

Estudos hematológico e hormonal de frangos de corte tratados com contaminantes do milho: *Crotalaria spectabilis* e *Senna occidentalis* *

Haematological and hormonal studies from broiler chickens fed with corn contaminants: *Crotalaria spectabilis* e *Senna occidentalis*

Ana Paula Massae NAKAGE¹; Marcos MACARI²; Laura Satiko Okada NAKAGHI²; Euclides Braga MALHEIROS³; Lúcia Helena VASQUES²; Euclides Roberto SECATO²

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Marcos Macari
Departamento de Fisiologia e Morfologia Animal
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, km 5
14870-000 – Jaboticabal – SP
e-mail: macari@fcav.unesp.br

1-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Jaboticabal – SP
2-Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Jaboticabal – SP
3-Departamento de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Jaboticabal – SP

RESUMO

Crotalaria spectabilis (crotalária) e a *Senna occidentalis* (fedegoso) podem crescer em plantações de milho e, durante a colheita, este cereal pode ser contaminado com as sementes dessas plantas, que apresenta toxicidade para os animais. O objetivo deste estudo foi investigar os parâmetros morfométricos dos eritrócitos, as variáveis hematológicas e a concentração plasmática hormonal dos frangos de corte tratados com ração de dois níveis de energia, que foi adicionada de 0,1% e 0,5% de sementes de *Crotalaria spectabilis* e *Senna occidentalis*, respectivamente. Cento e oitenta frangos de corte foram divididos em seis grupos, de acordo com uma análise fatorial 3 x 2 (controle, crotalária e fedegoso como tratamentos principais e dois níveis de energia, 2.900 e 3.200 kcal ME/kg de ração). Os resultados deste experimento mostraram que o efeito tóxico da crotalária determinou uma redução no número de hemácias, no valor do hematócrito e do VCM, não influenciando os parâmetros morfométricos avaliados. A semente de crotalária induziu, também, aumento na incidência de ascite, em função de sua toxicidade hepática. Já a semente de fedegoso não mostrou toxicidade suficiente para induzir ascite nos frangos.

UNITERMOS: Frangos de corte; *Crotalaria spectabilis*; *Senna occidentalis*; Somatotropina; Ascite.

INTRODUÇÃO

A *Crotalaria spectabilis* (crotalária) pode ser encontrada em plantações de milho, sorgo e soja e, freqüentemente durante a colheita desses cereais, colhe-se a semente de crotalária, contaminando-os. Hatayde *et al.*¹² observaram que níveis de *C. spectabilis* acima de 0,1% prejudicaram o desenvolvimento de frangos de corte e a 0,4% causaram severas lesões e alta mortalidade, nas fases inicial e final de crescimento, sendo na última fase observado um efeito tóxico menos acentuado. Os sinais clínicos observados foram caquexia, inapetência, apatia, tristeza, anorexia, crista pálida, retardo no crescimento e abdômen com aumento de volume. As lesões macroscópicas foram presença de líquido na cavidade abdominal, fígado retraído e amarelado, rins aumentados e bursa atrofiada. As lesões microscópicas foram necrose, vacuolização e agrupamento

de hepatócitos, colestase, proliferação conjuntiva intersticial, heterocromatina, nucléolos evidentes e infiltrados focais de heterófilos e alterações degenerativas das células epiteliais dos rins. Alguns trabalhos descreveram que a concentração de 1% na ração resultou em mortalidade em 2-3 semanas^{3,14} e com 3% de *Crotalaria spectabilis* na ração, 95% das aves vieram a óbito na primeira semana de idade¹⁴.

Outro contaminante de cereais é a *Senna occidentalis* (Fedegoso), denominada anteriormente como *Cassia occidentalis*. O efeito da semente de *Senna occidentalis* sobre aves foi mostrado por Simpson *et al.*²⁰ e Torres *et al.*²². A contaminação dos cereais ocorre durante a colheita mecânica de lavouras⁸. Os principais sinais clínicos são: diarreia, fraqueza muscular, ataxia, tremores, relutância em mover-se e decúbito¹⁸. Butolo *et al.*⁴ observaram que o fedegoso em níveis superiores ou iguais a 1% na ração de poedeiras causa mortalidade e interfere no consumo, produção e peso das aves.

* Apoio: Fapesp (processo n° 96/0270-0).

No nível de 0,5% de adição, houve paralisação da produção sem queda significativa do consumo alimentar e sem mortalidade. No nível de 0,25%, houve queda significativa de produção sem alterar o consumo alimentar. No nível de 0,1%, não houve variação estatisticamente significativa na queda de produção de ovos e consumo de ração, embora apresentassem diminuição de postura de 11%. Gonzales¹¹ verificou que a adição de sementes moídas de *Cassia occidentalis* à ração de frangos de corte em concentrações iguais ou superiores a 2%, durante os primeiros 21 dias de vida das aves, determinou intoxicação aguda com percentuais de mortes superiores a 80%. Verificou ainda que a adição destas sementes, do quarto ao vigésimo quarto 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. Esta autora encontrou também que a adição dessas sementes à ração de frangos de corte do quarto ao quinquagésimo segundo dia de vida das aves nas concentrações de 0,1% e 0,2% não interferiu no ganho de peso, no consumo alimentar e na taxa de conversão alimentar. Butolo *et al.*⁵ adicionaram 0,3% de semente moída de fedegoso às rações basais de aves de postura desde o primeiro dia até a décima terceira semana de idade e observaram quadro característico de intoxicação: fígado, baço e rins hipertrofiados, congestos e friáveis e uma redução do volume dos ovários e ovidutos. Barros¹ verificou as seguintes lesões microscópicas nas aves contaminadas por fedegoso: congestão hepática, necrose centrolobular e vacuolização dos hepatócitos; cardiomiopatia degenerativa; necrose coagulativa, edema e fragmentação das fibras musculares e miopatia nos músculos esqueléticos. Calore *et al.*⁶ procuraram obter uma caracterização precisa das lesões da fibra muscular das aves

(*Gallus gallus*) intoxicadas com sementes e partes das sementes de *Cassia occidentalis*, através de estudos histoquímicos do músculo esquelético. Nas aves de corte intoxicadas com semente total (4%) verificou-se hipertrofia generalizada de fibras musculares.

O objetivo deste trabalho foi estudar os parâmetros morfométricos dos eritrócitos, a hematologia e os níveis hormonais de frangos de corte arraçoados com ração contendo *Crotalaria spectabilis* ou *Senna occidentalis*.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi feito no Aviário Experimental da FCAVJ, e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário e no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da própria Faculdade. Utilizaram-se 180 frangos de corte (fêmeas), que foram divididos em seis grupos. Sendo que havia dois grupos controle tratados com ração de baixa (2.900 kcal EM/kg) e alta energia (3.200 kcal EM/kg), dois grupos tratados com 0,1% de sementes de crotalária nas rações de baixa e alta energia e dois grupos tratados com 0,5% de sementes de fedegoso nas rações de baixa e alta energia. Tanto a ração como a água foram fornecidas à vontade para as aves. Foram utilizados dois tipos de rações: uma na fase inicial (1-28 dias) com 22% de proteína e outra na fase de crescimento (29-49 dias) com 20% de proteína. Colheram-se amostras de sangue venoso, correspondentes a 10% das aves de cada grupo, a partir da 1.^a semana de idade das aves, com intervalos de 7 dias. Foram avaliados os parâmetros hematológicos (hemácias, hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e concentração de hemoglobina corpuscular média); os morfométricos (área, volume, perímetro, diâmetro mínimo e máximo dos eritrócitos),

Tabela 1

Efeito da adição de semente de crotalária (0,1%) e fedegoso (0,5%) à ração sobre a taxa de hemoglobina (Hb, g/dL) e de hematócrito (Ht, %) de frangos de corte. Jaboticabal, 1997.

Idade (semanas)	Parâmetros					
	Hb (g/dL)			Ht (%)		
	Crotalária	Fedegoso	Controle	Crotalária	Fedegoso	Controle
1	7,57 aA ^{1,2}	7,81 aB	7,77 aB	35,17 aB	35,17 aC	34,00 aB
2	9,19 aB	9,30 aC	9,17 aC	30,50 aA	32,33 aB	30,83 aA
3	7,37 aA	6,94 aA	7,87 aB	29,50 aA	30,50 aB	33,50 aB
4	7,00 aA	7,10 aA	6,37 aA	29,83 aA	30,00 aB	29,83 aA
5	7,43 aA	-	7,69 aB	26,83 aA	33,50 aB	27,00 aA
6	6,93 aA	6,42 aA	7,06 aA	28,00 aA	24,83 aA	26,67 aA
Teste de F		2.580 *			2.460*	
CV%		11,65			10,48	

¹- Médias de uma mesma coluna seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey;

²- Médias de uma mesma linha seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey;

*- Teste de F significativo ($p < 0,05$); CV- Coeficiente de variação

Tabela 2

Efeito da adição de semente de crotalária (0,1%) e fedegoso (0,5%) à ração sobre os parâmetros hematológicos avaliados. Jaboticabal, 1997.

	He (10 ³ céls./mm ³)	Hb (G/dL)	Ht (%)	VCM (μM3)	HCM (pg/cél.)	CHCM (%)
Tratamentos						
T1(Crotalária)	2576,3888	7,5816	29,9722	0,1177	0,0293	25,5191
T2(Controle)	2539,7222	7,8513	31,0555	0,1245	0,0309	25,3652
T3(Fedegoso)	2722,5000	7,6500	30,3055	0,1152	0,0285	25,5064
Energia						
E1(2900 Kcal)	2585,5555	7,5477	29,6296	0,1183	0,0295	25,4757
E2(3200 Kcal)	2640,1851	7,8409	31,2592	0,1200	0,0296	25,4551
Idade (semanas)						
1	2381,1111	7,7144	34,7777	0,1456	0,0320	22,2923
2	2622,7777	9,2188	31,2222	0,1203	0,0352	30,0474
3	2588,8888	7,3905	31,1666	0,1207	0,0281	23,8053
4	2347,2222	6,8211	29,8888	0,1292	0,0293	22,9257
5	3285,5555	8,2177	29,1111	0,0910	0,0253	27,8387
6	2451,6666	6,8033	26,5000	0,1081	0,0274	25,8720
Teste de F	1440 ^{NS}	2580*	2460*	0,740 ^{NS}	0,870 ^{NS}	0,780 ^{NS}
CV%	15,86	11,65	10,48	12,40	16,09	14,03

He- Número de hemácias; Hb- Concentração de hemoglobina; Ht- Valor de hematócrito; VCM- Volume corpuscular médio; HCM- Hemoglobina corpuscular média; CHCM- Concentração de hemoglobina corpuscular média; *-Teste de F significativo (p < 0,05); CV- Coeficiente de variação

Tabela 3

Efeito da adição de semente de crotalária (0,1%) e fedegoso (0,5%) à ração sobre a taxa de mortalidade e a incidência de ascite em frangos de corte. Jaboticabal, 1997.

Tratamentos	Taxa de Mortalidade (%)	Incidência de Ascite (%)
T1.1- Crotalária baixa energia	33,0	60
T1.2- Crotalária alta energia	36,0	72
T2.1- Controle baixa energia	6,6	0
T2.2- Controle alta energia	6,6	0
T3.1- Fedegoso baixa energia	3,3	0
T3.2- Fedegoso alta energia	3,3	0

através da mensuração das hemácias por meio de um sistema analisador de imagem (Videoplan) da Kontron Elektronik acoplado ao microscópio binocular, da Carls Zeiss e os hormonais (cGH, T3 e T4), através da análise de 20 amostras de sangue de cada tratamento nas duas fases do experimento: 28 a 30 dias (fase inicial) e 42 a 45 dias (fase final) pela técnica de radioimunoensaio. O delineamento foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3 x 2. Foram realizados o teste de F para análise de variância e o teste de Tukey para a comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 4

Efeito da adição de semente de crotalária (0,1%) e fedegoso (0,5%) à ração sobre os parâmetros morfométricos do citoplasma e do núcleo dos eritrócitos. Jaboticabal, 1997.

	Citoplasma					Núcleo				
	Área (μm ²)	Perim. (μm)	D.Máx (μm)	D.Mín. (μm)	Volume (μm ³)	Área (μm ²)	Perim. (μm)	D.Máx (μm)	D.Mín. (μm)	Volume (μm ³)
Tratamentos										
T1 (Crotalária)	51,47	28,33	11,49	6,03	6,28	20,13	19,05	8,26	3,39	2,88
T2 (Controle)	51,32	28,08	11,56	6,01	6,31	19,96	19,14	8,33	3,34	2,88
T3 (Fedegoso)	50,09	27,88	11,57	5,98	6,11	19,53	18,79	8,14	3,35	2,79
Energia										
E1	51,08	28,25	11,48	6,00	6,25	19,84	19,00	8,25	3,35	2,85
E2	50,83	27,94	11,60	6,01	6,22	19,91	19,00	8,24	3,37	2,85
Idades										
1	59,40	30,73	12,71	6,29	7,44	22,53	21,19	9,21	3,41	3,38
2	49,83	11,70	5,74	5,74	6,29	17,27	18,48	8,18	2,98	2,65
3	46,82	26,84	10,93	5,80	5,69	17,55	17,80	7,74	3,17	2,53
4	51,75	28,13	11,37	6,20	6,25	21,11	19,20	8,28	3,58	2,96
5	48,12	27,04	11,48	5,90	5,80	19,78	18,38	7,93	3,45	2,72
6	49,83	27,39	11,05	6,11	5,94	20,99	18,91	8,13	3,57	2,87
Teste de F	0,73 ^{NS}	1,01 ^{NS}	1,12 ^{NS}	1,19 ^{NS}	0,71 ^{NS}	1,58 ^{NS}	1,65 ^{NS}	1,43 ^{NS}	0,80 ^{NS}	1,39 ^{NS}
CV%	5,16	4,80	7,84	3,83	5,83	8,05	4,05	4,88	6,41	7,97

^{NS} - Não-significativo; CV - Coeficiente de variação

Tabela 5

Efeito da adição de semente de crotalária (0,1%) e fedegoso (0,5%) à ração sobre a concentração de cGH, T3 e T4 no sangue de frangos de corte. Jaboticabal, 1997.

	cGH (ng/ml)	T3 (ng/ml)	T4 (ng/ml)
Fases			
Inicial	505,6129	1,4791	5,0237
Final	548,2062	0,7729	5,0239
Tratamentos			
Crotalária 2900 kcal	574,3189	0,9013	4,1514
Crotalária 3200 kcal	596,6414	0,9531	4,2706
Controle 2900 kcal	518,2263	0,9350	5,2599
Controle 3200 kcal	509,5780	1,0007	4,6875
Fedegoso 2900 kcal	492,0662	1,2450	5,8374
Fedegoso 3200 kcal	466,9250	1,7007	5,7971
Teste de F	1,69 ^{NS}	13,35 ^{NS}	1,69 ^{NS}
CV%	10,76	30,12	25,06

cGH - Hormônio de crescimento; ^{NS} - Não-significativo; T3 - Hormônio Tireoideano-triodotironina; CV - Coeficiente de Variação; T4 - Hormônio Tireoideano-tiroxina

Os resultados de hematologia mostraram que a concentração de hemoglobina e o valor do hematócrito das aves tratadas com crotalária e fedegoso foram significativamente ($p < 0,05$) maiores na fase inicial (Tab. 1), que corresponde ao período de crescimento rápido e à fase de maior ocorrência de síndrome ascítica. Segundo Shlosberg *et al.*¹⁹, a incidência da síndrome ascítica é mais intensa nesta fase, devido ao melhoramento genético dos frangos de corte, que possibilita o crescimento intenso da

carcaça não acompanhado do desenvolvimento das vísceras. Macari; Gonzales¹⁶, Furlan *et al.*¹⁰ também mostraram que a incidência da síndrome ascítica é mais intensa em idades de crescimento rápido. A concentração de hemoglobina e o valor do hematócrito das aves tratadas com crotalária foram menores do que os valores dos demais tratamentos (Tab. 2), devido à toxicidade da crotalária, que provoca a redução no número de hemácias, no volume globular e no valor do hematócrito²¹. O valor do hematócrito encontrado neste experimento foi com crotalária foram elevadas, sendo que a mortalidade das aves tratadas com fedegoso foi baixa, concordando com o descrito na literatura^{4,11,20}. Os hormônios analisados cGH, T3 e T4 estão relacionados ao crescimento das aves⁹. Os valores do hormônio cGH foram mais elevados nas aves tratadas com crotalária, sendo este efeito devido a sua toxicidade hepática, que provoca um baixo crescimento das aves e, conseqüentemente, um aumento na quantidade de hormônio circulante¹⁵. A taxa de T3 foi mais elevada na fase inicial, que corresponde ao período de crescimento rápido¹⁹ e com alta deposição protéica (Tab. 5).

CONCLUSÃO

Os resultados deste experimento permitem concluir que o efeito tóxico das sementes da *Crotalaria spectabilis* reduz o número de hemácias, o valor do hematócrito e do volume globular, não influenciando os parâmetros morfométricos do sangue avaliados. A semente de crotalária induziu aumento na incidência de ascite, em função de sua toxicidade hepática. Já a semente de fedegoso não é capaz de induzir ascite nos frangos.

SUMMARY

Crotalaria spectabilis (crotalária) and *Senna occidentalis* (fedegoso) can grow in corn fields and during harvesting this cereal can be contaminated with the seeds of those plants which presents toxicity to animals. The aim of this study was to investigate the erythrocytes morphometric parameters, haematological variables and plasma hormones concentrations of broilers chickens fed rations of two energy levels to which were added 0,1% e 0,5% of *Crotalaria spectabilis* e a *Senna occidentalis* seeds, respectively. One hundred and eighty broilers chicks were divided into 6 groups according to a factorial analysis 3 x 2 (control, crotalaria and fedegoso as main treatments and two energy levels, 2,900 and 3,200 kcal ME/kg of ration). The results of this experiment showed that the crotalaria toxin reduced the number of the red blood cells, the haematocrit and mean corpuscular volume (MCV) with no effect on the morphometric studied parameters. These seeds due to its hepatic toxicity induced a high incidence of ascites. The fedegoso seeds were not able to induce ascite in the broilers.

UNITERMS: Broilers; *Crotalaria spectabilis*; *Senna occidentalis*; Somatotropin; Ascites.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- BARROS, C.S. Intoxicações por *Cassia occidentalis* em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.10, n.3/4, p.47-58, 1990.

2- BEKER, A.; VANHOOSER, S.L.; TEETER, R.G. Effect of oxygen level on ascites incidence and performance in broiler chicks. **Avian diseases**, v.39, n.2, p.285-91, 1995.

NAKAGE, A.P.M.; MARCARI, M.; NAKAGHI, L.S.O.; MALHEIROS, E.B.; VASQUES, L.H.; SECATO, E.R. Estudos hematológico e hormonal de frangos de corte tratados com contaminantes do milho: *Crotalaria spectabilis* e *Senna occidentalis*. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 377-381, 2000.

- 3- BIERER, B.W. Comparison of the toxic effects of *Crotalaria spectabilis* and *Crotalaria giant striata* as complete feed contaminant. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.136, n.7, p.318-22, 1960.
- 4- BUTOLO, J.E.; NERY, J.R.; SILVEIRA, J.J.N. Efeitos da *Cassia occidentalis* L. (fedegoso) em poedeiras comerciais quando em produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 6., Belo Horizonte, 1979. **Anais**. Belo Horizonte: Associação Mineira de Agricultura, 1979. v.3. p.352-67.
- 5- BUTOLO, J.E.; TORRES, W.L.N.; NAKANO, M.; SALIBA, A.M.; GRECCHI, R.; BOTTINO, J.A.; YSEI, T. Intoxication in layers (*Gallus gallus domesticus*) caused by *Cassia occidentalis* L. In: CONGRESSO MUNDIAL DE ALIMENTACIÓN ANIMAL, 2., Madrid. **Anais**. Madrid: s.c.p., 1972. v.5. p.647-53.
- 6- CALORE, E.E.; HARAGUCHI, M.; CAVALIERE, M.J.; PEREZ, N.M.; GORNIÁK, S.L.; DAGLI, M.L.Z. Miopatia induzida pela leguminosa *Cassia occidentalis*. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v.62, p.42, 1995. Suplemento.
- 7- CISCATO, L.F.M. **Efeito do estresse térmico sobre o equilíbrio ácido básico e outros parâmetros do sangue em frangos de corte ascíticos**. Jaboticabal, 1995. 41p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- 8- COLVIN, B.M. *Cassia occidentalis* toxicosis in growing pigs. **Journal of the American Veterinary Association**, v.189, n.4, p.423-6, 1986.
- 9- CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992. p.454.
- 10- FURLAN, R.L. **Efeitos do efeito hídrico alimentar e térmico sobre parâmetros físicos e químicos do sangue de cinco linhagens comerciais de frango de corte**. Jaboticabal, 1992. 98p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- 11- GONZALES, E. **Efeito da presença de semente de fedegoso (*Cassia occidentalis*) como impureza na alimentação de frangos de corte**. Piracicaba, 1983, p.80-1. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- 12- HATAYDE, M.R.; BERCHIERI JR., A.; ALESSI, A.C.; CURTARELLI, S.M.; CAFÉ, M.B. Estudo experimental sobre a intoxicação de *Gallus gallus domesticus* com sementes de *Crotalaria spectabilis*. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Santos, 1990. **Anais**. Santos: Associação Brasileira dos Produtores de Pintos de Corte, 1990. p.59-60.
- 13- HERNANDEZ, A. Hypoxic ascites in broilers: a review of several studies done in Colombia. **Avian Diseases**, v.31, n.3, p.658-61, 1987.
- 14- KELLY, J.W. Effect of feeding *Crotalaria* seed to young chickens. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.139, n.11, p.1215-7, 1961.
- 15- KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. Zaragoza : Acribia, 1971. 612p.
- 16- MACARI, M.; GONZALES, E. Fisiologia da síndrome da morte súbita em frangos de corte. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Campinas, 1990. **Anais**. Campinas : Associação Brasileira dos Produtores de Pintos de Corte, 1990. p.65-73.
- 17- MAXWELL, M.H.; ROBERTSON, G.W.; MCCORQUODALE, C.C. Whole blood and plasma viscosity values in normal and ascite broilers chickens. **British Poultry Science**, v.33, n.4, p.871-7, 1992.
- 18- RIET-CORREA, F. **Intoxicações por plantas e micotoxícoses em animais domésticos**. Pelotas: Hemisfério Sul do Brasil, 1993. 340p.
- 19- SHLOSBERG, A.; ZADIKOV, V.I.; BENDHEIM, U.; HANDJI, V.; BERMAN, E. The effects of poor ventilation, low temperatures, type of feed and sex of bird on the development of ascites in broilers: physiopathological factors. **Avian Pathology**, v.21, n.3, p.369-82, 1992.
- 20- SIMPSON, C.F.; DAMRON, B.L.; HARMS, R.H. Toxic miopathy of chicks *Cassia occidentalis* seeds. **Avian Diseases**, v.15, n.2, p.284-90, 1971.
- 21- SWENSON, M.J. Propriedades fisiológicas e constituintes celulares e químicos do sangue. In: DUKES. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989. p.13-34.
- 22- TORRES, W.L.N.; NAKANO, M.; NOBRE, D.; MOMOSE, N. Intoxicação em aves ocasionada por *Cassia occidentalis* L. **O Biológico**, v.37, n.8, p.204-8, 1971.

Recebido para publicação: 21/11/1997
Aprovado para publicação: 30/11/2000