

Silagem de grãos úmidos de milho e aditivos na alimentação de frangos de corte

Raquel Coutinho de Andrade, José Roberto Sartori*, Jane Cristina Gonçalves, Karina Ludovico de Almeida Martinez, Ciniro Costa, Antonio Celso Pezzato e Henrique Nunes de Oliveira

*Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Caixa Postal 560, 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: jrsartori@fca.unesp.br*

RESUMO. Com o objetivo de avaliar o uso de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e sua associação com aditivos nas rações de frangos de corte, 720 pintainhos machos Ross foram distribuídos num delineamento em parcelas subdivididas considerando-se os tratamentos principais no esquema fatorial 2x3 em blocos casualizados, 2 níveis de SGUM em substituição aos grãos secos de milho (GS): 0 e 50% e 3 aditivos: promotor de crescimento (PC), simbiótico (SB) e sem aditivo (SA), com 4 repetições. As idades (21, 42, e 49 dias) foram os tratamentos secundários. A ausência de aditivo ou o uso de simbiótico proporcionam os piores desempenhos quando comparados ao promotor de crescimento, sem alteração no rendimento de carcaça e partes. Independente do aditivo, a SGUM pode substituir 50% do GS sem comprometer o desempenho, o rendimento de carcaça e partes, além de não influenciar o desenvolvimento do trato gastrointestinal e reduzir o custo de produção, apesar de promover maior deposição de gordura abdominal.

Palavras-chave: desempenho, frango de corte, grão úmido de milho, rendimento de carcaça, simbiótico.

ABSTRACT. High moisture corn silage and additive in broiler chicken feeding. With the aim of evaluating the high moisture corn silage (HMCS) and its association with additives in broilers chicken diets, 720 one-day-old male chicks Ross were distributed in split-plot considering the main treatments in the factorial scheme 2x3 in randomized blocks, 2 HMCS levels: 0 and 50%; and 3 additives: growth promoter, symbiotic and without additive, with four replications. The ages (21, 42 and 49 days) were secondary treatments. The absence of additive or symbiotic use showed the worst performance compared to the growth promoter, without alteration in carcass and parts yield. Independent of the additive, the HMCS can substitute 50% of the DS without affecting the performance, carcass and parts yield, besides not interfering gastrointestinal tract development and decreasing the production cost, although it promotes an increase of abdominal fat deposition.

Key words: performance, broiler chicks, high moisture corn, carcass yield, symbiotic.

Introdução

A microbiota intestinal é composta de inúmeras espécies bacterianas, formando um sistema complexo e dinâmico, responsável por influenciar decisivamente fatores microbiológicos, imunológicos, fisiológicos e bioquímicos no hospedeiro (Tannock, 1998). O equilíbrio entre os diferentes componentes da microbiota intestinal parece ser fundamental para o funcionamento normal e saudável da função digestiva e geral do hospedeiro. A alta densidade populacional e outros fatores de estresse, tais como transporte do incubatório às granjas comerciais, vacinações e mudanças de temperatura a que estão expostas as aves em condições normais de criação, podem alterar o equilíbrio intestinal e predispor as aves a diversas infecções, além de reduzir os índices de produtividade (Jin *et al.*, 1997; Andreatti Filho e Sampaio, 1999).

Algumas bactérias indesejáveis ao hospedeiro, normalmente presentes no trato gastrointestinal, podem ser suprimidas pelos promotores de crescimento, melhorando o desempenho animal. Além disso, as bactérias favoráveis podem ter seu crescimento estimulado quando são inibidas as bactérias indesejáveis, sensíveis aos promotores de crescimento. As bactérias patogênicas, provavelmente, estão presentes no intestino o tempo todo, entretanto, apenas quando ocorrem alterações favoráveis, podem se proliferar e atingir número suficiente para produzir sintomas clínicos. Normalmente, estas bactérias indesejáveis estão em número suficiente para reduzir o ganho de peso e a eficiência alimentar (March, 1979).

No Brasil, como em outros países, têm-se observado uma preocupação cada vez maior dos

consumidores com a qualidade dos produtos, exigindo alimentos mais saudáveis, com menor quantidade de resíduos. Buscando acompanhar esta tendência, as empresas avícolas estão se voltando para a produção de aves alternativas, com rações sem promotores de crescimento e anticoccidianos e sem ingredientes de origem animal. Vários produtos podem ser utilizados para substituir os promotores de crescimento nas dietas de frangos de corte, tais como probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, extratos herbais, entre outros. Os ácidos orgânicos têm um efeito inibidor na proliferação de enterobactérias indesejáveis e potencializam os ganhos nutricionais das dietas pelo aumento da disponibilidade de nutrientes para aves (Penz Júnior, 1993).

A utilização de silagem de grãos úmidos de milho pode ser uma fonte alternativa de inclusão desses ácidos, já que são produzidos através da fermentação microbiana anaeróbia da mesma. Além disso, a fermentação anaeróbia ocorrida nos processos de ensilagem propicia um produto com maior disponibilidade de energia para suínos do que o milho comum (Lima *et al.*, 1998). Uma outra vantagem é a redução do custo de produção de suínos e bovinos (Jobim *et al.*, 2001).

Em frangos de corte, Hunt *et al.* (1997) tiveram melhores resultados de conversão alimentar com os níveis de inclusão de 8 a 16% de silagem de grãos úmidos de milho em substituição aos grãos secos em dietas de frangos de corte e perus, numa mesma base de matéria seca. Sartori *et al.* (2002), trabalhando com 100% de silagem de grãos úmidos de milho em substituição aos grãos secos de milho numa mesma base de matéria seca, verificaram que até 21 dias de idade o uso de silagem não interferiu no desempenho das aves. Quando se forneceu silagem até os 42 dias de idade houve redução no desempenho, porém não foram verificadas alterações no rendimento de carcaça e partes. Gonçalves (2003), observou que se pode incluir até 60% de silagem de grãos úmidos de milho em substituição aos grãos secos de milho da ração sem prejuízo no desempenho e no rendimento de carcaça e partes, melhorando o retorno econômico, tanto para as aves criadas no sistema convencional como no alternativo.

A utilização de probióticos na avicultura é uma outra alternativa, pois estes produtos são constituídos por microorganismos vivos que uma vez introduzidos no organismo animal, podem colonizar o ambiente, promover melhor equilíbrio da microbiota intestinal, estimular a produção de enzimas digestivas e vitaminas do complexo B, aumentar a imunidade da mucosa intestinal e protegê-la contra toxinas pré formadas por outros microorganismos (Fuller, 1989).

Vargas Júnior *et al.* (2001) não observaram diferenças significativas para ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e eficiência produtiva

de frangos de corte e concluíram que a utilização de probióticos e/ou prebióticos, combinados ou não, não altera o desempenho das aves e conseqüentemente pode substituir o promotor de crescimento nas rações, independente da fase de vida dos animais. Segundo Sato *et al.* (2002), a utilização de probiótico e/ou prebiótico não influencia o desempenho das aves e o desenvolvimento do trato gastrointestinal, até 21 dias de idade.

Vários autores têm verificado piora nos resultados de desempenho com a utilização dos probióticos em substituição aos promotores de crescimento (Loddi, 1998). Porém, poucos autores se propuseram a fazer uma análise econômica considerando o maior valor agregado dos produtos derivados de frangos criados no sistema alternativo. Segundo Menten (2001), o simbiótico alia o fornecimento de probióticos e substâncias prebióticas específicas que estimulem seu desenvolvimento e atividade, potencializando a ação de ambos os produtos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de silagem de grãos úmidos de milho e sua associação com aditivos nas rações de frangos de corte sobre o desempenho, o rendimento de carcaça, de partes, da gordura abdominal e a morfometria do trato digestório, bem como o retorno econômico.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição de Aves da FMVZ, Unesp, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo. Foram utilizados 720 pintainhos de 1 dia de idade, da linhagem Ross, vacinados no incubatório contra doenças de Gumboro, Marek e Bouba aviária. As aves criadas sem promotor de crescimento foram vacinadas no incubatório contra coccidiose, via aspersão. Os pintainhos foram alojados em 24 boxes de 2,5m² distribuídos em um delineamento em parcelas subdivididas considerando-se os tratamentos principais no esquema fatorial 2x3 em blocos casualizados, 2 níveis de inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) em substituição aos grãos secos de milho (GS) da ração: 0 e 50% e 3 aditivos: promotor de crescimento (PC), simbiótico (SB) e sem aditivo (SA)), com 4 repetições de 30 aves cada, totalizando 120 aves por tratamento. Os tratamentos secundários foram as idades de observação (21, 42, e 49 dias).

As rações foram balanceadas conforme recomendações de Rostagno *et al.* (2000) e o período de criação foi dividido em três fases: inicial, crescimento e final (Tabela 1). Nas rações com SGUM em substituição aos GS, a inclusão foi feita de forma a se manter a mesma proporção de matéria seca de milho nas rações. Os teores de matéria seca do milho e da silagem foram de 88% e 69,35%, respectivamente. Deste modo utilizou-se o fator de

correção de 1,269 para substituição do milho seco pela silagem nas rações. A silagem foi preparada em tambores de plástico com tampa de rosca, com capacidade para 200kg e foi adicionada diariamente aos outros ingredientes da ração. As sobras de ração de um dia para o outro foram pesadas e desprezadas. Água e ração foram fornecidas *ad libitum* durante todo o período experimental.

As variáveis avaliadas aos 21, 42 e 49 dias de idade foram peso final, ganho de peso diário, consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade. O rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal foram obtidos ao final do período de criação.

Para análise de morfometria intestinal e peso de órgãos, aos 49 dias de idade foram pesadas e sacrificadas 4 aves por tratamento e colhidos os seguintes órgãos: coração, fígado, moela, proventrículo, pâncreas, intestino delgado e intestino grosso. A moela foi aberta e pesada após remoção do conteúdo e os intestinos delgado e grosso foram separados por secções no local onde o duodeno emerge da moela e no início do ceco, sendo posteriormente pesados e medidos. O comprimento do intestino grosso foi considerado como o comprimento do cólon e reto somado ao comprimento dos cecos. Para as análises histológicas foram colhidos dois segmentos de 3cm do duodeno, jejuno e íleo, os quais foram fixados em Bouim e incluídos em Paraplast. Foram obtidos cortes de 7 µm de espessura e corados com Hematoxilina e Eosina (HE). Com o auxílio de um microscópio ótico acoplado a um sistema de análise de imagens (*Leica* - Image-Pro Plus versão 4.5.0.27) e acoplado a um computador foram medidas a altura e largura das vilosidades e profundidade das criptas do duodeno, jejuno e íleo.

Tabela 1. Composição percentual e valores calculados das rações experimentais para os períodos de criação inicial (1-21 dias), crescimento (22-42 dias) e final (43-49 dias de idade).

Tratamentos	Inicial			Crescimento		Final
	PC	SB	SA	PC	SB/SA*	SA**
Composição						
Milho	60,736	60,540	60,860	63,648	63,720	66,145
Farelo de soja	34,100	34,100	34,100	29,770	29,770	26,600
Fosfato bicálcico	1,900	1,900	1,900	1,650	1,650	1,450
Calcário calcítico	0,970	0,970	0,970	0,970	0,970	0,930
Sal comum	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
DL- metionina	0,160	0,160	0,160	0,150	0,150	0,130
L- lisina	0,200	0,200	0,200	0,210	0,210	0,170
Olaquinox	0,004	-	-	0,002	-	-
Simbiótico Plus ^{®1}	-	0,200	-	-	-	-
Óleo de soja	1,350	1,420	1,300	3,000	3,000	4,050
Monteban G 100	0,070	-	-	0,070	-	-
Cloreto de colina	0,060	0,060	0,060	0,030	0,030	0,025
Suplemento vitamínico ²	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100	0,100
Suplemento mineral ³	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Valores Calculados						
EM (kcal/kg)	2955	2954	2955	3100	3102	3202
PB (%)	21,02	21,00	21,03	19,30	19,31	18,02
Ca (%)	0,95	0,95	0,95	0,88	0,88	0,80
P disp (%)	0,46	0,46	0,46	0,41	0,41	0,37
FB (%)	3,20	3,20	3,21	3,00	3,00	2,86

Met (%)	0,48	0,48	0,48	0,45	0,45	0,41
Lis (%)	1,26	1,26	1,26	1,15	1,15	1,04
AAS (%)	0,82	0,82	0,82	0,76	0,76	0,71

*Formulação utilizada para os tratamentos com SB e SA; **Formulação utilizada para os tratamentos com promotor de crescimento (PC), com simbiótico (SB) e sem aditivo (SA); ¹Biocamp; ²Vaccinar Nutrição Animal. Suplemento vitamínico (por kg de produto): *Inicial* - vit. A, 30.000.000 UI; vit. D3, 6.000.000 UI; vit. E, 60.000mg; vit. K, 8.000mg; vit. B₁, 6.000mg; vit. B₂, 12.000mg; vit. B₆, 12.000mg; vit. B₁₂, 60.000mcg; niacina, 80.000mg; ác. pantotênico, 30.000mg; biotina, 240mg; ac. fólico, 3.000mg; vit. C, 100.000mg; BHT, 125mg. *Crescimento* - vit. A, 10.000.000 UI; vit. D3, 2.000.000 UI; vit. E, 20.000mg; vit. K, 2.000mg; vit. B₁, 2.000mg; vit. B₂, 4.000mg; vit. B₆, 4.000mg; vit. B₁₂, 20.000mcg; niacina, 30.000mg; ác. pantotênico, 10.000mg; biotina, 60mg; ac. fólico, 1.000mg; vit. C, 50.000mg; BHT, 125mg. *Final* - vit. A, 8.000.000 UI; vit. D3, 1.500.000 UI; vit. E, 15.000mg; vit. K, 2.000mg; vit. B₁, 1.000mg; vit. B₂, 3.000mg; vit. B₆, 2.000mg; vit. B₁₂, 15.000mcg; niacina, 20.000mg; ác. pantotênico, 8.000mg; biotina, 40mg; ac. fólico, 500mg; vit. C, 50.000mg; BHT, 125mg. ³Vaccinar Nutrição Animal. Suplemento vitamínico (por kg de produto): *Inicial*, *Crescimento* e *Final* - selênio, 360mg; iodo, 1.400mg; ferro, 96.000mg; cobre, 20.000mg; manganês, 156.000mg; zinco, 110.000mg.

A análise estatística dos dados foi feita pelo método de análise de variância (ANOVA), com auxílio do procedimento GLM do programa SAS Institute (1996) e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls, a 5% de significância.

A avaliação econômica foi realizada utilizando-se como parâmetros os valores de custos reais de pintainhos, das rações, das vacinas e uma porcentagem fixa para todos os tratamentos representando os demais custos conforme a planilha de custos utilizada pela Associação Paulista de Avicultura (APA) para apuração do custo do quilograma de frango resfriado de abril de 2002, época em que foi conduzido o experimento. Para o cálculo da receita, foram utilizados os preços de venda do quilograma de frango resfriado, no mercado convencional e alternativo, do mês de abril de 2002. Em seguida, todos os valores foram transformados em dólar, utilizando-se a cotação média do referido mês. Considerou-se para a avaliação econômica, que as aves criadas sem promotor de crescimento poderiam ser comercializadas como aves alternativas, tendo em vista que também não receberam na ração, farinha de origem animal e anticoccidianos, ou outras substância proibidas pela Associação de Avicultura Alternativa (AVAL), tais como os antifúngicos, entre outras.

Resultados e discussão

Não houve interação entre o uso de SGUM e aditivos para peso final e mortalidade e nem efeito destes fatores para a mortalidade aos 21, 42 e 49 dias de idade (Tabela 2).

Nos três períodos analisados, os frangos de corte que receberam promotor de crescimento foram mais pesados ($P < 0,05$) que os que receberam simbiótico e, aqueles que não receberam aditivo foram os mais leves. As aves alimentadas com SGUM tiveram menor peso final aos 49 dias de idade. Esta mesma redução de peso foi observada por Carrijo *et al.* (2000) em frangos de corte aos 42 dias de idade, quando alimentados com 100% de substituição do milho seco pela SGUM. Houve interação entre o uso de SGUM e aditivos para ganho de peso diário, consumo de ração e conversão alimentar para os três períodos analisados. A inclusão

de SGUM aumentou o ganho de peso diário dos frangos de corte que não receberam aditivo aos 21 dias de idade e diminuiu o ganho de peso diário dos que receberam simbiótico aos 21 e 42 dias de idade e dos com promotor de crescimento aos 42 e 49 dias de idade.

Para os três períodos analisados, nas aves alimentadas com GS, o ganho de peso diário foi maior para aquelas que receberam promotor de crescimento quando comparadas às com simbiótico e as aves que não receberam aditivo tiveram o menor ganho de peso diário. Nas aves que receberam SGUM não se observou efeito de aditivo sobre o ganho de peso aos 49 dias de idade. Para o consumo de ração, só houve efeito da inclusão de SGUM nas aves que não receberam aditivos aos 42 dias, as quais tiveram o menor consumo. Para as que não receberam SGUM, o consumo de ração foi menor somente nas sem aditivo, nos três períodos analisados. Para conversão alimentar, houve efeito da inclusão de SGUM nas aves que receberam simbiótico e nas sem aditivo aos 21 dias de idade, que tiveram a pior e a melhor conversão alimentar, respectivamente. Nas aves alimentadas com SGUM, a melhor conversão alimentar para as aves que receberam promotor de crescimento e das que não receberam aditivo, para os três períodos analisados. A associação de SGUM e simbiótico, em geral, piorou a conversão alimentar. Os melhores desempenhos obtidos com o uso de promotor de crescimento em relação ao simbiótico concordam com os citados por Loddi (1998).

Tabela 2. Desempenho de frangos de corte nos sistemas convencional e alternativo, aos 21, 42 e 49 dias de idade, com e sem inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e aditivos.

Variáveis	SGUM (%)	Aditivos			Médias	CV (%)
		PC	SB	SA		
PF (g)	0	842	801	640	761 ^A	3,51
	50	809	759	783	784 ^A	
Médias		826 ^a	780 ^b	711 ^c		
GPD (g)	0	38 ^{AA}	36 ^{AA}	28 ^{BB}	34	3,74
	50	36 ^{AA}	34 ^{BB}	35 ^{AA}	35	
Médias		37	35	32		
CR* (g)	0	1302 ^{AA}	1171 ^{AA}	1033 ^{BA}	1169	5,96
	50	1183 ^{AA}	1185 ^{AA}	1129 ^{AA}	1166	
Médias		1242	1178	1081		
CA* (g)	0	1,64 ^{AA}	1,56 ^{AA}	1,75 ^{BB}	1,65	4,74
	50	1,55 ^{AA}	1,67 ^{BB}	1,54 ^{AA}	1,59	
Médias		1,60	1,61	1,64		
MORT** (%)	0	1,67	0,83	1,69	1,40 ^A	58,81
	50	1,67	0,83	1,67	1,39 ^A	
Médias		1,67 ^a	0,83 ^a	1,68 ^a		
PF (g)	0	2684	2534	2275	2498 ^A	2,01
	50	2528	2432	2404	2455 ^A	
Médias		2606 ^a	2483 ^b	2339 ^a		
GPD (g)	0	63 ^{AA}	59 ^{BA}	53 ^{AA}	58	2,04
	50	59 ^{BB}	57 ^{BB}	56 ^{AA}	57	
Médias		61	58	55		
CR* (g)	0	4840 ^{AA}	4689 ^{AA}	4160 ^{BB}	4563	3,25
	50	4586 ^{AA}	4576 ^{AA}	4440 ^{BA}	4534	
Médias		4713 ^a	4632 ^a	4300 ^b		
CA* (g)	0	1,85 ^{AA}	1,89 ^{AA}	1,88 ^{AA}	1,87	2,19
	50	1,85 ^{AA}	1,93 ^{AA}	1,89 ^{BA}	1,89	
Médias		1,85	1,91	1,88		
MORT** (%)	0	2,50	0,83	2,53	1,95 ^A	55,76
	50	1,67	1,67	1,67	1,67 ^A	
Médias		2,08 ^a	1,25 ^a	2,10 ^a		

PF (g)	0	3291	3173	2894	3119 ^A	2,05
	50	3121	3057	3009	3062 ^B	
Médias		3206 ^a	3115 ^b	2951 ^c		
GPD (g)	0	66 ^{AA}	64 ^{BA}	58 ^{AA}	63 ^A	2,10
	50	63 ^{BB}	61 ^{AA}	60 ^{AA}	61 ^B	
Médias		64	63	59		
CR* (g)	0	6246 ^{AA}	6116 ^{AA}	5526 ^{BA}	5963	2,88
	50	5919 ^{AA}	5913 ^{AA}	5736 ^{AA}	5856	
Médias		6083 ^a	6015 ^a	5631 ^b		
CA* (g)	0	1,94 ^{AA}	1,97 ^{AA}	1,95 ^{AA}	1,95	2,02
	50	1,93 ^{AA}	1,98 ^{BA}	1,95 ^{AA}	1,95	
Médias		1,94	1,97	1,95		
MORT** (%)	0	3,33	1,67	2,53	2,51 ^A	48,23
	50	1,67	1,67	2,50	1,94 ^A	
Médias		2,50 ^a	1,67 ^a	2,51 ^a		

*Valores corrigidos para 88% de MS; PC= Promotor de Crescimento, SB= Simbiótico e SA= Sem Aditivo; ** Dados percentuais submetidos a transformação $(x + 0,5)^{1/2}$ antes da ANOVA; ^{a, b, c} Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem entre si (P<0,05) pelo teste SNK; ^{A, B} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si (P<0,05) pelo teste F.

Não houve interação entre SGUM e aditivos para o peso vivo, rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal (Tabela 3). Não houve efeito da inclusão de SGUM no rendimento de carcaça e partes, com exceção do rendimento de pele de peito, pele de pernas e gordura abdominal que foram maiores (P<0,05) nas aves que receberam SGUM. Sartori *et al.* (2002), também não encontraram efeito de inclusão de SGUM no rendimento de carcaça em frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade, recebendo ração com substituição total de milho seco pela SGUM.

Tabela 3. Médias de peso vivo na plataforma, rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal de frangos de corte abatidos aos 49 dias de idade, com e sem inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e aditivos.

Variáveis	SGUM (%)		Aditivos ¹			CV (%)
	0	50	PC	SB	SA	
Peso Vivo (g)	3018 ^A	2978 ^A	3113 ^a	3024 ^a	2857 ^b	8,05
Carcaça (%)	72,70 ^A	73,10 ^A	73,25 ^a	72,86 ^a	72,58 ^a	2,07
Cabeça e Pescoço (%)	5,96 ^A	5,84 ^A	5,69 ^b	5,96 ^a	6,06 ^a	8,26
Pés (%)	4,15 ^A	4,08 ^A	4,01 ^a	4,15 ^a	4,19 ^a	6,27
Gordura Abdominal (%)	2,07 ^B	2,51 ^A	2,24 ^a	2,41 ^a	2,21 ^a	23,68
Asas (%)	8,31 ^A	8,46 ^A	8,29 ^a	8,35 ^a	8,52 ^a	10,96
Peito (%)	23,75 ^A	23,83 ^A	23,69 ^a	23,91 ^a	23,77 ^a	11,25
Pernas (%)	22,25 ^A	22,96 ^A	22,30 ^a	22,60 ^a	22,93 ^a	10,28
Dorso (%)	16,65 ^A	17,55 ^A	16,50 ^a	17,74 ^a	17,06 ^a	14,05
Ossos de Peito (%)	3,89 ^A	3,88 ^A	3,86 ^a	3,88 ^a	3,92 ^a	11,89
Pele de Peito (%)	1,98 ^B	2,20 ^A	2,18 ^a	2,05 ^a	2,04 ^a	20,84
Came de Peito (%)	18,11 ^A	17,66 ^A	18,14 ^a	17,90 ^a	17,60 ^a	7,95
Ossos de Pernas (%)	5,09 ^A	4,96 ^A	4,93 ^a	4,94 ^a	5,21 ^a	11,62
Pele de Pernas (%)	2,58 ^B	2,83 ^A	2,81 ^a	2,68 ^a	2,63 ^a	13,46
Came de Pernas (%)	14,94 ^A	15,22 ^A	15,09 ^a	15,02 ^a	15,13 ^a	7,03

^{A, B} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste F; ^{a, b, c} Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P<0,05), pelo teste SNK; ¹ PC = Promotor de crescimento, SB = Simbiótico, SA = Sem aditivo.

Frangos de corte alimentados com ração sem aditivo tiveram menor peso vivo ao abate do que os que receberam promotor de crescimento ou simbiótico, como citado por Butolo (1999). As aves que receberam com simbiótico e sem aditivo tiveram maior rendimento de cabeça + pescoço que as com promotor de crescimento. Para as outras características de rendimento estudadas, não houve efeito de simbiótico e promotor de crescimento, em conformidade com o observado por Loddi (1998), que só verificou diferença, com a associação probiótico + promotor de crescimento.

Não houve interação entre SGUM e aditivos para peso relativo de órgãos (Tabela 4) e características morfométricas (Tabela 5 e 6). Também não foram observadas diferenças significativas para estas características com a inclusão de SGUM, o que difere do encontrado por Martins *et al.* (2000), onde observaram alterações na altura do vilo do jejuno e profundidade de cripta do duodeno e íleo, com a inclusão de 100% de SGUM, aos 21 e 42 dias de idade. A presença ou não de aditivos, assim como o observado por Loddi (1998), não surtiu efeito significativo.

Tabela 4. Peso vivo (g) e peso relativo de órgãos¹ (%) de frangos de corte aos 48 dias de idade, com e sem inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e aditivos.

Variáveis	SGUM (%)		Aditivos ²			CV (%)
	0	50	PC	SB	SA	
	2882 ^{ns}	2813	2986	2842	2715	
Peso vivo	0,31	0,31	0,29	0,31	0,33	14,48
Proventrículo	1,51	1,39	1,36	1,42	1,58	8,54
Moela	0,50	0,54	0,50	0,51	0,55	10,78
Coração	1,72	1,79	1,71	1,72	1,83	10,89
Fígado	0,19	0,17	0,17	0,17	0,20	14,18
Pâncreas	2,80	2,70	2,66	2,67	2,92	15,24
Intestino delgado	0,64	0,64	0,65	0,60	0,67	18,38
Intestino grosso						

ns = não significativo; ¹ Peso relativo (%) = (peso do órgão, g)/(peso vivo, g); ² PC = Promotor de crescimento, SB = Simbiótico e SA = Sem aditivo.

Tabela 5. Comprimento (cm) do intestino delgado e do intestino grosso de frangos de corte aos 48 dias de idade, com e sem inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e aditivos.

Variáveis	SGUM (%)		Aditivos ¹			CV (%)
	0	50	PC	SB	SA	
	178,92 ^{ns}	169,75	176,50	174,12	172,37	
Intestino delgado	41,42	42,08	39,75	42,12	43,37	12,43
Intestino grosso						

ns = não significativo; ¹ PC = Promotor de crescimento, SB = Simbiótico e SA = Sem aditivo.

Tabela 6. Morfometria do intestino delgado de frangos de corte aos 48 dias de idade, com e sem inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e aditivos.

Variáveis	SGUM (%)		Aditivos ¹			CV (%)
	0	50	PC	SB	SA	
	1335,48 ^{ns}	1424,28	1446,50	1397,33	1295,88	
Duodeno	1272,94	1356,93	1229,50	1404,80	1310,50	15,38
Jejuno	768,55	796,79	775,30	804,78	767,92	12,11
Íleo						
Largura do vilo (µm)	143,75	123,32	153,18	135,23	112,19	33,91
Duodeno	80,42	83,85	89,16	73,86	83,39	13,22
Jejuno	91,56	84,44	100,00	81,35	82,64	14,82
Íleo						
Profundidade de cripta (µm)	144,02	134,09	143,95	136,61	136,62	18,41
Duodeno	149,60	127,38	142,14	129,86	143,47	19,77
Jejuno	102,04	110,40	111,27	101,51	105,88	15,80
Íleo						

ns = não significativo; ¹ PC = Promotor de crescimento, SB = Simbiótico e SA = Sem aditivo.

A inclusão de 50% de SGUM diminuiu o custo por quilograma das rações em 5,16; 5,62 e 5,96% para as rações com promotor de crescimento, simbiótico e sem aditivo, respectivamente (Tabela 7) e isto representou redução no custo total de produção de 7,01; 6,40 e 1,56% para as aves que receberam rações com promotor de crescimento, simbiótico e sem aditivo, respectivamente. Contudo, a inclusão de

silagem somente propiciou maior lucro/ave quando não se utilizou aditivo ou utilizando-se promotor de crescimento (US\$ 0,108 e US\$ 0,042, respectivamente). No sistema alternativo, o custo com pintainhos é maior devido a vacinação contra coccidiose (Tabela 7). No entanto, o preço pago pelo kg do frango vivo, aos 49 dias de idade, também é maior quando comparado ao sistema convencional, confirmando o apresentado por Butolo (1999).

Tabela 7. Análise econômica* da criação de frangos de corte aos 49 dias de idade, com e sem inclusão de silagem de grãos úmidos de milho (SGUM) e aditivos.

Parâmetros	Tratamentos ¹					
	PC	SB	SA	PC+ SGUM	SB+ SGUM	SA+ SGUM
Total de aves	100	100	100	100	100	100
Mortalidade, %	3,33	1,67	2,53	1,67	1,67	2,50
Peso vivo final, kg	319,29	313,05	283,14	308,02	301,64	294,64
Consumo de ração, kg	603,80	601,39	538,62	582,02	581,42	559,26
Custo/kg de ração, US\$	0,155	0,160	0,151	0,147	0,151	0,142
Custo da ração ² , US\$	93,71	95,92	81,28	85,26	87,74	79,53
Custo dos pintos, US\$	14,65	18,96	18,96	14,65	18,96	18,96
Outros custos ³ , US\$	12,07	12,93	12,07	12,07	12,93	12,07
Custo total, US\$	120,43	127,81	112,31	111,98	119,63	110,56
Preço/kg vivo ⁴ , US\$	0,384	0,759	0,759	0,384	0,759	0,759
Receita total, US\$	122,48	237,48	214,79	118,16	228,82	223,52
Lucro total, US\$	2,051	109,672	102,481	6,172	109,194	112,958
Custo/ave, US\$	1,246	1,300	1,152	1,139	1,217	1,134
Receita/ave, US\$	1,267	2,415	2,204	1,202	2,327	2,292
Lucro/ave, US\$	0,021	1,115	1,051	0,063	1,110	1,159

*Com base na planilha de custos da Associação Paulista de Avicultura (APA) de abril de 2002; ¹Promotor de crescimento (PC), Simbiótico (SB), Sem aditivo (SA) e inclusão de 50% de silagem de grãos úmidos de milho em substituição aos grãos secos de milho (SGUM); ²Cotações de milho e farelo de soja baseadas no Avisite em abril de 2002; ³Desinfecção, vacinas e medicamentos, energia elétrica, gás aquecimento, mão de obra e encargos, encargos sociais sobre a produção, manutenção e reparos (APA, abril de 2002); ⁴Estimativa com base no preço do kg de frango vivo convencional, kg de frango resfriado convencional e kg de frango resfriado alternativo, em abril de 2002.

A receita por ave foi maior para aquelas criadas no sistema alternativo quando comparada às do sistema convencional, o que conseqüentemente, levou também a um lucro maior por ave. Quando se utilizou GS nas rações, o lucro/ave foi superior em US\$ 1,094 e US\$ 1,03 respectivamente, para aves que receberam simbiótico e para aquelas que não receberam aditivo, quando comparadas às que receberam promotor de crescimento no sistema convencional. Utilizando-se 50% de SGUM em substituição aos GS, o lucro por ave foi de US\$ 1,047 e US\$ 1,096 respectivamente a mais para aves que receberam simbiótico e para aquelas que não receberam aditivo, quando comparadas às que receberam promotor de crescimento no sistema convencional.

Conclusão

A ausência de aditivo ou o uso de simbiótico na ração proporcionam piores desempenhos das aves quando comparados ao promotor de crescimento, sem alteração no rendimento de carcaça e partes. Independente do aditivo, a SGUM pode substituir 50% do GS sem comprometer o desempenho, o rendimento de carcaça e partes, além de não influenciar o desenvolvimento do trato gastrointestinal

e reduzir o custo de produção, apesar de promover maior deposição de gordura abdominal.

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq - Unesp pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências

- ANDREATTI FILHO, R. L.; SAMPAIO, H. M. Probióticos e Prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. *Revista Educação Continuada CRMV-SP*, São Paulo, v. 2, fasc. 3, p. 59-71, 1999.
- BUTOLO, J.E. Uso de aditivos na alimentação de aves: frangos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 1999. p. 85-94.
- CARRIJO, A. S. *et al.* Silagem de grãos de milho na alimentação de frangos de corte. Desempenho e rendimento de carcaça. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. Trabalhos de Pesquisa... Campinas: FACTA, 2000. Supl. 2, p. 50.
- FULLER, R. Probiotics in man and animals. A review. *J. Appl. Bacteriol.*, Oxford, v. 66, n. 5, p. 365-378, 1989.
- GONÇALVES, J. C. *Silagem de grãos úmidos de milho para frangos de corte nos sistemas convencional e alternativo*. 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.
- HUNT, J. *et al.* Corn stillage as a feedstuffs for broilers and turkeys. *J. Appl. Poult. Res.*, Athens, v. 6, n. 3, p. 310-318, 1997.
- JIN, L. Z. *et al.* Probiotics in poultry: modes of action. *World's Poult. Sci. J.*, London, v. 53, n. 4, p. 351-368, 1997.
- JOBIM, C. C.; REIS, R. A. Produção e utilização de silagem de grãos úmidos de milho. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 912-927.
- LIMA, G. J. M. M. *et al.* Determinação da composição química e do valor energético de silagem de grão de milho para suínos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. Anais... Recife: ABMS, 1998. p. 277.
- LODDI, M. M. *Aspectos produtivos e qualitativos do uso de probiótico para frangos de corte*. 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.
- MARCH, B. E. The host and its microflora: an ecological unit. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 49, n. 3, p. 857-867, 1979.
- MARTINS, C. L. *et al.* Silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de frangos de corte. Peso de órgãos e morfometria intestinal. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. Trabalhos de Pesquisa... Campinas: FACTA, 2000. p. 49.
- MENTEN, J. F. M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: probióticos e prebióticos. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 141-157.
- PENZ JÚNIOR, A. M. Ácidos orgânicos na alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. Anais... Campinas: FACTA, 1993. p. 111-119.
- ROSTAGNO, H. S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SARTORI, J.R. *et al.* Silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de frangos de corte. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 37, n. 7, p. 1009-1015, 2002.
- SAS Institute Inc., SAS/STAT. User's guide, version 6.11, 4. ed, v. 2. Cary: Sas Institute Inc., 1996.
- SATO, R. N. *et al.* Uso de antibiótico e/ou probiótico como promotores de crescimento em rações iniciais de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002, Campinas. Trabalhos de Pesquisa... Campinas: FACTA, 2002. p. 37.
- TANNOCK, G. W. Studies of the intestinal microflora: a prerequisite for the development of probiotics. *Int. Dairy J.*, Huntington, v. 8, n. 5-6, p. 527-33, 1998.
- VARGAS JÚNIOR, J. G. *et al.* Uso de probióticos, prebióticos e antibióticos em rações de frangos de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001, p. 819-820.

Received on March 02, 2004.

Accepted on October 20, 2004.