,0	20,0	19,0	18,0	16,0	14,0
T (°C) máxima	24,0	31,0	30,0	28,0	26,0	25,0

QUADRO Nº 15 - Umidade relativa do ar no galpão de criação durante todo o experimento (49 dias).

U.R. / horas	08 h	13 h	17 h	21 h	01 h	05 h
U.R. % média	88,8	63,0	65,4	83,1	87,8	80,0
U.R. % mínima	82,0	46,0	50,0	70,0	78,0	91,1
U.R. % máxima	94,0	90,0	90,0	92,0	94,0	96,0

QUADRO Nº 16 - Distribuição das rações pelas divisões do galpão de criação durante todo o experimento.

BLOCO I								BLOCO IV							
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
TBN	T	TB	TBNS	TN	TS	TBS	TNS	TBN	TNS	T	TBNS	TB	TBS	TS	TN

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
T	TN	TBS	TB	TBN	TBNS	TS	TNS	TN	TB	TBN	TS	T	TNS	TBNS	TBS

BLOCO III								BLOCO II							
-----------	--	--	--	--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--	--	--

T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitranina de zinco + ácido arsônico.

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

No décimo dia de idade foi administrada, na água de beber, a vacina contra doença "New Castle" e repetida no 30º dia de idade.

Foram realizadas cinco pesagens coletivas de machos e fêmeas separados: inicial, aos 7, 14, 28 e 42 dias de idade, e três pesagens individuais, aos 21 dias, aos 35 dias (na troca da ração inicial pela final) e aos 49 dias (no final do experimento).

As pesagens individuais foram feitas na balança de seis quilogramas de capacidade (B.1.6.a). Nas pesagens coletivas inicial e aos 7 e 14 dias as aves foram colocadas na caixa plástica (B.1.6.b) e pesadas na balança citada em B.1.6.a. As demais pesagens foram realizadas na segunda balança (B.1.6.c) utilizando-se o engradado de madeira (B.1.6.d).

Os bebedouros tipo copo de pressão utilizados até o décimo dia de idade eram lavados com desinfetante três vezes ao dia, colocando-se água limpa e fresca. Quando as aves tiveram acesso ao bebedouro tipo calha, estes eram lavados com solução desinfetante quatro vezes ao dia até o final do experimento.

Foi feita coleta de fezes em todas as divisões aos 21, 42 e 49 dias de idade para exames de coccidiose e verminose.

Aos 35 e 49 dias de idade foi realizado teste de amônia na cama e observação visual das canelas das aves com relação à pigmentação (B.1.6.c).

Finalmente, no 49º dia foi também coletado sangue em 10% das aves dos tratamentos para teste de soroaglutinação para Mycoplasma gallisepticum, sendo retirado em média de 1 a 2 ml de sangue da veia da asa.

C. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Nutrição e Planejamento Alimentar da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (F.E.A. - UNICAMP).

C.1 MATERIAL

C.1.1 Carcaças das aves alimentadas com diferentes rações segundo métodos expostos no item B deste trabalho.

C.1.2 Câmara fria de estocagem de -20°C a -22°C .

C.1.3 Forno "Super-vulcão ciclotérmico, SIAM-UTIL".

C.1.4 Pratinhos pretos codificados.

C.1.5 Cabines individuais adequadas para testes de análise sensorial.

C.1.6 Ficha para marcação de resultados das análises sensoriais efetuadas, conforme modelo apresentado no APÊNDICE.

Todas as análises dos dados do ensaio biológico e sensorial foram realizadas com auxílio do computador eletrônico modelo IBM 1130 do Departamento de Matemática, Estatística e Ciência da Computação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

C.2 MÉTODOS

A análise sensorial iniciou-se em 10 de dezembro de 1978, prolongando-se até 21 de dezembro de 1978.

Ao término do experimento com aves, foram separados ao acaso 5 machos e 5 fêmeas de cada divisão, num total de 320 aves. Estas aves foram retiradas do galpão do centro de experimentação de Jarinú, colocadas em engradados apropriados e transferidas para outros engradados de madeira, com capacidade para dezoito aves cada, condições em que foram transportadas até um matadouro industrial no município de Louveira - SP, onde se processou o abate e congelamento destas aves. Toda a inspeção foi normalmente realizada pelo Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura.

Uma vez congeladas, em túnel de congelamento a -40°C , as aves foram transferidas para a câmara fria de estocagem, onde permaneceram a -22°C até o final dos testes.

Após descongelamento por aproximadamente 18 horas a 10°C , peito e coxas eram separados da carcaça, lavados, pesados e colocados em assadeiras, borrifados com solução salina (1% de sal de cozinha para cada 100 gramas de amostra), cobertos com papel alumínio e levados ao forno da panificadora na planta piloto da F.E.A. - UNICAMP, a uma temperatura de 180°C por 105 minutos. Após este tempo, o peito indicava temperatura interna de aproximadamente 85°C . Retiradas do forno e em seguida remo-

vido o papel alumínio eram as peças esfriadas à temperatura ambiente. Então e com muito cuidado, eram separados os músculos pectoralis minor (carne branca) e biceps femoris (carne escura) (53)..

Para uma amostragem adequada, eram assados quatro peitos e oito coxas de cada tratamento ou ração no mesmo bloco e delineamento. Os músculos, uma vez retirados, eram cuidadosamente cortados no sentido transversal das fibras, em porções cilíndricas, desprezando-se as extremidades de inserção. Esses pedaços mediam em média 1,2 x 1,5cm; eram embrulhados em papel alumínio para evitar-se o ressecamento e oferecidos aos provadores dentro de, no máximo, uma hora após cozimento.

As amostras apreciadas pela equipe selecionada foram apresentadas em porções praticamente do mesmo tamanho e à mesma temperatura. A temperatura escolhida foi a ambiente, devido às dificuldades técnicas para manterem-se temperaturas mais elevadas e, assim, também se evitou que cada provador recebesse amostras com diferentes temperaturas.

As amostras eram apresentadas aos provadores nos pratinhos pretos devidamente codificados, e, para minimizar diferenças de cor entre a carne branca e escura, os testes foram realizados sob luz vermelha. Cada provador realizava o teste nas cabines individuais, perfeitamente separadas, com condições adequadas para a condução dos testes. As provas foram realizadas sempre no período da tarde, cerca de duas horas após a hora nor

mal do almoço, recebendo o provador 2 blocos os quais experimentava com um pequeno intervalo de tempo (5 minutos).

Procurou-se através de análise subjetiva, avaliar-se o odor e sabor das amostras apresentadas e também a possível presença de odor e/ou sabor não característicos à carne de frangos de corte.

A ficha apresentada a cada provador seguia o modelo anexo (APÊNDICE), na qual registravam a avaliação do sabor e odor em uma escala não estruturada, na qual constavam apenas dois dos extremos: "extremamente desagradável" e "extremamente agradável" para a avaliação de odor, e "extremamente ruim" e "extremamente bom" para a avaliação do sabor. A escala media nove centímetros e o ponto assinalado pelo provador era posteriormente analisado quanto à sua posição relativa.

Ainda, na mesma ficha, os provadores registravam a possível presença de odor e/ou sabor estranhos à carne de frangos, com as opções nenhum, fraco, regular e forte aos quais seriam posteriormente dados os valores 0, 1, 2 e 3 respectivamente, visando uma análise estatística.

Utilizou-se uma escala não estruturada de nove pontos dentro do delineamento Blocos Incompletos Tipo I, segundo COCHRAN e COX (23), onde $t = 16$, $k = 4$, $r = 5$, $b = 20$, $\lambda = 1$, $E = 0,80$ sendo:

t = número de tratamentos ou rações (8 rações x 2 tipos de carne, branca e escura)

k = número de amostras por bloco

r = número de repetições

b = número de blocos

λ = número de vezes em que um tratamento aparece com outro

E = grau de eficiência do delineamento $= \frac{\lambda}{k} \frac{t}{r}$

A relação dos tratamentos empregados neste estudo foi a seguinte:

- 1 - Carne branca - ração T
- 2 - Carne escura - ração T
- 3 - Carne branca - ração TS
- 4 - Carne escura - ração TS
- 5 - Carne branca - ração TN
- 6 - Carne escura - ração TN
- 7 - Carne branca - ração TB
- 8 - Carne escura - ração TB
- 9 - Carne branca - ração TBN
- 10 - Carne escura - ração TBN
- 11 - Carne branca - ração TBNS
- 12 - Carne escura - ração TBNS
- 13 - Carne branca - ração TNS
- 14 - Carne escura - ração TNS
- 15 - Carne branca - ração TBS
- 16 - Carne escura - ração TBS

O sorteio usado foi:

Repetição I				Repetição II				Repetição III				Repetição IV			
1	2	3	4	5	9	13	1	6	16	1	11	7	14	1	12
8	6	7	5	6	2	14	10	12	5	2	15	13	8	11	2
10	9	12	11	15	11	7	3	9	14	3	8	10	3	16	5
16	14	15	13	12	4	8	16	4	7	10	13	4	6	15	9

Repetição V

1	10	8	15
2	9	16	7
3	13	12	6
4	11	5	14

ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Causa de Variação	Grau de Liberdade
Repetições	4
Tratamentos não ajustados	15
Bloços ajustados	15
Resíduo	45
Total	79

Em caso de significância ao nível de 5%, as médias foram também comparadas pelo teste de média de Tukey.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. OBTENÇÃO DOS SOLÚVEIS CONCENTRADOS DE SARDINHAS

Como se observa no QUADRO Nº 1 (em Material e Métodos), o teor de lipídios nesta variedade de sardinhas, está relativamente baixo (6,9%) ao compararmos com a média anual para a espécie, entre 9% e 10% (67) , o que favoreceu a separação posterior do óleo do licor de prensa.

O DIAGRAMA Nº 2 mostra a sequência de operações para a obtenção do volume final de solúveis concentrados, com os rendimentos obtidos nas etapas intermediárias.

Este diagrama permite observar que o rendimento final a partir de sardinhas inteiras até solúveis concentrados (~ 50% sólidos totais) é ao redor de 10,7%. Estes rendimentos que, em primeira análise e sob ponto de vista econômico parecem pouco rentáveis, têm na verdade significado econômico já que as formulações de rações para frangos de corte empregam geralmente 3% do concentrado como fonte de aceleradores de crescimento (64).

A concentração dos solúveis teve como objetivo primeiro aumentar-se o teor de sólidos totais até conseguir-se uma atividade de água inferior a 0,8, equivalente ao mínimo de 45% de sólidos totais, valor este crítico para a conservação destes produtos, (62).

A experiência industrial tem demonstrado que os solú-

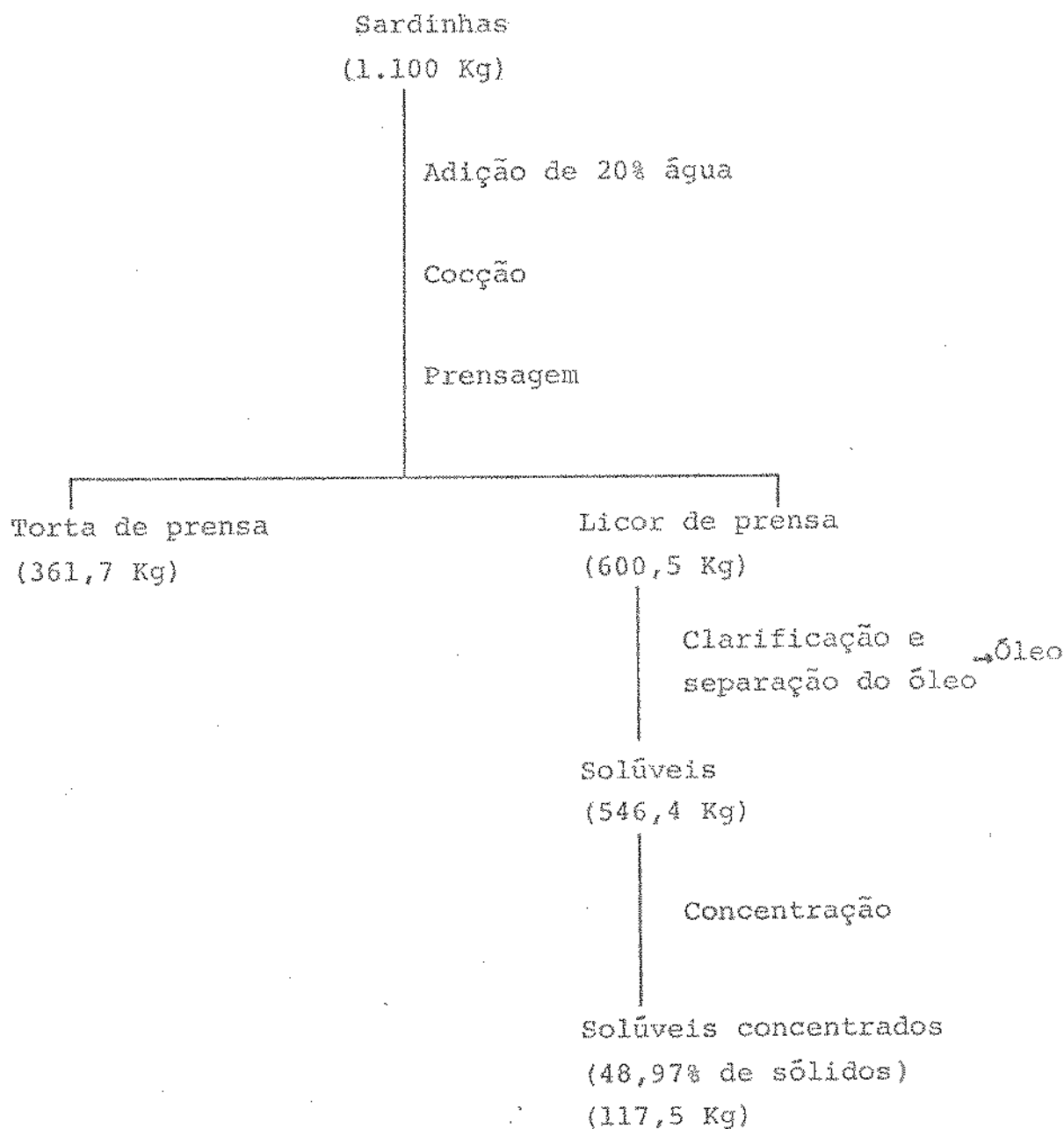


DIAGRAMA Nº 2 - Obtenção dos solúveis, utilizando-se sardinhas inteiras.

veis de pescado, quando alcançam 45% de sólidos se tornam tão viscosos que quase não fluem dentro dos evaporadores (66). A FIGURA Nº 1 mostra uma comparação entre a variação da viscosidade determinada a 25°C e 60°C e a concentração dos solúveis de sardinha. As condições da experiência se encontram em A.2.9. Observa-se que ao redor de 50% de sólidos a viscosidade atinge 14 centistokes, valor já considerado elevado para um fluxo efetivo em um sistema de evaporação por múltiplo efeito como o que se tem usado na indústria da pesca. Em nosso estudo, tratando-se do emprego de um concentrador tipo tacho provido de camisa de vapor (A.1.2.a) essas dificuldades não foram encontradas. Além disso, a dificuldade de limpeza e manutenção dos evaporadores comumente em uso (16) tampouco foi observada durante nosso experimento. O uso deste tacho aberto como forma de concentrador parece mostrar-se como praticável para o produto e condições do experimento. Posteriores estudos das reais viabilidades técnica e econômica dos equipamentos e processo de concentração utilizados em nosso experimento são recomendáveis.

O QUADRO Nº 17 mostra a composição percentual da água de cola e dos solúveis concentrados de sardinhas obtidos na nossa experiência.

Esta elevação no teor de nitrogênio não proteico parece ser motivada pela sua formação durante o processo de concentração e talvez de natureza diversa do existente na água de cola, quer por desanimação dos aminoácidos, quer por degradação

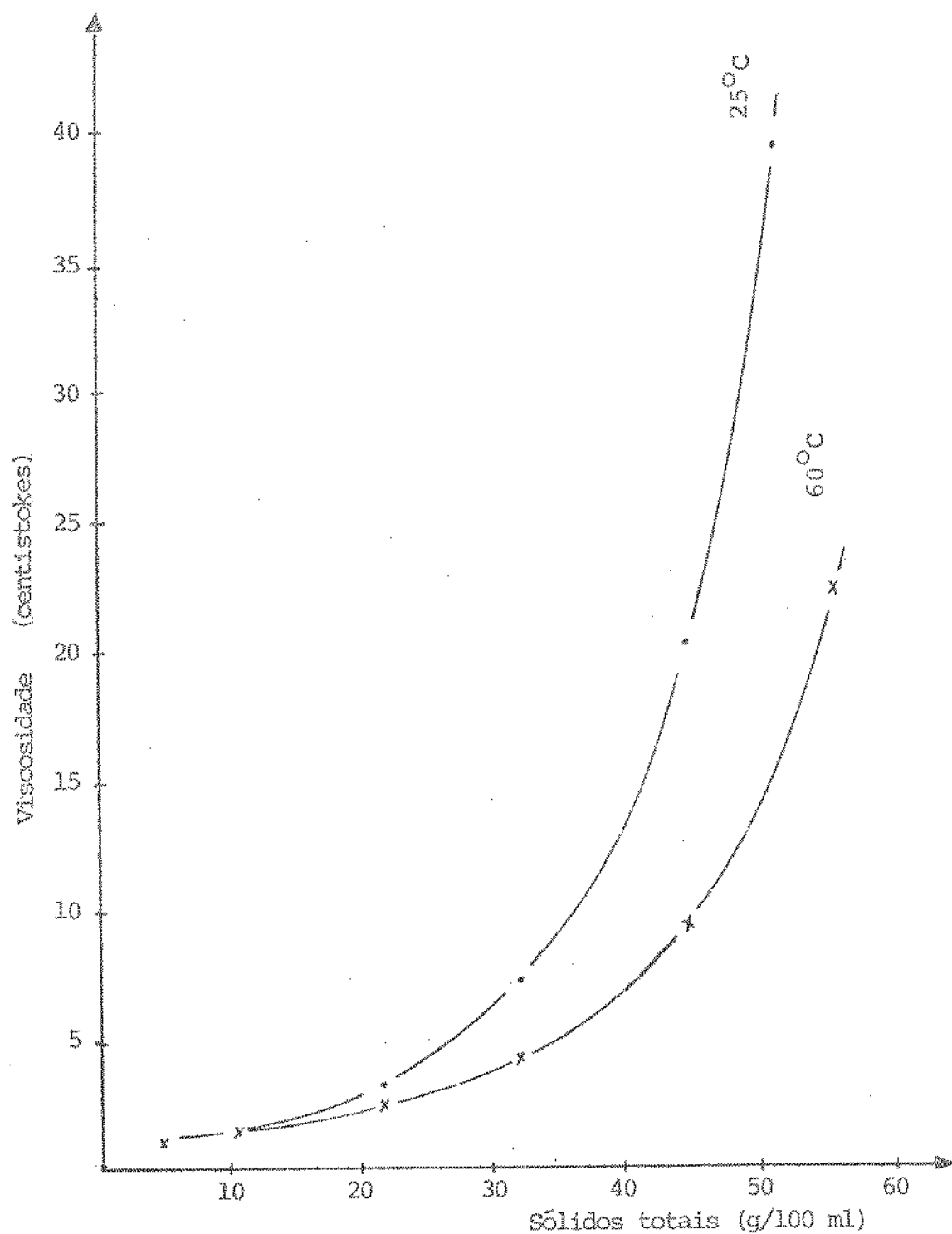


FIGURA Nº 1 - Variação da viscosidade dos solúveis concentrados de sardinhas a 25°C e 60°C.

QUADRO Nº 17 - Composição percentual* da água de cola inicial e solúveis concentrados de sardinha.

Componentes	Água de cola	Concentrados de sardinha
Sólidos totais	8,4	48,97
Nitrogênio não proteico	0,91	5,05
Proteína (N x 6,25) **	4,1	31,25
Lípídios	0,21	3,08
Cinzas	1,22	13,89

* Valor médio para 11 extrações.

** $N = NT - NNP$ onde:

NT = nitrogênio total

NNP = nitrogênio não-proteico

N = nitrogênio proteico.

térmica da uréia (84), ou por outro mecanismo favorecido pela temperatura de concentração.

O elevado teor de cinzas, parece ter sido motivado pelo excesso de sais originários da forma de congelamento das sardinhas capturadas (imersão em salmoura resfriada).

B. APLICAÇÃO COMPARATIVA SE SOLÚVEIS CONCENTRADOS DE SARDINHAS
(SARDINELLA BRASILIENSIS ; ÁCIDO 3-NITRO-4-HIDROXIFENIL AR-
SÔNICO E BACITRACINA DE ZINCO EM RAÇÕES PARA ALIMENTAÇÃO DE
FRANGOS DE CORTE.

B.1 ESTUDO DO LOTE INICIAL DE AVES

No QUADRO Nº 18 são encontrados os pesos médios dos pintos no início do experimento e sua porcentagem de mortalidade nos tratamentos (rações) durante a fase experimental. O QUADRO Nº 19 apresenta a análise de variância do peso médio dos pintos no primeiro dia de idade. Os pesos médios no início do experimento indicaram boa uniformidade do lote de aves utilizado. Os resultados observados para mortalidade podem ser considerados normais, pois GOMES (31) admite até 15% de mortalidade, e o maior índice observado foi com a ração testemunha T, com 4,17% de mortalidade. A necrópsia de todas as aves revelou na maioria dos casos, enfarte sem lesões em órgãos internos.

B.2 GANHO DE PESO

O QUADRO Nº 20 apresenta as médias de ganho de peso para todos os tratamentos ou rações aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e entre 36 e 49 dias de idade, e seus respectivos índices em relação à ração testemunha T.

A FIGURA Nº 2 ilustra graficamente esses ganhos de peso

QUADRO Nº 18 - Peso médio inicial e mortalidade durante o período experimental.

Rações	Peso médio (g)	Mortalidade (%)
T	44,2	4,17
TS	42,8	1,04
TN	42,9	3,12
TB	43,3	2,08
TBN	43,0	2,08
TBNS	43,1	0,00
TNS	43,6	2,08
TBS	43,1	3,12

T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 19 - Análise de variância do peso médio dos pintos no primeiro dia de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,79817	0,69 n.s.
Blocos	3	0,12698	0,10 n.s.
Resíduo	21	1,15507	
TOTAL	31		

C.V. = 2,48%

QUADRO Nº 20 - Médias de ganho de peso em gramas e seus índices relativos, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e entre 36 e 49 dias de idade.

*Ra- ções	7 dias		14 dias		21 dias		28 dias		35 dias		42 dias		49 dias		36-49 dias	
	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.	g.p.	i.r.
T	117	100,00	289	100,00	506	100,00	809	100,00	1140	100,00	1509	100,00	1863	100,00	723	100,00
TS	117	100,00	292	101,04	512	101,18	827	102,22	1157	101,49	1528	101,26	1871	100,43	714	98,75
TN	115	98,29	285	98,61	494	97,63	798	98,24	1139	99,95	1475	97,75	1831	98,28	691	95,57
TB	121	103,42	286	98,96	504	99,60	791	97,77	1123	98,51	1464	97,02	1810	97,15	686	94,88
TBN	114	97,43	288	99,65	512	101,18	803	99,26	1138	99,82	1477	97,88	1848	99,19	710	98,20
TENS	117	100,00	293	101,38	501	99,01	802	99,13	1142	100,17	1510	100,07	1847	99,14	705	97,51
TNS	121	103,42	293	101,38	506	100,00	804	99,38	1129	99,03	1478	97,94	1825	97,96	696	96,26
TBS	117	100,00	288	99,65	523	103,36	840	103,83	1172	102,81	1541	102,12	1867	100,21	695	96,13

g.p. = ganho do peso

i.r. = índice relativo à ração testemunha T.

* T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

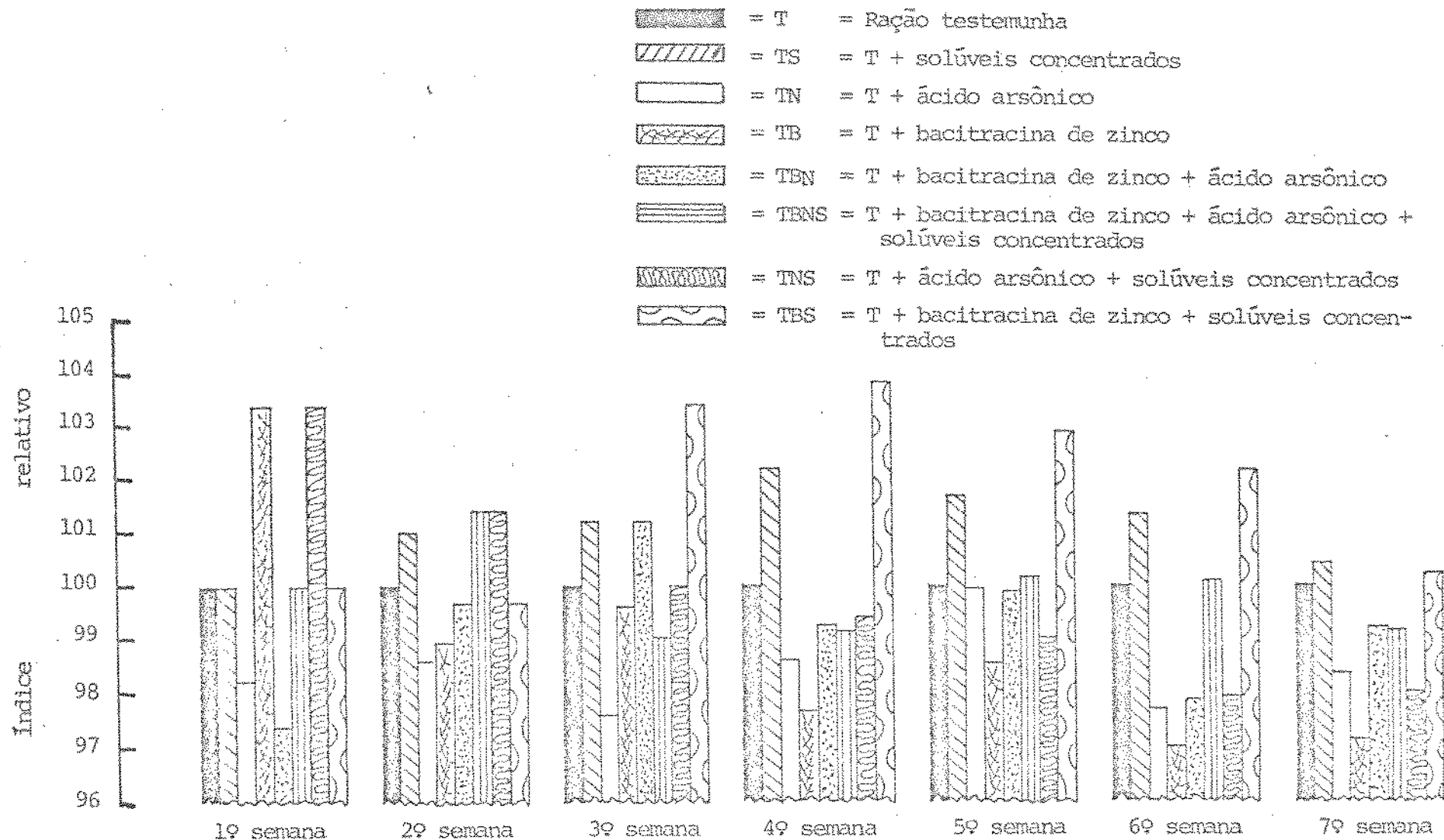


FIGURA Nº 2 - Índices relativos, à ração testemunha T, das médias de ganho de peso aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.

médio percentuais relativos à ração testemunha T.

Os QUADROS Nºs 21 a 28 apresentam as análises de variância do ganho de peso nos respectivos períodos citados.

Na primeira semana de idade das aves observou-se pela análise de variância no QUADRO Nº 21, que não houve resposta significativa na atividade dos aceleradores do crescimento das aves. O gráfico ilustrado na FIGURA Nº 2 e o QUADRO Nº 20 parecem indicar uma tendência para melhores respostas de médias de ganho de peso (3,4%) para a ração adicionada de bacitracina de zinco (TB) e para a ração adicionada da combinação de solúveis concentrados com ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (TNS). Por outro lado, a adição isolada do ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (TN) e deste com a bacitracina de zinco (TBN) parecem não concorrer para um maior desenvolvimento das aves. A adição de solúveis concentrados (TS) e a ação combinada destes aceleradores (TBS, TBNS) tampouco parecem influenciar positivamente o crescimento das aves.

Para a segunda semana, o QUADRO Nº 22 mostra não ter havido resposta significativa na atividade dos aceleradores de crescimento. Apenas certas rações (TS, TBNS, TNS) adicionadas de solúveis concentrados parecem apresentar uma ligeira resposta positiva quanto ao aumento de peso das aves (1% ~ 1,4%) , QUADRO Nº 20, FIGURA Nº 2.

Para a terceira semana de idade, no QUADRO Nº 23 da análise de variância do ganho de peso, observa-se diferença signi-

QUADRO Nº 21 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 7 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000024	1,71 n.s.
Blocos	3	0,000042	3,00 n.s.
Resíduo	21	0,000014	
TOTAL	31		

C.V. = 3,18%

QUADRO Nº 22 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 14 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000069	1,76 n.s.
Blocos	3	0,000456	11,69 **
Resíduo	21	0,000039	
TOTAL	31		

** $p < 0,01$

C.V. = 2,15%

ficativa entre os tratamentos ($P < 0,05$). O teste de TUKEY para médias de ganho de peso (QUADRO Nº 29) apresenta os melhores prováveis resultados para a ração com adição combinada de solúveis concentrados com bacitracina de zinco (TBS) em relação à ação isolada da adição única do ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico (TN) com d.m.s. a nível de 1%. Já a mesma ração TBS em relação a ração TBNS (ação conjunta dos 3 aceleradores de crescimento em estudo) mostrou-se melhor para uma d.m.s. a nível de 5%.

Pela FIGURA Nº 2 observa-se a tendência praticamente constante da adição isolada de solúveis concentrados (TS) de apresentar resultados superiores à ração testemunha T, apesar destes resultados não serem estatisticamente significativos. Isto confirma, em parte, observações por ARIKI (3) onde a adição isolada de solúveis concentrados de pescados às rações basicamente de milho e farelo de soja sempre melhorou o ganho de peso das aves da linhagem PETERSON em estudo ($P < 0,01$) até o 21º dia de idade.

Pelo QUADRO Nº 24, para a quarta semana de idade, houve diferença significativamente melhor ($P < 0,01$) para as taxas de ganho de peso das aves. O QUADRO Nº 29 mostra o teste de TUKEY para este período, onde novamente TBS (adição de solúveis concentrados e bacitracina de zinco) mostrou-se melhor quando comparado a TN (apenas ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico) com d.m.s. a 5% e quando comparado a TB (apenas bacitracina de zin-

QUADRO Nº 23 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 21 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000303	3,44 *
Blocos	3	0,000895	10,17 **
Resíduo	21	0,000088	
TOTAL	31		

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$

C.V. = 3,86%

QUADRO Nº 24 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 28 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,001038	3,65 **
Blocos	3	0,000352	1,23 n.s.
Resíduo	21	0,000284	
TOTAL	31		

** $P < 0,01$

C.V. = 2,08%

co) com d.m.s. a 1%. A ação combinada de solúveis concentrados e bacitracina de zinco parece exercer um efeito sinergista sobre a ação individual destes compostos. Para JONES e COMBS (39) e COMBS et alii (24) existe um efeito benéfico quanto à ação combinada de solúveis concentrados e antibióticos no crescimento de pintos. BALDINI et alii (8) não confirmam esta observação para codornas alimentadas com solúveis concentrados e aureomicina em rações com 24% e 28% de proteína.

BARNETT e BIRD (9) relatam pequena ação combinada de solúveis concentrados e antibióticos na alimentação de aves. Para HARRISON e COATES (34) a ação isolada de solúveis concentrados e antibióticos não difere da ação conjunta dos mesmos na alimentação de aves, resultados estes divergentes dos aqui apresentados, onde a ração TS mostrou-se melhor que a ração testemunha T.

Para COMBS et alii (24) a presença do ácido arsônico em algumas rações testadas inibiu a ação dos solúveis concentrados, o que parece confirmar nossas observações.

Para a 5ª semana do experimento, não houve diferença significativa nos ganhos de peso das aves entre as diferentes rações (QUADRO Nº 25). Contudo, parece manter-se consistente a tendência das rações TB e TBS em apresentarem-se melhores que as outras rações (FIGURA Nº 2).

Para a 6ª semana, ocorreu no seu início (36ª dia) a tro

QUADRO Nº 25 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 35 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000969	2,11 n.s.
Blocos	3	0,000461	1,00 n.s.
Resíduo	21	0,000459	
TOTAL	31		

C.V. = 1,87%

QUADRO Nº 26 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 42 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,003164	4,76 **
Blocos	3	0,000338	0,50 n.s.
Resíduo	21	0,000664	
TOTAL	31		

** P < 0,01

C.V. = 1,72%

ca das rações iniciais pelas finais. Novamente observou-se diferenças significativas, QUADRO Nº 26, ($P < 0,01$) no ganho de peso das aves e conforme mostra o QUADRO Nº 29 para o teste de TUKEY. A ação combinada de solúveis concentrados e bacitracina de zinco mostrou-se muito melhor (d.m.s. 1%) que a ação isolada de bacitracina e melhor, d.m.s. 5%, que a ação isolada do ácido arsônico e a ação combinada de ácido arsônico com bacitracina de zinco e de ácido arsônico com solúveis concentrados. Por outro lado, a adição única de solúveis concentrados de pescados também parece dar melhores resultados que a adição única de bacitracina de zinco. Nossos resultados discordam dos apresentados por FRITZ et alii (29), para quem a inclusão de antibiótico à ração contendo solúveis concentrados de pescados reduz o efeito geral quanto ao ganho de peso.

Ao final do experimento, os ganhos de peso devidos aos diferentes tratamentos não diferiram significativamente entre si conforme mostra a análise de variância para ganho de peso aos 49 dias de idade-QUADROS Nºs 27 e 28. Porém, pela FIGURA Nº 2, observa-se uma constante tendência do tratamento contendo apenas solúvel concentrado de pescados (TS) em representar resultados melhores que os apresentados pelo tratamento testemunha (T), fato este comprovado por WIESE et alii (94), PETERSEN et alii (60), CAMP et alii (20 - 21), MENGE e LILLIE (49), SUMMERS et alii (78 - 79), SULLIVAN et alii (77), BIRD et alii (14), DAY et alii (26), HARRISON e COATES (33), STEPHENSON et alii (76), BHARGAVA e SUNDE (13), MILLER e SOARES (50), MILLER (51) e

QUADRO Nº 27 - Análise de variância do ganho de peso médio aos 49 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,001910	2,39 n.s.
Blocos	3	0,000330	0,41 n.s.
Resíduo	21	0,000799	
TOTAL	31		

C.V. = 1,53%

QUADRO Nº 28 - Análise de variância do ganho de peso médio no período de 36 a 49 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000620	1,92 n.s.
Blocos	3	0,000582	1,80 n.s.
Resíduo	21	0,000322	
TOTAL	31		

C.V. = 2,56%

QUADRO Nº 29 - Teste de TUKEY para médias de ganho de peso aos 21, 28 e 42 dias de idade.

Rações	Médias de ganho de peso (g)		
	21 dias	28 dias	42 dias
T	506	809	1509
TS	512	827	1528
TN	494	798	1475
TB	504	791	1464
TBN	512	803	1477
TBNS	501	802	1510
TNS	506	804	1478
TBS	523	840	1541
d.m.s. (5%) * =	22	40	61
d.m.s. (1%) ** =	27	49	75

Obtendo-se os seguintes contrastes:

Contrastes	21 dias	28 dias	42 dias
TBS - TN	29 **	42 *	66 *
TBS - TB	-	49 **	77 **
TBS - TBN	-	-	64 *
TBS - TBNS	22 *	-	-
TBS - TNS	-	-	63 *
TS - TB	-	-	64 *

T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

ARIKI (3). Porém não foi observada resposta positiva significativa no crescimento de pintos no trabalho efetuado por GRIFFITH e SCHEXNAILDER (32) utilizando apenas solúveis concentrados de pescados como aceleradores de crescimento em dietas à base de milho e farelo de soja, o que difere de nossas observações.

A resposta significativa no crescimento de aves com dietas suplementares pelo ácido arsênico foi observada por MOREHOUSE e MAYFIELD (55), BIRD et alii (14), MOREHOUSE (54) , CARLSON et alii (22), WAHLSTRON et alii (89), ANDREWS et alii (2) e HENDERSON (35) não estando em acordo com os resultados deste experimento.

Para FRITZ et alii (29), MENGE e LILLIE (49) e BARNETT e BIRD (9) há pouca influência dos entibióticos no crescimento de aves alimentadas com rações adicionadas de solúveis concentrados de pescados. Porém, para JONES e COMBS (39) , HARRISON e COATES (33), COMBS et alii (24) a adição de antibióticos à ração pode ser benéfica ao ganho de peso quando combinados com solúveis concentrados de pescados o que parece comprovar nossas observações.

B.3 CONSUMO DE RAÇÃO

No QUADRO Nº 30 são mostradas as médias de consumo de ração por ave e os índices relativos para cada tratamento (ração) em intervalos semanais e entre 36 e 49 dias de idade das aves.

QUADRO Nº 30 - Médias de consumo de ração em gramas e seus índices relativos, aos 7, 14, 21, 28, 35 e 49 dias e entre 36 e 49 dias de idade.

* Ra- ções	7 dias		14 dias		21 dias		28 dias		35 dias		42 dias		49 dias		36-49 dias	
	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.	c.r.	i.r.
T	123	100,00	406	100,00	821	100,00	1394	100,00	2158	100,00	3008	100,00	3913	100,00	1775	100,00
TS	132	107,32	418	102,95	835	101,70	1428	102,44	2146	99,44	3009	100,03	3847	98,31	1701	95,83
TN	127	103,25	409	100,74	822	100,12	1407	100,13	2117	98,10	2940	94,74	3816	97,52	1699	95,72
TB	129	104,88	404	99,51	830	101,10	1391	99,78	2100	97,31	2907	96,64	3809	97,34	1709	96,28
TBN	129	104,88	421	103,69	858	104,51	1430	102,58	2152	99,72	2960	98,40	3871	98,93	1719	96,84
TBNS	132	107,32	417	102,71	841	102,44	1410	101,15	2128	98,61	2940	97,74	3866	98,80	1738	97,91
TNS	131	106,50	414	101,97	836	101,83	1404	100,72	2101	97,36	2915	96,91	3777	96,52	1676	94,42
TBS	137	111,38	413	101,72	841	102,44	1408	101,00	2146	99,44	2987	99,30	3885	99,28	1739	97,97

c.r. = consumo de ração

i.r. = índice relativo à ração testemunha T.

* T	= Ração testemunha	TBN	= T + bacitracina de zinco + ácido arsênico
TS	= T + solúveis concentrados	TBNS	= T + bacitracina de zinco + ácido arsênico + solúveis concentrados
TN	= T + ácido arsênico	TNS	= T + ácido arsênico + solúveis concentrados
TB	= T + bacitracina de zinco	TBS	= T + bacitracina de zinco + solúveis concen- trados

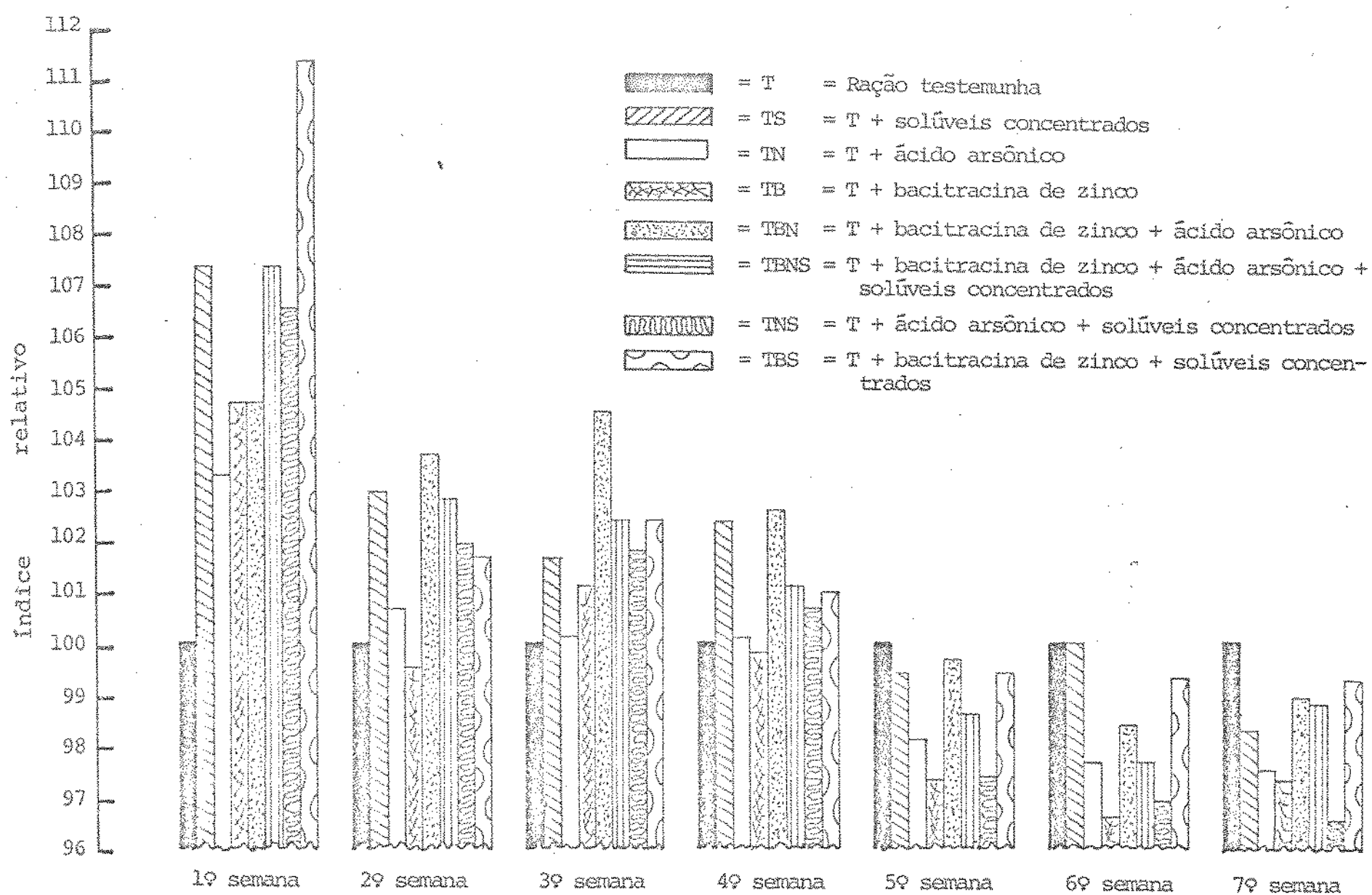


FIGURA Nº 3 - Índices relativos, à ração testemunha T, das médias de consumo de ração aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.

A FIGURA Nº 3 ilustra os Índices relativos do consumo de ração em relação a ração testemunha T nos diferentes intervalos de tempo.

As análises de variância dos resultados de consumo médio de ração por ave, semanalmente e no período de 36 a 49 dias de idade, são apresentadas nos QUADROS Nºs 31 a 38.

Não ocorreram diferenças significativas para nenhum tratamento em nenhum período em estudo no experimento conforme mostra a análise de variância para consumo de ração nos QUADROS Nºs 31 a 38.

No período final, quando as rações tinham 3100 Kcal/ Kg e 20,5% de proteína bruta, as aves parece terem consumido menos ração que no período inicial quando era de 2970 Kcal/Kg e 22,5% de proteína (QUADRO Nº 30); porém não houve diferenças estatísticas significativas (QUADROS Nºs 35, 36, 37 e 38). Segundo HILL e DANSKY (36) e SCOTT et alii (70), a ingestão de alimento pelas aves é regulada principalmente pelo teor energético da ração, o que confirma as nossas observações.

Até os 28 dias de idade, houve uma tendência maior de consumo de ração pelas aves dos tratamentos com adição de solúveis concentrados de sardinhas (TS, TBNS, TNS, TBS) em relação à ração testemunha T. Para CAMP et alii (19), SUMMERS et alii (79) e HINTON e HARMS (37) esse aumento no consumo de ração foi significativo quando se adicionaram solúveis concentrados de pescados nas dietas de aves.

QUADRO Nº 31 - Análise de variância do consumo médio de ração aos 7 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000069	2,09 n.s.
Blocos	3	0,000125	3,78 *
Resíduo	21	0,000033	
TOTAL	31		

* $P < 0,05$

C.V. = 4,42%

QUADRO Nº 32 - Análise de variância do consumo médio de ração aos 14 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000144	1,56 n.s.
Blocos	3	0,000125	1,35 n.s.
Resíduo	21	0,000092	
TOTAL	31		

C.V. = 2,32%

QUADRO Nº 33 - Análise de variância do consumo médio de ração
aos 21 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000565	1,23 n.s.
Blocos	3	0,001149	2,52 *
Resíduo	21	0,000456	
TOTAL	31		

* $P < 0,05$

C.V. = 2,55%

QUADRO Nº 34 - Análise de variância do consumo médio de ração
aos 28 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,000777	0,92 n.s.
Blocos	3	0,001687	2,01 n.s.
Resíduo	21	0,000839	
TOTAL	31		

C.V. = 2,05%

QUADRO Nº 35 - Análise de variância do consumo médio de ração
aos 35 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,002124	1,39 n.s.
Blocos	3	0,002621	1,72 n.s.
Resíduo	21	0,001523	
TOTAL	31		

C.V. = 1,83%

QUADRO Nº 36 - Análise de variância do consumo médio de ração
aos 42 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,004289	1,08 n.s.
Blocos	3	0,001754	0,44 n.s.
Resíduo	21	0,003950	
TOTAL	31		

C.V. = 2,12%

QUADRO Nº 37 - Análise de variância do consumo médio de ração
aos 49 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,008049	2,01 n.s.
Blocos	3	0,004329	1,08 n.s.
Resíduo	21	0,003987	
TOTAL	31		

C.V. 1,64%

QUADRO Nº 38 - Análise de variância do consumo médio de ração
entre 36 ~ 49 dias.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,002673	1,71 n.s.
Blocos	3	0,000385	0,24 n.s.
Resíduo	21	0,001560	
TOTAL	31		

C.V. = 2,30%

Até o final do experimento (49 dias) todos os tratamentos apresentaram uma tendência de consumo menor de ração quando comparados com a ração testemunha T, onde nenhum acelerador de crescimento foi adicionado. CAMP et alii (19), SUMMERS et alii (79) e HINTON e HARMS (37) obtiveram um aumento significativo no consumo de ração quando adicionaram solúveis concentrados de pescados nas dietas de aves, fato que não se verificou no presente experimento.

O consumo de rações com adição do antibiótico e/ou ácido arsênico (TN, TB, TBN) não se mostrou tampouco significativamente diverso do consumo da ração testemunha T, apesar de também nestes casos a tendência de consumo ter sido menor. MOREHOUSE e MAYFIELD (55), BIRD et alii (14), CARLSON et alii (22), ANDREWS et alii (2) apresentaram consumo de ração significativamente maior quando as dietas eram adicionadas de ácido arsênico o mesmo ocorrendo nas rações com adição de antibióticos apresentadas em trabalhos por FRITZ et alii (29) e MENGE e LILLIE (49).

B.4 CONVERSÃO ALIMENTAR

No QUADRO Nº 39 e FIGURA Nº 4, aparecem as médias para conversão alimentar pelas aves e os índices relativos para cada tratamento em intervalos semanais e durante o período de 36 a 49 dias de idade.

As análises de variância dos dados de conversão alimen-

QUADRO Nº 39 - Médias de conversão alimentar e índices relativos, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e entre 36 e 49 dias de idade.

*Ra- ções	7 dias		14 dias		21 dias		28 dias		35 dias		42 dias		49 dias		36-49 dias	
	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.	c.a.	i.r.
T	1,053	100,00	1,404	100,00	1,621	100,00	1,724	100,00	1,893	100,00	1,993	100,00	2,100	100,00	2,427	100,00
TS	1,133	107,60	1,426	101,57	1,631	100,62	1,726	100,12	1,857	98,10	1,937	97,19	2,057	97,95	2,383	98,19
TN	1,102	104,65	1,429	101,78	1,665	102,71	1,764	102,32	1,858	98,15	1,993	100,00	2,085	99,28	2,600	101,36
TB	1,073	101,90	1,412	100,57	1,647	101,60	1,758	101,97	1,869	98,73	1,985	99,60	2,105	100,24	2,490	102,59
TBN	1,128	107,12	1,460	103,99	1,676	103,39	1,781	103,31	1,891	99,89	2,003	100,50	2,095	99,76	2,425	99,92
TENS	1,132	107,50	1,424	101,42	1,682	103,76	1,758	101,97	1,863	98,41	1,948	97,74	2,093	99,67	2,465	101,56
TNS	1,085	103,04	1,412	100,57	1,650	101,79	1,747	101,33	1,862	98,36	1,972	98,95	2,069	98,52	2,406	99,13
TBS	1,168	110,92	1,390	99,00	1,607	99,14	1,678	97,33	1,830	96,67	1,938	97,24	2,080	99,05	2,502	103,09

c.a. = conversão alimentar

i.r. = índice relativo à ração testemunha T

*T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsônico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

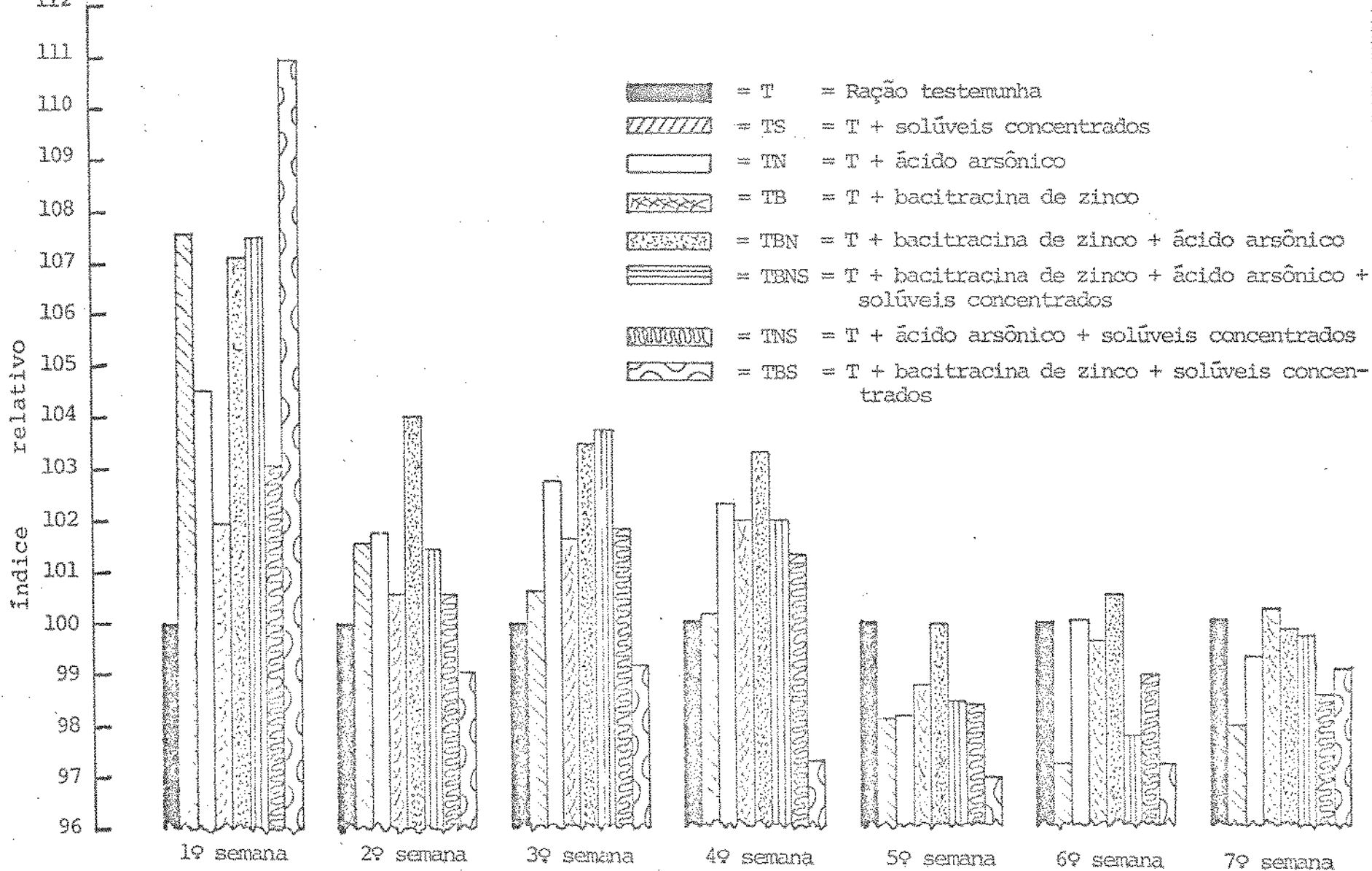


FIGURA Nº 4 - Índices relativos, à ração testemunha T, das médias de conversão alimentar aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.

tar das aves são apresentadas nos QUADROS Nºs 40 a 47 e o teste de TUKEY para os 28 dias de idade está apresentado no QUADRO Nº 48.

Quando comparadas entre si, as médias de conversão alimentar pelas aves só apresentaram diferença significativa aos 28 dias de idade, conforme mostra o teste de TUKEY no QUADRO Nº 48. Observa-se então que as rações adicionadas da combinação de solúveis concentrados de sardinha e bacitracina de zinco como aceleradores de crescimento (TBS) foram significativamente melhores ($P < 0,05$) que as rações adicionadas da combinação bacitracina de zinco com ácido arsônico (TBN).

Apesar das diferenças não significativas, os resultados obtidos na conversão alimentar (FIGURA Nº 4) das aves ao longo do experimento com as rações com adição de solúveis de sardinhas nas dietas, parecem estar de acordo com os observados por CAMP et alii (19), HINTON e HARMS (37) que obtiveram melhoria significativa na conversão alimentar pela adição desse suplemento nas dietas das aves. Já para SUMMERS et alii (78) e YOSHIDA et alii (96) os solúveis não afetaram a conversão alimentar.

Por ordem decrescente parece que o melhor comportamento das rações em que se usou bacitracina de zinco foi TBN, TBNS e TB. Ainda por ordem decrescente, quanto às rações com adição de solúveis, os melhores resultados seriam os de TBNS, TNS e TS (FIGURA Nº 4).

QUADRO Nº 40 - Análise de variância da conversão alimentar aos 7 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,005654	2,18 n.s.
Blocos	3	0,002086	0,80 n.s.
Resíduo	21	0,002593	
TOTAL	31		

C.V. = 4,59%

QUADRO Nº 41 - Análise de variância da conversão alimentar aos 14 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,001746	1,01 n.s.
Blocos	3	0,016533	9,56 **
Resíduo	21	0,001729	
TOTAL	31		

** P < 0,01

C.V. = 2,93%

QUADRO Nº 42 - Análise de variância da conversão alimentar aos 21 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,002786	1,31 n.s.
Blocos	3	0,010084	4,74 *
Resíduo	21	0,002125	
TOTAL	31		

* $P < 0,05$

C.V. = 2,79%

QUADRO Nº 43 - Análise de variância da conversão alimentar aos 28 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	7	0,004112	2,77 *
Blocos	3	0,000998	0,67 n.s.
Resíduo	21	0,001480	
TOTAL	31		

* $P < 0,05$

C.V. = 2,20%

QUADRO Nº 44 - Análise de variância da conversão alimentar aos
35 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,001607	1,18 n.s.
Blocos	3	0,004158	3,06 n.s.
Resíduo	21	0,001356	
TOTAL	31		

C.V. = 1,97%

QUADRO Nº 45 - Análise de variância da conversão alimentar aos
42 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,002858	1,95 n.s.
Blocos	3	0,003382	2,31 n.s.
Resíduo	21	0,001460	
TOTAL	31		

C.V. 1,94%

QUADRO Nº 46 - Análise de variância da conversão alimentar aos 49 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,001048	1,37 n.s.
Blocos	3	0,000386	0,50 n.s.
Resíduo	21	0,000764	
TOTAL	31		

C.V. = 1,32%

QUADRO Nº 47 - Análise de variância da conversão alimentar no período de 36 - 49 dias de idade.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	7	0,006842	2,48 n.s.
Blocos	3	0,006904	2,50 n.s.
Resíduo	21	0,002755	
TOTAL	31		

C.V. = 2,15%

QUADRO Nº 48 - Teste de TUKEY para médias de conversão alimentar aos 28 dias de idade.

Tratamentos	Médias de conversão alimentar
T	1724
TS	1726
TN	1764
TB	1758
TBN	1781
TBNS	1758
TNS	1747
TBS	1678
d.m.s. (5%) *	91

T = Ração testemunha
 TS = T + solúveis concentrados
 TN = T + ácido arsônico
 TB = T + bacitracina de zinco
 TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico
 TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsônico + solúveis concentrados
 TNS = T + ácido arsônico + solúveis concentrados
 TBS = bacitracina de zinco + solúveis concentrados

Obtendo-se o seguinte contraste:

$$| \text{TBS} - \text{TBN} | = 103 *$$

O QUADRO Nº 49 apresenta a comparação geral entre os níveis de significância estatística para os valores de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar nos diferentes intervalos de criação. Observou-se que os níveis de consumo de ração não se diferenciaram significativamente entre si em nenhum dos períodos de criação em estudo, o que indicou uma homogeneidade de no consumo de ração entre as aves. Por outro lado observou-se que o ganho de peso apresentou-se contínua e significativamente diferenciado para os 21 ($P < 0,05$) e 28 dias de criação ($P < 0,01$). Contudo esta diferença deixou de ser observada aos 35 dias de criação, fazendo-se novamente presente aos 42 dias. Tal observação parece ter sua explicação no fato de que até os 28 dias os níveis energéticos das rações oferecidas às aves atendiam suas necessidades metabólicas; todavia, por terem as aves atingido neste período a sua completa formação, SCOTT et alii (70), estes níveis energéticos tornaram-se insuficientes para atender às necessidades subsequentes para o pleno desenvolvimento destas aves. A partir do momento que esta deficiência energética das rações foi corrigida efetuando-se a troca das rações aos 36 dias de criação, novamente, aos 42 dias, as diferenças entre os ganhos de peso apresentaram significativas. Parece ser válido sugerir-se então que, para as condições do nosso experimento, onde a ração com a combinação de solúveis concentrados e bacitracina de zinco (TBS) deram os melhores resultados, a troca de rações seja efetuada aos 28 dias de criação e

QUADRO Nº 49 - Comparação geral entre os níveis de significância estatística para os valores de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar nos diferentes períodos de criação.

Dias de criação	Ganho de peso	Consumo de ração	Conversão alimentar
7	n.s.	n.s.	n.s.
14	n.s.	n.s.	n.s.
21	*	n.s.	n.s.
28	**	n.s.	*
35	n.s.	n.s.	n.s.
42	**	n.s.	n.s.
49	n.s.	n.s.	n.s.
36 - 49	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. = não significativo

* = $P < 0,05$

** = $P < 0,01$

não aos 35 dias como anteriormente previsto e o encerramento do do experimento poderia talvez ter sido efetuado aos 42 dias e não aos 49 dias. Com isso, uma economia geral em tempo de criação e despesas orçamentárias poderia ter sido obtida.

Uma comparação global entre ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (FIGURAS N^os 2, 3 e 4; QUADROS N^os 20, 30 e 39) mostra os solúveis concentrados de sardinhas como potenciais agentes aceleradores do crescimento de frangos de corte (ração TS). A combinação destes solúveis concentrados com bacitracina de zinco parece ser também benéfica à melhoria do crescimento destas aves (ração TBS).

C. ANÁLISE SENSORIAL

O QUADRO Nº 50 apresenta os valores médios para odor, sabor, odor e sabor estranhos da carne assada dos frangos de corte, segundo as diferentes rações para criação destes frangos. Nenhuma diferença de intensidade de sabor pode ser constatada entre músculos brancos e escuros das aves, o que está em concordância com PETERSON et alii (61).

As análises de variância para odor e sabor são apresentadas nos QUADROS Nºs 51 e 52, respectivamente.

Apenas a análise de variância para ODOR mostra diferença significativa ($P < 0,01$) entre as carnes das diversas rações. O respectivo teste de média para estes valores de ODOR, apresentou apenas o seguinte contraste para carnes de rações não contendo solúveis de pescado:

$$| \text{TB. escura} - \text{TBN escura} | = 0,51 \text{ para uma d.m.s. (5\%) } = 0,50,$$

com o que se conclue não ter havido odor desagradável entre as amostras de carne escura ou entre as de carne branca, quando alimentadas as aves com solúveis concentrados. Possíveis diferenças entre as amostras de carne branca em relação às amostras de carne escura são consideradas naturais (61).

As médias obtidas com as avaliações para ODOR ESTRANHO e SABOR ESTRANHO não revelaram qualquer diferença significativa entre as carnes das diferentes rações (QUADRO Nº 50).

Portanto alimentarem-se frangos de corte com rações con

QUADRO Nº 50 - Valores médios para odor, sabor, odor e sabor estranhos da carne assada de frangos de corte (8 provadores e 5 repetições).

Carne	Rações***	Odor	Sabor*	Odor estranho**	Sabor estranho**
Branca	T	7,18	7,27	0,075	0,100
Escura	T	7,01	6,75	0,075	0,075
Branca	TS	7,54	7,30	0,025	0,050
Escura	TS	7,20	6,90	0,075	0,125
Branca	TN	7,54	7,39	0,050	0,100
Escura	TN	7,17	6,81	0,075	0,100
Branca	TB	7,52	7,20	0,000	0,025
Escura	TB	7,42	7,09	0,025	0,025
Branca	TBN	7,42	7,29	0,075	0,125
Escura	TBN	6,91	6,84	0,050	0,050
Branca	TBNS	7,35	7,36	0,100	0,100
Escura	TBNS	7,31	6,93	0,050	0,075
Branca	TNS	7,17	7,13	0,025	0,050
Escura	TNS	7,24	7,04	0,050	0,125
Branca	TBS	7,48	7,21	0,000	0,075
Escura	TBS	7,19	6,94	0,075	0,075

* Escala de 1 a 10

** Escala de 0 a 3

*** T = Ração testemunha

TS = T + solúveis concentrados

TN = T + ácido arsênico

TB = T + bacitracina de zinco

TBN = T + bacitracina de zinco + ácido arsênico

TBNS = T + bacitracina de zinco + ácido arsênico + solúveis concentrados

TNS = T + ácido arsênico + solúveis concentrados

TBS = T + bacitracina de zinco + solúveis concentrados

QUADRO Nº 51 - Análise de variância dos valores atribuídos ao odor da carne assada de frangos de corte.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Repetição	4	1,1189	23,16 **
Tratamentos	15	0,1805	3,74 **
Blocos	15	0,1417	2,93 **
Resíduo	45	0,0483	
TOTAL	79		

** $p < 0,01$

QUADRO Nº 52 - Análise de variância dos valores atribuídos ao sabor da carne assada de frangos de corte.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F
Repetição	4	1,2375	10,47 **
Tratamentos	15	0,2157	1,82 n.s.
Bloços	15	0,2092	1,77 n.s.
Resíduos	45	0,1182	
TOTAL	79		

** $p < 0,01$

tendo 3% de solúveis concentrados de sardinhas não alterou a palatabilidade das carnes destas aves, resultados estes que pareceram estar de acordo com os apresentados por MOSTERT et alii (56), ROJAS et alii (69), WIRAHADIKUSUMAH (95) que, porém, alimentaram aves com farinhas de peixes.

O uso de ácido arsônico e da bacitracina de zinco nos níveis aplicados no experimento também não pareceu afetar a palatabilidade das carnes das aves.

V. CONCLUSÕES

Nas condições do presente trabalho, é lícito concluir-se que:

1. - o concentrador utilizado foi de fácil operação e permitiu a obtenção de solúveis concentrados comercialmente aceitáveis;
2. - os solúveis concentrados foram plenamente aceitados pelas aves;
3. - a adição às rações de 3% de solúveis concentrados de sardinhas foi satisfatória para melhorar o ganho de peso das aves aos 21 ($P < 0,05$) e 28 dias de criação ($P < 0,01$), não afetou o consumo de ração, mas propiciou melhor conversão alimentar aos 28 dias de idade ($P < 0,05$);
4. - a troca das rações iniciais por finais convém ser feita aos 28 dias de criação; as rações finais convém encerrar-se aos 42 dias, pois haverá vantagens econômicas;
5. - a bacitracina de zinco melhorou a ação dos solúveis concentrados de sardinhas como aceleradores do crescimento de frangos de corte, mas a conversão alimentar não parece ser tão boa quanto a que se consegue só com solúveis;
6. - o uso do ácido 3-nitro-4-hidroxifenil arsônico como agente acelerador do crescimento de frangos de corte

não trouxe vantagens;

7. - o odor e sabor característicos nas carnes de frangos de corte alimentados com rações adicionadas de 3% de solúveis concentrados de sardinhas não foram alterados.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-UBAIDI, Y.Y. & BIRD, H.R. — Assay for the unidentified growth factor in dried whey. *Poultry Sci.* 43: 1484-1488, 1964.
2. ANDREWS, D.K. et alii — Acceptance of arsenicals and antibiotics for use in poultry rations. *J. Animal Nutr.* : 35-40, 1960.
3. ARIKI, J. — *Subprodutos de peixe como fontes de fatores não identificados de crescimento na alimentação inicial de frangos de corte.* Tese de Doutorado em Ciências, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Catanduva, S.P. 1976. 92 pp.
4. ARSCOTT, G.H. — Complexity of a chick growth response to egg yolk, animal fat and fish solubles additions to the diet. *Poultry Sci.* 35: 338-342, 1956.
5. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.) — *Official Methods of Analysis.* 12^o ed., Washington, 1975.
6. ASSOCIATION OF OIL CHEMISTS' SOCIETY (A.O.C.S.) — *Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society.* 3^o ed., Cincinnati, 1967.
7. AVICULTURA BRASILEIRA — In: *Anais do I Encontro Nacional de Técnicos em Nutrição Avícola.* Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, 1978. p.149-158.

8. BALDINI, J.T.; ROBERTS, R.E. & KIRKPATRICK, C.M. — Anti-biotic and vitamin B₁₂ supplement as related to the crude protein level of Bobwhite quail diets. *Poultry Sci.*32 : 563-567, 1953.
9. BARNETT, B.D. & BIRD, H.R. — Standardization of assay for unidentified growth factors. *Poultry Sci.*35: 705-710 , 1956.
10. BARUAH, J.N. et alii — Phosphorus availability from the ash of unidentified factor sources. *Poultry Sci.*39:840-842, 1960.
11. BERRY, E.P. et alii — Condensed fish press-water and fish liver meal in chick rations. *Poultry Sci.*24: 270-276 , 1945.
12. BETHKE, R.M.; PENSACK, J.M. & KENNARD, D.C. — The influence of hen's diet on growth of progeny. *Poultry Sci.*26: 128-131, 1947.
13. BHARGAVA, A. & SUNDE, M.L. — A short time chick assay for unidentified growth factors. *Poultry Sci.*48: 694-697 , 1969.
14. BIRD, H.R. et alii — Effect of arsonic acid derivatives in stimulating growth of chickens. *J. Nutrit.*37: 215-226 , 1949.
15. BLIGH, E.G. & DYER, W.J. — A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*37: 911-917, 1959.

16. BORGSTROM, G. — *Fish as Food Vol.III*, New York, Academic Press, 1965. 489 pp.
17. BRANT, A.W. & HANSON, H.L. — *Age, sex and genetic effects on poultry flavor*. In: *XII World's Poultry Congress Proceedings*, 1962. p.409.
18. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DIVISÃO DE NUTRIÇÃO E AGROSTOLOGIA — *Relatório de Atividades*. Brasília, 1975. 48 pp.
19. CAMP, A.A. et alii — Further information concerning unidentified chick growth factors. *Poultry Sci.*34: 559-566, 1955.
20. CAMP, A.A.; REID, B.L. & COUCH, J.R. — Growth promoting activity of ash when fed in practical diets of chick. *Poultry Sci.*35: 621-627, 1956.
21. CAMP, A.A. et alii — Corn steep-water soluble as a source of unknown growth factor(s) for growing chicks. *Poultry Sci.*36: 1354-1359, 1957.
22. CARLSON, C.W. et alii — Some effects of selenium, arsenicals and vitamin B₁₂ on chick growth. *Poultry Sci.* 33: 768-774, 1954.
23. COCHRAN, W.G. & COX, G.M. — *Experimental Designs*. 29 ed. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1957. 611 pp.
24. COMBS, G.F.; ROMOSER, G.K. & NICHOLSON, J.L. — Unidentified growth factors required by chicks and poults. *Poultry Sci.*36: 1222-1227, 1957.

25. CRAVENS, W.W.; MCGIBBON, W.H. & HALPIN, J.G. — The value of certain supplements in practical chick rations containing adequate riboflavin. *Poultry Sci.* 24: 305-309, 1945.
26. DAY, E.J.; DILWORTH, B.C. & HILL, J.E. — Fish hydroproducts, poultry byproducts meal, and methionine hydroxy analogue as variables in broiler rations. *Poultry Sci.* 41: 1261-1267, 1962.
27. DEAN, P. et alii — The effect of feeding diets containing white fishmeal on acceptability and flavour intensity of roasted broiler chickens. *Can. J. Animal Sci.* 51 (1): 15-20, 1971.
28. EWING, W.R. — *Poultry Nutrition*. 5th ed., Pasadena, California, The Ray Ewing Comp., 1963.
29. FRITZ, J.C. et alii — Factors which influence chick growth response to unidentified nutrients. *Poultry Sci.* 39: 1250, 1960.
30. FROST, D.V. — Considerations on the safety of arsanilic acid for use in poultry feeds. *Poultry Sci.* 32: 217-225, 1953.
31. GOMES, F.P. — *Curso de Estatística Experimental*. 2nd ed., ESALQ-USP, Piracicaba, 1963. 384 pp.
32. GRIFFITH, M. & SCHEXNAILDER, R. — Response of chicks to several sources of unidentified growth factors. *Poultry Sci.* 50: 1581, 1971.

33. HARRISON, G.F. & COATES, M.F. — Studies of the growth promoting activity for chicks of fish solubles. *British J. Nutrition* 18: 461-466, 1964.
34. HARRISON, G.F. & COATES, M.F. — Interrelationship between the growth promoting effect of fish solubles and the gut flora of the chicks. *Nutrition Abstracts and Reviews* 43 (2): 986, 1973.
35. HENDERSON, E.W. — Egg size of hens didn't affect hatching power. *Quarterly Bull.* 45 (1), August 1962.
36. HILL, F.W. & DANSKY, L.M. — Studies on the energy requirements of chickens. 1. The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. *Poultry Sci.* 33: 112-119, 1954.
37. HINTON, H.F. & HARMS, R.H. — Evidence for sulfate as an unidentified factor in fish solubles. *Poultry Sci.* 51: 701-703, 1972.
38. JOHNSON, E.L. — Growth promoting properties of dehydrated fish solubles in relation to time of rearing young stock. *Poultry Sci.* 33: 1063, 1954.
39. JONES, H.L. & COMBS, G.F. — Effect of antibiotics on dietary requirement for methionine, lysine, tryptophan and unidentified chick growth factors. *Poultry Sci.* 30: 920, 1951.

40. KEENE, O.D.; COMBS, G.F. & ROMOSER, G.L. — Studies on carry-over and depletion of unidentified chick growth factors. *Poultry Sci.*36: 1132-1133, 1957.
41. LASSEN, S. & BACON, E.K. — The use of condensed fish solubles in poultry nutrition. *Poultry Sci.*25: 486-491, 1946.
42. LILLIE, R.J.; SIZEMORE, J.R. & BIRD, H.R. — Development of chick assay. *Poultry Sci.*32: 855-862, 1953.
43. LILLIE, R.J.; MENCE, H. & DENTON, C.A. — A breed difference with respect to carry-over effect of unidentified growth factors. *Poultry Sci.*37: 344-352, 1952.
44. LINEWEAVER, H. & PIPPIN, E.L. — *Chicken Flavour, Proc. Flavour Chemistry Symposium (Campbell Soup Co.)* 21, 1962.
45. LOES, R. — *Manual de Análisis de Alimentos*. Zaragoza, España, Ed. Arribia, 1969.
46. MASON, M.E.; SACKS, J. & STEPHENSON, E.L. — Isolation and nature of an unidentified growth factor(s) in condensed fish solubles. *J. Nutrition* 75: 253-264, 1961.
47. MENGE, H. et alii — Some properties of an unidentified chick growth factor in condensed fish solubles. *Poultry Sci.*31: 928, 1952.
48. MENGE, H. et alii — Unidentified factors in poultry nutrition. 2. Properties and preliminary fractionation of a growth factor in condensed fish solubles. *Poultry Sci.* 32: 863-867, 1953.

49. MENGE, H. & LILLIE, R.J. — Ineffectiveness of antibiotic combination on response of chick fed fish solubles. *Poultry Sci.*39: 1188-1190, 1960.
50. MILLER, D. & SOARES Jr., J.H. — A study of the methodology for assaying unidentified growth factor in fish meal and fish solubles. *Poultry Sci.*51: 1288-1291, 1972.
51. MILLER, D. — Crystalline amino acid diet supplemented with gelatin, sulfate, methionine and fishery products. *Poultry Sci.*53: 604-609, 1974.
52. MISHLER, D.H.; CARRICK, C.W. & HAUGE, S.M. — Condensed fish solubles as a supplement for corn and soybean oil meal in chick rations. *Poultry Sci.*27: 263-269, 1948.
53. MORAES, M.A.C. — *Avaliação Sensorial e Reológica de Carne de Aves*. Tese de Doutorado em Ciências de Alimentos, F.E.A.-UNICAMP, 1976. 136pp.
54. MOREHOUSE, N.F. — Accelerated growth in chickens and turkeys produced by 3-nitro-4-hydroxyphenylarsonic acid. *Poultry Sci.*28: 375-384, 1949.
55. MOREHOUSE, N.F. & MAYFIELD, O.J. — The effect of some arylarsonic acid on experimental coccidiosis infection in chickens. *J. Parasit.*32: 20-24, 1949.
56. MOSTERT, G.C. et alii — Flavour and growth studies with high levels of South African fish meals in high density broiler rations. *S. African J. Agric. Sci.*11(2):295-302, 1968.

57. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (N.R.C.) — *Nutrient Requirement of Poultry*. 6th ed. National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1971.
58. PENSACK, J.M.; BETHKE, R.M. & KENNARD, D.C. — The effect of fish meal and extracts of fish meal on hatchability of hen's eggs and growth progeny. *Poultry Sci.*28: 398-405, 1949.
59. PEPPER, W.F.; SLINGER, S.J. & ASHTON, G.C. — The effect of unidentified growth factor sources and restricted feeding on the performance of egg strain chickens. *Poultry Sci.* 40: 588-597, 1961.
60. PETERSEN, C.F.; WIESE, A.C. & POPPENHAGEN, A.R. — Unidentified chick growth factor. 1. Purified assay diet and crude supplement response. *Poultry Sci.*34: 673-678, 1955.
61. PETERSON, D.W. et alii — Some factors affecting intensity of flavour and toughness of chicken muscle. *Food Tech.* 13: 204-207, 1959.
62. PIBOUL, M. — El futuro es mejorar los procesos. *Carnes y Derivados* N^o 2, Buenos Aires, 1974.
63. PROKOPOVITSCH, L. — Taste defects of poultry meat. *Barom fűpar* 17(2): 94-95, Hungria, 1970.
64. RAND, N.T. et alii — Studies with unidentified chick growth factors in fish products. *Poultry Sci.*37: 1236, 1958.
65. RASMUSSEN, R.A. et alii — Measurement and differentiation of unidentified chick growth factors using a new semi-purified ration. *Poultry Sci.*36: 46-54, 1957.

66. REPOSTI, J. — Estudios preliminares sobre los gases tóxicos producidos durante la desecación del pescado en la industria de harina. *Inst. Fomento Pesquero Publicación* Nº 38, Santiago, Chile, 1968.
67. RIOS, B.C. — Variação sazonal da composição química do pescado. In: *Assoc. Quím. XVI*, 1: 1-4, 1957.
68. ROBELEE, A.R. — The effect of hen diet and chick diet on the need of chicks for an unidentified growth factor. *Poultry Sci.*27: 442-477, 1948.
69. ROJAS, S.W. et alii — Effects of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) meal supplemented with santoquim on growth and fishy flavour of broilers. *Poultry Sci.*48: 2045-2052 1969.
70. SCOTT, M.L.; NESHEIN, M.C. & YOUNG, R.J. — *Nutrition of the chicken*. M.L. Scott and Associates. Ithaca, New York, 1969. 511 pp.
71. SILVA, R.D.M. — *The effect of unidentified factors in dried fish solubles on growth and reproduction of Japanese quail*. Tese de Mestrado em Ciências, Ohio State University, 1968. 130 pp.
72. SOLDEVILLA, M. et alii — Palatability of meat from chickens raised on diets containing different levels of tuna and meat meals. Evaluation by a trained panel. *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 54(1): 50-56, 1970.

73. SPACKMAN, D.H., STEIN, W.H. & MOORE, S. — Automatic recording apparatus for use in the chromatography of aminoacids. *Anal. Chem.*30: 1190, 1958.
74. STEINKE, F.H.; BIRD, H.R. & STRONG, F.M. — An unidentified growth factor for chick in fish solubles. *Poultry Sci.* 40: 1460-1461, 1961.
75. STEINKE, F.H.; BIRD, H.R. & STRONG, F.M. — Unidentified chick growth factor in fish solubles. *J. Nutrition* 80 : 60-68, 1963.
76. STEPHENSON, E.L.; CARDIN, D.F. & DINY, N.Q. — A cristall - ine growth promoting factor(s) isolated from condensed fish solubles. *Poultry Sci.*46: 1366, 1964.
77. SULLIVAN, T.W. et alii — Effect of origin, processing and storage on the unidentified growth factor activity of a variety of fish meals. *Poultry Sci.*39: 1037-1041, 1960.
78. SUMMERS, J.D.; PEPPER, W.F. & SLINGER, S.J. — Studies on the value of "fish factor" supplements for practical chick diets. *Poultry Sci.*36: 1161, 1957.
79. SUMMERS, J.D.; PEPPER, W.F. & SLINGER, S.J. — Sources of unidentified factors for practical poultry diets. 1. The value of fish meals, meat meals and fish solubles for chicks and broilers. *Poultry Sci.*38: 816-825, 1959a.
80. SUMMERS, J.D.; PEPPER, W.F. & SLINGER, S.J. — Sources of unidentified factors for practical poultry diets. 2. The

value of fish solubles, dried whey, dried distillers solubles and certain fermentation products for chick and broiler diets. *Poultry Sci.*38: 846-854, 1959b.

81. SUMMERS, J.D.; PEPPER, W.F. & SLINGER, S.J. — The value of fish solubles, dried whey and certain fermentation products for turkeys. *Poultry Sci.*38: 922-928, 1959c.

82. SUNDE, M.L. et alii — An unidentified factor required by chicks fed practical rations. *Poultry Sci.*29: 204-207, 1950.

83. SUNDE, M.L. et alii — Effect on growth of supplements to chick rations containing vitamin B₁₂ and antibiotics. *Poultry Sci.*31: 571-576, 1952.

84. SUYAMA, M. et alii — The composition of extracts of whale meat and its change during condensation. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fisheries* N^o 12, 1970.

85. TAMIMIE, H.S. — The response of chicks to an unidentified growth factor in fish products. *Poultry Sci.*34: 1224, 1955.

86. TORNES, E. & GEORGE, P. — La recuperación de aceites y agua de cola en la elaboración de harina de pescado. Proyecto de investigación y desarrollo pesquero. *Informe técnico* 41: 1-30, Caracas, 1972.

87. TOUCHBURN, S.P. et alii — Unidentified reproductive and growth factors in turkey nutrition. *Poultry Sci.*42 : 1314, 1963.

88. TOUCHBURN, S.P.; SILVA, R.D.M. & NABER, E.C. — Further evidence for an unidentified nutrient in fish solubles which improves hatchability and progeny growth of turkeys and Japanese quail. *Poultry Sci.*53: 1745-1758, 1974.
89. WAHLSTROM, R.C. et alii — The effect of arsanilic acid and 3-nitro-4-hydroxyphenylarsonic acid on selenium poisoning. *J. Animal Sci.*14: 225, 1955.
90. WAIBEL, P.E.; MORRISON, A.B. & NORRIS L.C. — Production of depleted chicks by feeding maternal diets deficient in unidentified growth factors. *Poultry Sci.*34: 1322-1329, 1955.
91. WAIBEL, P.E. — Effectiveness of unknown growth factors, antibiotics, and animal fat in turkey poult rations. *Poultry Sci.*37: 1144-1149, 1958.
92. WAKELAN, J.A. & JAPFE, W.P. — Unidentified chick growth factors. *Nature* 184 (5): 272, 1959.
93. WIESE, A.C. et alii — Effect of vitamin B₁₂ intake on hens upon carry-over in chicks. *Poultry Sci.*31: 851-854, 1952.
94. WIESE, A.C.; POPPENHAGEN, A.R. & PETERSEN, C.F. — Fractionation studies on the unknown chick growth factor present in fish solubles. *Poultry Sci.*32: 928, 1953.
95. WIRAHADIKUSUMAH, S. — The effect of fish silage on the quality of hen eggs and meat of broilers. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35 (4): 823-835, 1969.

96. YOSHIDA, M.; HOSHII, H. & MORIMOTO, H. — Studies on un-
identified growth factors for chick in fish meal: 1.
Effect of fish factor on growth of chicks. 2. Transfer
of fish factor from hen to chick. *Jap. J. Zootech. Sci.*
43: 186-196, 1963.

NOME _____

Data _____

ODOR

Extremamente
desagradável

Extremamente
agradável

Nº Anostra	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

SABOR

Extremamente
ruim

Extremamente
bom

Nº Anostra	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

ODOR ESTRANHO

Forte

Regular

Fraco

Nenhum

Nº Anostra	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

SABOR ESTRANHO

Forte

Regular

Fraco

Nenhum

Nº Anostra	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

Comentários: _____

VII. APÊNDICE-Ficha empregada nos testes sensoriais.