

Efeito da Qualidade do Milho no Desempenho de Frangos de Corte

José Henrique Stringhini¹, Nadja Susana Mogyca¹, Maria Auxiliadora Andrade², Geisa Fleury Orsine¹, Marcos Barcellos Café^{1,3}, Sebastião Aparecido Borges³

RESUMO - Este experimento foi realizado para avaliar os efeitos do uso de milho de baixa qualidade nutricional, infestado por insetos ou fungos, sobre o desempenho de frangos de corte em rações para a fase inicial. Um total de 400 pintos não-sexados da linhagem Ross foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, de acordo com a qualidade dos grãos de milho usado nas rações iniciais (1 a 28 dias). O milho não-infestado foi usado na ração testemunha, e substituído com níveis de 20 ou 40% de grãos de milho infestados por insetos e por 20 ou 40% de grãos de milho infestados por fungos. Ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, no período de 1 a 28 e 29 a 49 dias e no período total, não foram influenciados pelos tratamentos. As relações entre o peso dos órgãos e o peso corporal foram crescentes para fígado e bursa of Fabricius, à medida que o milho com níveis de infestação por insetos ou fungos aumentaram, principalmente para a fúngica. À necropsia realizada aos 29 e 51 dias de idade dos frangos, identificou-se o aumento da frequência de problemas de pernas e lesões hepáticas nos tratamentos que continham milho infestado com insetos ou fungos em sua composição. Os níveis de infestação por insetos ou fungos usados não influíram no desempenho dos frangos, porém podem contribuir para aumentar a incidência de problemas metabólicos, fatores que não se refletem no desempenho do frango de corte, mas que aumentam as taxas de condenação de carcaça.

Palavras-chave: desempenho, frangos de corte, fungos, insetos, milho, ração inicial

Effects of Corn Quality on Broilers Performance

ABSTRACT - This experiment was conducted to evaluate the use of low nutritional quality corn grain, infested with insects or fungi on the performance of broilers in starter diets. A total of 400 not sexed Ross chicks was allotted to a completely randomized design with five treatments and four replicates, according to the corn grain quality used in starter diets (1 to 28 days). The non infested corn was used in the control diet, and substituted by levels of 20 or 40% of grains infested by insects, and by 20 or 40% of molded grains. Weight gain, feed intake and feed: gain ratio from of 1 to 28 and 29 to 49 days periods and in the total period were not affected by the treatments. The organ weights: body weight ratios were crescent for liver and bursa of Fabricius, as the infested corn grain levels by insect or fungi increase, mainly for the molded corn grains. In the necropsy done at the 29 and 59 days of broiler age, there was an increase on the frequency of leg problems and hepatic lesions in the treatments containing corn grain infested by insects or molded in its composition. The substitution levels (20 or 40%) of infestation by insects or fungi used did not interfere with the broiler performance, however it could contribute to the increase of the incidence of metabolic problems, hazards that did not reflect in the broiler performance, but it increased the carcass condemnations.

Key Words: performance, broilers, molds, insects, corn, starter diet

Introdução

O milho, na avicultura, assume papel de vital importância na alimentação, pois compõe cerca de 60% de uma ração inicial de frangos de corte e, aproximadamente, 65% da energia metabolizável, além de cerca de 22% da proteína na fase inicial (DALE, 1994a,b).

Para efeito de avaliação de sua qualidade, o milho é classificado, no Brasil, como tipos 1, 2 e 3, de acordo com o grau de impurezas, os grãos quebrados, chochos ou mofados (TARDIN, 1991), e nos Estados

Unidos, de tipos 1 a 5 (DALE, 1994a,b). Tem-se observado que, nas fábricas de ração, muitas vezes encontram-se disponíveis apenas grãos de qualidade ruim ou duvidosa, como o tipo 3, devendo-se proceder à correção nutricional da ração, que, em muitos casos, não é efetuada.

PUZZI (1986) cita que danos mecânicos nos grãos ocorrem no transporte, na limpeza, secagem e colheita e dão origem à produção de grãos quebrados, partidos e trincados, que aumentam, quanto menores forem os teores de umidade dos grãos.

De acordo com LOPES et al. (1988), o alto

¹ Professor do Departamento de Produção Animal da EV/UFG.

² Professor do Departamento de Medicina Veterinária da EV/UFG. Endereço para correspondências: Depto. Produção Animal - EV/UFG - Caixa Postal, 131 - 74001-970 - Goiânia, GO. E-mail: henrique@vet.ufg.br

³ Médico Veterinário, aluno do curso de Doutorado em Zootecnia da UNESP - Jaboticabal.

conteúdo em carboidratos, principalmente o amido, e de outros componentes, como proteínas e ácidos graxos, faz do milho importante produto comercial, que, em condições inadequadas de armazenamento, pode sofrer perdas no valor quantitativo e qualitativo, devido principalmente ao ataque de pragas e fungos, desde o campo até a época de consumo.

Os principais insetos que infestam os grãos de milho armazenados são o gorgulho (*Sitophilus zeamais*, Mots., 1855) e a traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*, Olivier, 1819) (CARVALHO, 1982). LOPES et al. (1988), trabalhando com os níveis de 5, 20, 30, 40 e 50% de infestação dos grãos por *Sitophilus zeamais*, verificaram perda de peso dos grãos da ordem de 0, 5, 8, 10 e 13% e, também, da energia bruta com o aumento dos níveis de infestação.

Os principais fungos capazes de invadir e danificar sementes, grãos, fibras naturais e seus subprodutos são divididos em classes como fungos de campo, intermediários e de armazenamento (LAZZARI, 1993). As principais espécies de fungos de campo são dos gêneros *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* e *Helminthosporium* e podem alterar a aparência dos grãos e o valor comercial do produto, enquanto os do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* são os fungos de armazenamento ou depósito mais frequentemente encontrados (PUZZI, 1986).

Um dos grandes problemas na armazenagem dos grãos e, conseqüentemente, do preparo das rações está relacionado à presença de micotoxinas. FONSECA (1980) cita que as principais micotoxinas que contaminam os grãos de milho são a aflatoxina, a zearalenona (F-2), a ocratoxina e dois tricotecenos: a toxina T-2 e o deoxinivalenol, sendo os três primeiros mais frequentemente encontrados.

As aflatoxinas, toxinas produzida pelo fungo *Aspergillus flavus*, são as mais comumente encontradas nos grãos de milho contaminados e, também, as que têm causado mais prejuízos comprovados para a produção animal, entre os diferentes tipos de metabólitos produzidos por fungos presentes no meio ambiente, que podem chegar a cerca de 500 substâncias identificadas, porém poucos ainda têm comprovada ação como micotoxinas (KURATA, 1990). Apesar dos problemas conhecidos com as aflatoxinas, a sua incidência em níveis mais altos é bastante variável. Esse fato é demonstrado nos estudos de SABINO (1995), que, analisando 165 amostras da região Sul e 163 amostras na região Sudeste, observou apenas 30 e 14 amostras positivas, respectivamente, para aflatoxina B₁; destas, só uma estava

contaminada com níveis superiores a 500 ppb. Níveis abaixo das concentrações consideradas tóxicas para as aves podem ter efeito sobre integridade de mucosa intestinal (DOERR et al., 1983) e representar perdas consideráveis para produtores de grande e médio porte, como demonstra JONES et al. (1982), o qual constatou, ao elevar os níveis de aflatoxina no milho 1,2 para 8,8, aumento na porcentagem de condenações de 1,39 para 1,73 e redução na taxa de viabilidade criatória de 95,98 para 92,78% e na remuneração do produtor, de 12,02 para 10,86 cent de dólar por pinto alojado.

ROSTAGNO (1993) ressalta que os grãos de má qualidade têm o valor nutritivo prejudicado em relação ao grão normal, por alteração da composição química, diminuição da biodisponibilidade de alguns nutrientes, presença de fatores anti-nutricionais e proliferação de fungos com ou sem produção de micotoxinas.

As aflatoxinas caracterizaram-se como um problema freqüente para a produção avícola. Sua ação tóxica que determina os piores resultados de desempenho inclui redução da atividade de enzimas pancreáticas e diminuição da concentração de bile (WYATT, 1993), aumento da incidência de problemas de pernas, lesões no nervo ciático (LEESON e SUMMERS, 1988) e antagonismo ao metabolismo de vitaminas, proteínas e aminoácidos, lipídios e carboidratos, agindo sobre coenzimas ou complexos enzimáticos, principalmente no fígado, além de afetar a estrutura química do DNA (BURDITT et al., 1983; KIESSLING, 1986; KURATA, 1990; e SPEIGHT, 1993).

A presença de fungos nas rações ou nos grãos pode representar importantes perdas em termos da qualidade nutricional, tornando o processo de descontaminação oneroso e difícil (KESHAVARZ, 1987). Estes problemas podem ser reduzidos, caso seja adotada uma série de medidas, como redução no período de armazenamento da ração e peletização (GOOD e HAMILTON, 1981; TABIB et al., 1983), que diminuem a contagem de bolores; podem ser usados programas com a introdução de antifúngicos, que inibem a produção de colônias fúngicas nos grãos e rações (BARTOV, 1985; ELIAS et al., 1987; PENZ JR. et al., 1993; KRABBE et al., 1994a,b, 1995a,b; e SANTURIO, 1995) ou a adição de compostos adsorventes de micotoxinas incorporados às rações, destacando-se os aluminossilicatos, a bentonita e os manano oligossacarídeos (KUBENA et al., 1990; WYATT, 1991; CAMPABADAL, 1993; DEVEGOWDA et al., 1994; e RAMOS et al., 1996).

Assim, o experimento objetivou avaliar os efeitos da utilização de milho de baixa qualidade nutricional, contendo níveis conhecidos de grãos infestados por insetos e fungos, nas rações iniciais sobre o desempenho e os parâmetros morfométricos em frangos de corte.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), no Setores de Avicultura do Departamento de Produção Animal e no Setor de Doenças de Aves do Departamento de Medicina Veterinária da UFG.

Foram utilizados 400 pintos de corte da linhagem Ross, sexados, criados em baterias até os 28 dias, e então transferidos para boxes de 1,0 x 1,0 m entre o 29º e o 49º dia de vida. As duas baterias de aço galvanizado utilizadas constavam de cinco andares com divisões de 0,33 x 0,50 m e divididas ao meio, somando 20 unidades experimentais. Foram utilizados comedouros e bebedouros laterais tipo lineares e sob as gaiolas foram colocadas bandejas para coleta das excretas. Uma lâmpada incandescente de 100W para cada andar foi utilizada até aproximadamente 14 dias de idade para aquecimento das aves.

Nos boxes, a cama foi de cepilho de madeira, com bebedouros lineares de água corrente e comedouros tubulares com capacidade para 18 kg de ração. As aves, bem como as rações experimentais utilizadas e as sobras, foram pesadas no 28º e 49º dia de idade.

Foram utilizados cinco tratamentos e quatro repetições, com 20 aves cada, 10 machos e 10 fêmeas, arranjadas em delineamento inteiramente casualizado, sendo que os tratamentos variaram de acordo com a qualidade do milho fornecida na ração inicial (1 a 28 dias), com a identificação:

- A. Milho de boa qualidade
- B. Milho com 20% de grãos infestados por insetos
- C. Milho com 40% de grãos infestados por insetos
- D. Milho com 20% de grãos ardidos
- E. Milho com 40% de grãos ardidos

Foram avaliados ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar nas fases inicial (1 a 28 dias) e crescimento/final (29 a 49 dias), além de serem verificadas as relações corporais entre os pesos vivo e dos órgãos (fígado, pâncreas e bursa de Fabricius), aos 29 e 51 dias de idade.

As rações experimentais foram formuladas com o milho em seus diferentes índices de infestação e o farelo de soja (Tabela 1). As exigências nutricionais e a composição dos alimentos para formulação de

rações seguiram recomendações de ROSTAGNO et al. (1987), com exceção dos níveis de proteína bruta, que foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da UFG, segundo SILVA (1991). Aos 29 dias, todas as aves passaram a receber a mesma ração de crescimento com 18,2% de proteína bruta e 2950 kcal/kg de energia metabolizável.

A determinação dos níveis de infestação desejados foi feita artificialmente durante aproximadamente dois meses e, após esse período, os grãos foram selecionados e separados os infestados por insetos e os ardidos, e misturados ao milho bom, para obtenção dos níveis desejados de infestação. Para os níveis de aflatoxinas B1 e G1, as amostras utilizadas para a formulação das rações foram enviadas para o Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da UFG, onde foram analisadas em cromatografia de camada delgada, conforme recomendação de OLIVEIRA (1997).

Aos 29 e 51 dias de idade, duas aves por repetição foram sacrificadas (um macho e uma fêmea), pesadas individualmente e, após a retirada do fígado, do pâncreas e da bursa de Fabricius, os animais foram pesados e avaliados sob a forma de relação corporal (RC):

$$RC = (\text{peso do órgão/peso da ave}) \times 100$$

Os achados de necropsia foram anotados por ave e repetição, quando foram submetidos à avaliação de frequência de ocorrência e comparação com os casos descritos na literatura. As lesões foram agrupadas em cinco classes básicas: trato digestivo, trato cardíaco-respiratório, trato genito-urinário, órgãos do sistema imune e aparelho locomotor. A distribuição por frequência se deu em relação ao número total de relatos dentro da idade e dentro de cada classe e à forma como foram agrupados para apresentação dos resultados, tendo sido relatadas as lesões mais importantes encontradas.

Os resultados foram analisados pela análise de variância e aplicados os testes de média (Tukey, 5%), segundo BANZATTO e KRONKA (1992), com o auxílio do programa ESTAT, desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da UNESP/FCAV - Campus de Jaboticabal.

Resultados e Discussão

Sabe-se que os valores de desempenho podem não ser bom indicativo para problemas de alta infestação do milho por insetos, como observado por LOPES et al. (1988), para suínos alimentados com

Tabela 1 - Composição das rações experimentais (%)

Table 1 - Composition of the experimental diets (%)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Tratamentos ¹ <i>Treatments</i>				
	A	B	C	D	E
Milho não-infestado <i>Non infested corn</i>	60,7	-	-	-	-
Milho infestado <i>Infested corn</i>	-	61,0	62,4	61,3	62,2
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	35,3	35,0	33,6	34,7	33,8
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Calcário calcítico <i>Limestone</i>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sal <i>Salt</i>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Supl. mineral-vitamínico ² <i>Mineral- vitamin supplement</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Composição nutricional <i>Nutritional composition</i>					
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	20,5	20,6	20,7	20,6	20,6
Energia metabolizável (kcal/kg) <i>Metabolizable energy</i>	2880	2880	2880	2880	2880
Ca (%)	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
P disponível (%) <i>Available P</i>	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49

¹ A - Milho comercial (*Commercial corn*).B - Milho com 20% de infestação de insetos (*Corn with 20% grains infested by insects*).C - Milho com 40% de infestação de insetos (*Corn with 40% grains infested by insects*).D - Milho com 20% de infestação de insetos e presença de grãos ardidos (*Corn with 20% molded grains*).E - Milho com 40% de infestação de insetos e presença de grãos ardidos (*Corn with 40% molded grains*).

² Suplemento vitamínico para frangos - Fase inicial (*Vitamin supplement for broilers - Initial phase*): Vit. A, 3.125.000 UI; Vit. D₃, 550.000 UI; Vit. E, 3750 mg; Vit. K₃, 625 mg; Vit. B₁, 250 mg; Vit. B₂, 1125 mg; Vit. B₆, 250 mg; Vit. B₁₂, 3750 mg; Niacina (*Niacin*), 9500 mg; Pantotenato de cálcio (*Calcium pantothenate*), 3750 mg; Ác. fólico (*Folic acid*), 125 mg; DL-Metionina (*DL-Methionine*), 350.000 mg; Cloreto de colina 50%, 150.000 mg; Promotor de crescimento (*Growth promoter*), 12.500 mg; Coccidiostático, 15.000 mg; Se, 50 mg; Antioxidante (*Antioxidant*), 2500 mg; veículo q.s.p., 1000 g. Suplemento mineral (*Mineral supplement*): Fe, 100.000 mg; Cu, 16.000 mg; Zn, 100.000 mg; e I, 1500 mg.

Tabela 2 - Ganho de peso e conversão alimentar de frangos de corte alimentados com rações contendo milho infestado por insetos e fungos nos períodos de 1 a 28 e 29 a 49 dias

Table 2 - Weight gain and feed:gain ratio for broiler chickens fed diets with corn infected with insects and fungi from 1 to 28 and 29 to 49 days of age

Tratamento <i>Treatment</i>	Infestação (%) <i>Infestation</i>	Ganho de peso <i>Weight gain</i>			Consumo de ração <i>Feed intake</i>			Conversão alimentar <i>Feed:gain ratio</i>		
		1-28	29-49	1-49	1-28	29-49	1-49	1-28	29-49	1-49
Milho não-infestado <i>Non-infested corn</i>		830,2	1100,0	1930,2	1545,8	2263,4	3809,3	1,86	2,07	1,98
Milho infestado por insetos <i>Corn infested by insects</i>	20	864,2	1149,8	2014,0	1509,8	2182,6	3692,4	1,75	1,91	1,84
	40	840,9	1168,7	2009,7	1528,0	2376,9	3904,9	1,82	2,04	1,94
Milho infestado por fungos <i>Molded corn</i>	20	842,3	1162,5	2004,8	1582,0	2198,6	3780,6	1,88	1,90	1,89
	40	832,8	1241,7	2074,5	1532,0	2359,8	3891,8	1,84	1,91	1,88
Média <i>Mean</i>		842,1	1164,5	2006,6	1539,5	2276,3	3815,8	1,83	1,96	1,90
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>		21,38	88,77	85,20	46,08	128,84	124,5	0,04	0,13	0,07
CV (%)		2,54	7,62	4,25	2,99	5,66	3,26	2,28	6,45	3,57

níveis crescentes infestação de grãos por *Sitophilus zeamays* (caruncho), mas esperar-se-ia que, para o milho infestado por fungos, os parâmetros ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar fossem significativamente alterados, fato que não ocorreu (Tabela 2). Este desempenho inalterado para as aves que receberam milho infestado por fungo discorda dos resultados esperados, pois, na literatura, níveis mais baixos de aflatoxina encontrados resulta-

ram em desempenho prejudicado (JONES et al., 1982), com níveis variando entre 1,2 e 9,8 ppm de aflatoxinas, inferiores aos observados nas amostras do experimento para aflatoxina B1 e G1 (Tabela 3).

As alterações nutricionais do grão estão relacionadas às preferências dos insetos em consumir a parte relativa ao gérmen (LOPES et al., 1988). O desenvolvimento dos fungos ocorre quando são maiores os níveis de gordura e o substrato é mais

Tabela 3 - Níveis de aflatoxina B1 e G1 do milho em seus diferentes níveis de infestação
Table 3 - Levels of aflatoxin B1 and G1 of corn in different levels of infestation

Tratamento <i>Treatment</i>	Infestação (%) <i>Infestation</i>	Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	Aflatoxinas (ppb) <i>Aflatoxins</i>	
			B1	G1
Milho não-infestado <i>Non-infested corn</i>		7,32	nd	nd
Milho infestado por insetos <i>Corn infested by insects</i>	20	7,58	15,3	nd
	40	8,66	nd	nd
Milho infestado por fungos <i>Molded corn</i>	20	7,82	46,0	30,6
	40	8,34	74,6	37,3

nd - não-detectada (*not detected*).

ppb - partes por bilhão (*parts per billion*).

Tabela 4 - Valores da relação corporal para peso de fígado, pâncreas e bursa de Fabricius em relação ao peso corporal, para machos e fêmeas abatidos (mortos) aos 29 e 51 dias de idade^{1,2}

Table 4 - Values of the body relation for weight of liver, pancreas and bursa of Fabricius in relation to body weight, for male and female broilers slaughtered at 29 and 51 days of age^{1, 2}

Tratamento <i>Treatment</i>	Infestação (%) <i>Infestation</i>	Relação corporal aos 29 dias <i>Body relation at 29 days</i>			Relação corporal aos 51 dias <i>Body relation at 51 days</i>		
		Fígado <i>Liver</i>	Pâncreas <i>Pancreas</i>	Bursa	Fígado <i>Liver</i>	Pâncreas <i>Pancreas</i>	Bursa
Machos <i>Males</i>							
Milho não-infestado <i>Non-infested corn</i>		2,313	0,273	0,298	1,8654	0,1734	0,3059
Milho infestado por insetos <i>Corn infested by insects</i>	20	2,167	0,245	0,324	2,1654	0,1591	0,1748
	40	2,236	0,270	0,393	2,1944	0,1911	0,2410
Milho infestado por fungos <i>Percentage of molded corn</i>	20	2,258	0,263	0,413	2,2898	0,1937	0,3457
	40	2,525	0,242	0,350	2,0231	0,1601	0,2795
Fêmeas <i>Females</i>							
Milho não-infestado <i>Non-infested corn</i>		2,384	0,271	0,319	2,5596	0,2132	0,2093
Milho infestado por insetos <i>Corn infested by insects</i>	20	2,257	0,272	0,281	2,1838	0,2127	0,2715
	40	2,367	0,257	0,338	2,2545	0,2053	0,302
Milho infestado por fungos <i>Percentage of molded corn</i>	20	2,614	0,269	0,274	2,5479	0,1945	0,2622
	40	2,720	0,289	0,311	2,6973	0,2631	0,2275
Média <i>Mean</i>		2,3878	0,2654	0,3308	2,2449	0,2159	0,2547
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>		0,2563	0,0349	0,0876	0,5505	0,0338	0,0667
CV(%)		10,73	13,15	26,49	20,64	15,66	26,18

¹ Valores obtidos em relação ao peso da ave minutos antes do sacrifício.

² Calculado pela seguinte relação: RC= (peso do órgão/peso da ave)*100.

Values obtained in relation to the live body weight measured minutes before killing.

Calculated using the following formula: RC= (organ weight/bird weight)*100.

consumido, principalmente, por *Aspergillus flavus* (BARTOV et al., 1982; NELSON et al., 1982; ROTTER et al., 1989a,b; e KRABBE et al., 1994a,b). Entretanto, as aves parecem ser bastante tolerantes

a níveis baixos de aflatoxinas, podendo sugerir lesões intestinais, o que compromete a capacidade de absorção, refletindo em piores valores de conversão alimentar (LAZZARI, 1993).

Tabela 5 - Análise de frequência dos principais resultados de necropsia para aves sacrificadas aos 29 e 51 dias de idade, recebendo rações contendo milho infestado por insetos, ou com a presença de fungos

Table 5 - Analysis of frequency of the mainly necropsia results for birds sacrificed at 29 and 51 days of age fed diets containing corn infected by insects, or with the presence or absence of fungi

Tipo de lesões	Idade (Dias)									
Type of lesions	Age (Days)									
	29					51				
	Tratamentos ¹									
	Treatments									
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Lesões no trato digestivo ²	8,47	9,04	5,08	5,65	10,73	7,96	10,03	7,96	6,23	9,00
Gastrointestinal lesions										
Ocorrência relativa ³	17,24	18,39	10,34	11,49	21,84	19,33	24,37	19,33	15,13	21,85
Relative occurence										
Intestino	13,79	9,20	6,90	6,90	13,79	12,61	15,97	12,61	10,08	11,76
Intestines										
Moela	1,15	3,45	2,30	4,60	5,75	4,20	3,36	0,84	1,68	4,20
Gizzard										
Fígado	2,30	5,75	1,15	-	2,30	2,52	5,04	5,88	3,36	5,88
Liver										
Lesões do trato cardíco-respiratório ²	2,82	2,26	2,82	2,82	5,65	2,42	2,42	2,77	3,11	3,46
Respiratory and cardiac lesions										
Ocorrência relativa ³	17,24	13,79	17,24	17,24	34,48	17,07	17,08	19,51	21,95	24,39
Relative occurence										
Musculatura do coração	10,34	10,34	10,34	13,79	31,03	-	2,44	-	-	2,44
Heart muscle										
Lesões no pericárdio	6,90	3,45	6,90	3,45	3,45	17,07	14,63	19,51	21,95	21,95
Pericardium lesions										
Lesões no trato genito-urinário ²	-	0,56	-	-	0,56	2,08	1,73	1,73	1,38	2,42
Urinary and genital lesions										
Ocorrência relativa ³	50,00	50,00	42,86	35,71	35,71	28,57	50,00			
Relative occurence										
Petéquias nos rins	-	50,00	-	-	50,00	35,71	35,71	35,71	28,57	42,86
Kidney petequias										
Lesões nos órgãos do sistema imune ²	2,82	4,52	3,39	2,82	3,39	4,15	4,50	3,46	5,19	5,19
Immune system organs lesions										
Ocorrência relativa ³	16,67	26,67	20,00	16,67	20,00	18,46	20,00	15,38	23,08	23,08
Relative occurence										
Lesões do timo	10,00	13,33	10,00	10,00	13,33	7,69	7,69	7,69	6,15	9,23
Thymus lesions										
Comprometimento de bursa	6,67	13,33	10,00	6,67	6,67	10,77	12,31	7,69	16,92	13,85
Bursa affected										
Lesões no aparato locomotor ²	3,39	1,69	3,95	3,39	3,95	3,81	3,46	4,15	2,77	3,11
Locomotion apparatus lesions										
Ocorrência relativa ³	20,69	10,34	24,14	20,69	24,14	22,00	20,00	24,00	16,00	18,00
Relative occurence										
Necrose da cabeça de fêmur	13,79	6,90	13,79	10,34	10,34	8,00	8,00	12,00	2,00	8,00
Head femur necrosis										
Petéquias na musculatura da coxa	6,90	3,45	10,34	10,34	13,79	14,00	12,00	12,00	14,00	10,00
Lung muscle petequias										

¹ Milho não-infestado (*non-infested corn*); milho com 20% de infestação de insetos (*corn with 20% grains infected by insects*); milho com 40% de infestação de insetos (*corn with 40% grains infected by insects*); milho com 20% de grãos ardidos (*corn with 20% molded grains*); milho com 40% de grãos ardidos (*corn with 40% molded grains*).

² Frequência em relação ao total de relatos verificados.

³ Considerou-se a frequência de ocorrência dentro de cada classe relatada.

² Frequency related to all the informations collected at necropsia.

³ Frequency inside the specific kind of occurrence.

Como se observa na Tabela 4, não foram encontrados resultados significativos para peso do fígado, peso de pâncreas e peso de bursa de Fabricius em relação ao peso corporal, mas houve tendência de aumento das proporções de peso para fígado tanto para machos, como para fêmeas aos 29 dias. Estes resultados concordam com as alterações em termos de peso de pró-ventrículo, moela, fígado e baço, observadas por HUFF et al. (1986), o que também foi constatado na Tabela 5, quando da avaliação da ocorrência de lesões. Os problemas do aparelho locomotor também foram indicativos de efeito das aflatoxinas, anteriormente constatado por LEESON et al. (1995), indicando que o comprometimento da capacidade de absorção de cálcio e fósforo, resultante do efeito das micotoxinas, pode ser forte indicativo para a ocorrência de deformidades de pernas.

Observa-se, portanto, que, apesar de não terem sido observadas diferenças estatísticas para desempenho, o milho, em seus diferentes índices de contaminação, aumentou a incidência de lesões hepáticas, aparelho locomotor, o que resultou em reduções mínimas no desempenho e aumento na condenação das carcaças (JONES et al., 1982); por isso, o prejuízo só é observado ao final do período de produção. Como o milho é um ingrediente que tem importante participação, chegando a compor de 60 a 80% da composição da ração, preocupar-se com sua qualidade pode render maior número de aves abatidas, com carcaças de melhor qualidade e reduzida mortalidade.

Conclusões

Os níveis de grãos infestados por insetos e fungos utilizados neste trabalho, para as rações de 1 a 28 dias, não alteraram o desempenho dos frangos, mas aumentaram a incidência de alterações hepáticas, no aparelho locomotor e, portanto, influíram no metabolismo da ave.

Referências Bibliográficas

- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. 1992. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal: FUNEP. 247p.
- BARTOV, I., PASTER, N., LISKER, N. 1982. The nutritional value of moldy grains for broiler chicks. *Poult. Sci.*, 61:2247-2254.
- BARTOV, I. 1985. Comparative effects of Antifungal compounds on the nutritional value of diets containing moldy corn for broiler chicks. *Poult. Sci.*, 64:1236-1238.
- BURDITT, S.J., HAGLER, W.M., HAMILTON, P.B. 1983. Survey of molds and mycotoxins for their ability to cause feed refusal in chickens. *Poult. Sci.*, 62:2187-2191.
- CAMPABADAL, C.M. 1993. *Las Micotoxinas, un serio problema en la avicultura centroamericana*, México: Asociación Americana de Soya. 13p.
- CARVALHO, A.O.R. 1982. Pragas e seu controle. In: *O Milho no Paraná*. Londrina: Fundação Instituto Agrônomo do Paraná. p.141-8 (circular IAPAR,29).
- DALE, N. Efeitos da qualidade no valor nutritivo do milho. In: CONFERÊNCIA APINCO 1994 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos-SP, 1994. *Anais...* Campinas: FACTA, 1994a, p.67-72.
- DALE, N. 1994b. Matching corn quality and nutritional value. *Feed Mix*, 2(1):26-29.
- DEVEGOWDA, G., ARAVIND, B.I.R., RAJUNDRA, K. et al. A biological approach to counteract aflatoxicosis in broiler chickens and ducklings by the use of *Saccharomyces cerevisiae* cultures added to feed. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 10, 1994. *Proceedings...* Loughborough: Nottingham University Press, 1994. p.235-45.
- DOERR, J.A, HUFF, W.E., WABECK, C.J. et al. 1983. Effects of low level chronic aflatoxicosis in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 62:1971-1977.
- ELIAS, M.C., BRANCÃO, N., CASELA, C.R. et al. Armazenamento de grãos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH] úmidos, sem secagem, com utilização de ácidos orgânicos. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 16, Pelotas, 1987. *Anais...* Pelotas: EMBRAPA: CPATB, 1987. p.143-62.
- FONSECA, H. Micotoxinas em suinocultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SUINOCULTURA, 2, Campinas-SP, 1980. *Anais...* Campinas: SPMV, 1980. p.85-8.
- GOOD, R.E., HAMILTON, P.B. 1981. Beneficial effect of reducing the feed residence time in a field problem of suspected moldy feed. *Poult. Sci.*, 60:1403-5.
- HUFF, W.E., KUBENA, L.F., HARVEY, R.B. et al. 1986. Progression of aflatoxicosis in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 65:1891-1899.
- JONES, F.T., HAGLER, W.H., HAMILTON, P.B. 1982. Association of low levels of aflatoxin in feed with productivity losses in commercial poultry operations. *Poult. Sci.*, 61:861-868.
- KESHAVARZ, K. 1987. Formulação de rações e manejo de alimentação. *Avicultura Industrial*, 77(926):27-31.
- KIESSLING, K. 1986. Biochemical mechanism of action of mycotoxins. *Pure and Applied Chemistry*, 58(2):327-38.
- KRABBE, E.L., PENZ JR., A.M. Efeito das condições de armazenagem de grãos na energia metabolizável aparente para frangos de corte criados com dietas de diferentes qualidades. In: CONFERÊNCIA APINCO 1995 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1995. *Anais...* Campinas: FACTA, 1995b, p.9-10.
- KRABBE, E.L., PENZ JR., A.M., LAZZARI, F.A. et al. Efeito da umidade e do ácido propiônico sobre as características bromatológicas e microbiológicas de grãos de milho. In: CONFERÊNCIA APINCO 1994 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1994. *Anais...* Campinas: FACTA, 1994a, p.27.
- KRABBE, E.L., PENZ JR., A.M., REGINATTO, M.F. et al. Efeitos do uso de rações elaboradas com milho armazenado sob diferentes condições no desempenho dos frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO 1994 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1994. Campinas: FACTA, 1994b, p.41.
- KRABBE, E.L., PENZ JR., A.M. Efeito de diferentes níveis de umidade e myco curb durante o armazenamento de grãos de milho sobre o valor nutricional, a atividade fúngica e o peso

- específico. In: CONFERÊNCIA APINCO 1995 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1995. *Anais* Campinas: FACTA, 1995a, p.7-8.
- KURATA, H. 1990. Mycotoxins and mycotoxicosis: overview. In: POHLAND, A.E., RICHARD, J.L. (Ed.) *Microbial toxins in foods and feeds*, New York: Plenum Press. p.249-59.
- LAZZARI, F.A. 1993. *Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações*, Curitiba: edição do autor. 140p.
- LEESON, S., DIAZ, G., SUMMERS, J.D. 1995. *Poultry metabolic disorders and mycotoxins*, Guelph: University Books. 352p.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D. 1988. Some nutritional implications of leg problems in poultry. *Br. Vet. J.*, 44(1):81-92.
- LOPES, D.C., FONTES, R.A., DONZELE, J.L. et al. 1988. Perda de peso e mudanças na composição química do milho (*Zea mays*, L.) devido ao carunchamento. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 17(4):367-71.
- NELSON, T.S., JOHNSON, Z.B., KIRBY, L.K. et al. 1982. Digestion of dry matter and amino acid and energy utilization by chicks fed molded corn containing mycotoxins *Poult. Sci.*, 61:584-585.
- OLIVEIRA, M.A.B. *Aflatoxinas B1 e G1 em rações para frangos de corte colhidas em granjas do Estado de Goiás*. Goiânia: UFG, 1997. 68p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, 1997.
- PENZ JR., A.M., SILVA, A.B., RODRIGUES, O. Ácidos orgânicos na alimentação das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO 1993 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1993. *Anais...* Campinas: FACTA, 1993, p.111-9.
- PUZZI, D. 1986. *Abastecimento e armazenagem de grãos*, Campinas-SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 603p.
- ROSTAGNO, H.S. Disponibilidade de nutrientes em grãos de má qualidade. In: CONFERÊNCIA APINCO 1993 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1993. *Anais...* Campinas: FACTA, 1993, p.129-39.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. 1987. *Composição de alimentos e exigências nutricionais para suínos e aves (Tabelas Brasileiras)*. Viçosa: UFV. 60p.
- ROTTER, R.G., FROHLICH, A.A., MARQUARDT, R.R. 1989b. Influence of dietary manipulation on the detrimental effects of mold-contaminated barley fed to growing chicks. *Can. J. Anim. Sci.*, 69(6):1059-66.
- ROTTER, R.G., FROHLICH, A.A., MARQUARDT, R.R., ABRAMSON, D. 1989a. Comparison of the effects of toxin-free and toxin-containing mold-contaminated barley on chick performance *Can. J. Anim. Sci.*, 69(2):247-59.
- SABINO, M. Ocorrência e métodos analíticos para determinação de micotoxinas em grãos e rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE MICOTOXINAS E MICOTOXICOSES EM AVES, Curitiba, 1995. *Anais...* Campinas: FACTA, 1995, p.35-47.
- SANTURIO, J.M. Antifúngicos e adsorventes de aflatoxinas em grãos: Quando usá-los? In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE MICOTOXINAS E MICOTOXICOSES EM AVES, Curitiba, 1995. *Anais...* Campinas: FACTA, 1995, p.97-108.
- SILVA, D.J. 1991. *Análise de alimentos (métodos químicos e analíticos)*. Viçosa: UFV. 165p.
- SPEIGHT, D. 1993. Influence of Nutrition on Health Control. In: PATTISON, M. *The health for poultry*, Essex (UK): Longman (Veterinary Health Series). p.101-39.
- TABIB, Z., JONES, F.T., HAMILTON, P.B. 1984. Effect of pelleting of poultry feed on the activity of molds and mold inhibitors. *Poult. Sci.*, 63(7):70-75.
- TABIB, Z., JONES, F.T., HAMILTON, P.B. 1981. Microbiological quality of poultry feeds and ingredients. *Poult. Sci.*, 60(7):1392-1397.
- TARDIN, A.C. Produção de rações na granja: programa mínimo de qualidade. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 1, Campinas, 1991. *Anais...* São Paulo: APA, 1991. p.50-72.
- TUFF, H.T., SMITH, J.W., HAMILTON, P.B. 1971. Aflatoxicosis and bruising in the chicken. *Poult. Sci.*, 50:795-800.
- WYATT, R.D. 1991. Adsorción de las micotoxinas de la dieta mediante compuestos químicos. *Avicultura Profesional*, 8(4):151-152.
- WYATT, R.D. 1993. Formas prácticas para disminuir exitosamente las pérdidas por micotoxicosis. I. Aflatoxinas. *Avicultura Profesional*, 11(2):64-67.

Recebido em: 28/08/98

Aceito em: 02/08/99