

**EFEITOS DA PRESENÇA DE SEMENTES DE FEDEGOSO  
(*Cassia occidentalis* L.) COMO IMPUREZA NA ALIMENTAÇÃO  
DE FRANGOS DE CORTE**

**ELISABETH GONZALES MACHADO**

**Orientador: Prof. Dr. JOSÉ EDUARDO BUTOLO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - área de concentração - "Nutrição Animal e Pastagens".

**PIRACICABA**  
Estado de São Paulo - Brasil  
Novembro, 1983

Dedico

a JOSÉ MAURÍCIO ,

meu esposo, meu amigo, meu apoio.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Eduardo Butolo, orientador do trabalho, pelo incentivo e amizade demonstrada.

Ao Prof. Dr. Roberto Dias de Moraes e Silva, pela valiosa contribuição para a nossa formação profissional e a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Maria Lamas da Silva, pela realização dos estudos histopatológicos.

Ao Prof. Dr. Irineu Umberto Packer, pela colaboração na análise estatística dos dados.

À Rações Anhanguera S/A. , pelo fornecimento das aves, rações experimentais, análises laboratoriais e instalações experimentais.

Aos funcionários da Rações Anhanguera S/A., pela ajuda em todas as etapas da realização do trabalho.

Aos Sr. Delegado do Ministério de Agricultura em São Paulo e Sr. Diretor da Divisão de Fiscalização de Alimentos para Animais do Ministério da Agricultura, por terem concordado com nosso afastamento para a realização do curso.

Ao Dr. Domingos Isoldi Pinkoski , pelo empenho que possibilitou nossa participação no curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq , pelo apoio financeiro concedido através de bolsa de pós-graduação.

Ao Sr. Lídio Mondini, que cedeu seus funcionários para a colheita e seleção de sementes de *Cassia occidenta*lis.

Aos colegas e amigos, que direta ou indiretamente nos ajudaram, nos apoiaram e nos incentivaram.

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	3
2.1. Caracterização botânica da <i>C. occidentalis</i> ....	3
2.2. Composição química bromatológica da semente de <i>C. occidentalis</i> .....	4
2.3. Princípios ativos da semente de <i>C. occiden-</i> <i>talis</i> .....	8
2.4. Toxicidade da semente de <i>C. occidentalis</i> para animais .....	8
2.4.1. Mamíferos .....	8
2.4.2. Aves .....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3.1. Sementes .....	13
3.2. Instalações e equipamentos experimentais .....	17
3.2.1. Ensaio números 1 e 2 .....	17
3.2.2. Ensaio número 3 .....	18
3.3. Períodos de criação .....	22
3.3.1. Ensaio número 1 .....	22
3.3.2. Ensaio número 2 .....	22

Página

3.3.3. Ensaio número 3 .....	22
3.4. Delineamentos experimentais .....	23
3.4.1. Ensaio números 1 e 2 .....	23
3.4.2. Ensaio número 3 .....	25
3.5. Aves experimentais .....	27
3.6. Manejo das aves .....	27
3.6.1. Ensaio número 1 .....	27
3.6.2. Ensaio número 2 .....	28
3.6.3. Ensaio número 3 .....	28
3.7. Rações experimentais .....	31
3.7.1. Ensaio números 1 e 2 .....	31
3.7.2. Ensaio número 3 .....	33
3.8. Obtenção de dados .....	37
3.8.1. Mortalidade .....	37
3.8.2. Peso corporal .....	37
3.8.3. Consumo e conversão alimentares .....	38
3.8.4. Necrópsia e coleta de órgãos e tecidos para estudos patológicos .....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
4.1. Ensaio número 1 .....	40

	<u>Página</u>
4.1.1. Mortalidade .....	40
4.1.2. Aspectos clínicos e resultados da necrópsia .....	41
4.1.3. Estudos histopatológicos .....	43
4.2. Ensaio número 2 .....	44
4.2.1. Mortalidade .....	44
4.2.2. Peso corporal e consumo alimentar <u>mé</u> dias .....	46
4.2.3. Aspectos clínicos e resultados da necrópsia .....	47
4.2.4. Estudos histopatológicos .....	48
4.3. Ensaio número 3 .....	49
4.3.1. Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 31 dias de idade das aves (28 dias experimentais) ..	49
4.3.2. Ganho de peso corporal, consumo e conversão alimentares médios <u>en</u> tre 32 e 52 dias de idade (entre o 29º e 49º dias experimentais) .....	58
4.3.3. Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) ....	67
4.3.4. Mortalidade .....	75

4.3.5. Controle de coccidiose, verminose e micoplasmose .....	76
4.3.6. Aspectos clínicos e dados da necrôpsia .....	77
4.3.7. Resultados dos exames histopatológicos .....	78
5. CONCLUSÕES .....	80
6. LITERATURA CITADA .....	82
7. APÊNDICES .....	87



LISTA DE TABELAS

TABELA		<u>Página</u>
1	Composição química da semente moída de <i>C. occi- dentalis</i> segundo BUTOLO <i>et al</i> (1972 e 1979) ....	7
2	Resultados das análises físicas e químicas da semente moída de <i>C. occidentalis</i> .....	15
3	Valores médios de temperatura e umidade relati- va do ar, tomados seis vezes por dia, a partir do 11º dia de idade das aves (Ensaio nº 3) .....	21
4	Valores analisados (VA) e valores calculados (VC) da composição química das rações experimen- tais (Ensaios ns. 1 e 2) .....	32
5	Composição porcentual das rações basais ini- cial e final (Ensaio nº 3) .....	34
6	Nutrientes calculados (NC) e analisados (NA) das rações basais inicial e final (Ensaio nº 3) .	35
7	Composição dos suplementos mineral-vitamínico e de adi- tivos (SMVA) inicial e final (Ensaio nº 3) .....	36

## TABELA

8	Número, porcentagem e $\text{arc sen} \sqrt{\%}$ de aves mortas no 21º dia experimental (4º ao 24º dia de idade das aves) (Ensaio nº 2) .....	44
9	Análise de variância do porcentual da mortalidade transformado em $\text{arc sen} \sqrt{\%}$ ao final do 24º dia de idade das aves (Ensaio nº 2) .....	45
10	Peso corporal e consumo alimentar médio das aves no 21º dia experimental (24 dias de idade) (Ensaio nº 2) .....	46
11	Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 31 dias de idade das aves (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	50
12	Análise de variância do peso corporal médio das aves aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	51
13	Análise de variância do consumo alimentar médio das aves aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	52

## TABELA

Página

14	Análise de variância da conversão alimentar <u>mé</u> dia das aves aos 31 dias de idade (28 dias ex- perimentais) (Ensaio nº 3) .....	53
15	Ganho de peso corporal, consumo e conversão alimentares médios entre 32 e 52 dias de idade (entre o 29º e 49º dias experimentais) (En- saio nº 3) .....	59
16	Análise de variância do ganho de peso corporal médio das aves entre 32 e 52 dias de idade (29º e 49º dias experimentais) (Ensaio nº 3) ..	60
17	Análise de variância do consumo alimentar <u>mé</u> - dio entre 32 e 52 dias de idade (29º e 49º dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	61
18	Análise de variância da conversão alimentar <u>mé</u> dia entre 32 e 52 dias de idade (29º e 49º dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	62
19	Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 52 dias de idade (49 dias experimen- tais) (Ensaio nº 3) .....	68

## TABELA

## Página

20	Análise de variância do peso corporal médio aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	69
21	Análise de variância do consumo alimentar médio aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	70
22	Análise de variância da conversão alimentar média aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	71
23	Número, porcentagem e $\text{arc sen} \sqrt{\%}$ de aves mortas do 4º ao 52º dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	75
24	Análise de variância das proporções de mortes transformadas em $\text{arc sen} \sqrt{\%}$ do 4º ao 52º dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	76

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		<u>Página</u>
1	A planta <i>C. occidentalis</i> . Aspectos da folha, flor e legume .....	5
2	A semente de <i>C. occidentalis</i> .....	6
3	Representação gráfica da regressão quadrática do peso corporal médio calculado aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3) ..	55
4	Representação gráfica da regressão quadrática do consumo alimentar médio calculado aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .	56
5	Representação gráfica da regressão quadrática da conversão alimentar média calculada aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3) ..	57
6	Representação gráfica da regressão quadrática do ganho de peso médio calculado entre 32 e 52 dias de idade (29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) .....	64

## FIGURA

Página

- 7 Representação gráfica da regressão quadrática do consumo alimentar médio calculado entre 32 e 52 dias de idade (29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) ..... 65
- 8 Representação gráfica da regressão linear da conversão alimentar média calculada entre 32 e 52 dias de idade (29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) ..... 66
- 9 Representação gráfica da regressão quadrática do peso corporal médio calculado aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) ... 72
- 10 Representação gráfica da regressão quadrática do consumo alimentar médio calculado aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) ..... 73
- 11 Representação gráfica da regressão linear da conversão alimentar média calculada aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3) . 74

CURRICULUM VITAE

- Nome: ELISABETH GONZALES MACHADO
- Data de Nascimento: 01 de agosto de 1946
- Local de Nascimento: São Paulo, SP - Brasil
- Formação Universitária: Médica Veterinária, pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, SP, em 1974.
- Atividades Profissionais: - Cooperativa Avícola Mista Progresso  
Moji das Cruzes, SP  
Veterinária Responsável  
Período: Agosto /74 a Dezembro /75
- Ministério da Agricultura  
São Paulo, SP  
Divisão de Nutrição Animal e Agros-  
tologia (DNAGRO), atual Divisão de  
Fiscalização de Alimentos para Ani-  
mais (DIFISA)  
Chefe de Secção  
Período: Maio /76 a Abril /81

- Sermix - Vitaminas para Rações Ltda.  
São Paulo, SP

Gerente Geral

Período: Abril/81 a Dezembro/82

- Supremais - Produtos Bioquímicos Ltda.  
Campinas, SP

Gerente de Marketing

Período: Desde Janeiro /83



EFEITOS DA PRESENÇA DE SEMENTES DE FEDEGOSO  
(*Cassia occidentalis* L.)  
COMO IMPUREZA NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

ELISABETH GONZALES MACHADO

Orientador: PROF. DR. JOSÉ EDUARDO BUTOLO

RESUMO

Foram realizados três ensaios com frangos de corte.

Os dois primeiros foram conduzidos em caráter exploratório para determinar se as sementes de *Cassia occidentalis* adicionadas à ração seriam tóxicas para frangos de corte, bem como, estabelecer os níveis de adição da semente à ração que não determinassem aumento significativo de mortes a fim de possibilitar o estudo do desempenho das aves em outro ensaio. Em cada experimento, 640 aves sexadas foram alimentadas durante 21 dias com uma ração comercial para a fase inicial de criação, à qual se adicionou sementes moídas de *C. occidentalis* em relação ao total da mistura. Os níveis de adição no primeiro ensaio foram 0,0% ; 2,0% ; 4,0% e 6,0% , obtendo-se 5,77% ; 84,62% ; 100,00% e 100,00% de mortalidade , respectivamente. No segundo, os níveis foram 0,0% ; 0,5% ; 1,0% e 2,0% , obtendo-se 0,00% ; 3,29% ; 15,73% e 89,47% de mortalidade, respec

tivamente. O percentual de mortalidade do tratamento com 0,5% de adição não diferiu significativamente ( $P \geq 0,05$ ) do grupo controle.

No terceiro ensaio, utilizou-se 960 aves sexadas, alimentadas em duas fases (inicial e final). Adicionou-se à ração inicial e à ração final sementes moídas de fedegoso aos níveis de 0,0% ; 0,1% ; 0,2% ; 0,3% ; 0,4% e 0,5% . Ao final do experimento, o peso médio das aves mostrou diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) para os tratamentos com 0,5% ; 0,4% e 0,3% de adição da semente em relação ao grupo controle. Os valores médios do consumo e da conversão alimentar foram diferentes significativamente ( $P \leq 0,05$ ) para 0,5% e 0,4% de adição. Foi observada resposta quadrática para peso médio e consumo alimentar e linear para conversão alimentar. O aspecto histopatológico de órgãos e tecidos das aves que receberam *C. occidentalis*, sacrificadas no término das fases inicial e final, foi característico de um processo degenerativo observado no coração, fígado, pâncreas, rins, músculo estriado esquelético e intestinos. Os percentuais de mortalidade foram de 2,77% ; 2,08% ; 2,08% ; 0,69% ; 0,69% e 0,00% para os níveis de adição 0,0% ; 0,1% ; 0,2% ; 0,3% ; 0,4% e 0,5% , respectivamente. Nas condições experimentais assinaladas, os resultados indicaram a ação tóxica do fedegoso, interferindo no desempenho das aves nos níveis superiores a 0,3% de adição da semente.

EFFECTS OF *Cassia occidentalis* L.  
SEEDS AS IMPURITY ON BROILER FEEDING

ELISABETH GONZALES MACHADO

- author -

Adviser: PROF. DR. JOSÉ EDUARDO BUTOLO

SUMMARY

Three experiments were carried out with Hubbard broiler chicks in order to study toxicity of *Cassia occidentalis* L. seeds on bird performance. The first two experiments were conducted to establish the level of inclusion in which the toxic seeds could be incorporated in the rations without causing significant increase in mortality. Such a procedure was done to provide data for the following experiment. Six hundred and forty day-old sexed chicks were fed a starter commercial ration during the first 21 experimental days in which the ground toxic seeds were added at different graded levels for the first two experiments. The levels of inclusion in the first assay were 0.0% ; 2.0% ; 4.0% and 6.0% and the mortality rates obtained were 5.77% ; 84.62% ; 100% and 100% , respectively. In the second assay the levels utilized were 0.0% ; 0.5% ; 1.0% and 2.0% and the mortality rates were 0.0% ; 3.29% ; 15.73% and 89.47% , respectively. The mortality

rate of the 0.5% level of inclusion group of birds did not differ significantly ( $P \geq 0.05$ ) from the control group.

Nine hundred and sixty 3-day-old sexed chicks were utilized in the last assay. The birds were fed a starter (4 to 31 days of age) and a finisher (32 to 52 days of age) experimental basal rations in which the ground toxic seeds were incorporated at five graded levels from 0.1 to 0.5% of the total ration.

The experimental results showed that mean body weights were statistically different ( $P \leq 0.5$ ) for birds fed rations with increased levels of toxic seeds from 0.3 to 0.5% compared to control group. Feed consumption and feed conversion were negatively affected ( $P \leq 0.05$ ) by 0.4 and 0.5% level of inclusion.

Body weight and feed consumption responses were quadratic and for feed conversion was linear.

The histopathological aspects of the experimental bird's organs and tissues that fed rations containing the toxic seeds were analyzed at the end of the starter and finisher periods was characterized by a degenerative process found in the heart, liver, pancreas, kidneys, skeletal muscle and intestine.

Mortality rates were 2.77% ; 2.08% ; 2.08% ; 0.69% ; 0.69% and 0.0% for the levels of 0 , 0.1 , 0.2 , 0.3 ,

0.4 and 0.5% , respectively.

The results showed that toxic effects of *C. occidentalis* impaired bird performance at levels higher than 0.3% of inclusion.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria avícola teve um crescimento acentuado graças, principalmente, à seleção de aves altamente produtivas capazes de, em período curto, converter alimentos em carne e ovos. Entretanto, o maior sucesso dos produtores avícolas foi obtido quando as aves eram criadas em condições ambientais e nutricionais adequadas.

O frango de corte, mesmo em idade de abate, é uma ave em crescimento e, por isso, sensível a qualquer condição que perturbe o seu sistema orgânico. Além dos inúmeros fatores prejudiciais ao desenvolvimento das aves, relacionados às condições de doença, manejo e/ou deficiências nutricionais, a presença de princípios tóxicos no alimento fornecido aos animais pode se constituir em um fator de desequilíbrio orgânico, capaz de levar as aves à morte, se a intoxicação for severa, ou, a um desempenho insatisfatório se for leve e crônica.

No ano de 1978, granjas reprodutoras localizadas no Município de Campinas, Estado de São Paulo, apresentaram queda acentuada da produção que, de acordo com estudos comprobatórios posteriormente efetuados, foi ocasionada pela contaminação do milho usado na fabricação da ração por sementes de *C. occidentalis*, comumente denominada fedegoso. Considerando que a toxicidade das sementes de uma determinada planta possa ser influenciada tanto por condições fisiológicas, como por fatores ambientais e nutricionais a que estejam submetidos os animais e a planta, elaborou-se o presente estudo com o objetivo de se verificar os efeitos no desempenho de frangos de corte alimentados com ração contendo sementes moídas de *C. occidentalis* em dosagens não letais.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Caracterização botânica da *C. occidentalis*

Segundo BLANCO (1978), fedegoso é o nome comum de 13 espécies de plantas da família *Leguminosae*, sub-família *Caesalpinioidea*, gênero *Cassia*. Entre essas, a única espécie que recebe a denominação vulgar de fedegoso verdadeiro é a *C. occidentalis* planta de ocorrência cosmopolita tropical.

Essa espécie reproduz-se por sementes, com florescimento de setembro a novembro e frutificação de fevereiro a abril no Estado de São Paulo (LEITÃO Fº *et al*, 1975).

No Brasil, foi assinalada como invasora de culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, citros, soja, áreas de pastagens e outras culturas (BLANCO, 1978). No sudoeste e sul dos Estados Unidos, foi citada como invasora da cultura de milho (CHARLES, 1975).



A espécie é uma planta perene, arbustiva com 1,5 - 2 m de altura com folhas verdes ovado-lanceoladas de ápice agudo e base arredondada. A flor é de cor amarelada com cinco pétalas. O fruto legume é marrom-claro, subcilíndrico, achatado com 10 - 14 cm de comprimento por 0,6 - 0,7 cm de largura. A semente é elítica ou arredondada, de ápice alongado com 3,9 - 4,6 mm de comprimento por 2,8 - 3,5 mm de largura com tegumento castanho escuro de tonalidade esverdeada levemente reluzente, duro, finamente ponteadado, com uma mancha elítica pouco mais clara e levemente rebaixada na região central de cada uma das faces e, com exceção dessa mancha, normalmente revestido por uma película serícea e brancaleta, facilmente destacável (LEITÃO F<sup>o</sup> *et al*, 1975 ; MARINIS e MENEZES, 1975). A planta e suas sementes aparecem nas Figuras 1 e 2.

## 2.2. Composição química bromatológica da semente de *C. occidentalis*

Na Tabela 1 aparece a composição química da semente moída de *C. occidentalis* apresentado por BUTOLO *et al* (1972 e 1979).



Figura 1 - A planta *C. occidentalis*. Aspectos da folha, flor e legume.

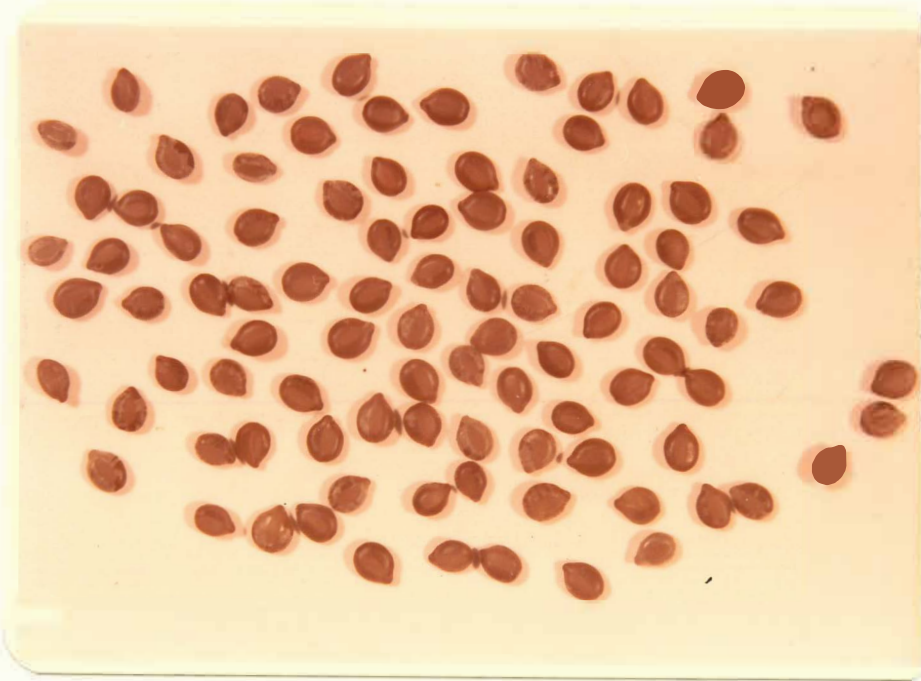


Figura 2 - A semente de *C. occidentalis*.

Tabela 1. Composição química da semente moída de *C. occidentalis* segundo BUTOLO *et al* (1972 e 1979)

Composição	1972	1979
Matéria seca (%)	82,17	90,17
Umidade (%)	17,83	9,83
Proteína Bruta (%)	17,56	19,43
Matéria Mineral (%)	5,05	5,95
Extrato Etéreo (%)	2,30	2,78
Fibra Bruta (%)	11,75	11,43
Extrato não Nitrogenado (%)	45,51	50,47
Fósforo (P) (%)	0,43	0,46
Cálcio (Ca) (%)	0,64	0,31
Magnésio (Mg) (%)	0,14	0,37
Ácido Cianídrico (ppm)	N.d. <sup>(1)</sup>	1,89
Selênio (ppm)	N.d. <sup>(1)</sup>	0,143
Ácido Tânico (%)	N.d. <sup>(1)</sup>	0,31

(1) N.d. : Não determinado.

### 2.3. Princípios ativos da semente de *C. occidentalis*

Tem-se atribuído à *C. occidentalis* tanto uma ação medicamentosa quando tóxica.

Em algumas regiões do mundo, a planta e suas sementes torradas tem sido usadas com finalidade terapêutica como purgativo, diurético, antipirético e antihelmíntico (HÖENE, 1939 ; ANTON e DUQUENÓIS, 1968 ; LAL e GUPTA, 1973).

Os princípios tóxicos da *C. occidentalis* não foram bem determinados mas, sabe-se que suas sementes "in natura", isto é, não torradas, possuem fatores potencialmente tóxicos, como uma toxialbumina (BROCQ - ROUSSEU e BRUÈRE, 1925 ; MOUSSU, 1925) , alguns derivados antraquinônicos de ação fortemente catártica (BROCQ - ROUSSEU e BRUÈRE, 1925 ; KING, 1957; ANTON e DUQUENÓIS, 1968 ; LAL e GUPTA, 1973 ; DESAI e SHUKLA, 1978) e um alcalóide volátil e termolábil (PULEO, 1966).

### 2.4. Toxicidade da semente *C. occidentalis* para animais

#### 2.4.1. Mamíferos

PAMMEL (1911) , citado por CHARLES (1976), relatou que espécies do gênero *Cassia* poderiam determinar miodege-

neração e hepatite tóxica em animais que consumissem grandes quantidades dessa planta. Posteriormente, BROCC - ROUSSEU e BRUÈRE (1925) relataram a morte de cavalos que ingeriram aveia contaminada com sementes de *C. occidentalis*, iniciando uma série de pesquisas envolvendo a contaminação de alimentos por essa espécie de planta. Assim encontra-se na literatura trabalhos experimentais que comprovam a miotoxicidade da semente de *C. occidentalis*, para bovinos (DOLLAHITE e HENSON, 1965; HENSON e DOLLAHITE, 1966; MERCER *et al*, 1967; NEAL e PLUMMER, 1967; PIERCE e O'HARA, 1967; READ *et al*, 1968; O'HARA *et al*, 1969 e 1970). Intoxicações experimentais por *C. occidentalis*, também foram registradas com ovinos e caprinos (DOLLAHITE e HENSON, 1965), coelhos (DOLLAHITE e HENSON, 1965; O'HARA e PIERCE, 1974a, b) e ratos (PULEO, 1966).

#### 2.4.2. Aves

O interesse em se verificar o efeito da semente de *C. occidentalis*, para aves, partiu dos relatos de SIMPSOM *et al* (1971); TORRES *et al* (1971); BUTOLO *et al* (1972) e CHARLES (1975), que verificaram a existência da contaminação de grãos de cereais empregados na alimentação de aves, por sementes de fedegoso.

TORRES *et al* (1971) forneceram drágeas contendo 25 sementes de *C. occidentalis* (cerca de 300 mg) às aves de

postura comercial, em três administrações orais (1ª, 2ª e 7ª dias). Os autores observaram que após a administração das drágeas, as aves apresentaram, depois de alguns dias da última tomada, queda de postura com parcial recuperação. Verificaram, ainda, que as aves sacrificadas ao final do experimento, o qual durou 18 dias, apresentaram sintomatologia característica de intoxicação com fígado hipertrofiado, congesto e friável, apresentando manchas amareladas, ovários reduzidos e hemorrágicos e a musculatura lisa com estrias brancas.

BUTOLO *et al* (1972) verificaram que a adição de 0,3% de semente moída de *C. occidentalis* às rações basais de aves de postura desde o 1ª dia até a 13ª semana de idade das aves, não alterou o quadro clínico e a mortalidade, o peso médio das aves e o consumo alimentar. Entretanto, exames histológicos demonstraram alterações do tipo tóxico no fígado, baço e rins. Observaram uma interferência negativa da ração com fedegoso sobre a postura e uma evidente redução do volume dos ovários e ovidutos. Os autores observaram, também, que o teor de umidade da semente influenciaria diretamente seu efeito tóxico.

Em outro estudo, BUTOLO *et al* (1979) forneceram às aves de postura que estavam com 81% de produção, sementes moídas de *C. occidentalis*, em três fases, a saber: Na primeira fase, as aves receberam ração com 0%, 2%, 3% e 4% de sementes moídas de fedegoso por 4, 3, 2, 1 semanas, respectivamente; na segunda fase, as aves receberam ração com 0%, 0,5%,

1,0% e 1,5% de sementes moídas, durante duas semanas, seguindo-se um período de seis semanas de alimentação com ração basal sem fedegoso; na última fase, as aves receberam ração com 0% , 0,1% , 0,25% e 0,5% de fedegoso durante duas semanas. Os autores observaram que o fedegoso a níveis superiores ou iguais a 1% na ração de poedeiras, pode causar mortalidade, além de interferir no consumo, produção e peso das aves. Ao nível de 0,5% de adição, houve paralização da produção, sem queda significativa do consumo alimentar e sem mortalidade. Ao nível de 0,25% , houve queda significativa de produção sem alterar o consumo alimentar. Ao nível de 0,1% , não houve variação estatisticamente significativa na queda de produção de ovos e consumo de ração, embora apresentassem uma diminuição de postura de 11% .

Em frango de corte, SIMPSON *et al* (1971) estudaram os efeitos da adição de 0,5 ; 1,0 ; 2,0 e 4,0% de sementes moídas de *C. occidentalis* em rações fornecidas experimentalmente durante 21 dias a partir do 7º dia de idade das aves. Observaram que os níveis de 2 e 4% reduziram significativamente o peso das aves e o consumo alimentar, embora a 0,5 e 1,0% já se observasse uma queda, porém não significativa, desses parâmetros. Os índices de mortalidade foram 65% , 5,0% , 2,5% , 2,5% e 0,0% para os lotes alimentados com 4,0 , 2,0 , 1,0 , 0,5 e 0,0% das sementes, respectivamente. A maioria das aves alimentadas com 2% e 4% da semente apresentou-se parcialmente paralisada antes de morrer e a necrópsia revelou pa-



lidez e edemaciação da musculatura semitendinosa, à semelhança das aves sacrificadas ao final do experimento. Estudos histológicos de músculos revelaram edemaciação focal, fragmentação e necrose das miofibrilas acompanhadas por proliferação dos núcleos sarcolêmicos. Não foram encontradas lesões histológicas na musculatura das aves que consumiram 0,0 , 0,5 e 1,0% da semente.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Sementes

As sementes de *C. occidentalis* foram obtidas na região do Município de Ouro Verde, Estado de São Paulo e coletadas em fevereiro e março de 1979 por agricultores locais. As pessoas foram orientadas para colher a espécie a ser estudada.

Recebido o material, procedeu-se a limpeza e seleção, sendo, em seguida, expurgado com fosfina. Obteve-se aproximadamente 100 kg de sementes livres de vagens. Dessa quantidade, uma amostra foi enviada ao Instituto Botânico da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, para confirmação da espécie.

Por ocasião do preparo das rações experimentais, separava-se uma quantidade de sementes suficiente para uso.

Eram então, moídas até a obtenção de partículas não retidas em peneira de 10 mesh.

A moagem foi feita em moinho comum de café.

Imediatamente antes de ser adicionado às rações, o material era homogeneizado em misturador tipo "Y" de capacidade de 5 kg , pelo tempo de 5 minutos, pesado e premisturado em 5 kg do fubá da ração.

As análises físicas e químicas da semente moída constantes da Tabela 2 , foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade das Rações Anhanguera S/A , Campinas, Estado de São Paulo, segundo as técnicas recomendadas pela Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C. , 1975). Os aminoácidos foram determinados em um auto analisador automático (Beckman - Modelo 119) através do método de hidrólise ácida (A.O.A.C. , 1975) .

Tabela 2. Resultados das análises físicas e químicas da semente moída de *C. occidentalis*

I - Análises físicas	
1. Granulometria	Resultado (%)
Peneira 10 mesh (1,68 mm de abertura) retido	0,0
Peneira 20 mesh (0,84 mm) retido	25,00
Peneira 30 mesh (0,55 mm) retido	39,00
Peneira 50 mesh (0,42 mm) retido	21,00
Peneira 50 mesh (0,297 mm) passado	15,00
2. Densidade, g /ml	0,627
II - Análises químicas	
Matéria seca (%)	90,39
Proteína Bruta (%)	20,03
Fibra Bruta (%)	10,65
Extrato Etéreo (%)	2,76
Matéria Mineral (%)	3,72
Extrativo não nitrogenado (%)	53,23
Cálcio (Ca) (%)	0,33
Fósforo (P) (%)	0,43
Magnésio (Mg) (%)	0,37
Selênio (ppm)	0,152
Ácido Cianídrico (ppm)	1,60
Ácido Tânico (%)	0,31

## III - Análises químicas complementares

## 1. Aminoácidos g / 100 g de amostra

---

Alanina	0,743
Arginina	1,290
Ac. Aspártico	1,938
Cistina	0,308
Fenilalanina	0,773
Glicina	0,679
Ac. Glutâmico	3,473
Isoleucina	0,659
Leucina	1,216
Lisina	1,001
Metionina	0,355
Prolina	0,733
Serina	0,945
Treonina	0,679
Valina	0,842

## 2. Ácidos Graxos g / 100 g de amostra

---

Esteárico	0,092
Linolêico	1,187
Linolênico	0,247
Olêico	0,631
Palmítico	0,581
Palmitolêico	0,022

---

### 3.2. Instalações e equipamentos experimentais

Os ensaios foram realizados nas instalações do Centro Experimental de Pesquisas Anhanguera (C.E.P.A.) , pertencente ao Departamento Técnico da Fábrica de Rações Anhanguera S/A , localizado no Município de Jarinu, Estado de São Paulo, cuja altitude é de 743 m , longitude WG de  $46^{\circ}44'$  e latitude de sul de  $23^{\circ}06'$  .

#### 3.2.1. Ensaio números 1 e 2

Os dois primeiros ensaios foram conduzidos em uma área que possuía  $54,80 \text{ m}^2$  ( $4,85 \text{ m comp.} \times 11,3 \text{ m larg.}$ ) e  $2,80 \text{ m}$  de pé direito, com uma porta comum de acesso localizada na extremidade esquerda da parede fronteira, e um vitrô basculante na parede lateral esquerda. As partes de trás e lateral direita eram totalmente fechadas. A cobertura era de telhas de barro tipo "francesa". A iluminação artificial foi feita com uma lâmpada de  $60 \text{ W}$ .

As aves foram alojadas em bateria de piso de arame galvanizado colocada no centro da sala. A bateria<sup>(\*)</sup> , possuía 16 divisões de  $1 \text{ m}^2$  cada, distribuídas em quatro andares, com capacidade para 40 aves por divisão até 23 dias de idade.

---

(\*) Marca IMAL - Indústria de Materiais Avícolas Ltda.

Cada divisão tinha 1 m linear de bebedouro de água corrente e comedouro, tipo calha, de metal galvanizado.

Os equipamentos usados para cada divisão foram, uma lâmpada de 60 W , para aquecimento dos pintos até o 10º dia de idade; uma caixa de madeira para ração (capacidade aproximada de 30 kg) ; um comedouro tipo bandeja de 0,58 x 0,30 m, utilizado até as aves alcançarem o comedouro da bateria ; e, um bebedouro de pressão, com capacidade de 1,0 l , também, deixado até que as aves pudessem utilizar o bebedouro da bateria.

### 3.2.2. Ensaio número 3

O ensaio foi conduzido no galpão experimental de criação de frango de corte, disposto na orientação leste-oeste. Este galpão possuía as seguintes dimensões: 10,0 m de largura , 65,0 m de comprimento e 3,0 m de pé direito. A cobertura era de cimento amianto com laternim de cumeeira central ao longo do galpão.

Na parte central do prédio, estava localizado o pinteiro separado dos dois frangueiros por duas áreas de serviço. As paredes laterais de concreto mediam 0,30 m de altura. Acima, se estendia a tela de arame com malha de 2 polegadas . As paredes das divisões externas eram também iguais.

As faces leste, oeste e as paredes que separa-

vam as áreas de serviço eram completadas por paredes de alvenaria. O piso do galpão era de cimento liso.

O pinteiro possuía 12 divisões de cada lado de um corredor central de 1,60 m de largura. Cada divisão media 2,58 m x 1,10 m (2,84 m<sup>2</sup>) sendo que as portas se abriam para o corredor central. O pinteiro era fechado lateralmente por vitrões basculantes. A iluminação era feita por 4 lâmpadas incandescentes de 60 W, distribuídas ao longo do corredor central a uma altura de 3,0 m. Em cada divisão do pinteiro foi colocada "cama" de cavaco de madeira. Os equipamentos usados para cada divisão foram uma caixa de madeira para ração com capacidade aproximada de 30 kg; um comedouro tipo bandeja de 0,60 m x 0,40 m e dois comedouros de madeira tipo cocho com 0,95 metros linear cada, utilizados a partir do quinto dia de vida das aves; um bebedouro de pressão com capacidade aproximada de 1,5 l, utilizado até o décimo dia de vida dos pintos; um bebedouro tipo calha de 2,58 m de comprimento de metal esmaltado, com água corrente, localizado junto à parede externa do galpão; uma campânula de lâmpada infra-vermelha de 250 W para aquecimento dos pintos até o décimo dia de idade. No centro do pinteiro e junto ao corredor central foram colocados um termômetro e um higrômetro.

O frangueiro utilizado foi o da extremidade leste. Este possuía 12 divisões de cada lado de um corredor central de 1,60 m de largura. Cada divisão media 2,58 x 1,80 m



(4,64 m<sup>2</sup>) , com as portas se abrindo para o corredor. A iluminação foi feita por quatro lâmpadas incandescentes de 60 W cada, distribuídas ao longo do corredor central a 3,0 m de altura. Junto às telas laterais do frangueiro, havia cortinado de plástico que se fechavam de baixo para cima. Os equipamentos utilizados em cada divisão do frangueiro foram: uma caixa de madeira para ração com capacidade de 30 kg; dois comedouros de madeira tipo cocho, de altura regulável com 0,95 m linear cada e um bebedouro de ferro esmaltado, tipo calha com água corrente, localizado junto à parede externa do galpão. Foram colocados um termômetro e um higrômetro no centro do prédio, junto ao corredor central.

Durante os 10 primeiros dias, quando as lâmpadas infra-vermelhas permaneceram ligadas, as anotações de temperatura e umidade relativa foram feitas de hora em hora. Procurou-se durante esse período manter a temperatura das divisões internas do pinteiro em uma faixa de 32 a 34<sup>o</sup>C a 0,30 m do piso , através da regulagem da altura das campânulas e aberturas dos vitrês. A partir do 11<sup>o</sup> dia de idade dos pintos, as anotações foram feitas seis vezes ao dia. Na Tabela 3 , aparece um resumo dos valores médios de temperatura e umidade tomados após o período de controle ambiental.

Tabela 3. Valores médios de temperatura e umidade relativa do ar, tomados seis vezes por dia, a partir do 11º dia de idade das aves (Ensaio nº 3)

Temperatura (°C)						
Hora	8:00	13:00	17:00	21:00	1:00	5:00
Média	11,8	22,8	22,4	12,4	11,1	9,8
Máxima	21,0	29,0	29,0	19,0	17,0	15,0
Mínima	2,0	10,0	10,0	3,0	0,0	0,0
Umidade relativa do ar (%)						
Média	84,5	50,1	54,0	83,5	87,8	88,9
Máxima	98,0	82,0	80,0	98,0	100,0	100,0
Mínima	71,0	27,0	29,0	70,0	70,0	72,0

### 3.3. Períodos de criação

#### 3.3.1. Ensaio número 1

O ensaio número 1 foi conduzido do 1º ao 20º dia de idade das aves, com início em 14/03/79 e final em 04/04/79.

#### 3.3.2. Ensaio número 2

O ensaio número 2 foi conduzido durante 24 dias, sendo os três primeiros dias considerados pré-experimentais. A fase experimental propriamente dita foi de 21 dias, do 4º ao 24º dia de idade das aves, com início em 09/04/79 e término em 30/04/79.

#### 3.3.3. Ensaio número 3

O experimento foi dividido em dois períodos: pré-experimental e experimental propriamente dito. O período pré-experimental foi do 1º ao 3º dia de idade das aves. O período experimental propriamente dito foi subdividido em duas fases: inicial e final. A fase inicial, compreendeu o período de 28 dias (do 4º ao 31º dia de idade das aves) com início no dia 13/05/79 e término no dia 09/06/79. A fase

final foi de 21 dias (do 32º ao 52º dia de idade das aves) com início no dia 10/06/79 e término no dia 30/06/79 .

### 3.4. Delineamentos experimentais

#### 3.4.1. Ensaio números 1 e 2

Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 4 repetições, perfazendo 16 parcelas experimentais. Cada parcela experimental possuía no início 40 aves (20 machos e 20 fêmeas), totalizando 640 aves por ensaio.

Os tratamentos eram constituídos de diferentes níveis de adição de sementes moídas de *C. occidentalis* a uma ração denominada basal. Para o primeiro ensaio, os tratamentos foram:

- a) Ração basal
- b) Ração basal + 2,0% de semente moída de *C. occidentalis*
- c) Ração basal + 4,0% de semente moída de *C. occidentalis*
- d) Ração basal + 6,0% de semente moída de *C. occidentalis*

No ensaio número 2 os tratamentos foram:

- a) Ração basal

- b) Ração basal + 0,5% de semente moída de *C. occidentalis*
- c) Ração basal + 1,0% de semente moída de *C. occidentalis*
- d) Ração basal + 2,0% de semente moída de *C. occidentalis*

Os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente dentro de cada bloco.

Para o ensaio nº 2, a mortalidade foi comparada pelo método de análise de variância utilizando-se os percentuais observados, transformados em  $\text{arc sen} \sqrt{\%}$ , segundo WINER (1971). O esquema empregado foi o seguinte:

Fontes de Variação	G.L.
Tratamentos	3
Blocos	3
Resíduo	9
Total	15

Os resultados da mortalidade entre os tratamentos foram comparados pelo teste Student - Newmann - Kells (SNK), segundo WINER (1971).

## 3.4.2. Ensaio número 3

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições, perfazendo 24 unidades experimentais.

Na fase inicial, cada unidade experimental era constituída de 40 aves (20 machos e 20 fêmeas), totalizando 960 aves experimentais. Ao término dessa fase, foram retiradas 4 aves por parcela (2 machos e 2 fêmeas) para estudos histopatológicos, de modo que restaram 144 aves por tratamento, com exceção dos tratamentos a, b, c, d, e que possuíam 142, 141, 141, 143, 143 aves, respectivamente, por ocorrência de mortes durante a fase inicial. Desse modo, restaram 854 aves experimentais para a fase seguinte.

O esquema de análise de variância adotado para peso corporal médio, consumo alimentar e conversão alimentar com decomposição da soma dos quadrados de tratamentos nos componentes de regressão polinomial até o 5º grau, foi o seguinte:

Fontes de Variação	G.L.
Regressão linear	1
Regressão quadrática	1
Regressão cúbica	1
Regressão quártica	1
Regressão quártica	1
(Tratamentos)	(5)
Blocos	3
Resíduo	15
Total	23

Sempre que se constatou diferença significativa na análise de variância geral, as comparações posteriores foram realizadas pelo teste SNK, segundo WINER (1971).

A proporção de mortes recebeu o mesmo tratamento estatístico que o ensaio anterior.

Os tratamentos corresponderam a diferentes níveis de adição de sementes moídas de fedegoso a uma ração basal, inicial ou final, obedecendo aos seguintes critérios:

- a) Ração basal
- b) Ração basal + 0,1% de semente moída de *C. occidentalis*
- c) Ração basal + 0,2% de semente moída de *C. occidentalis*
- d) Ração basal + 0,3% de semente moída de *C. occidentalis*
- e) Ração basal + 0,4% de semente moída de *C. occidentalis*
- f) Ração basal + 0,5% de semente moída de *C. occidentalis*

### 3.5. Aves experimentais

Foram utilizados pintos de um dia da linhagem "Hubbard" provenientes da Granja Rezende S/A, localizada no Município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais.

Os pintos chegaram em estado satisfatório, bastante uniformes, separados por sexo através de sexagem pela asa e vacinados contra doença de Marek e Epitelioma Contagioso após a eclosão.

No 1º ensaio, foram utilizados 640 aves (320 machos e 320 fêmeas). O peso médio dos pintos, obtidos no local de ensaio foi de 42,62 g.

No 2º ensaio, utilizou-se, também, de 640 aves (320 machos e 320 fêmeas) com peso médio de 42,62 g na chegada.

Para o 3º ensaio, foram utilizados 960 pintos (480 machos e 480 fêmeas), com peso médio de 43,43 g na chegada.

### 3.6. Manejo das aves

#### 3.6.1. Ensaio número 1

Logo após a chegada dos pintos, estes passaram por uma seleção e pesagem individual, sendo soltos em grupos



de 20 machos e 20 fêmeas em cada divisão da bateria.

A lotação foi de 40 aves por m<sup>2</sup>. O aquecimento foi fornecido até o 10º dia de vida das aves. Durante o 1º dia as aves receberam água açucarada (5% de açúcar refinado). Os tratamentos iniciaram-se no mesmo dia da chegada.

### 3.6.2. Ensaio número 2

Adotou-se o mesmo esquema de manejo do ensaio número 1 com a diferença que nos três primeiros dias foi fornecido fubã moído grosso, passado em peneira de 2,5 mm, a todas as aves. Depois, os pintos foram novamente selecionados por peso, sexo e estado sanitário. As aves fracas e/ou de peso muito baixo foram substituídas por pintos de igual procedência e sexo, constituindo-se parcelas de pesos médios bastante uniformes. Após a redistribuição, iniciou-se a fase experimental propriamente dita, alimentando-se as aves com os tratamentos, conforme esquema mencionado acima.

### 3.6.3. Ensaio número 3

Após a chegada na granja, os pintos passaram por uma seleção, pesagem individual e identificação através de anéis identificadores colocados nas aves. Em seguida, foram

soltos em grupos de 20 machos e 20 fêmeas em cada divisão do pinteiro previamente aquecida com as campânulas de luz infravermelha que permaneceram ligadas até o 10º dia de vida dos pintos.

A lotação era de 14 aves por m<sup>2</sup> de piso até 24 dias de idade, quando as aves foram transportadas para o frangueiro. A lotação da fase final foi de 7,8 aves por m<sup>2</sup>.

Durante o 1º dia, as aves receberam água com 5% de açúcar refinado. Antes de serem soltos, tiveram o bico molhado individualmente na solução açucarada. Nos três primeiros dias a alimentação oferecida foi fubá moído grosso, passado em peneira 2,5 mm.

Os bebedouros de pressão permaneceram no galpão até o 10º dia de idade.

A partir do 8º dia, a água era oferecida, também, em bebedouro tipo calha. Procedia-se à limpeza dos bebedouros três vezes ao dia.

Os comedouros tipo bandeja, foram utilizados até o 5º dia de vida dos pintos e eram abastecidos de ração quatro vezes ao dia no mínimo. Do 5º dia em diante foram utilizados os comedouros tipo cocho. A ração era distribuída quando necessário, de modo a fornecer ração à vontade mas, não ultrapassando 1/3 da capacidade dos comedouros.

No 3º dia de vida das aves, foi feita seleção

dos pintos por peso, sexo e estado de saúde. Após a homogeneização das unidades experimentais as aves passaram a receber as rações, conforme o esquema mencionado anteriormente. O peso médio dos pintos no início da fase experimental propriamente dita foi de 53,47 g. No 24º dia de idade as aves foram transportadas para o frangueiro, onde permaneceram até o final do ensaio.

As aves foram vacinadas contra doenças de New Castle no 10º dia e 30º dia de vida, na água de bebida.

As aves receberam iluminação contínua durante 24 horas do início ao final do experimento. Durante o dia, a iluminação era natural e, do pôr ao nascer do sol, era artificial através de lâmpadas incandescentes.

A partir da 5a. semana de vida a "cama" de todas as parcelas foi revolvida duas vezes por semana.

Os controles de sanidade realizados, consistiram no exame de fezes para pesquisa de oocistos de *Eimeria spp* na "cama" no 2º e 52º dias de idade e no teste sorológico para micoplasmas e realizado quando as aves atingiram 42 dias de idade.

### 3.7. Rações experimentais

#### 3.7.1. Ensaio números 1 e 2

A ração basal, a qual se adicionou ou não sementes moídas de fedegoso, era uma ração comercial para a fase inicial de criação de frangos de corte, adquirida da Rações Anhanguera S/A . As sementes moídas já analisadas foram misturadas às rações em um misturador tipo "Y" , com capacidade de 100 kg .

Na Tabela 4 aparece a composição química da ração basal e os valores calculados da composição química das rações que continham fedegoso. Os valores calculados foram obtidos a partir da composição da ração (valor analisado) e da semente moída (Tabela 2).

Tabela 4. Valores analisados (VA) e valores calculados (VC) da composição química das rações experimentais (Ensaio ns. 1 e 2)

Composição	Ração (1) (2)		R.B. (2)		R.B. (1) (2)		R.B. (1)		R.B. (1)	
	VA	VC	+0,5 de C.	+1,0 de C.	+2,0 de C.	+4,0 de C.	+4,0 de C.	+6,0 de C.	+6,0 de C.	+6,0 de C.
Umidade (%)	11,05	11,04	11,04	11,04	11,02	10,99	10,99	10,97	10,97	10,97
Matéria Seca (%)	88,95	88,96	88,96	88,96	88,98	89,01	89,01	89,03	89,03	89,03
Proteína Bruta (%)	23,02	23,01	22,99	22,99	22,96	22,90	22,90	22,85	22,85	22,85
Matéria Mineral (%)	4,63	4,63	4,62	4,62	4,61	4,60	4,60	4,58	4,58	4,58
Extrato Etéreo (%)	3,66	3,66	3,65	3,65	3,64	3,63	3,63	3,60	3,60	3,60
Fibra Bruta (%)	3,13	3,17	3,20	3,20	3,27	3,42	3,42	3,55	3,55	3,55
Cálcio (Ca) (%)	0,81	0,80	0,80	0,80	0,79	0,78	0,78	0,77	0,77	0,77
Fósforo (P) (%)	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67	0,67
Cloreto de Sódio (NaCl) (%)	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Rações experimentais do ensaio nº 1 ;

(2) Rações experimentais do ensaio nº 2 .

### 3.7.2. Ensaio número 3

As rações foram elaboradas no setor do CEPA da Fábrica de Rações Anhanguera S/A , utilizando-se matérias primas previamente analisadas pelo Laboratório de Controle de Qualidade. Foram balanceadas segundo as exigências apresentadas por SCOTT *et al* (1976). Os aditivos (coccidiostático, antibiótico, antioxidante e estimulante do crescimento) foram adicionados às rações conforme as recomendações dos fabricantes. A semente de fedegoso previamente moída e analisada foi adicionada às rações nas proporções estabelecidas.

A Tabela 5 mostra a composição porcentual das rações inicial e final, usadas como base para a adição da semente de fedegoso.

Nas Tabelas 6 e 7 são mostrados os teores de nutrientes calculados (NC) e nutrientes analisados (NA).

Tabela 5. Composição porcentual das rações basais inicial e final (Ensaio nº 3)

Composição	Ração basal Inicial (%)	Ração basal Final (%)
Milho moído	59,10	70,00
Farelo de soja tostado	28,50	18,00
Óleo bruto de soja	0,55	0,45
Farinha de carne e ossos (40%)	3,80	4,50
Farinha de peixe	3,00	-
Farinha de sangue	-	2,20
Calcáreo moído	0,75	0,25
Farinha de osso calcinado	-	0,45
Refinazil <sup>(1)</sup>	2,10	-
Protenose <sup>(1)</sup>	-	3,45
Caulim <sup>(2)</sup>	1,50	-
Sal moído	0,25	0,25
Suplemento mineral-vitamínico e de aditivos	0,45	0,45
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

(1) Refinações de Milho Brasil Ltda.

(2) Excipiente

Tabela 6. Nutrientes calculados (NC) e analisados (NA) das rações  
basais inicial e final (Ensaio nº 3)

Composição	Ração basal Inicial		Ração basal Final	
	NC	NA	NC	NA
Unidade (%)	-	11,88	-	11,84
Proteína Bruta (%)	21,70	21,97	20,00	19,70
Matéria Mineral (%)	6,00	6,90	4,80	5,37
Extrato Etéreo (%)	4,75	4,26	5,10	4,05
Fibra Bruta (%)	2,81	3,51	2,66	2,84
Cálcio (Ca) (%)	1,01	1,12	0,90	0,94
Fósforo (P) (%)	0,76	0,69	0,68	0,63
Fósforo disponível (Pi) (%)	0,55	N.d.	0,47	N.d.
NaCl (%)	N.d.	0,49	N.d.	N.d.
Energia Metabolizável (kcal /kg)	2.860	N.d.	2.970	N.d.

N.d. : Não determinado



Tabela 7. Composição dos suplementos mineral-vitamínico e aditivos (SVMA) inicial e final.  
(Ensaio nº 3)

Composição	SMVA	SMVA
	Inicial (g)	Final (g)
Vit. A (500.000 UI /g)	22,2	20,0
Vit. B <sub>1</sub> (100%)	2,2	2,0
Vit. B <sub>2</sub> (100%)	3,3	3,0
Vit. B <sub>12</sub> (1.000 mg /kg)	6,6	3,0
Vit. D <sub>3</sub> (200.000 UI /g)	6,0	4,0
Vit. E (50%)	30,0	20,0
Vit. K <sub>3</sub> (90%)	2,5	2,0
DL-Pantotenato de Cálcio (80%)	14,0	11,0
Cloreto de Colina (50%)	704,0	720,0
Furazolidona (100%)	50,0	50,0
Niacina (100%)	33,0	25,0
Etoxiquim (50%)	240,0	250,0
Sais minerais aves <sup>(1)</sup>	250,0	250,0
Selenito de Sódio (0,1%)	150,0	-
Stenorol <sup>(2)</sup>	500,0	500,0
Carophill <sup>(3)</sup>	-	4,0
DL-Metionina (98%)	1.470,0	1.190,0
Veículo	1.280,0	1.716,0
<b>TOTAL</b>	<b>4.500,0</b>	<b>4.500,0</b>

(1) IRCA - Indústria, Representação e Comércio Agropastoril Ltda.

(2) Halofuginona - 6 ppm - Químico Produtos Químicos, Comércio e Indústria S/A - Coccidiostático.

(3) Ester etil ácido  $\beta$ -apo 8' carôtonoide - 10% - Produtos Roche e Farmacêuticos S/A.

### 3.8. Obtenção de dados

#### 3.8.1. Mortalidade

O registro de mortes foi feito no dia em que ocorria o evento.

Assim que a ave morta era encontrada, era retirada para pesagem e necrópsia.

#### 3.8.2. Peso corporal

Nos ensaios números 1 e 2 o peso das aves era coletivamente tomado ao final da 1a. , 2a. e 3a. semanas experimentais.

No ensaio número 3 , as aves foram pesadas coletivamente ao final da 1a. , 2a. , 3a. , 5a. e 6a. semanas experimentais. Na 4a. e 7a. semanas as pesagens foram individuais.

A pesagem era feita de manhã após um sorteio, dentro dos blocos, para indicar a sequência das parcelas a serem pesadas.

Para as pesagens coletivas, foi utilizada uma balança com capacidade para 300 kg e precisão de 100 g . As pesagens individuais foram feitas em balanças com capacidade para 6 kg e precisão de 1,0 g .

### 3.8.3. Consumo e conversão alimentares

O controle do consumo de ração foi feito semanalmente junto com a pesagem das aves.

Obteve-se o consumo médio das parcelas dividindo-se o consumo acumulado pelo número das aves existentes na unidade experimental correspondente. O consumo médio semanal dos tratamentos foi obtido dividindo-se a somatória dos consumos médios das parcelas por quatro. No cálculo do consumo médio acumulado de cada parcela, obtido no final dos experimentos, descontou-se o consumo das aves sacrificadas.

A conversão alimentar média para cada parcela foi calculada semanalmente dividindo-se o consumo acumulado pelo peso total da parcela mais o peso das aves mortas.

### 3.8.4. Necrópsia e coleta de órgãos e tecidos para estudos patológicos

Os esquemas de sacrifício de aves para necrópsia e coleta de órgãos e tecidos foram:

a) Ensaio números 1 e 2

Retirada de uma ave por parcela, isto é, quatro por tratamento, semanalmente, após a pesagem.

No ensaio nº 1, devido ao alto número de mortes, registrados no final da segunda semana experimental optou-se pelo não sacrifício das aves nesta etapa.

b) Ensaio número 3

Retirada de 4 aves de cada unidade experimental (2 machos e 2 fêmeas), perfazendo 16 aves por tratamento (8 machos e 8 fêmeas) ao final das fases inicial e final.

Os órgãos e tecidos colhidos foram: cérebro, cerebelo, coração, fígado - vesícula biliar, rins, duodeno e musculatura peitoral e coxal. No ensaio número 3, foram colhidas, também, as glândulas adrenais.

O material retirado foi fixado em uma solução de formol a 10% pelo período mínimo de 48 horas e, em seguida, submetido a exames histopatológicos pela técnica de coloração de Hematoxilina e Eosina (H.E.).

A leitura das lâminas, em microscópio comum, e o diagnóstico foram feitos pelo Prof. Dr. José Maria Lamas da Silva, patologista avícola da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Estado de Minas Gerais.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Ensaio número 1

Como em nosso meio não se tinha referência do efeito tóxico da semente de *C. occidentalis* para frango de corte, o nível de adição do primeiro ensaio levou em consideração o trabalho de SIMPSON *et al* (1971) que encontrou porcentual de morte não significativo para 2% de adição da semente moída. Assim, trabalhou-se com níveis de adição iguais ou superiores a 2%.

##### 4.1.1. Mortalidade

Decorridos os 21 dias experimentais, os registros de mortes observados foram: 5,77% , 84,62% , 100% e 100% respectivamente para os níveis de adição de 0,0% , 2,0% , 4,0% e 6,0% de sementes moídas de *C. occidentalis*.

Esses resultados demonstraram a toxicidade altamente letal das sementes utilizadas, diferentes daqueles observados por SIMPSON *et al* (1971) que encontraram 2,5% , 2,5%, 5,0% e 65,0% para adições de 0,5% , 1,0% , 2,0% e 4,0% da semente. Entretanto, estão mais próximos do observado por BUTOLO *et al* (1979) , que encontraram 21% de mortes em aves de postura para adição de 2% das sementes nas rações.

A discordância sobre a atividade tóxica da *C. occidentalis* representada por ocorrência de mortes poderia decorrer da variação nos teores dos princípios tóxicos na semente, dependentes dos fatores locais, nutricionais e fisiológicos da planta (ANTON e DUQUENÓIS, 1968) ou volatilização do princípio tóxico ocorrida durante o armazenamento ou moagem da semente (PULEO, 1966 e BUTOLO *et al*, 1972).

#### 4.1.2. Aspectos clínicos e resultados da necrópsia

Durante a fase experimental, os sinais clínicos apresentados pelas aves tratadas com sementes de *C. occidentalis* foram os seguintes: extrema debilidade, desidratação, excrementos diarréicos com coloração esverdeada, tremores, torcicolo, inapetência, permanência ao redor da lâmpada de aquecimento e morte rápida depois dos sintomas de ataxia.

Ao final do experimento, as únicas aves sobrevi

ventes que receberam sementes moídas de *C. occidentalis* pertenciam ao tratamento com 2,0% de adição. Essas aves apresentaram um peso médio de 122,0 g em comparação com 529,0 g do grupo controle.

As aves sacrificadas ao final da primeira semana experimental, pertencentes aos tratamentos com 4,0% e 6,0% de adição de sementes de *C. occidentalis*, apresentaram à necrópsia, musculatura peitoral, coxal e cardíaca isquêmicas, rins isquêmicos, fígado congesto, hipertrofia da vesícula biliar e retenção do saco vitelino. Não se observou conteúdo gastro-intestinal, indicando que as aves não se alimentavam. As aves do tratamento com 2,0% de adição das sementes, apresentaram macroscopicamente uma ligeira congestão hepática e retenção do saco vitelino.

As aves sobreviventes do tratamento com 2,0% de adição de sementes de *C. occidentalis* apresentaram o mesmo quadro descrito para os tratamentos com 4,0 e 6,0% de sementes ao final da primeira semana experimental.

Tanto os aspectos clínicos quanto as lesões macroscópicas foram semelhantes aos referidos por SIMPSON *et al* (1971) para frangos de corte.

As lesões macroscópicas do tipo tóxicas no fígado e rins são comparáveis às observadas por TORRES *et al* (1971), BUTOLO *et al* (1972, 1979) para aves de postura.

#### 4.1.3. Estudos histopatológicos

As aves dos grupos que receberam sementes de *C. occidentalis*, sacrificadas com 7 dias de idade, apresentaram lesões do tipo degenerativo no coração, fígado, pâncreas, rins e músculo estriado esquelético. No intestino observou-se hipotrofia do epitélio da mucosa intestinal.

Não foram observadas lesões nos órgãos ou tecidos das aves do grupo controle.

Os resultados são semelhantes aos descritos por SIMPSON *et al* (1971).

A mortalidade, o aspecto clínico, os resultados de necrópsia e os estudos histológicos das aves que receberam *C. occidentalis* confirmaram a ação tóxica da semente para frangos de corte cuja especificidade foi demonstrada pela inexistência de processos patológicos no grupo controle.

Os resultados obtidos nesse ensaio demonstraram que nas condições experimentais assinaladas, as concentrações de semente de *C. occidentalis* para estudo de desempenho, devem ser inferiores a 2,0% , mas não foram suficientes para se estabelecer o nível subletal de adição da semente. Deste modo, foi delineado o ensaio número 2, utilizando-se valores iguais ou inferiores a 2,0% de adição da semente à ração.



## 4.2. Ensaio número 2

## 4.2.1. Mortalidade

Na Tabela 8 aparece o número de mortes registrado do 1º ao 21º dia experimental. A análise da variância correspondente aparece na Tabela 9.

Tabela 8. Número, porcentagem e  $\text{arc sen} \sqrt{\%}$  de aves mortas no 21º dia experimental (4º ao 24º dia de idade das aves) (Ensaio nº 2)

Tratamentos	Número de aves mortas	% de morta lidade	arc sen $\sqrt{\%}$
Ração basal	0	0,0	0,00 <sup>a</sup>
Ração basal +0,5% de <i>C. occidentalis</i>	5	3,29	10,47 <sup>a</sup>
Ração basal +1,0% de <i>C. occidentalis</i>	23	15,13	22,87 <sup>b</sup>
Ração basal +2,0% de <i>C. occidentalis</i>	136	89,47	71,09 <sup>c</sup>

a , b , c : Tratamentos com diferentes letras, diferem significativamente ( $P \leq 0,05$ ) entre si.

Tabela 9. Análise de variância do porcentual de mortalidade transformado em  $\text{arc sen} \sqrt{\%}$  ao final do 24º dia de idade das aves (Ensaio nº 2)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	3	4.309,06	76,66*
Blocos	3	3,14	0,055
Resíduo	9	56,21	
Total	15		

Coefficiente de Variação = 28,50%

O número de mortes registrado nesse ensaio continuou muito elevado e agudo para o nível de adição de 2,0%. Esse resultado, foi comparável aos 84,62% registrado no ensaio anterior e muito diferente do encontrado por SIMPSON *et al* (1971) que foi de 5,0% .

Para o nível de 1,0% , a mortalidade foi de 15,13% e caracterizou-se por ter uma evolução sub-aguda, iniciando-se a partir do 10º dia de administração da semente. Este resultado diferiu significativamente ( $P \leq 0,05$ ) do grupo controle onde se registrou 0,0% de mortalidade e diferiu do resultado obtido por SIMPSON *et al* (1971). O único resultado não conflitante com o obtido por esses autores foi o da adição

de 0,5% da semente onde se registrou 3,29% de mortalidade com parado aos 2,5% obtidos por SIMPSON *et al* (1971) igualmente não significativo em relação ao grupo controle.

#### 4.2.2. Peso corporal e consumo alimentar médios

Na Tabela 10 são mostrados os dados referentes a peso corporal e consumo alimentar médios observados ao final da fase experimental com base nas aves sobreviventes de cada tratamento.

Tabela 10. Peso corporal e consumo alimentar médio das aves no 21º dia experimental (24 dias de idade) (Ensaio número 2)

Tratamentos	Peso corporal médio		Consumo alimentar médio	
	Kg	Índice Relativo %	Kg	Índice Relativo %
Ração basal	0,633	100,00	0,899	100,00
Ração basal + 0,5% de <i>C. occidentalis</i>	0,584	92,26	0,884	98,33
Ração basal + 1,0% de <i>C. occidentalis</i>	0,300	47,39	0,491	54,62
Ração basal + 2,0% de <i>C. occidentalis</i>	0,132	20,85	0,262	29,14

As observações sobre peso corporal e consumo alimentar mostraram o efeito deletério das sementes de *C. occidentalis*, mais acentuado para 2,0% e 1,0% de adição e , menos acentuado para o nível de 0,5% .

#### 4.2.3. Aspectos clínicos e resultados da necrópsia

A síndrome clínica da intoxicação experimental com 2,0% de adição das sementes foi caracterizada por duas fases distintas: inicialmente, debilidade com queda de consumo, diarréia e subseqüentemente uma fase mais severa na qual se observou uma gradual incapacitação muscular seguida ou não de morte.

O quadro clínico das aves sobreviventes no tratamento com 2,0% de adição foi idêntico ao referido no ensaio número 1.

As aves do tratamento com 1,0% de adição, também se apresentaram debilitadas, porém eram mais ativas que as do tratamento com nível mais elevado de adição. Não se evidenciou fezes diarréicas nesse tratamento. As aves do tratamento com 0,5% , embora mostrassem menor peso em relação ao grupo controle, aparentemente apresentavam-se sadias.

As aves dos tratamentos com 2,0% e 1,0% de adição, necropsiadas ao final da 1a. , 2a. e 3a. semanas experimentais, apresentaram, em geral, isquemia da musculatura peito

ral, coxal e cardíaca. Nos demais órgãos não foram observadas lesões macroscópicas.

As aves do tratamento com 0,5% de adição e as do grupo controle, não apresentaram lesões macroscópicas.

O aspecto clínico e as lesões macroscópicas evidenciadas pela necrópsia foram idênticas às observadas no ensaio número 1 para 2,0% e 1,0% de adição. Para 0,5% de adição, não se observaram, clinicamente e macroscopicamente, alterações patológicas.

#### 4.2.4. Estudos histopatológicos

As lesões microscópicas dos órgãos ou tecidos de aves que receberam sementes moídas de *C. occidentalis* foram idênticas às observadas no Ensaio número 1 para todos os tratamentos, inclusive com 0,5% de adição.

Assim, a única indicação do efeito tóxico da semente ao nível de 0,5% de adição foi observada histologicamente, caracterizando a ação tóxica sub-clínica da semente de *C. occidentalis* nessa dosagem e nas condições experimentais descritas.

Como no ensaio anterior, não foram observadas lesões microscópicas nas aves do grupo controle.

Com base nos resultados obtidos nos ensaios número 1 e número 2, ficou evidenciada a toxicidade das sementes de *C. occidentalis* para frangos de corte e, que a presença da semente na ração em níveis superiores a 0,5% determinou sintomatologia de intoxicação com aumento do percentual de mortes. Por isso, o nível de adição das sementes às rações de frangos de corte, para estudo de desempenho em dosagem sub-letal, deve ser igual ou inferior a 0,5% de adição.

#### 4.3. Ensaio número 3

##### 4.3.1. Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios, aos 31 dias de idade das aves (28 dias experimentais)

Os dados referentes a esse item são apresentados na Tabela 11. As análises de variância correspondentes aparecem nas Tabelas 12, 13 e 14.

Tabela 11. Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 31 dias de idade das aves (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Tratamentos	Peso corporal médio		Consumo alimentar médio		Conversão alimentar médio	
	Kg	Índice Relativo %	Kg	Índice Relativo %	Kg/kg	Índice Relativo %
Ração basal	0,878 <sup>a</sup>	100,00	1,571 <sup>a</sup>	100,00	1,789 <sup>a</sup>	100,00
Ração basal + 0,1% de <i>C. occidentalis</i>	0,876 <sup>a</sup>	99,77	1,570 <sup>a</sup>	99,94	1,791 <sup>a</sup>	99,88
Ração basal + 0,2% de <i>C. occidentalis</i>	0,872 <sup>a</sup>	99,32	1,561 <sup>a</sup>	99,36	1,790 <sup>a</sup>	99,94
Ração basal + 0,3% de <i>C. occidentalis</i>	0,861 <sup>a</sup>	98,06	1,559 <sup>a</sup>	99,24	1,809 <sup>a</sup>	98,89
Ração basal + 0,4% de <i>C. occidentalis</i>	0,812 <sup>b</sup>	92,48	1,503 <sup>b</sup>	95,67	1,852 <sup>b</sup>	96,60
Ração basal + 0,5% de <i>C. occidentalis</i>	0,753 <sup>c</sup>	85,76	1,461 <sup>c</sup>	93,00	1,940 <sup>c</sup>	92,22
Média geral	0,842		1,538		1,828	
Desvio Padrão	0,013		0,021		0,024	
Coefficiente de Variação, %	1,59		1,35		1,30	

a,b,c: Médias dos tratamentos com diferentes letras na mesma coluna, diferem significativamente ( $P \leq 0,05$ ) entre si

Tabela 12. Análise de variância do peso corporal médio das aves aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,039129	217,38*
Regressão quadrática	1	0,010519	58,44*
Desvios da regressão	3	0,000133	0,74
(Tratamentos)	(5)	0,010009	55,53*
Blocos	3	0,000618	3,43*
Resíduo	15	0,000180	
Total	23		



Tabela 13. Análise de variância do consumo alimentar médio das aves aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,031291	72,95*
Regressão quadrática	1	0,007243	16,88*
Desvios de regressão	3	0,000612	1,43
(Tratamentos)	(5)	0,008074	18,82*
Blocos	3	0,001023	2,38
Resíduo	15	0,000429	
Total	23		

Tabela 14. Análise de variância da conversão alimentar média das aves aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,053766	94,88*
Regressão quadrática	1	0,016858	29,63*
Desvios da regressão	3	0,000225	0,40
(Tratamentos)	(5)	0,014260	25,16*
Blocos	3	0,002898	5,11*
Resíduo	15	0,000567	
Total	23		

Observou-se a influência negativa da adição da semente moída de fedegoso em todos os níveis estudados, mas somente os níveis de 0,4% e 0,5% prejudicaram significativamente ( $P \leq 0,05$ ) o peso corporal, consumo alimentar e conversão alimentar médios, em discordância com o resultado obtido por SIMPSON *et al* (1971) que não encontraram prejuízo significativo ao nível de 0,5% de adição.

Os graus de liberdade dos tratamentos subdivididos em seus componentes de regressão, pelo método dos polinômios ortogonais, mostraram resposta quadrática para os parâmetros estudados ( $P \leq 0,05$ ). As representações gráficas aparecem nas Figuras 3, 4 e 5. À medida que aumentou a porcentagem de adição das sementes de *C. occidentalis* às rações experimentais, o desempenho foi afetado negativamente de maneira desproporcional.

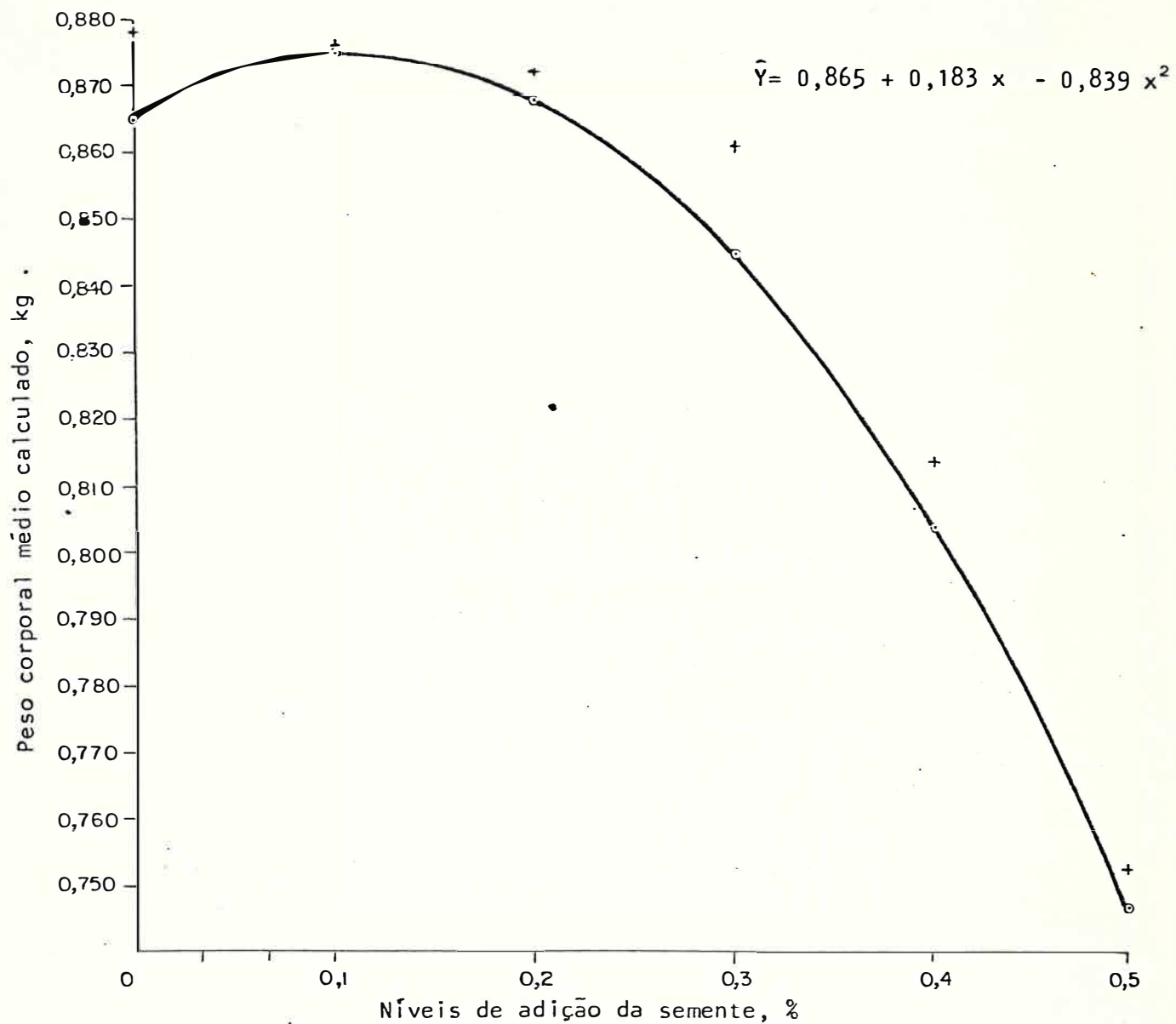


Figura 3 - Representação gráfica da regressão quadrática do peso corporal médio calculado aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

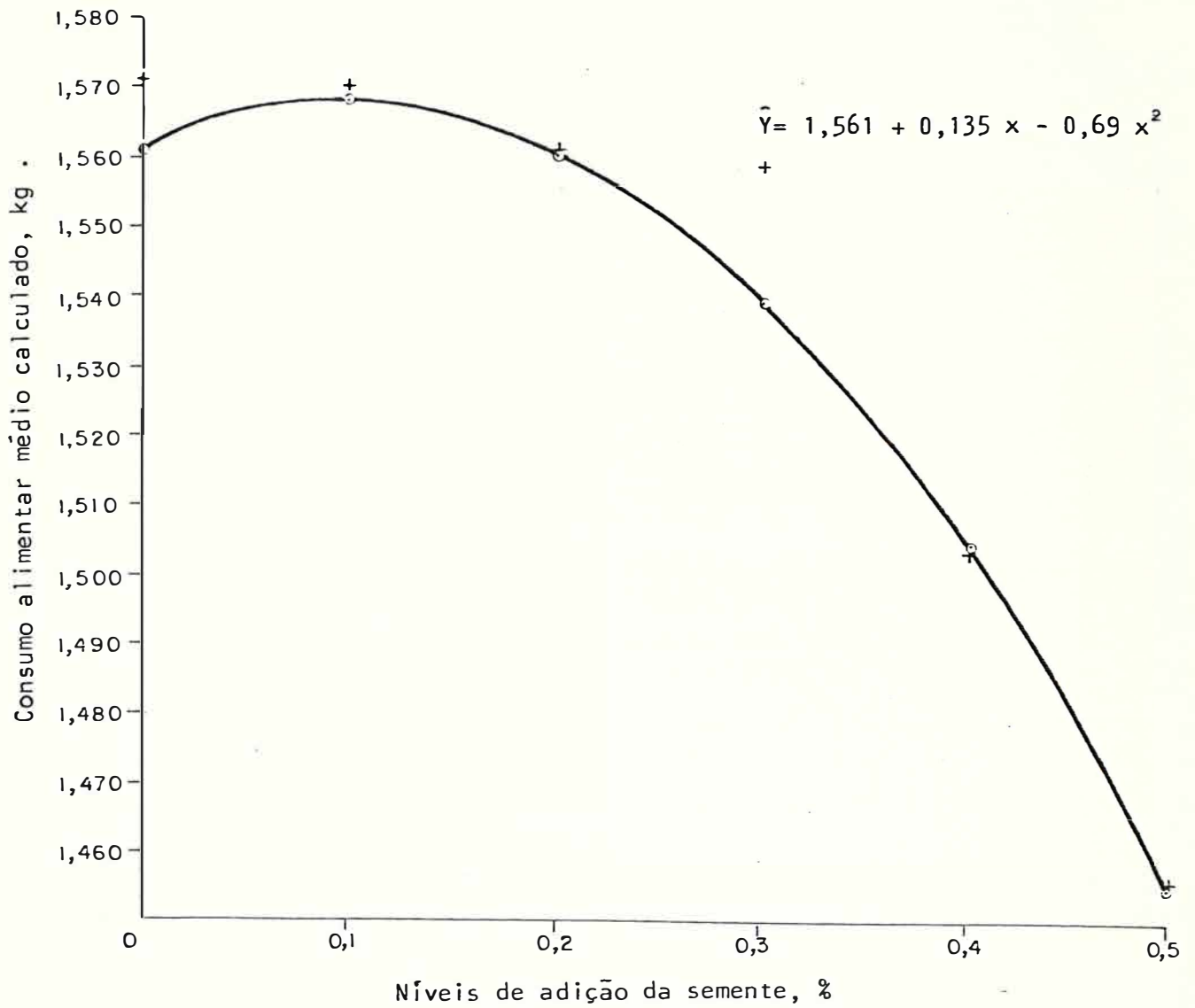


Figura 4 - Representação gráfica da regressão quadrática do consumo alimentar médio calculado aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

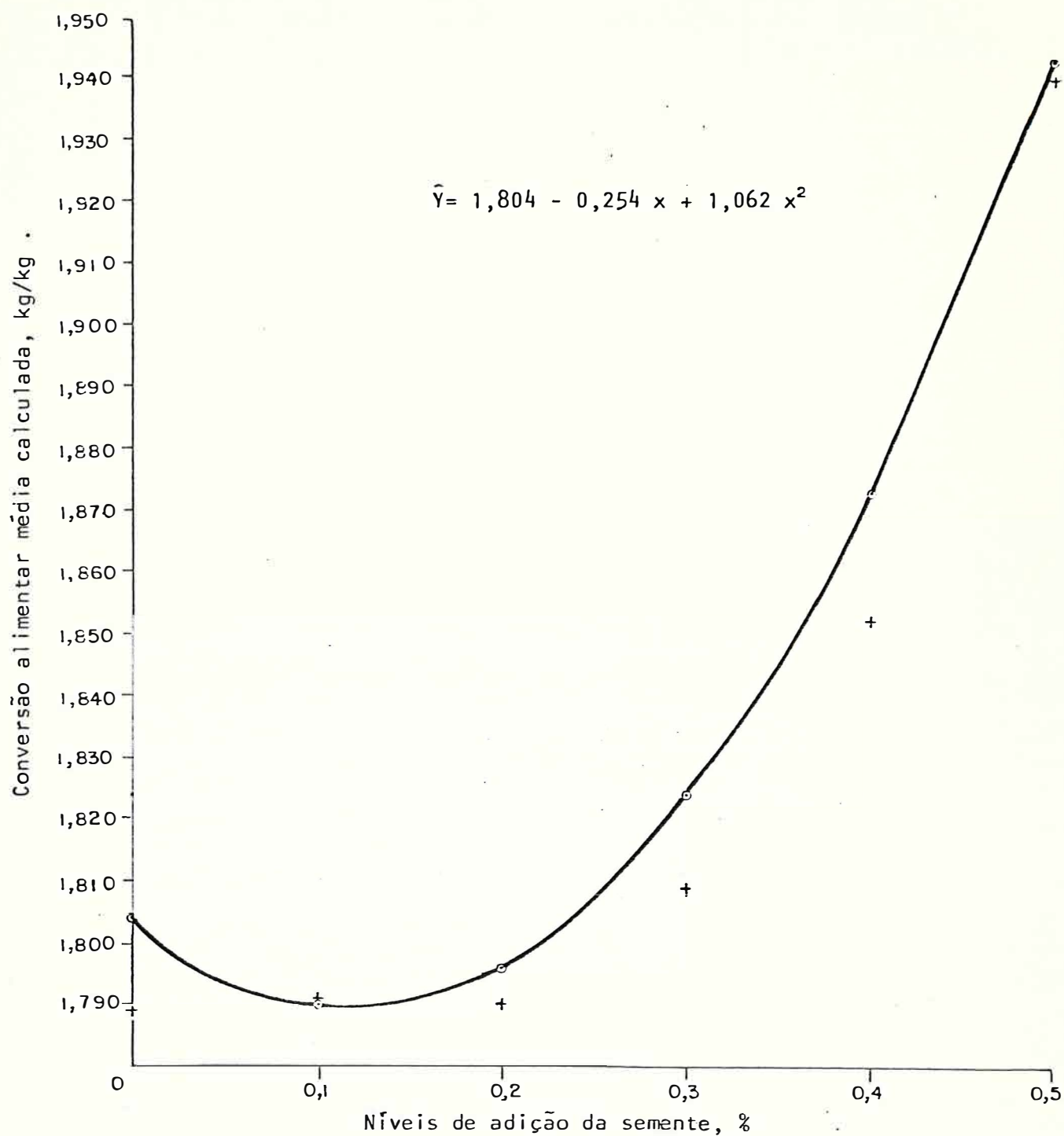


Figura 5 - Representação gráfica de regressão quadrática da conversão alimentar média calculada aos 31 dias de idade (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

4.3.2. Ganho de peso corporal, consumo e conversão alimentares médios entre 32 e 52 dias de idade (entre o 29º e 49º dias experimentais)

Na Tabela 15 são mostrados os dados referentes a ganho de peso, consumo e conversão alimentares médios observados entre o 32º e 52º dias de idade. As análises de variância estão expressas nas Tabelas 16 , 17 e 18 .

Os dados mostraram diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) para ganho de peso corporal apenas nos níveis de 0,3% , 0,4% e 0,5% de adição das sementes moídas à ração.

As diferenças das médias de ganho de peso corporal dos dois tratamentos iniciais contendo as sementes, embora não significativas, indicaram redução no desempenho de cerca de 4% .

Tabela 15. Ganho de peso corporal, consumo e conversão alimentares médios entre 32 e 52 dias de idade (entre o 29º e 49º dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Tratamentos	Ganho de peso corporal médio		Consumo alimentar médio		Conversão alimentar médio	
	Kg	Índice Relativo %	Kg	Índice Relativo %	Kg	Índice Relativo %
Ração basal	1,132 <sup>a</sup>	100,00	2,760 <sup>a</sup>	100,00	2,440 <sup>a</sup>	100,00
Ração basal + 0,1% de <i>C. occidentalis</i>	1,077 <sup>ab</sup>	95,14	2,749 <sup>a</sup>	99,60	2,554 <sup>ab</sup>	95,54
Ração basal + 0,2% de <i>C. occidentalis</i>	1,080 <sup>ab</sup>	95,41	2,763 <sup>a</sup>	100,11	2,560 <sup>ab</sup>	95,31
Ração basal + 0,3% de <i>C. occidentalis</i>	0,953 <sup>c</sup>	84,19	2,572 <sup>b</sup>	93,19	2,699 <sup>b</sup>	90,40
Ração basal + 0,5% de <i>C. occidentalis</i>	0,824 <sup>d</sup>	72,79	2,338 <sup>c</sup>	84,71	2,842 <sup>c</sup>	85,86
Média geral	1,018		2,650		2,617	
Desvio Padrão	0,04		0,068		0,086	
Coefficiente de Variação, %	3,97		2,57		3,31	

a,b,c,d: Médias dos tratamentos com diferentes letras na mesma coluna, diferem significativamente ( $P \leq 0,05$ ) entre si.



Tabela 16. Análise de variância do ganho de peso corporal médio das aves entre 32 e 52 dias de idade (29º e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,217620	133,18*
Regressão quadrática	1	0,025550	15,64*
Desvios da regressão	3	0,002595	1,59
(Tratamentos)	(5)	0,050191	30,71*
Blocos	3	0,005382	3,29
Resíduos	15	0,001634	
Total	23		

Tabela 17. Análise de variância do consumo alimentar médio entre 32 e 52 dias de idade (29º e 49º dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,412493	88,71*
Regressão quadrática	1	0,146125	31,42*
Desvios da regressão	3	0,003910	0,84
(Tratamentos)	(5)	0,114069	24,53*
Blocos	3	0,035667	7,67*
Resíduo	15	0,004650	
Total	23		

Tabela 18. Análise de variância da conversão alimentar média entre 32 e 52 dias de idade (29º e 49º dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,356358	47,60*
Desvios da regressão	4	0,006761	0,90
(Tratamentos)	(5)	0,076686	10,24*
Blocos	3	0,003215	0,43
Resíduo	15	0,007487	
Total	23		

Na fase anterior, verificou-se que o nível de 0,3% não apresentou diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) para peso corporal. O aparecimento de significância estatística nesse nível, nessa fase, indicou que possivelmente existiu um efeito residual aditivo que prejudicou o ganho de peso corporal das aves. Porém, o efeito prejudicial não foi proporcional ao aumento da concentração de sementes à ração, conforme ficou demonstrado pela resposta quadrática ( $P \leq 0,05$ ) na decomposição dos graus de liberdade do tratamento em seus componentes de regressão, cuja representação gráfica aparece na Figura 6.

As diferenças entre as médias do consumo alimentar mostraram ser significativas ( $P \leq 0,05$ ) para os níveis de 0,4% e 0,5%. A redução do consumo alimentar não mostrou a tendência observada para peso corporal de efeito aditivo negativo. Aquí, também, houve resposta quadrática significativa ( $P \leq 0,05$ ), observada na Figura 7.

A conversão alimentar foi significativamente pior ( $P \leq 0,05$ ) para 0,4% e 0,5% de adição das sementes. O gráfico de regressão (Figura 8) indicou uma tendência linear do efeito da adição na conversão alimentar.

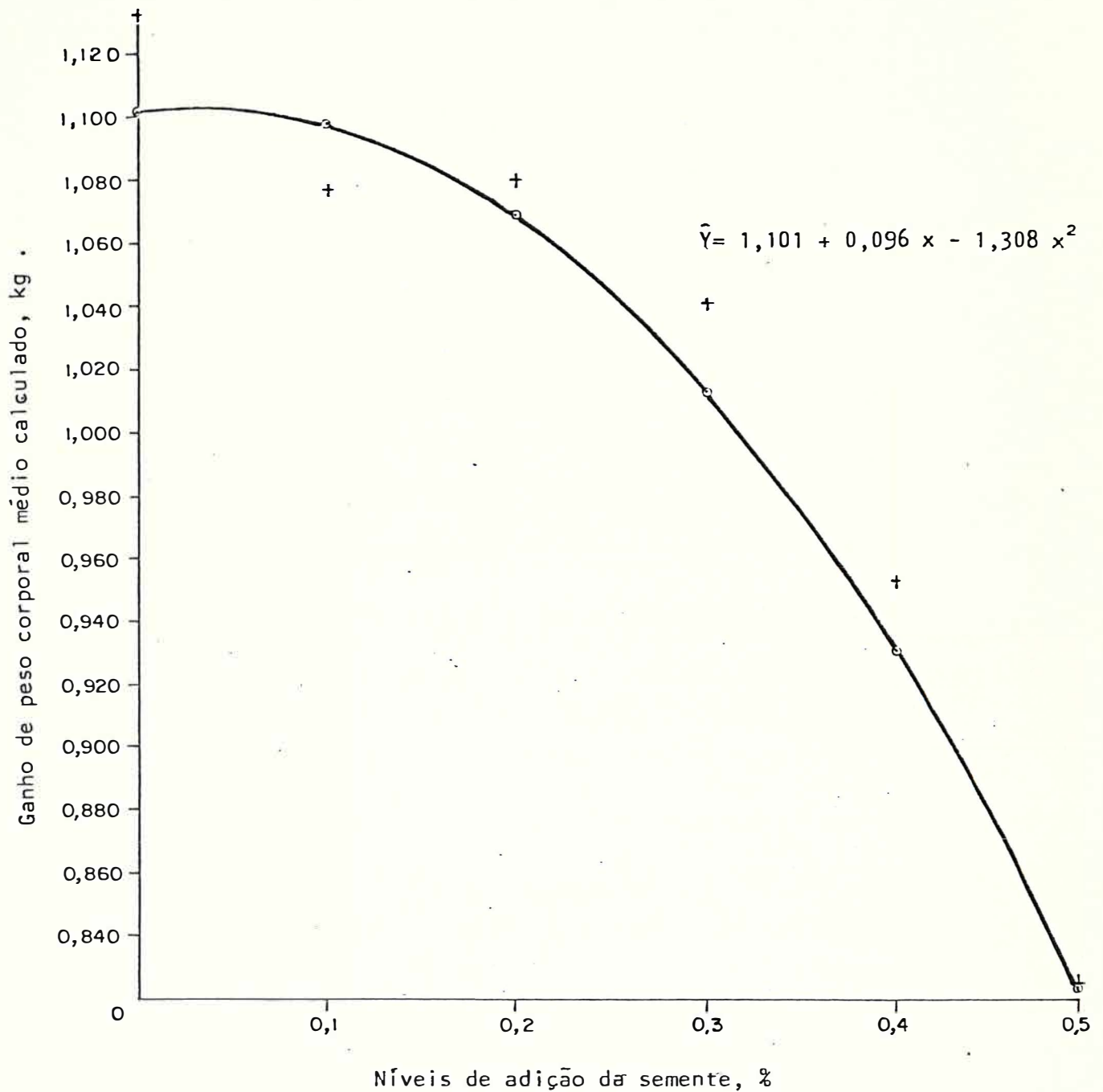


Figura 6 - Representação gráfica da regressão quadrática do ganho de peso médio calculado entre 32 e 52 dias de idade (29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

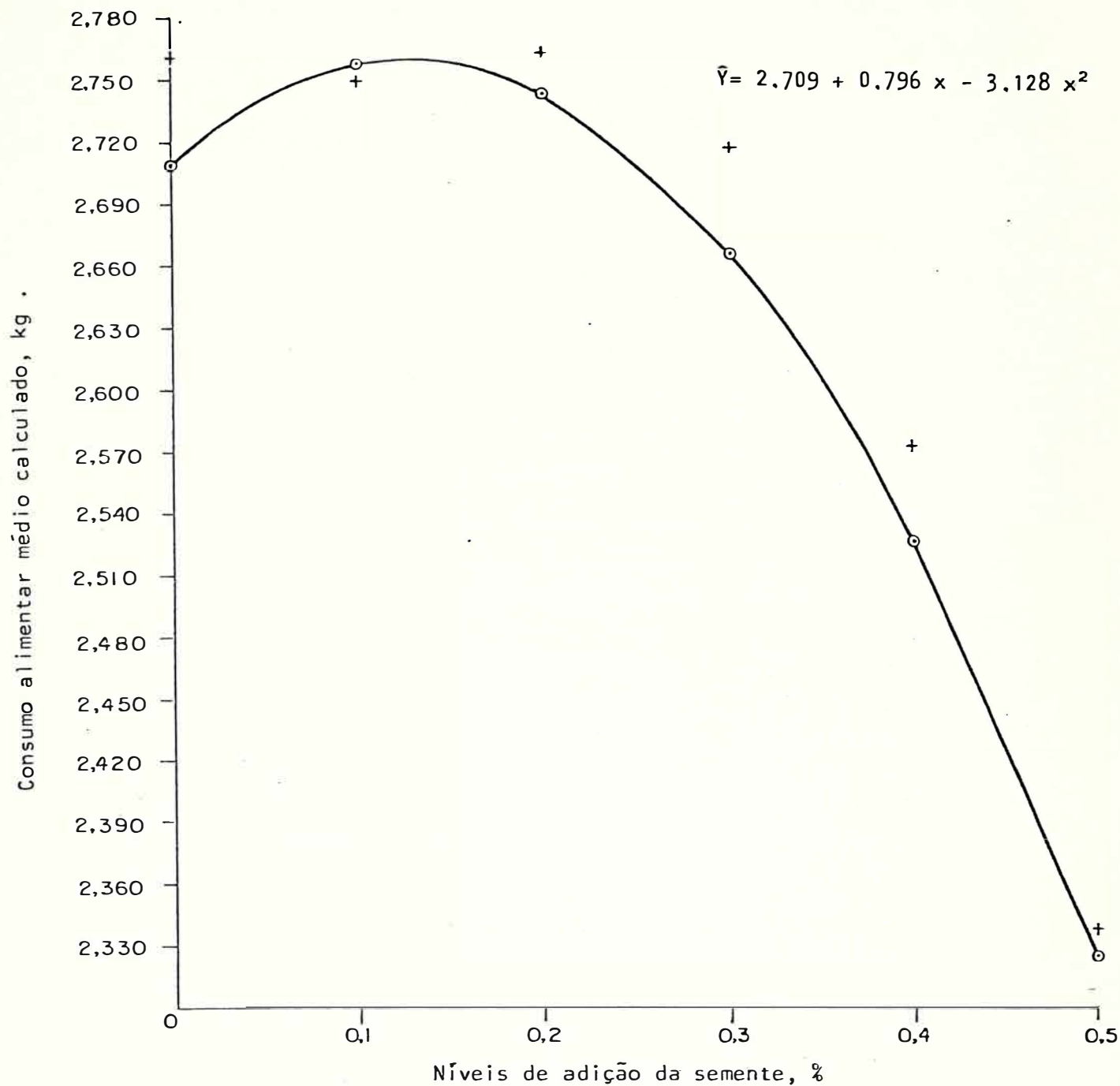


Figura 7 - Representação gráfica da regressão quadrática do consumo alimentar médio calculado entre 32 e 52 dias de idade (29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

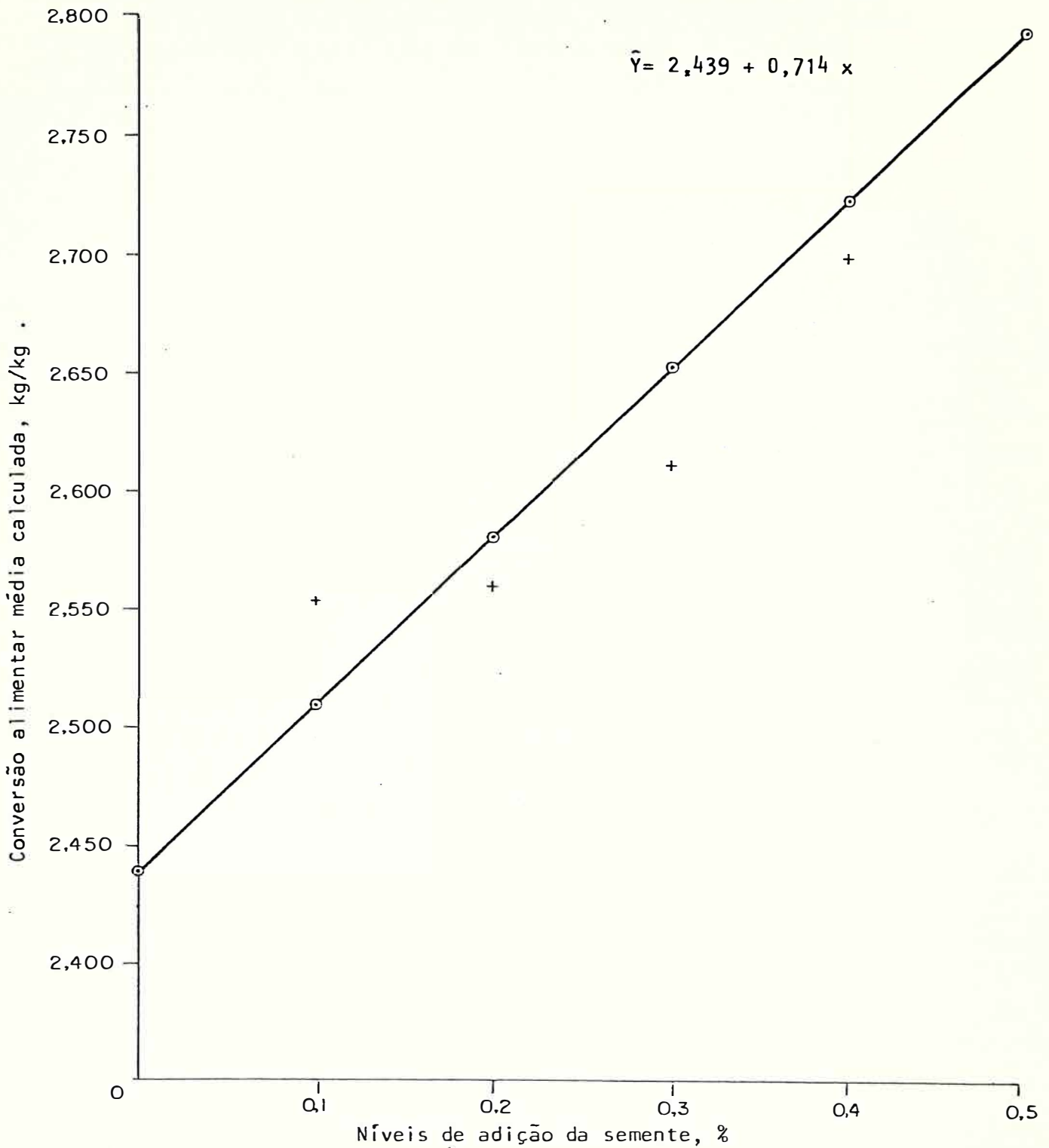


Figura 8 - Representação gráfica da regressão linear da conversão alimentar média calculada entre 32 e 52 dias de idade (29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

#### 4.3.3. Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 52 dias de idade (49 dias experimentais)

Os dados de peso médio, consumo e conversão alimentares médios são mostrados na Tabela 19. As análises de variância correspondentes estão nas Tabelas 20, 21 e 22.

A análise do peso corporal médio das aves revelou diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) para os níveis de adição igual ou superior a 0,3%, indicando que o efeito depressor sobre o peso corporal médio observado durante a fase final do ensaio, refletiu negativamente no peso corporal por todo o período experimental. Ainda aí, se revelou a tendência não proporcional depressiva sobre o peso corporal da adição da semente, conforme regressão quadrática ( $P \leq 0,05$ ) apresentada na Figura 9.

O consumo médio foi significativamente menor ( $P \leq 0,05$ ) para os níveis de 0,4% e 0,5% na adição das sementes com resposta quadrática na regressão ( $P \leq 0,05$ ) cuja representação gráfica aparece na Figura 10. O resultado foi igual ao ocorrido nas fases inicial e final, consideradas separadamente.

Com relação à conversão alimentar, as médias foram estatisticamente piores ( $P \leq 0,05$ ) para os grupos que receberam os dois maiores níveis de sementes moídas (Tabelas 18 e 20). A decomposição da regressão nos graus de liberdade dos tratamentos, mostrou resposta linear, conforme representação gráfica na Figura 11 por todo o período experimental.



Tabela 19. Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Tratamentos	Peso corporal médio		Consumo alimentar médio		Conversão alimentar média	
	Kg	Índice Re lativo %	Kg	Índice Re lativo %	Kg/Kg	Índice Re lativo %
Ração basal	2,010 <sup>a</sup>	100,00	4,331 <sup>a</sup>	100,00	2,154 <sup>a</sup>	100,00
Ração basal + 0,1% de <i>C. occidentalis</i>	1,953 <sup>ab</sup>	97,16	4,319 <sup>a</sup>	99,72	2,211 <sup>a</sup>	97,42
Ração basal + 0,2% de <i>C. occidentalis</i>	1,952 <sup>ab</sup>	97,11	4,324 <sup>a</sup>	99,84	2,215 <sup>a</sup>	97,25
Ração basal + 0,3% de <i>C. occidentalis</i>	1,903 <sup>b</sup>	94,68	4,277 <sup>a</sup>	98,75	2,248 <sup>ab</sup>	95,82
Ração basal + 0,4% de <i>C. occidentalis</i>	1,765 <sup>c</sup>	87,81	4,075 <sup>b</sup>	94,09	2,309 <sup>b</sup>	93,29
Ração basal + 0,5% de <i>C. occidentalis</i>	1,578 <sup>d</sup>	78,51	3,800 <sup>c</sup>	87,74	2,410 <sup>c</sup>	89,38
Média geral	1,860		4,188		2,258	
Desvio Padrão	0,045		0,078		0,048	
Coefficiente de Variação, %	2,40		1,87		2,11	

a,b,c,d : Médias dos tratamentos com diferentes letras na mesma coluna, diferem significativamente ( $P \leq 0,05$ ) entre si.

Tabela 20. Análise de variância do peso corporal médio aos 52 dias de idade (49 dias experimentais).  
(Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,441607	220,91*
Regressão quadrática	1	0,068374	34,20*
Desvios da regressão	3	0,003899	1,95
(Tratamentos)	(5)	0,104335	52,19*
Blocos	3	0,005762	2,88
Resíduo	15	0,001999	
Total	23		

Tabela 21. Análise de variância do consumo alimentar médio aos 52 dias de idade (49 dias experimentais).  
(Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,673261	109,72*
Regressão quadrática	1	0,221144	36,04*
Desvios da regressão	3	0,004933	0,80
(Tratamentos)	(5)	0,181841	29,63*
Blocos	3	0,033383	5,44*
Resíduo	15	0,006136	
Total	23		

Tabela 22. Análise de variância da conversão alimentar média aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,146286	64,33*
Desvios da regressão	4	0,003904	1,72
(Tratamentos)	(5)	0,032381	14,24*
Blocos	3	0,003425	1,51
Resíduo	15	0,002274	
Total	23		

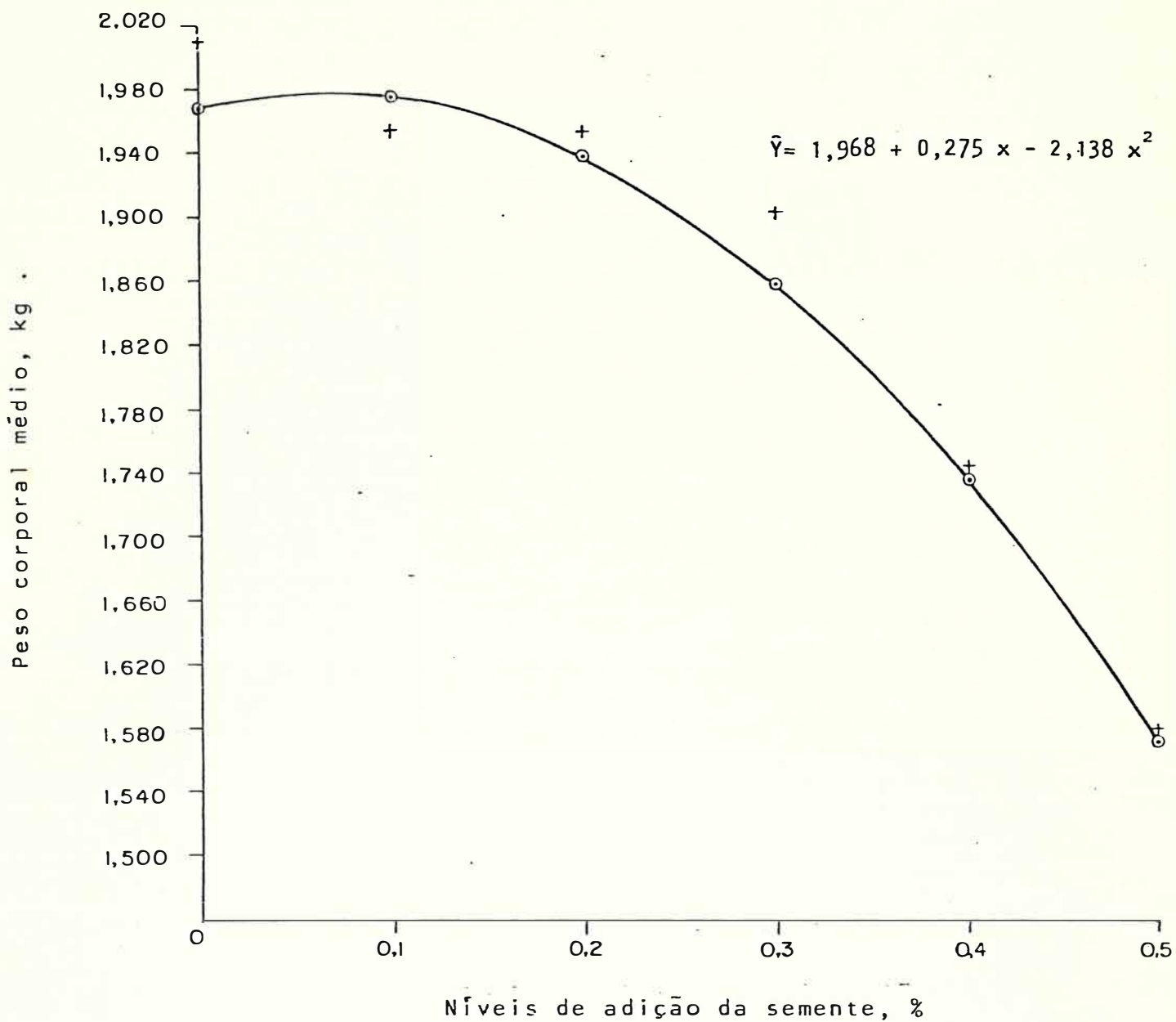


Figura 9 - Representação gráfica da regressão quadrática do peso corporal médio calculado aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

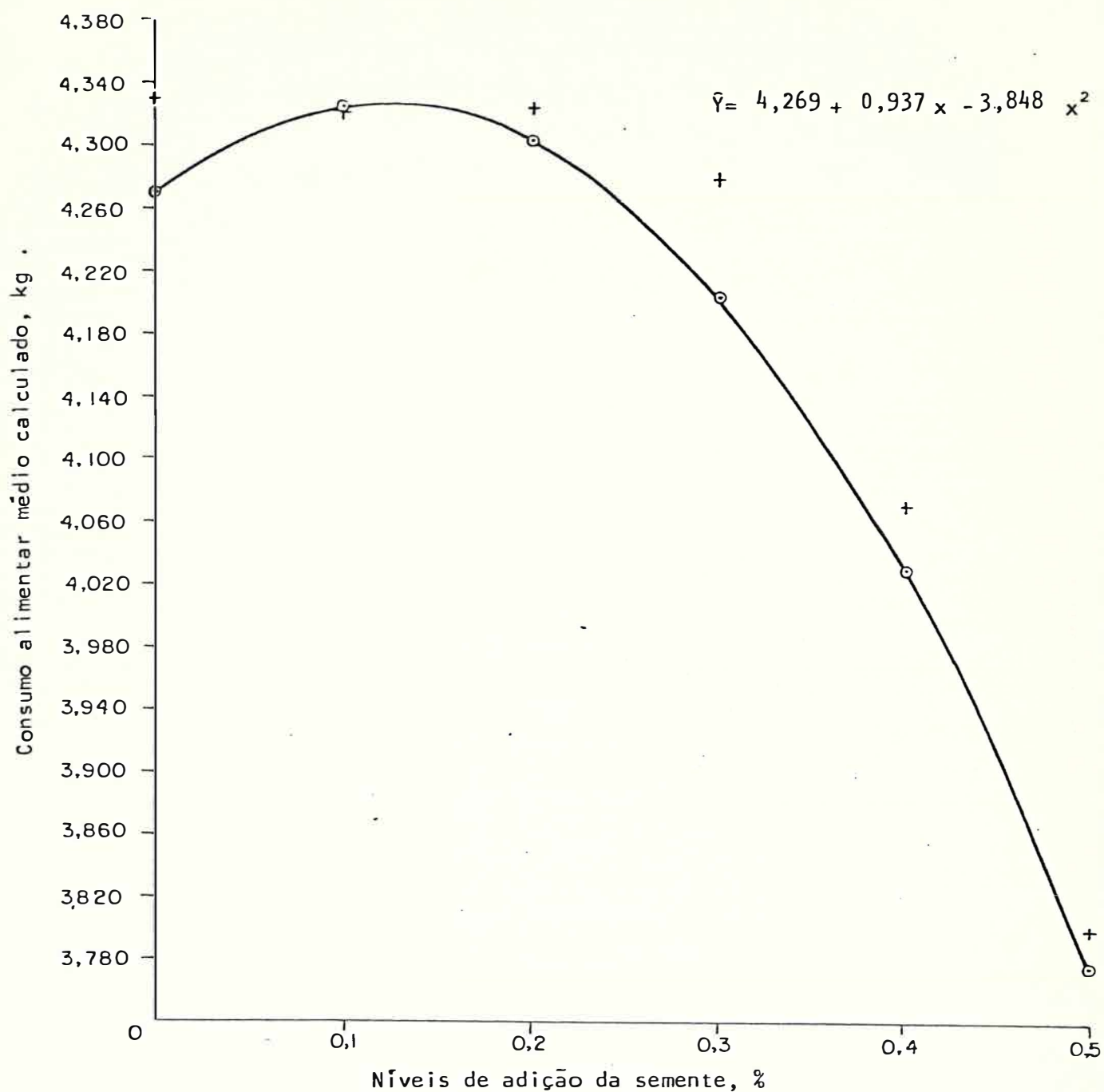


Figura 10 - Representação gráfica da regressão quadrática do consumo alimentar médio calculado aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

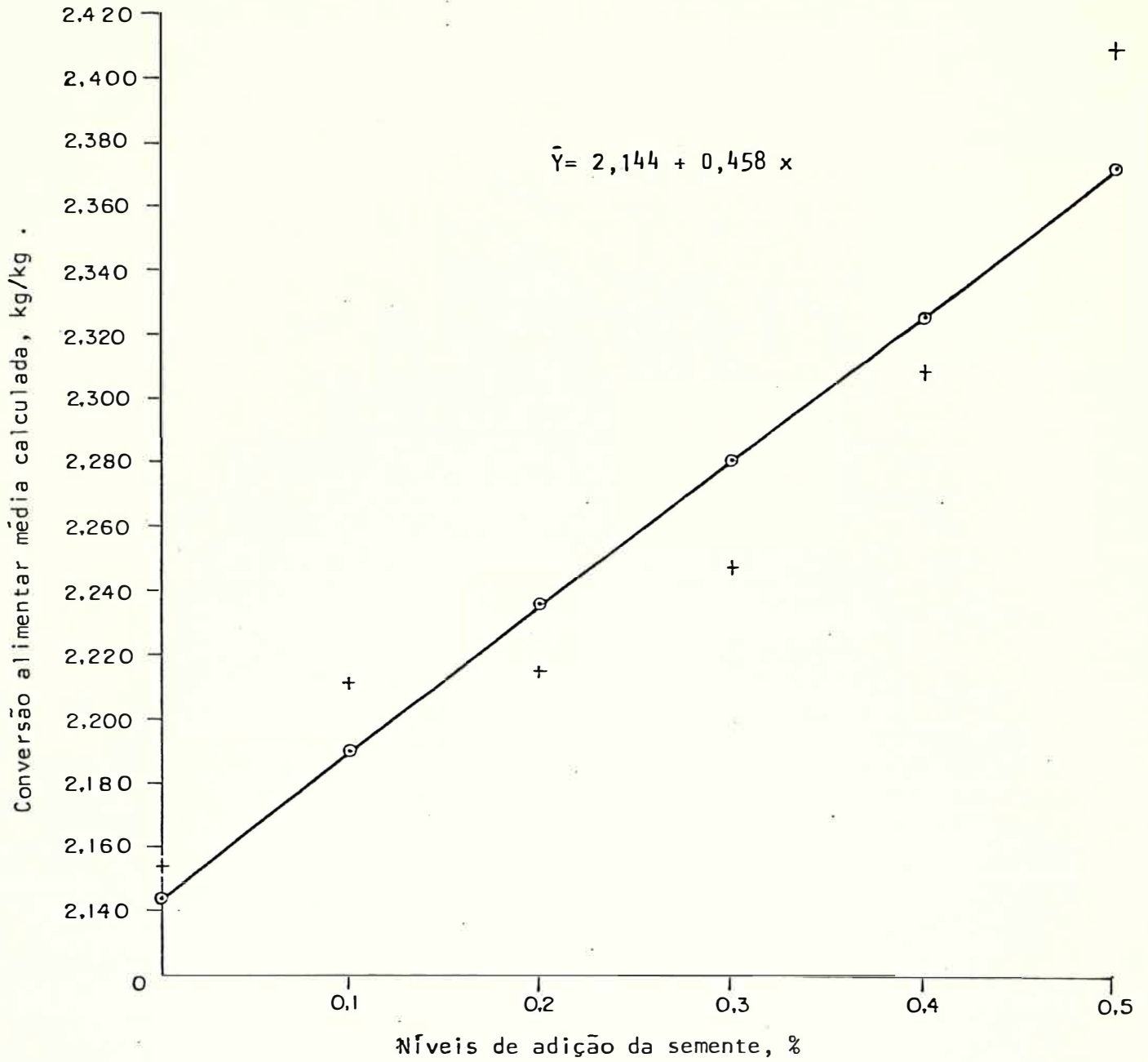


Figura 11 - Representação gráfica da regressão linear da conversão alimentar média calculada aos 52 dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

## 4.3.4. Mortalidade

Os dados de mortalidade estão na Tabela 23. A análise de variância da mortalidade transformada em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ , mostrada na Tabela 24, revelou não haver diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) entre os tratamentos.

Tabela 23. Número, porcentagem e  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$  de aves mortas do 49º ao 52º dias de idade (49 dias experimentais).  
(Ensaio número 3)

Tratamentos	Número de aves mortas	% de mortalidade	$\text{arc sen } \sqrt{\%}$
Ração basal	4	2,77	9,63 <sup>a</sup>
Ração basal+0,1% de <i>C. occidentalis</i>	3	2,08	8,33 <sup>a</sup>
Ração basal+0,2% de <i>C. occidentalis</i>	3	2,08	8,33 <sup>a</sup>
Ração basal+0,3% de <i>C. occidentalis</i>	1	0,69	4,80 <sup>a</sup>
Ração basal+0,4% de <i>C. occidentalis</i>	1	0,69	4,80 <sup>a</sup>
Ração basal+0,5% de <i>C. occidentalis</i>	0	0,00	0,00 <sup>a</sup>

(1) Número de aves por tratamento = 144

(a) Valores com letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ( $P \geq 0,05$ ) entre si.



Tabela 24. Análise de variância das proporções de mortes transformadas em  $\text{arc sen} \sqrt{\%}$  do 4º ao 52º dias de idade (49 dias experimentais) (Ensaio número 3)

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	F
Tratamentos	5	21,8700	0,56
Blocos	3	42,5167	1,09
Resíduo	15	38,9313	
Total	23		

Coefficiente de Variação = 175,26%

O resultado de mortalidade observado durante todo o período experimental, demonstrou a influência não letal da adição das sementes de *C. occidentalis* às rações experimentais, até o nível de 0,5% , possibilitando o estudo de desempenho das aves.

#### 4.3.5. Controle de coccidiose, verminose e micoplasrose

Os exames de fezes, realizados aos 2 e 52 dias de idade das aves mostraram resultados negativos para contagem de oocistos de *Eimeria spp* e ovos de parasitos intestinais.

Os exames sorológicos de 5% das aves aos 42 dias

de idade revelaram reação de aglutinação rápida negativa para *Microplasma gallisepticum* cêpa 5 - 6 .

Os resultados dos exames para controle de sanidade demonstraram não ter havido influência de *Eimeria spp* e *M. gallisepticum* no desempenho.

#### 4.3.6. Aspectos clínicos e dados da necrópsia

A necrópsia e os exames "post mortem" das aves sacrificadas realizados em 96 aves (4 de cada parcela) ao final da fase inicial (31 dias de idade das aves) não revelaram a presença de lesões macroscópicas nos animais estudados.

Ao final da fase experimental (52 dias de idade das aves), observou-se que 4 aves do tratamento com 0,5% de adição de *C. occidentalis* apresentaram dificuldades de locomoção nos membros inferiores e a necrópsia destes animais revelou lesões macroscópicas características de distrofia da musculatura coxal e isquemia da musculatura peitoral e cardíaca. O mesmo foi observado em uma ave do tratamento com 0,4% de adição da semente de *C. occidentalis*. Esses achados não foram suficientes para se concluir que a sintomatologia fora devida à ação tóxica da semente de *C. occidentalis* já que as aves escolhidas para exame (96) não apresentaram nem aspectos clínicos, nem lesões macroscópicas evidentes.

#### 4.3.7. Resultados dos exames histopatológicos

Os aspectos histopatológicos das lesões das aves sacrificadas aos 31 dias de idade não diferiram nas diferentes parcelas que receberam as sementes moídas de *C. occidentalis*. As aves apresentaram um quadro caracterizado basicamente por processo regressivo variável de intensidade, de indivíduo para indivíduo, de órgão e de tratamento para tratamento. Assim, pode-se descrever as alterações microscópicas sem destacar o tratamento a que pertencem, pois não houveram variações marcantes entre os tratamentos.

Coração: Degeneração turva de fibras musculares cardíacas apresentando algumas vezes fragmentação das mesmas. Infiltrações discretas de células mononucleares linfoplasmocitárias nos interstícios celulares.

Fígado: Degeneração turva, esteatose, necrose de coagulação associada a dissociação de lâminas hepáticas, foram as principais alterações observadas. Esporadicamente verificou-se, também, focos hiperplásicos de folículos linfóides.

Pâncreas: Degeneração turva e necrose de coagulação dos ácinos glandulares.

Intestinos: Hipotrofia do epitélio da mucosa intestinal com sensível redução da espessura da mesma. Os folículos linfóides eram escassos e hipotróficos. Havia, também,

menor fluxo sanguíneo no estroma conjuntivo.

Rins: Degeneração turva do epitélio tubular com acúmulo de material no lúmen, formando cilindros hialinos.

Adrenal: Discreta hiperplasia de células da camada cortical.

Músculo estriado esquelético: Necrose de coagulação focal, abrangendo grupos de fibras musculares. Na área de necrose, observou-se, ainda, discreta infiltração de células mononucleares linfócitos.

No sistema nervoso central, baço e bolsa de Fabrício, não se observaram alterações microscópicas dignas de nota.

O quadro histopatológico apresentado pelas aves sacrificadas aos 52 dias de idade que receberam a *C. occidentalis*, caracterizou-se por lesões predominantemente regressivas, semelhantes às descritas anteriormente. Entretanto, as alterações eram menos extensas e de caracteres mais discretos, muitas delas com sinais evidentes de regeneração, principalmente a nível hepático, renal e intestinal.

Os achados histológicos indicaram uma tendência à evolução não letal da intoxicação por sementes de *C. occidentalis* quando presente à ração em níveis inferiores a 0,5%.

## 5. CONCLUSÕES

### Ensaio número 1

A adição de sementes moídas de *C. occidentalis* à ração de frangos de corte em concentrações iguais ou superiores a 2,0% , durante os primeiros 21 dias de vida das aves, determinou uma intoxicação aguda com porcentuais de mortes superiores a 80% .

### Ensaio número 2

A adição de sementes moídas de *C. occidentalis* à ração de frangos de corte, do 4º ao 24º dia de vida das aves, em concentrações iguais ou inferiores a 0,5% não determinou a ocorrência de morte por intoxicação.

A adição de sementes moídas de *C. occidentalis*

ã ração de frangos de corte do 4º ao 24º dia de vida das aves em concentrações superiores a 0,5% determinou a ocorrência de mortes por intoxicação, com aumento no número de mortes à medida que aumentou a concentração das sementes às rações.

### Ensaio número 3

A adição de sementes moídas de *C. occidentalis* à ração de frangos de corte do 4º ao 52º dia de vida das aves em concentrações variando de 0,3% a 0,5% determinou queda no peso, redução do consumo de ração e aumento na taxa de conversão alimentar.

A adição de sementes moídas de *C. occidentalis* à ração de frangos de corte do 4º ao 52º dia de vida das aves nas concentrações de 0,1% e 0,2% não interferiram sobre o ganho de peso, consumo alimentar e taxa de conversão alimentar.

## 6. LITERATURA CITADA

ANTON, R. e DUQUÉNOIS, P., 1968. Contribution a l'étude chimique du *Cassia occidentalis*. L. Ann. Pharmam. FR., 26 (11):673-680.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.), 1975. Official Methods of Analysis. 12<sup>th</sup> edition, Washington D.C., 1.015 p.

BLANCO, H.C., 1978. Catálogo das espécies de mato infestantes das áreas cultivadas no Brasil - Família do amendoim do campo (*Leguminosae*). O Biológico, 44:33-90.

BROCQ-ROUSSEU e BRUÈRE, P., 1925. Accidents mortels sur des cheveaux de *Cassia occidentalis* L. Compt. Rend. Soc. Biol., 92:555-557.

BUTOLO, J.E.; TORRES, W.L.N.; NAKANO, M.; SALIBA, A.M.; GRECHI, R.; BOTTINO, J.A. e YSEY, T., 1972. Intoxication in layers. (*Gallus gallus domesticus*) caused by *Cassia occidentalis* L. In: II Congresso Mundial de Alimentacion Animal, Madrid, Espanha. Anais, 5:647-653.

BUTOLO, J.E.; LAMAS DA SILVA, J.M.; NERY, J.R. e SILVEIRA, J.J.N., 1979. Efeitos da *Cassia occidentalis* L. (fedegoso) em poedeiras comerciais quando em produção. In: VI Congresso Brasileiro de Avicultura, Belo Horizonte, Minas Gerais. Anais, 3:352-367.

CHARLES, O.W., 1975. Coffee weed toxicity. Poultry Tips. Coop. Ext. Serv. U. of Agric. Março, 3 p. (PS2 -1).

CHARLES, O.W., 1976. Coffee weed toxicity in animals. Proc. Georgia Nut. Conf. for the Fd. Ind., Georgia, USA, 67 - 76.

DESAI, H.B. e SHUKLA, P.G., 1978. Note on chrysophanic acid in *Cassia tora* seeds and its removal by different treatments. Gujarat Agric. U. Res. J., 4(1):60.

DOLLAHITE, J.W. e HENSON, J.B., 1965. Toxic plants as the etiologic agent of myopatias in animals. Am. J. Vet. Res., 26:749-752.



- GOMES, F.P., 1976. Curso de Estatística Experimental. 6a. Edição, Piracicaba, São Paulo. Editora Distribuidora Livraria Nobel S/A, 430 p.
- HENSON, J.B. e DOLLAHITE, J.W., 1966. Toxic myodegeneration in calves produced by experimental *Cassia occidentalis* intoxication. Am. J. Vet. Res., 27:947-949.
- HOEHNE, F.C., 1939. Plantas e substâncias tóxicas e medicinais. São Paulo, Instituto de Botânica, 355 p.
- KING, N.M., 1967. Isolation of physcion from *Ditremexa occidentalis* L. J. Am. Pharm. Assoc., 46:271-272.
- LAL, J. e GUPTA, P.C., 1973. Antraquinose glycoside from the seeds of *Cassia occidentalis*, Linn. Experientia, 29 (2) : 141-148.
- LEITÃO Fº, H.F.; ARANHA, C. e BACCHI, O., 1975. Plantas invasoras de culturas do Estado de São Paulo. São Paulo, AGIPLAN - Ministério da Agricultura, 597 p.
- MARINIS, S. e MENEZES, E.M., 1975. Chave para determinação das malervas brasileiras do gênero *Cassia* L. (*Leguminosae*). Naturalia, 1:77-78.

- MERCER, H.D.; NEAL, F.C.; HIMES, J.A. e EDDS, G.T., 1967. *Cassia occidentalis* toxicosis in cattle. J. Am. Vet. Med. Ass., 151:735-741.
- MOUSSU, R., 1925. L'intoxication par les graines de *Cassia occidentalis* L. est due à une toxalbumine. Compt. Rend. Soc. Biol., 92:862-863.
- NEAL, F.C. e PLUMMER, C.B., 1967. *Cassia occidentalis* poisoning in cattle. An. Rep. Flórida Agric. Exp. St. : 207.
- O'HARA, P.J. e PIERCE, K.R., 1974. A toxic cardiomyopathy caused by *Cassia occidentalis*. I. Morphologic studies in poisoned rabbits. Vet. Path., 11(2):97-109.
- O'HARA, P.J. e PIERCE, K.R., 1974. A toxic cardiomyopathy caused by *Cassia occidentalis*. II. Biochemical studies in poisoned rabbits. Vet. Path., 11(2):110-124.
- O'HARA, P.J.; PIERCE, K.R. e READ, W.K., 1969. Degenerative myopathy associated with ingestion of *C. occidentalis*, L.: Clinical and pathology features of the experimentally induced diseases. Am. J. Vet. Res., 30(12):2173-2180.
- O'HARA, P.J.; PIERCE, K.R. e READ, W.K., 1970. Effects of Vitamin E and selenium on *Cassia occidentalis* intoxication in cattle. Am. J. Vet. Res., 31(12):2151-2156.

PIERCE, K.R. e O'HARA, P.J., 1967. Toxic myopathy in Texas cattle: (*Cassia occidentalis* poisoning). S. West. Vet. , 20:179-183.

PULEO, L.E., 1966. Isolation of an alkaloid from *Cassia occidentalis* M.S. Thesis, Texas A & M. University, College Station, 26 p.

READ, W. ; KAY, K. ; PIERCE, R. e O'HARA, P.J. , 1968 .  
Ultrastructural lesions of an acute toxic cardiomyopathy of cattle. Lab. Invest., 18:227-231.

SCOTT, M.L.; NESHEIM, M.C. e YOUNG, R.J., 1976. Nutrition of the chicken. Ithaca, New York, M.L. Scott & Associates, 555 p.

SIMPSON, C.F.; DAMRON, B.L. e HARMS, R.H., 1971. Toxic myopathy of chicks fed *Cassia occidentalis* seeds. Avian Dis., 15:284-290.

TORRES, W.L.N.; NAKANO, M.; NOBRE, D. e MOMOSE, N., 1971. *Cassia occidentalis* L. O Biológico, 37:204-208.

WINER, B.J., 1971. Statistical principles in experimental design. 2<sup>th</sup> Edition New York. McGraw-Hill Book Co., 907 p.

## 7. APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Número e porcentagem de aves mortas nas parcelas aos  
21 dias de idade (Ensaio nº 1)

Blocos	A		B		C		D	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
I	4	10,26	34	87,18	39	100	39	100
II	2	5,13	33	84,61	39	100	39	100
III	1	2,56	32	82,05	39	100	39	100
IV	2	5,13	33	84,61	39	100	39	100
Total	9	5,77	132	84,62	156	100	156	100

APÊNDICE 2 - Número, porcentagem e  $\text{arc sen} \sqrt{\%}$  de aves mortas nas parcelas aos 21 dias experimentais (24 dias de idade) (Ensaio nº 2)

Tratamentos	A		B		C		D				
	Nº	% arc sen $\sqrt{\%}$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%}$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%}$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%}$			
I	0	0	2	5,26	13,31	5	13,15	21,3	33	86,84	68,7
II	0	0	0	0	0	4	10,52	18,91	38	100,00	90,0
III	0	0	2	5,26	13,31	7	18,42	25,4	33	86,84	68,7
IV	0	0	1	2,63	9,28	7	18,42	25,4	32	84,21	66,58
Total	0	0	5	3,29	10,47	23	15,13	22,87	136	89,47	71,09

APÊNDICE 3 - Peso corporal e consumo alimentares médios das aves nas parcelas no 21º dia experimental (24 dias de idade) (Ensaio nº 2)

PESO CORPORAL MÉDIO (Kg)				
BLOCOS	TRATAMENTOS			
	A	B	C	D
I	0,615	0,612	0,312	0,127
II	0,645	0,561	0,290	0,110
III	0,632	0,565	0,286	0,120
IV	0,639	0,599	0,312	0,170
Média	0,633	0,584	0,300	0,132

CONSUMO ALIMENTAR (Kg)				
I	0,896	0,898	0,492	0,278
II	0,896	0,856	0,479	0,310
III	0,895	0,901	0,484	0,181
IV	0,910	0,879	0,510	0,278
Média	0,899	0,884	0,491	0,262

APÊNDICE 4 - Peso corporal, consumo e conversão alimentares médios nas parcelas aos 31 dias de idade das aves (28 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

PESO CORPORAL MÉDIO (Kg)						
BLOCOS	TRATAMENTOS					
	A	B	C	D	E	F
I	0,884	0,889	0,881	0,860	0,808	0,746
II	0,892	0,860	0,885	0,876	0,833	0,774
III	0,866	0,889	0,854	0,877	0,809	0,763
IV	0,871	0,868	0,870	0,834	0,798	0,732
Média	0,878	0,876	0,872	0,861	0,812	0,753

CONSUMO ALIMENTAR MÉDIO (Kg)						
I	1,586	1,590	1,576	1,572	1,490	1,476
II	1,573	1,542	1,558	1,571	1,500	1,442
III	1,544	1,599	1,555	1,572	1,523	1,501
IV	1,580	1,549	1,556	1,522	1,501	1,428
Média	1,571	1,570	1,561	1,559	1,503	1,461

CONVERSÃO ALIMENTAR MÉDIA (Kg /Kg)						
I	1,794	1,788	1,789	1,829	1,844	1,979
II	1,763	1,793	1,761	1,793	1,801	1,863
III	1,783	1,799	1,821	1,792	1,882	1,967
IV	1,814	1,784	1,789	1,825	1,881	1,951
Média	1,789	1,791	1,790	1,809	1,852	1,940



APÊNDICE 5 - Ganho de peso corporal, consumo e conversão alimentares médios nas parcelas entre 32 e 52 dias de idade das aves (Entre 29 e 49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

GANHO DE PESO CORPORAL MÉDIO (Kg)						
BLOCOS	TRATAMENTOS					
	A	B	C	D	E	F
I	1,084	1,067	1,056	0,976	0,901	0,782
II	1,094	1,022	1,143	1,069	0,954	0,854
III	1,207	1,109	1,103	1,095	0,988	0,799
IV	1,144	1,109	1,018	1,024	0,969	0,861
Média	1,132	1,077	1,080	1,041	0,953	0,824

CONSUMO ALIMENTAR MÉDIO (Kg)						
I	2,641	2,721	2,596	2,621	2,442	2,254
II	2,740	2,615	2,893	2,782	2,531	2,286
III	2,840	2,822	2,813	2,790	2,657	2,415
IV	2,819	2,839	2,750	2,677	2,657	2,398
Média	2,760	2,749	2,763	2,717	2,572	2,338

CONVERSÃO ALIMENTAR MÉDIA (Kg /Kg)						
I	2,436	2,550	2,458	2,685	2,710	2,882
II	2,505	2,559	2,531	2,602	2,653	2,677
III	2,353	2,545	2,550	2,548	2,689	3,022
IV	2,464	2,560	2,701	2,614	2,742	2,785
Média	2,440	2,554	2,560	2,612	2,699	2,842

APÊNDICE 6 - Peso corporal , consumo e conversão alimentares médios nas parcelas aos 52 dias de idade das aves (49 dias experimentais) (Ensaio nº 3)

PESO CORPORAL MÉDIO (Kg)						
BLOCOS	TRATAMENTOS					
	A	B	C	D	E	F
I	1,968	1,956	1,937	1,836	1,709	1,528
II	1,986	1,882	2,028	1,945	1,787	1,628
III	2,073	1,998	1,957	1,972	1,797	1,562
IV	2,015	1,977	1,888	1,858	1,767	1,593
Média	2,010	1,953	1,952	1,903	1,765	1,578

CONSUMO ALIMENTAR MÉDIO (Kg)						
I	4,227	4,311	4,172	4,193	3,932	3,730
II	4,313	4,157	4,451	4,353	4,031	3,728
III	4,384	4,421	4,368	4,362	4,180	3,916
IV	4,399	4,388	4,306	4,199	4,158	3,826
Média	4,331	4,319	4,324	4,277	4,075	3,800

CONVERSÃO ALIMENTAR MÉDIA (Kg /Kg)						
I	2,148	2,204	2,154	2,284	2,301	2,441
II	2,172	2,209	2,195	2,238	2,256	2,290
III	2,115	2,213	2,232	2,212	2,326	2,507
IV	2,183	2,220	2,281	2,260	2,353	2,402
Média	2,154	2,211	2,215	2,248	2,309	2,410

APÊNDICE 7 - Número, porcentagem e arc sen  $\sqrt{\%$  de aves mortas nas parcelas aos 49 dias experimentais (52 dias de idade) (Ensaio nº 3)

Trata- men- tos	A		B		C		D		E		F		
	Nº	% arc sen $\sqrt{\%$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%$	Nº	% arc sen $\sqrt{\%$	
I	0	0	2	5,55	13,69	0	0	0	0	0	0	0	
II	0	0	0	0	0	2	5,55	13,69	0	0	1	2,78	9,63
III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
IV	4	11,11	19,46	1	2,78	9,63	1	2,78	9,63	0	0	0	0
Total	4	2,77	9,63	3	2,08	8,33	3	2,08	8,33	1	0,69	4,80	0