

Avaliação da Monensina¹ no Desempenho e Rendimento de Carcaça e Partes de Frangos de Corte²

Andrea Machado Leal Ribeiro³, Alexandre Mello Kessler³, Antonio Mario Penz Júnior³,
Everton L. Krabbe⁴, Irineu Brugalli⁴, Simone Pophal⁴

RESUMO - Foram realizados três experimentos para avaliar o desempenho e o rendimento de cortes e carcaça de frangos de corte, recebendo ou não monensina (MON) na dieta, em diferentes doses (D) (100, 110 e 120 ppm), de acordo com as fases de crescimento (FC) (1 a 21, 22 a 40 e 41 a 45/46 dias de idade). O experimento 1 foi realizado em gaiolas metabólicas, no qual foram determinadas energia metabolizável aparente (EMA), digestibilidade da matéria seca - MS (DMS) e retenção de nitrogênio (RN). Os experimentos 2 e 3 foram realizados em boxes. No experimento 3, a conversão alimentar (CA) foi melhor nos tratamentos com MON, principalmente na FC de 22 a 40 dias. As doses de 100 e 110 ppm de MON mostraram melhor resposta que 120 ppm, sobretudo quando não houve retirada na droga nos cinco últimos dias da FC. No experimento 3, as aves que não receberam MON tiveram maior consumo de ração (CR). Não foram observadas diferenças na DMS, EMA e RN das rações experimentais. Nos experimentos 1 e 2, a manutenção da droga na última semana influenciou positivamente o rendimento de carcaça e a dose de 110 ppm mostrou maior rendimento de peito que as demais. A gordura abdominal não foi influenciada pelas doses de MON nas dietas. O uso de MON influenciou positivamente a CA de frangos de corte. Apesar do reduzido CR, o ganho de peso das aves que receberam MON na dieta não foi alterado.

Palavras-chave: anticoccidiano, desempenho, frangos de corte, monensina, rendimento de carcaça

Evaluation of Monensin on the Performance and Carcass and Cuts Yield of Broilers

ABSTRACT - Three experiments were conducted to evaluate the performance and carcass yield of broilers, receiving or not monensin (MON), at different levels (100, 110 and 120 ppm) according to the growth phase (GP) (1 to 21; 22 to 40 and 41 to 45/46 days of age). The Experiment 1 was performed at metabolic cages and the AME, dry matter digestibility (DDM) and nitrogen retention (NR) were determined. The Experiments 2 and 3 were performed at floor pens. In the Experiment 3, feed:gain ratio (F/G) was improved with MON, mainly from 22 to 40 days. The 100 and 110-ppm levels better responded than 120 ppm, mainly without drug withdrawal in the last GP. In the Experiment 3, birds without MON had higher feed intake (FI). No differences were observed in DMD, ME or NR. In the Experiments 1 and 2, the maintenance of the drug up to the last week positively influenced the carcass yield and 110-ppm dose showed higher breast yield than other levels. Abdominal fat was not affected by the MON levels in the diets. The use of MON positively affected the broiler F/G. The birds weight gain was not affected, even with reduced CR.

Key Words: broilers, carcass yield, coccidiostats, monensin, performance

Introdução

A coccidiose é uma das principais doenças avícolas, causada por protozoários que infectam o trato digestivo das aves, determinando redução na utilização dos nutrientes e conseqüente diminuição no crescimento. Para controlar estes organismos, utilizam-se agentes anticoccidianos, como a monensina (MON), que tem sido usada para este fim desde 1971. No entanto, muitos trabalhos na década passada mostraram que seu uso produz efeitos secundários, como redução na taxa de crescimento das aves, provavel-

mente, em função da redução do consumo alimentar (BARTOV e JENSEN, 1980; WELCH et al, 1986; e MELTZER et al, 1987).

Por outro lado, observações de campo (informação pessoal) mostram que lotes tratados com MON apresentam, geralmente, melhores conversões alimentares que os não medicados.

Também, pesquisadores como DAMRON (1994) e CHAPMAN e SALEH (1999) não observaram depressão de desempenho com uso de MON, constatando, inclusive, melhor conversão alimentar, quando usada em frangos e perus.

¹ Produto comercial COBAN, produzido por Elanco Divisão Animal.

² Pesquisa financiada pela FAURGS.

³ Professor do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS. E-mail: aribeiro@vortex.ufrgs.br; akessler@vortex.ufrgs.br; amprenz@conex.com.br

⁴ Aluno do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS.

Em bovinos, a monensina parece causar mudanças no comportamento alimentar. Os animais fazem refeições diárias menores e mais freqüentes quando alimentados com dietas contendo monensina. Isto pode proporcionar melhora na eficiência de utilização dos nutrientes, conseqüentemente, melhorando seu desempenho produtivo (ENG, 1998).

O objetivo do presente trabalho foi estudar a possibilidade da monensina promover algum benefício, além de seu papel como agente anticoccidiano, no desempenho e na composição de carcaça de frangos de corte, favorecendo o aproveitamento da energia e/ou da proteína da dieta.

Material e Métodos

Foram conduzidos três experimentos (EXP) com frangos de corte Ross, comparando-se o efeito de doses do agente anti-coccidiano Monensina (0, 100, 110 e 120 mg/kg de ração) e períodos de uso ou fases de criação (FC) (1 a 21, 22 a 40 e 41 a 45 ou 46 dias de idade) no desempenho, no balanço energético e nitrogenado e no peso e rendimento de carcaça e cortes em frangos de corte. O EXP 1 foi realizado no Laboratório de Ensino Zootécnico (LEZO), da UFRGS, e as aves foram criadas em baterias quentes, até os 21 dias e em baterias frias, dos 22 até os 45 dias de idade. As aves foram mantidas em gaiolas com área de 1 m², 12 animais/box, permanecendo sobre telado. Os EXP 2 e 3 foram realizados na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS (EEA/UFRGS), em galpão convencional para frangos de corte, subdividido em boxes de 2,00 x 2,00 metros, utilizando-se 40 animais/box. Em cada box, foram adicionados à cama de maravalha nova 50 kg de cama usada proveniente de lotes de frangos produzidos comercialmente e afetados por coccidiose, com o objetivo de criar um desafio natural da doença. No 3 EXP, foram utilizadas dietas à base de milho e soja para atender às exigências nutricionais das aves de acordo com a recomendação do NRC (1994), ajustadas para valores de 3035 e 3100 kcal EM/kg, para as fases inicial e de crescimento respectivamente, diferindo somente no nível de monensina. Foram avaliados o consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA) em cada FC e o peso final (PF). Ao final de cada experimento, foram abatidas 12 aves/tratamento (EXP 1 e 2) e 32 aves/tratamento (EXP 3) e avaliados os rendimentos de carcaça (incluindo pés e cabeça), perna (perna e coxa), peito e gordura abdominal (peso das respectivas partes/peso da carcaça) e o comprimento do intestino

delgado (EXP 1 e 2). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Os EXP 1 e 2 foram conduzidos simultaneamente, utilizando-se as mesmas partidas de rações. O procedimento de abate foi similar para os três experimentos, no qual os animais foram submetidos a 6 horas de prévio jejum, mantendo-se a mesma pessoa para o mesmo tipo de corte. No final dos EXP 2 e 3, foram coletadas amostras da cama para contagem do número de oocistos de *Eimeria* spp no laboratório de parasitologia animal da UFRGS.

Experimento 1

Foram criadas 432 fêmeas, de 1 a 45 dias de idade, divididas em nove tratamentos e quatro repetições por tratamento (Tabela 1). No período de 19 a 21 e 43 a 45 dias de idade, foram realizados ensaios de digestibilidade. O consumo total de ração foi determinado pela diferença entre o fornecido e as sobras, no final do período de três dias. Todas as fezes produzidas durante o ensaio foram coletadas e pesadas, e uma alíquota de 10% foi acondicionada em sacos plásticos e congelada para futuras análises laboratoriais. As amostras foram secas em estufa a 60°C por 72 horas e, após, moídas. As rações oferecidas e as excretas coletadas foram analisadas de acordo com as normas da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC (1975) para teores de proteína bruta, energia bruta e matéria seca. Os valores foram usados para o cálculo da digestibilidade da matéria seca (Dig. MS), retenção de nitrogênio (RN) e de energia metabolizável aparente (EMA).

Experimento 2

Foram criadas 1440 fêmeas, de 1 a 46 dias de idade, divididas nos mesmos tratamentos e repetições do EXP 1 (Tabela 1), porém em condições mais próximas às encontradas no campo (EEA/UFRGS).

Tabela 1 - Níveis de monensina (ppm) utilizados nos experimentos 1 e 2

Table 1 - Monensin levels (ppm) used in experiments 1 and 2

Tratamentos <i>Treatments</i>	Fases de criação <i>Growing phases</i>		
	1 a 21	22 a 40	41 a 45/46
T1	0	0	0
T2	100	100	0
T3	100	100	100
T4	110	110	0
T5	110	110	110
T6	120	120	0
T7	120	120	120
T8	110	120	0
T9	110	120	120

Resultados e Discussão

Foi realizado com o objetivo de confirmar os resultados vistos no EXP 2, porém utilizando machos e fêmeas e níveis de MON mais próximos do uso prático. Foram utilizados 3200 pintos Ross, de 1 a 45 dias de idade, com cinco tratamentos, dois sexos e oito repetições (Tabela 2).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo utilizada análise de contrastes para comparação dos níveis de monensina em cada fase de criação. Nos Experimento 1 e 2, os seguintes contrastes para as fases 1 a 21 foram realizados: 0 x MON (T1 x T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9); 100 x 110 (T2, T3 x T4, T5, T8, T9); 100 x 120 (T2, T3 x T6, T7); e 110 x 120 (T4, T5, T8, T9 x T6, T7). Para 22 a 40 dias, foram usados: 0 x MON (T1 x T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9); 100 x 110 (T2, T3 x T4, T5); 100 x 110/120 (T2, T3 x T8, T9); 100 x 120 (T2, T3 x T6, T7); 110 x 120 (T4, T5 x T6, T7); 110 x 110/120 (T4, T5 x T8, T9); e 120 x 110/120 (T6, T7 x T8, T9). Para os períodos de 41 a 45/46 e de 1 a 45/46 dias, os contrastes foram: 0 x MON; 100c/rt x 100s/rt (T2 x T3); 110c/rt x 110s/rt (T4 x T5); 120c/rt x 120s/rt (T6 x T7); 110/120c/rt x 110/120s/rt (T8 x T9); e c/rt x s/rt (T2, T4, T6, T8 x T3, T5, T7, T9). Para o Experimento 3, houve a decomposição fatorial dos tratamentos, sendo avaliados os efeitos de sexo, MON e interação entre eles. Dentro do fator MON, foram testados os seguintes contrastes para as fases de 1 a 21 e de 21 a 40 dias: T1 x T2, T3, T4, T5 (0 x MON); T2, T3 x T4, T5 (110 x 120). Para as fases de 41 a 45 e de 1 a 45 dias foram, além dos mencionados acima, T2, T4 x T3, T5 (c/rt x s/rt). Nos três experimentos, os contrastes para análise dos dados de carcaça, foram: 0 x MON, 100 x 110; 100 x 120; 110 x 120; e c/rt x s/rt. A análise estatística foi feita utilizando-se o programa computacional SAS (1985).

Os resultados da análise da cama do aviário foram negativos para oocistos de *Eimeria* spp nos EXP 2 e 3, em que foi usada cama de maravalha. No período de 1 a 21 dias de idade, não foi observado efeito significativo para CR, GP e CA entre os tratamentos nos três experimentos, à semelhança dos resultados de DAMRON (1994), porém contrariamente a CHAPMAN et al (1995), que observaram redução no CR e no GP em aves medicadas com 121 ppm de MON, aos 22 dias de idade.

No Experimento 1, dos 22 aos 40 dias, não houve diferenças significativas entre os tratamentos pela análise de variância para desempenho, embora na análise por contrastes tenha sido evidenciada diferença significativa em GP ($P < 0,06$) e CA ($P < 0,01$), entre o tratamento sem MON e os demais, com resultados positivos para as aves que receberam a droga (Tabela 3). Nenhuma diferença de desempenho entre as doses usadas foi observada. No período de 40 a 45 dias, não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos para as características GP, CR e CA, pela análise de variância. No entanto, pela análise de contrastes, nota-se decréscimo em CR ($P < 0,08$) e, conseqüentemente, menor GP ($P < 0,07$) para o tratamento 120 ppm sem retirada da droga na última semana (T7), quando comparado à mesma dose com retirada (T6) (Tabela 4). Nenhuma diferença significativa para as variáveis analisadas foi observada no período experimental total (1 a 45 dias), discordando de DAMRON et al (1997), os quais sugerem que MON pode deprimir o crescimento em aves não sujeitas a desafio por coccidiose, mesmo quando usada na dose correta. Como no EXP 1, as aves foram criadas em gaiolas e, por conseguinte, a possi-

Tabela 2 - Níveis de monensina (ppm) utilizados no experimento 3
Table 2 - Levels of monensin (ppm) used in experiment 3

Tratamentos <i>Treatments</i>	Sexo <i>Sex</i>	Fase de criação <i>Growing phase</i>		
		1 a 21	22 a 40	41 a 45
T1	Macho (<i>Male</i>)	0	0	0
	Fêmea (<i>Female</i>)	0	0	0
T2	Macho (<i>Male</i>)	110	110	0
	Fêmea (<i>Female</i>)	110	110	0
T3	Macho (<i>Male</i>)	110	110	100
	Fêmea (<i>Female</i>)	110	110	100
T4	Macho (<i>Male</i>)	120	120	0
	Fêmea (<i>Female</i>)	120	120	0
T5	Macho (<i>Male</i>)	120	120	100
	Fêmea (<i>Female</i>)	120	120	100

Tabela 3 - Efeito dos níveis de MON sobre consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangas de corte nos períodos de 1 a 21 dias e 22 a 40 dias de idade (Exp1)

Table 3 - Effect of MON levels on feed intake (FI), weight gain (WG) and feed:gain ratio (FC) of female broilers from 1 to 21 days and 22 to 40 days of age (Exp 1)

Tratamentos <i>Treatments</i>	Fase de criação <i>Growing phase</i>					
	1 a 21 dias			22 a 40 dias		
	CR (g) <i>FI</i>	GP (g) <i>WG</i>	CA (g/g) <i>FC</i>	CR (g) <i>FI</i>	GP (g) <i>WG</i>	CA (g/g) <i>FC</i>
0/0/0 ²	1190	760	1,56	2600	1270	2,05
100/100/0	1160	740	1,57	2620	1300	2,00
100/100/100	1150	750	1,53	2620	1330	1,98
110/110/0	1210	800	1,52	2640	1320	2,00
110/110/110	1180	790	1,50	2750	1370	2,00
120/120/0	1150	760	1,52	2680	1350	1,99
120/120/120	1110	740	1,50	2680	1350	1,98
110/120/0	1110	750	1,47	2600	1320	1,97
110/120/120	1180	770	1,54	2690	1340	2,01
CV(%)	4,7	3,9	4,8	5,5	5,8	2,3
P	0,21	0,25	0,82	0,79	0,47	0,18
Contraste - Probabilidade <i>Contrast - Probability</i>						
0 x MON	ns ¹	ns	ns	ns	0,06	0,01
100 x 110	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
100 x 120	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
100 x 110/120	-	-	-	ns	ns	Ns
110 x 120	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
110 x 110/120	-	-	-	ns	ns	Ns
120 x 110/120	-	-	-	ns	ns	Ns

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1 a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

bilidade de ocorrência da doença, pequena.

Quanto aos dados de abate, a análise de contrastes mostrou maior peso de carcaça para os tratamentos sem a retirada de MON, quando comparados àqueles com a retirada da droga na última semana (P<0,01). Os tratamentos 100 e 110 ppm apresentaram melhor rendimento de peito do que 120 ppm, independente da retirada ou não da droga na última fase de criação (P<0,04). Não houve diferenças para rendimento de gordura abdominal, porém o comprimento de intestino foi afetado pela retirada da MON (P<0,03), apresentando-se menor (Tabela 5). Resultados semelhantes a estes achados foram encontrados por BARTOV (1994), que, utilizando 150 ppm de MON, observou maior comprimento do intestino delgado.

Para os dados de digestibilidade, não foram observadas diferenças estatísticas entre Dig.MS, RN e EMA das dietas, nos períodos de 19 e 21 e de 43 a 45 dias (Tabela 6). Estes achados concordam com BARTOV (1987), o qual também concluiu que MON não afetou o conteúdo de EMA. No entanto, BARTOV et al (1994)

observaram que o uso de MON diminuiu significativamente a utilização de nitrogênio. No presente trabalho, nenhum contraste mostrou diferenças significativas.

No Experimento 2, no período de 22 a 40 dias, não houve efeito dos tratamentos para CR e GP, mas sim para CA (P<0,01). A análise de contrastes mostrou piores resultados para as aves não-medicadas (T1), quando comparadas com as medicadas, independentemente da dose (P<0,004) (Tabela 7). Também verifica-se melhor conversão nas doses 100 e 110 ppm (T2, T3, T4, T5) comparadas com a dose 120 ppm (T6 e T7). Quanto ao período de 40 a 45 dias, não foram observadas diferenças significativas para as características de desempenho pela análise de variância. No entanto, pela análise de contrastes, nota-se decréscimo em CR (P<0,07) nos tratamentos que receberam MON (T3, T5, T7, T9), comparados com aqueles que tiveram a retirada da droga na última semana, semelhante ao observado por MELTZER et al (1987) (Tabela 8). Também foram observados efeitos positivos da retirada de MON na última semana,

Tabela 4 - Efeito do uso e dos níveis de monensina sobre consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso final (PF) de frangas de corte nos períodos de 41 a 45 e 1 a 45 dias de idade (Exp 1)

Table 4 - Effect of MON use and levels on feed intake (FI), weight gain (WG), feed:gain ratio (F/C) and final weight of female broilers from 41 to 45 days and 1 to 45 days of age (Exp 1)

Tratamentos Treatments	Fase de criação Growing phase						
	41 a 45 dias			1 a 45 dias			
	CR (g) FI	GP (g) WG	CA (g/g) FC	CR (g) FI	GP (g) WG	CA (g/g) FC	PF (g) FW
0/0/0 ²	820	310	2,65	4670	2380	1,96	2450
100/100/0	900	320	2,81	4650	2350	1,97	2450
100/100/100	860	340	2,55	4670	2440	1,91	2500
110/110/0	850	320	2,68	4800	2460	1,94	2550
110/110/110	840	320	2,63	4770	2480	1,92	2520
120/120/0	870	320	2,71	4730	2450	1,93	2510
120/120/120	800	280	2,86	4670	2410	1,94	2460
110/120/0	830	310	2,76	4580	2400	1,90	2490
110/120/120	820	300	2,72	4690	2400	1,94	2470
CV(%)	6,0	8,8	6,9	4,3	3,4	3,4	3,4
P	0,40	0,44	0,57	0,74	0,75	0,70	0,75
Contraste- Probabilidade Contrast - Probability							
0 x MON	ns ¹	ns	ns	ns	ns	ns	ns
100c/rt x 100s/rt	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
110c/rt x 110s/rt	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
120c/rt x 120s/rt	0,08	0,07	ns	ns	ns	ns	ns
110/120c/rt x 110/120s/rt	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
c/rt* x s/rt**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

* c/rt= com retirada do produto na última semana.

** s/rt= sem retirada do produto na última semana.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

* MON withdrawal in the last week.

** No MON withdrawal in the last week.

estudando-se o período total do experimento (1 a 46 dias), tanto para CR (P<0,06) como para GP (P<0,10) e PF (P<0,05) (Tabela 8). BARTOV (1994, 1987), utilizando doses mais altas (150 ppm), observou que MON deprimiu o desempenho das aves aos 28 dias de idade, o que foi atribuído, sobretudo, à depressão no consumo de alimento. Também BARTOV E JENSEN (1980), usando a dose de 120 ppm, observaram queda de desempenho das aves, principalmente quando a ração oferecida continha altos níveis de proteína de origem animal. DAMRON (1994) observou que aves recebendo 121 ppm de MON mostraram-se numericamente mais leves do que aquelas recebendo 99 ppm. CHAPMAN e SALEH (1994) não evidenciaram crescimento compensatório entre 10 e 14 semanas de idade, em perus, com a retirada da MON. É importante salientar que a melhor época para observar o crescimento acelerado é justamente a semana que sucede a retirada do fator que poderia estar restringindo o desempenho dos animais (RIBEIRO, 1996).

A vantagem do uso da MON na CA observada entre 21 e 40 dias de idade ficou evidenciada no desempenho do período total (1 a 46 dias) (P<0,03) (Tabela 8), concordando com CHAPMAN et al (1995). Portanto, as aves que receberam monensina foram mais eficientes em utilizar o alimento consumido do que as aves controle.

Quanto aos dados de carcaça, foi observado, por meio da análise de contrastes, que a retirada da droga na última semana (T2, T4, T6, T8) exerceu efeito negativo no rendimento de carcaça, quando comparada ao uso contínuo de MON (T3, T5, T7, T9), à semelhança do EXP 1 (P<0,05). Para rendimento de peito, quando se utilizou o nível de 110 ppm, constatou-se valor superior em relação ao de 100 ppm, mas não foi diferente de 120 ppm, como no EXP 1. O tratamento 120 ppm mostrou maior rendimento de perna comparado aos 100 e 110 ppm (P<0,04 e P<0,001, respectivamente). Quanto ao comprimento de intestino e gordura abdominal, não foram observa-

Tabela 5 - Efeito dos níveis de monensina sobre o rendimento de carcaça (Rcarc), peito (Rpeito), perna (Rperna) gordura abdominal (Rgab) e comprimento de intestino delgado (Cint) de frangas de corte aos 45 dias de idade (Exp. 1)

Table 5 - Effect of MON levels on carcass yield (Ycarc), breast yield (Ybreast), leg yield (Yleg), fat pad yield (Yfpad) and gut length (Gutlh) at 45 day old female broilers (Exp. 1)

Tratamento <i>Treatment</i>	Rcarc (%) <i>Ycarc</i>	Rpeito (%) <i>Ybreast</i>	Rperna (%) <i>Yleg</i>	Rgab (%) <i>Yfpad</i>	Cint (cm) <i>Gutlh</i>
0/0/0 ²	82,5	20,3	24,5	2,04	1,76
100/100/0	80,9	19,6	24,2	2,56	1,91
100/100/100	82,5	20,4	24,7	2,26	1,77
110/110/0	81,4	20,2	24,7	2,28	1,84
110/110/110	82,5	20,1	24,3	2,35	1,77
120/120/0	81,8	20,1	25,5	2,35	1,77
120/120/120	82,6	19,7	23,9	2,18	1,71
110/120/0	82,6	20,8	25,2	1,90	1,80
110/120/120	82,2	20,0	24,3	2,04	1,79
CV(%)	1,98	6,4	4,5	31,4	8,4
P	0,10	0,20	0,54	0,56	0,11

Contrastes - Probabilidades <i>Contrasts - Probabilities</i>					
0 x MON	ns ¹	ns	ns	ns	ns
100 x 110	ns	ns	ns	ns	ns
100 x 120	ns	0,04	ns	ns	0,02
110 x 120	ns	0,04	ns	ns	ns
C/rt* x s/rt**	0,01	ns	ns	ns	0,03

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

* c/rt= com retirada do produto na última semana.

** s/rt= sem retirada do produto na última semana.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

* MON withdrawal in the last week.

** No MON withdrawal in the last week.

Tabela 6 - Digestibilidade da matéria seca (Dig.MS), retenção de nitrogênio (RN) e energia metabolizável aparente da ração (EMA) (Exp. 1)

Table 6 - Dry matter digestibility (DMD), nitrogen retention (NR) and apparent metabolizable energy (AME) (Exp. 1)

Tratamento ¹ <i>Treatment</i>	19 a 21 dias de idade <i>19 to 21 days old</i>			43 a 45 dias de idade <i>43 to 45 days old</i>		
	DMS (%) <i>DMD</i>	RN (%) <i>NR</i>	EMA (kcal/kg) <i>AME</i>	DMS (%) <i>DMD</i>	RN (%) <i>NR</i>	EMA (kcal/kg) <i>AME</i>
0/0/0 ²	74,9	70,6	3065	73,4	64,6	3003
100/100/0	71,0	59,1	2969	72,8	73,1	3018
100/100/100	73,0	66,5	3021	73,9	80,8	3079
110/110/00	75,4	74,4	3078	74,6	73,4	3107
110/110/110	72,8	69,1	2984	71,8	69,7	3025
120/120/0	73,5	65,6	3063	72,2	74,9	3033
120/120/120	71,8	64,7	2966	72,7	72,6	3039
110/120/0	72,4	61,8	3006	75,2	75,3	3111
110/120/120	72,4	63,5	2974	74,0	70,8	3095
CV(%)	3,4	13,5	2,5	3,8	19,5	3,0
P	0,36	0,18	0,25	0,74	0,91	0,61

¹ Nenhum contraste foi significativo (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

¹ No contrast was significant (P>.10).

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

Tabela 7 - Efeito dos níveis de monensina sobre consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) de frangas de corte nos períodos de 1 a 21 dias e 22 a 40 dias (Exp. 2)

Table 7 - Effect of MON levels on feed intake (FI), weight gain (WG), feed:gain ratio (FC) of female broilers from 1 to 21 days and 22 to 40 days of age (Exp. 2)

Tratamento Treatment	Fase de criação (dias) Growing phase (days)					
	1 a 21			22 a 40		
	CR (g) FI	GP (g) WG	CA (g/g) FC	CR (g) FI	GP (g) WG	CA (g/g) FC
0/0/0 ²	1190	770	1,55	2790	1260	2,22
100/100/0	1180	770	1,54	2740	1300	2,10
100/100/100	1190	750	1,59	2730	1280	2,14
110/110/0	1190	780	1,53	2740	1310	2,09
110/110/110	1190	790	1,51	2730	1280	2,13
120/120/0	1190	760	1,59	2840	1290	2,20
120/120/120	1200	780	1,56	2740	1270	2,16
110/120/0	1190	770	1,55	2760	1290	2,15
110/120/120	1180	780	1,52	2710	1270	2,14
CV(%)	2,3	4,2	4,0	2,6	2,0	2,1
P	0,99	0,85	0,63	0,27	0,26	0,01
Contraste- Probabilidade Contrast - Probability						
0 x MON	ns ¹	ns	ns	ns	ns	0,004
100 x 110	ns	ns	ns	ns	ns	ns
100 x 120	ns	ns	ns	ns	ns	0,01
100 x 110/120	-	-	-	ns	ns	ns
110 x 120	ns	ns	ns	ns	ns	0,006
110 x 110/120	-	-	-	ns	ns	ns
120 x 110/120	-	-	-	ns	ns	ns

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

das diferenças entre os tratamentos.

No Experimento 3, não foi constatada interação significativa entre doses e sexo em todas as FC analisadas. Assim, os contrastes dos efeitos do fator MON foram efetuados usando-se os dados conjuntos de machos e fêmeas. Conforme o esperado, o efeito sexo foi significativo, tendo sido os machos mais pesados e com maior rendimento de carcaça. Entretanto, fêmeas obtiveram maior rendimento de peito e de gordura abdominal. Quanto ao efeito da MON, no período de 22 a 40 dias de idade, houve diferenças significativas no CR e na CA entre os tratamentos (P<0,01) pela análise variância. Observou-se, por meio dos contrastes, que o tratamento sem MON (T1) obteve a pior CA, quando comparado aos demais. Observou-se maior consumo de ração no T1 (P<0,004) comparado aos demais tratamentos. Os tratamentos não mostraram diferenças significativas para GP neste período, o que explica a melhor CA daquelas aves que receberam MON (Tabela 10).

No período de 41 e 45 dias de idade, não foi

observada qualquer diferença entre os tratamentos para as variáveis de desempenho (Tabela 11). Analisando todo o período experimental, observou-se que as aves sem MON tiveram maior CR (P<0,05) e pior CA (P<0,01). Nenhum efeito significativo para GP foi notado. Assim como no EXP 2, a fase de maior resposta dos tratamentos foi dos 22 aos 40 dias, e estes efeitos também ficaram evidenciados no desempenho final. Os machos foram mais pesados que as fêmeas aos 45 dias de idade e produziram cortes mais pesados. Maior rendimento de carcaça foi observado para a dose 110 ppm comparada à 120 ppm (P<0,04), porém não se notou, para esta característica, resposta positiva pela manutenção da droga na última semana, como observada nos EXP1 e 2. Aves sem MON tiveram menor percentual de gordura abdominal que as demais aves (P<0,06), ao contrário de METZER et al (1987), os quais observaram fêmeas sem MON com maior percentagem de gordura abdominal. É importante observar que, mesmo triplicando o número de aves abatidas por tratamento neste EXP,

Tabela 8 - Efeito dos níveis de monensina sobre consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) de frangas de corte nos períodos de 40 a 46 e 1 a 46 dias de idade (Exp 2)

Table 8 - Effect of MON levels on feed intake (FI), weight gain (WG), feed:gain ratio (F/C) of female broilers from 41 to 46 days and 1 to 46 days of age (Exp 2)

Tratamentos Treatments	Fase de criação Growing phase						
	41 a 46 dias			1 a 46 dias			
	CR (g) FI	GP (g) WG	CA (g/g) F/C	CR (g) FI	GP (g) WG	CA (g/g) FC	PF (g) FW
0/0/0 ²	1110	410	2,71	5100	2440	2,08	2490
100/100/0	1110	410	2,72	5080	2480	2,03	2550
100/100/100	1090	410	2,66	5010	2440	2,05	2490
110/110/0	1080	390	2,77	5020	2480	2,02	2530
110/110/110	1110	410	2,70	5050	2480	2,03	2530
120/120/0	1090	400	2,71	5150	2450	2,09	2520
120/120/120	1040	370	2,80	5010	2420	2,07	2470
110/120/0	1110	420	2,64	5080	2480	2,04	2540
110/120/120	1040	390	2,66	4940	2440	2,02	2490
CV(%)	4,7	5,5	4,7	2,3	2,0	1,6	2,0
P	0,25	0,11	0,73	0,41	0,50	0,02	0,41
Contraste - Probabilidade Contrast - Probability							
0 x MON	ns ¹	ns	ns	ns	ns	0,03	ns
100c/rt* x 100s/rt**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
110c/rt x 110s/rt	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
120c/rt x 120s/rt	ns	0,05	ns	ns	ns	ns	ns
110/120c/rt x 110/120s/rt	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
c/rt x s/rt	0,08	ns	ns	0,06	0,10	ns	0,05

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

* c/rt = com retirada do produto na última semana.

** s/rt = sem retirada do produto na última semana.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

* MON withdrawal in the last week.

** No MON withdrawal in the last week.

o coeficiente de variação (CV) para esta característica continuou alto, indicando grande variação individual. Também não foi observada a tendência de melhor rendimento de peito para a dose 110 ppm e de melhor rendimento de perna para 120 ppm observados nos experimentos anteriores. Em bovinos, MORAIS et al (1993 b,c) não observaram qualquer influência da MON tanto no rendimento de carcaça e partes como na composição tecidual da mesma.

Alguns pesquisadores observaram que a MON pode deprimir o crescimento em aves não sujeitas a desafio por coccidiose, mesmo quando usada na dose recomendada (DAMRON et al 1977; BARTOV e JENSEN, 1980; e WELCH et al, 1986). Este fato não

foi observado nos três experimentos, em que a MON apresentou resultados claramente positivos no desempenho dos animais, mesmo sem a presença da doença.

Pode-se inferir que o menor consumo seja explicado pela mudança do comportamento alimentar das aves alimentadas com MON, à semelhança do relatado por ENG (1998) com bovinos, possivelmente com melhor aproveitamento de nutrientes. É interessante notar que também em bovinos, apesar da grande diferença no processo digestivo, é conhecido o efeito da MON em reduzir o consumo, mantendo inalterado o GP, com dietas ricas em grãos (BEACOM et al, 1988), embora MORAIS et al. (1993a) não tenham observado diferença em desempenho.

Tabela 9 - Efeito dos níveis de monensina sobre rendimento de carcaça (Rcarc), peito (Rpeito), perna (Rperna) e gordura abdominal (Rgab) e comprimento de intestino delgado (Cint) de frangas de corte aos 46 dias de idade (Exp 2)

Table 9 - Effect of MON levels on carcass yield (Ycarc), breast yield (Ybreast), leg yield (Yleg), fat pad yield (Yfpad) and gut length (Gutlh) at 46 days old female broilers (Exp 2)

Tratamento	Rcarc (%)	Rpeito (%)	Rperna (%)	Rgab (%)	Cint (cm)
Treatment	Ycarc	Ybreast	Yleg	Yfpad	Gutlh
0/0/0 ²	81,3	26,6	23,9	2,59	197
100/100/0	80,9	26,3	23,7	2,81	190
100/100/100	81,6	25,7	23,8	2,49	192
110/110/0	81,4	26,7	23,9	2,62	196
110/110/110	81,9	27,8	23,2	2,74	189
120/120/0	81,2	26,9	24,8	2,45	190
120/120/120	81,2	26,6	24,9	2,92	182
110/120/0	81,4	26,8	24,3	2,57	189
110/120/120	83,4	27,7	24,2	2,55	186
CV(%)	2,5	7,9	5,7	25,0	8,0
P	0,13	0,35	0,04	0,73	0,34

Contraste - Probabilidade					
Contrast - Probability					
0 x MON	ns ¹	ns	ns	ns	ns
100 x 110	ns	0,04	ns	ns	ns
100 x 120	ns	ns	0,004	ns	ns
110 x 120	ns	ns	0,001	ns	ns
C/rt* x s/rt**	0,05	ns	ns	ns	ns

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada na fase de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

* c/rt= com retirada do produto na última semana.

** s/rt= sem retirada do produto na última semana.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

* MON withdrawal in the last week.

** No MON withdrawal in the last week.

Tabela 10 - Efeito dos níveis de monensina sobre consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) de frangos de corte nos períodos de 1 a 21 dias e 22 a 40 dias (Exp 3)

Table 10 - Effect of MON levels on feed intake (FI), weight gain (WG), feed:gain ratio (F/C) of female broilers from 1 to 21 days and 22 to 40 days of age (Exp 3)

Tratamento	Fase de criação (Dias)					
	Growing phase (Days)					
	1 a 21			22 a 40		
	CR (g)	GP (g)	CA (g/g)	CR (g)	GP (g)	CA (g/g)
Treatments	FI	WG	FC	FI	WG	FC
0/0/0 ²	1088	722	1,51	2953 ^a	1514	1,96 ^a
110/110/0	1101	728	1,52	2927 ^{ab}	1516	1,94 ^b
110/110/100	1082	727	1,49	2899 ^b	1507	1,94 ^b
120/120/0	1088	720	1,51	2889 ^b	1505	1,94 ^b
120/120/100	1091	727	1,51	2916 ^{ab}	1526	1,93 ^b
Machos (Males)	1142	760	1,51	3155	1680	1,89
Fêmeas (Females)	1038	689	1,51	2678	1348	1,99
CV(%)	3,73	2,83	4,01	1,86	1,86	1,30

Efeito principal - Probabilidade						
Main effect - Probability						
MON	0,75	0,76	0,82	0,01	0,24	0,002
Sexo (Sex)	0,000	0,000	ns	0,000	0,000	0,000

Contraste - Probabilidade						
Contrast - Probability						
0 vs MON	ns ¹	ns	ns	0,004	ns	0,0001
110 vs 120	ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

Tabela 11 - Efeito dos níveis de monensina sobre consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte nos períodos de 41 a 45 e 1 a 45 dias de idade (Exp. 3)

Table 11 - Effect of MON levels on feed intake (FI), weight gain (WG) and feed:gain ratio (F/G) of broilers from 41 to 45 days and 1 to 45 days of age (Exp. 3)

Tratamentos <i>Treatments</i>	Fase de criação <i>Growing phase</i>						
	41 a 45 dias			1 a 45 dias			
	CR (g) <i>FI</i>	GP (g) <i>WG</i>	CA (g/g) <i>F/G</i>	CR (g) <i>FI</i>	GP (g) <i>WG</i>	CA (g/g) <i>F/G</i>	PF (g) <i>FW</i>
0/0/0 ²	1014	464	2,23	5057	2700	1,88 ^a	2741
110/110/0	1004	452	2,23	5034	2697	1,87 ^{ab}	2738
110/110/100	992	462	2,20	4990	2696	1,86 ^b	2737
120/120/0	1010	464	2,20	4972	2689	1,87 ^{ab}	2731
120/120/100	1012	463	2,21	5021	2717	1,86 ^b	2758
Machos <i>Males</i>	1094 ^a	514 ^a	2,15 ^a	5394 ^a	2954 ^a	1,83 ^a	2995 ^a
Fêmeas <i>Females</i>	919 ^b	408 ^b	2,28 ^b	4635 ^b	2445 ^b	1,90 ^b	2486 ^b
CV(%)	3,20	4,69	3,03	1,90	1,81	1,35	1,78
Efeito principal - Probabilidade <i>Main effect - Probability</i>							
MON	0,29	0,50	0,58	0,10	0,59	0,03	0,61
Sexo <i>Sex</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Contrastes - Probabilidades <i>Contrast - Probability</i>							
0xMON	ns ¹	ns	ns	0,05	ns	0,01	ns
110x120	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
c/rt* x s/rt**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹ ns (P>0,10).

² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1 a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

* c/rt= com retirada do produto na última semana.

** s/rt= sem retirada do produto na última semana.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

* MON withdrawal in the last week.

** No MON withdrawal in the last week.

Tabela 12 - Efeito dos níveis de monensina sobre o rendimento de carcaça (Rcarc), peito (Rpeito), perna (Rperna) e gordura abdominal (Rgab) de frangos de corte aos 45 dias de idade (Exp 3)

Table 12 - Effect of MON use and levels on carcass yield (Ycarc), breast yield (Ybreast), leg yield (Yleg) and fat pad yield (Yfpad) in 45 day old broilers (Exp 3)

Tratamento <i>Treatment</i>	Rcarc (%) <i>Ycarc</i>	Rpeito (%) <i>Ybreast</i>	Rperna (%) <i>Yleg</i>	Rgab (%) <i>Yfpad</i>
0/0/0 ²	78,65	29,64	27,17	2,47
110/110/0	79,08	29,78	27,32	2,74
110/110/100	78,86	29,72	27,45	2,67
120/120/0	78,67	29,47	27,61	2,61
120/120/100	78,59	30,02	27,27	2,71
Machos (<i>Males</i>)	79,34 ^a	29,03 ^b	27,82 ^a	2,38 ^b
Femeas (<i>Females</i>)	78,20 ^b	30,42 ^a	26,91 ^b	2,90 ^a
CV(%)	0,85	2,22	2,06	15,2
Efeito principal - Probabilidade <i>Main effect - Probability</i>				
MON	0,22	0,21	0,22	0,35
Sexo (<i>Sex</i>)	0,000	0,000	0,000	0,000
Contraste - Probabilidade <i>Contrast - Probability</i>				
0 vs monen	ns ¹	ns	ns	0,06
110 x 120	0,04	ns	ns	zNs
c/rt* x s/rt**	ns	ns	ns	Ns

¹ ns (P>0,10).² Corresponde à dose de MON utilizada nas fases de 1 a 21, 22 a 40 e 41 a 45 dias.

* c/rt= com retirada do produto na última semana.

** s/rt= sem retirada do produto na última semana.

² Correspond to the Mon levels used from 1 to 21, 22 to 40 and 41 to 45 days.

* MON withdrawal in the last week.

** No MON withdrawal in the last week.

Conclusões

O uso de monensina em frangos de corte, sem desafio por coccidiose, mostrou melhoria na CA em relação ao tratamento sem a droga, principalmente no período de 21 a 40 dias. Os níveis de 100 e 110 ppm de monensina mostraram melhor resposta que o nível de 120 ppm, sobretudo quando não houve retirada na droga nos cinco últimos dias do período de criação. Entretanto, não foram observadas diferenças na digestibilidade, EMA e retenção de nitrogênio das rações experimentais.

Não está clara a influência da MON no rendimento de carcaça e partes, mas parece que a dose de MON pode favorecer a produção de partes específicas da carcaça, assim como a manutenção da droga na última semana pode influenciar positivamente o rendimento de carcaça. A gordura abdominal foi pouco influenciada pela presença e pelos níveis de MON nas dietas.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. 1975. *Official methods of analysis*. 12. ed. Washington D.C. 1094p.
- BARTOV, I. 1994. Effect of growth promoters on monensin toxicity in broiler chicks. *Br. Poultry Sci.*, 35 (1):123-133.
- BARTOV, I. 1987. Effect of dietary fat and protein levels on monensin toxicity in broiler chicks. *Poult. Sci.*, 66(8):1385-1391.
- BARTOV, I., JENSEN, L.S. 1980. Effect of dietary ingredients on monensin toxicity in chicks. *Poult. Sci.*, 58(1):1818-1823.
- BEACOM, S.E., MIR, Z., KORSRUD, G.O. et al. 1988. Effect of the feed additives chlortetracycline, monensin and lasalocid on feedlot performance of finishing cattle, liver lesion and tissue levels of chlortetracycline. *Can. J. Anim. Sci.*, 68(4):1131-1141.
- CHAPMAN, M.E., CHAPMAN, H.D., WIDEMAN, R.F. et al. 1995. Does pulmonary hypertension syndrome (ascites) occur more frequently in broilers medicated with monensin? *Poult. Sci.*, 74(10):1591-1596.
- CHAPMAN, M.E., SALEH, 1999. Effects of different concentrations of Monensin and Monensin withdrawal upon the control of coccidiosis in the Turkey. *Poult. Sci.*, 78(1):50-56.
- DAMRON, B.L., CHRISTMAS, R.B. 1997. Final-week

- performance of straight-run broilers as affected by early coccidiostat withdrawal followed by increased dietary salt. *Poult. Sci.*, 76(12):1637-1640.
- DAMRON, B.L. 1994. The relationship of maximum or intermediate coccidiostat levels to broiler chick water intake. *Poult. Sci.*, 73(1):33-36.
- ENG, K. 1998. Monensin response linked to modification of eating behavior. *Feedstuffs*, 21:10-19.
- MELTZER, M.J., BRITTON, W.M., McDOUGALD, C.R. 1987. Effects of monensin feeding and withdrawal time on growth and carcass composition in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 66:1451-1458.
- MORAIS, C.A.C., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1993a. Influência da monensina sobre o ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos castrados e não castrados. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 22(1):64-71.
- MORAIS, C.A.C., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1993b. Influência da monensina sobre o rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e outras características em bovinos castrados e não castrados. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 22(1):72-80.
- MORAIS, C.A.C., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1993c. Influência da monensina sobre a composição física e química da carcaça de bovinos castrados e não castrados. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 22(6):952-959.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1994. *Nutrient requirements of poultry*. 9.ed. Washington, D.C: National Academic Press. 155p.
- RIBEIRO, A.M.L. 1996. *Estratégias nutricionais para frangos de corte submetidos a estresse pelo calor*. Porto Alegre, RS: UFRGS, 1996. 217p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- SAS/STAT. *User's Guide*. Version 6.11. ed. Cary: SAS Institute, 1996. 956p.
- WELCH, C.C., PARSONS, C.M., BAKER, D.H. 1986. Further investigations of the dietary protein and monensin level interrelationship in broiler chicks: influence of *Eimeria acervulina* infection, increased dietary protein and level of feed intake. *Poult. Sci.*, 65:1939-1944.

Recebido em: 24/09/1999

Aceito em: 29/02/2000