

## LEVEDURA (*Saccharomyces cerevisiae*) SPRAY-DRY, AUTOLISADA E PAREDE CELULAR DE LEVEDURA NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Daniel Augusto Vidiri Machado<sup>1</sup>

José Roberto Sartori<sup>2</sup>

Antonio Celso Pezzato<sup>2</sup>

Vitor Barbosa Fascina<sup>3</sup>

Luciene Aparecida Madeira<sup>4</sup>

Alfredo Sampaio Carrijo<sup>5</sup>

Valquíria Cação da Cruz<sup>6</sup>

### RESUMO

A levedura de cana-de-açúcar é um alimento rico em proteína e complexos vitamínicos, e pode ser utilizada como fonte alternativa de nutrientes e pró-nutrientes para alimentação de frangos de corte. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal de frangos de corte alimentados com dietas adicionadas de levedura de cana-de-açúcar *spray dryer* (LSD), autolizada (LAL) e parede celular de levedura (LPC), comparadas a uma dieta sem antibiótico promotor de crescimento (DSP) e uma dieta com antibiótico promotor de crescimento (DCP). Foram distribuídos 600 pintos de corte machos, da linhagem Cobb, com 1 dia de idade em um delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos (DSP, DCP - bacitracina de zinco, 0,3% de LPC, 3% de LSD e 3% de LAL), com 4 repetições de 30 aves cada. Os dados de desempenho foram obtidos para os períodos acumulados de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade. Aos 42 dias de idade foram retiradas ao acaso, cinco aves por boxe, sendo 20 aves por tratamento, identificadas e submetidas a jejum de 8 horas antes do abate. Não se encontrou diferença no desempenho das aves no período de 1 a 21 dias. No período de 1 a 42 dias, observou-se melhor ( $P < 0,05$ ) conversão alimentar para os tratamentos DCP, LPC ou LAL. As aves do tratamento DSP tiveram maiores consumo de ração. Para os demais parâmetros de desempenho e rendimento de carcaça e partes, não se observaram diferenças significativas. A parede celular de levedura e levedura autolisada pode substituir os antibióticos promotores de crescimento sem prejudicar o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte.

**Palavras-chaves:** desempenho, mananoligossacarídeo, promotor de crescimento, rendimento de carcaça.

### SPRAY DRYER YEAST (*Saccharomyces cerevisiae*), AUTOLYSATE AND YEAST CELL WALLS ON POULTRY NUTRITION

### ABSTRACT

Spray dryer yeast is a feedstuff rich in protein and vitamins, and can be used as a source of alternative nutrients and additives on poultry feeding. This research aimed to evaluate the addition of 0.3% of yeast cell walls and 3.0% of dried yeast and autolysate on growth

<sup>1</sup>Zootecnista

<sup>2</sup>Professor Assistente Dr. do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, FMVZ, UNESP/Botucatu.

<sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ, UNESP/Botucatu.

<sup>4</sup>Pós-Doutoranda do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, FMVZ, UNESP/Botucatu.

<sup>5</sup>Professor Dr. do Departamento de Zootecnia, FAMEZ, UFMS/Campo Grande.

<sup>6</sup>Professora Assistente Dra. da Faculdade de Zootecnia, UNESP/Dracena.

performance and carcass yield compared with diet absent of additive and supplemented with additive growth promote. Six hundred male one-day-old chicks, Cobb strain, it were distributed in randomized blocks with five treatments (without growth promoter, zinc bacitracin and three yeast sources), with four replicates (30 birds each), totalizing 120 poultry each treatment. Chickens were produced until 42 days of age. The data of performance were obtained on 21 and 42 days. In the end of the experiment were used five chickens for replicate (20 each treatment) which were identified, submitted to eight hours fasting and weighted after carcass yield, cuts and abdominal fat were determined. The results showed no differences on growth performance in the first period (21 days). Diets containing growth promoter, yeast cell walls or autolysate yeast showed the best feed conversion (42 days). Diet containing no additives determined the highest feed consumption. There was no significant difference for others productive performance parameters as well as to carcass yield and cuts. The cell wall of yeast and yeast autolysate may replace antibiotic growth promoters, without affecting the performance and carcass characteristics of broiler chickens.

**Key worlds:** performance, mannanoligosaccharides, growth promoter and carcass yield.

### LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) SPRAY-DRY, AUTO LISADA Y PARED CELULAR DE LEVADURA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS

#### RESUMEN

La levadura de caña de azúcar es un alimento rico en proteína y complejos vitamínicos, pudiendo ser utilizada como fuente alternativa de nutrientes y pró-nutrientes para la alimentación de pollos. Este trabajo tubo como objetivo evaluar el desempeño y rendimiento de la carcaza; partes y grasa abdominal de pollos alimentados con raciones adicionadas de levadura de caña de azúcar *spray dryer* (LSD), auto lisada (LAL) y pared celular de levadura (LPC), comparadas con una ración sin antibiótico promotor de crecimiento (DSP) y otra con antibiótico promotor de crecimiento (DCP). Fueron distribuidos 600 pollitos machos, de linaje Cobb, con 1 día de edad en un delineamiento en bloques casualizados, con cinco tratamientos (DSP, DCP - bacitracina de zinc, 0,3% de LPC, 3% de LSD e 3% de LAL), con 4 repeticiones de 30 aves cada. Las informaciones de desempeño fueron obtenidos para los periodos acumulados de 1 a 21 y 1 a 42 días de edad. A los 42 días de edad fueron retiradas al acaso, cinco aves por box, siendo 20 aves por tratamiento, identificadas y sometidas a ayuno de 8 horas antes del sacrificio. No se encontró diferencia en el desempeño de las aves en el período de 1 a 21 días. En el periodo de 1 a 42 días, se observó la mejor ( $P<0,05$ ) conversión alimentar para los tratamientos DCP, LPC o LAL. Las aves del tratamiento DSP consumieron más ración. Para los demás parámetros de desempeño y rendimiento de de la carcaza y partes, no se observaron diferencias significativas. La pared celular de levadura y levadura auto lisada puede substituir a los antibióticos promotores de crecimiento sin perjudicar el desempeño y características de la carcaza de pollos.

**Palabras-clave:** desempeño, mananoligosacarideos, promotor de crecimiento, rendimiento.

#### INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira vem se mostrando capaz de atender as grandes demandas de carne de frango do mercado nacional e mundial. Com um mercado cada vez mais promissor e aberto, salvo as barreiras sanitárias e subsídios agrícolas dos outros países, o Brasil vem se mostrando cada vez mais competitivo e eficiente. Segundo Zyeberstajn & Graça (1), a

participação brasileira no agronegócio de carnes, foi evidenciada a partir de atuais dificuldades tecnológicas enfrentadas pelos países europeus, tais como na sanidade do produto final e na produção, que devem servir como alerta para a definição de estratégias apropriadas para o Brasil, seja no plano empresarial ou no plano governamental.

Com a proibição na utilização de antibióticos promotores de crescimento (APC) pelo mercado consumidor, principalmente Comunidade Européia, têm-se exigido da indústria, bem como dos pesquisadores, a procura de alternativas para estes promotores, pois sua retirada total pode trazer prejuízos para a indústria avícola brasileira.

Os frequentes aumentos nos preços dos grãos de cereais e suplementos protéicos vegetais utilizados na alimentação animal têm despertado grande interesse pelo aproveitamento de alimentos conhecidos como não convencionais na indústria de alimentação do Brasil e de outros países grandes produtores de grãos. Dentre os produtos que podem substituir os suplementos protéicos convencionais usados na alimentação animal, destacam-se os microrganismos, tais como algas, bactérias, fungos e leveduras (2).

Produtos derivados da parede celular da levedura são alternativos ao uso de antibióticos na ração de frangos de corte (3). Os oligossacarídeos, uma classe de carboidratos formados por cadeias curtas de açúcares simples, entre os quais se destacam os mananoligosacarídeos (MOS), tem-se mostrado aptos a bloquear sítios de patógenos gram-negativos. Para que haja instalação de patógenos no trato gastrointestinal, as bactérias patogênicas necessitam colonizar a superfície do enterócito por meio de ataques específicos fimbriônicos. Oligossacarídeos isolados da parede celular bloqueiam os receptores fimbriônicos prevenindo assim a colonização destas. Além disso, os MOS podem promover integridade estrutural no trato gastrointestinal por mecanismos não totalmente estudados (4). Além dos mananoligosacarídeos, dentre os subprodutos da indústria da cana de açúcar, a levedura íntegra e a levedura autolisada têm sido utilizadas amplamente nas fábricas de rações.

A levedura de cana de açúcar tem sido utilizada na alimentação animal na forma *in natura* principalmente para alimentação de ruminantes e na forma seca para animais monogástricos (5). Dentre os processos de secagem da levedura para a alimentação de monogástricos o método de *spray-dry* proporciona melhor uniformização da umidade, granulometria, cor e preservação dos aminoácidos. Sua composição contém proteínas de alto valor biológico (em média 30 a 40%), aminoácidos, principalmente lisina e vitaminas do complexo B, sendo em maior quantidade tiamina, riboflavina, niacina e ácido pantotênico (6), enzimas, nucleotídeos e minerais (7).

Em geral, aves alimentadas com levedura apresentam melhora na conversão alimentar, porém, sem grandes melhoras na taxa de crescimento das aves (8), além de serem substituto dos APCs na produção de aves criadas em cama nova ou reutilizada (9,10).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal de frangos de corte alimentados com dietas adicionadas com levedura de cana de açúcar *spray dryer*, autolisada e parede celular de levedura em substituição aos antibióticos promotores de crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Laboratório de Nutrição de Aves da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, FMVZ – Câmpus de Botucatu.

Foram utilizados 600 pintos de corte machos, da linhagem *Cobb*, com 1 dia de idade, vacinados no incubatório contra as doenças de Gumboro, Marek e Bouda aviária. As aves foram alojadas em 20 boxes de 2,5m<sup>2</sup>, com 30 aves por box, em densidade de 12 aves/m<sup>2</sup>, equipados com campânulas para aquecimento, comedouro tubular e bebedouro pendular. As

aves foram criadas dentro da faixa de conforto recomendado pelo manual da linhagem e o programa de luz adotado foi de 24 horas de luz.

As aves foram distribuídas em delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos: controle negativo (dieta basal) – DSP; controle positivo (antibiótico promotor de crescimento) – DCP; parede celular de levedura de cana-de-açúcar – LPC; levedura íntegra de cana-de-açúcar – LSD; e levedura autolisada de cana-de-açúcar - LAL, com quatro repetições de 30 aves cada, totalizando 120 aves por tratamento.

As rações experimentais (Tabela 1) foram formuladas à base de milho e farelo de soja. O programa de arrazoamento foi dividido em quatro fases: pré-inicial (1-7 dias de idade), inicial (8-21 dias de idade), crescimento (22-35 dias de idade) e final (36-42 dias de idade) e os níveis nutricionais utilizados seguiram as recomendações de Rostagno et al. (11). Foi adicionado à ração 3% de levedura íntegra (*spray dry*) ou autolisada, ou 0,3% de parede celular, conforme o tratamento, valor próximo aos recomendados por Butolo et al. (12). O promotor de crescimento utilizado foi a bacitracina de zinco na dosagem de 50 ppm. As rações experimentais foram isoprotéicas e isoenergéticas. Água e ração foram fornecidas *ad libitum* durante todo o período experimental.

Para avaliação do desempenho, os dados foram obtidos para os períodos acumulados de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade. Aos 42 dias de idade foram retiradas aleatoriamente, cinco aves por unidade experimental, sendo 20 aves por tratamento. As aves passaram por um período de oito horas de jejum e, posteriormente, foram abatidas por insensibilização seguida de sangria, depenadas, evisceradas e a gordura aderida na cavidade abdominal foi retirada. As carcaças sem pés, cabeça e pescoço foram pesadas para determinação do rendimento de carcaça calculado em relação ao peso vivo antes do abate; posteriormente foram cortadas e desossadas para obtenção dos rendimentos de partes em relação ao peso da carcaça: rendimento de peito, carne de peito, pernas (coxa e sobrecoxa), carne de pernas, dorso e asas (13). O rendimento de pés, cabeça + pescoço e gordura abdominal (retirada da cavidade abdominal e da moela) foram obtidos em relação ao peso vivo antes do abate (14).

As análises estatísticas dos dados de desempenho e características de carcaça foram realizadas pelo método da análise de variância com o auxílio do procedimento General Lineal Model (15) e quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls no nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos pesos médios iniciais dos pintos no alojamento foram de 45,2, 45,5, 44,8, 45,5 e 45,6 gramas para as aves que receberam as dietas DCP, CSP, LPC, LSD e LAL, respectivamente, e não diferiram estatisticamente entre si.

Não houve efeito da inclusão dos aditivos nas dietas para as variáveis de desempenho no período de 1 a 21 dias de idade (Tabela 2). Estes resultados corroboram com os de Dionízio et al. (16) e Morales-López et al. (17), que não encontraram diferenças no desempenho de frangos de corte alimentados com antibiótico e prebióticos no período de 1 a 21 dias de idade. Gao et al. (18) também não observaram diferenças no peso corporal de frangos de corte aos 21 dias de idade alimentados com diferentes níveis de levedura; entretanto, o consumo de ração foi modificado de forma quadrática, sendo menor na inclusão de 2,5 g/kg de ração, valor próximo ao utilizado no presente estudo, no entanto não foi observado efeito significativo sobre o consumo.

Também Biggs & Parsons (19) avaliando a inclusão de níveis de extrato de levedura em dietas de frangos de corte não observaram diferenças significativas nas aves alimentadas com levedura e antibióticos aos 21 dias de idade.

Tabela 1. Composição percentual e valores calculados das rações basais dos diferentes tratamentos.

Composição (%)	Pré-inicial		Inicial		Crescimento		Final	
	Basal 1 <sup>1</sup>	Basal 2 <sup>2</sup>	Basal 1	Basal 2	Basal 1	Basal 2	Basal 1	Basal 2
Milho	56,70	56,30	59,40	58,99	62,11	61,72	66,00	65,62
Farelo de soja	36,90	34,35	34,15	31,60	31,05	28,47	27,76	25,20
Fosfato bicálcico	1,90	1,90	1,78	1,78	1,65	1,65	1,44	1,42
Calcário	1,00	1,00	0,97	0,97	0,93	0,93	0,94	0,95
Sal comum	0,45	0,45	0,43	0,43	0,40	0,40	0,38	0,37
L- lisina	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19
DL-metionina	0,18	0,18	0,16	0,17	0,15	0,15	0,14	0,14
Bacitracina de zinco	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo de soja	2,15	2,10	2,40	2,35	3,00	2,96	2,65	2,60
Supl. vitamínico*	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Supl. mineral**	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cloreto de colina	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Casca de arroz moída	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,31	0,31
Levedura	-	3,00	-	3,00	-	3,00	-	3,00
Valores Calculados								
Energia Metabolizável, kcal/kg	2.953	2.953	3.002	3.002	3.075	3.077	3.101	3.102
Proteína Bruta, %	21,92	21,92	20,88	20,89	19,69	19,69	18,53	18,53
Cálcio, %	0,99	0,99	0,94	0,94	0,88	0,88	0,83	0,83
Fósforo disponível, %	0,47	0,47	0,44	0,45	0,41	0,42	0,37	0,37
Fibra Bruta, %	3,41	3,27	3,30	3,16	3,17	3,02	3,04	2,90
Metionina, %	0,51	0,51	0,49	0,49	0,46	0,46	0,43	0,43
Lisina, %	1,31	1,31	1,24	1,24	1,16	1,16	1,09	1,08
Metionina + Cistina, %	0,86	0,84	0,82	0,81	0,77	0,77	0,74	0,72

<sup>1</sup>Basal 1: dieta basal formulada para os tratamentos: dieta sem antibiótico promotor de crescimento (DSP), dieta com antibiótico promotor de crescimento (DCP), dieta com parede celular de levedura (LPC).

<sup>2</sup>Basal 2: dieta basal formulada para os tratamentos: Levedura *spray dryer* (LSD), levedura autolizada (LAL).

\*Vaccinar Nutrição e Saúde Animal. Suplemento vitamínico (por kg de produto): *Pré-Inicial e Inicial* - vit. A, 14.000.000 UI; vit. D3, 2.500.000 UI; vit. E, 25.000 mg; vit. K, 3.000 mg; vit. B<sub>1</sub>, 2.000 mg; vit. B<sub>2</sub>, 5.000 mg; vit. B<sub>6</sub>, 4.000 mg; vit. B<sub>12</sub>, 25.000 mcg; niacina, 35.000 mg; ác. pantotênico, 12.000 mg; biotina, 100 mg; ac. fólico, 1.000 mg; vit. C, 50.000 mg; BHT, 125 mg. *Crescimento* - vit. A, 10.000.000 UI; vit. D3, 2.000.000 UI; vit. E, 20.000 mg; vit. K, 2.000 mg; vit. B<sub>1</sub>, 2.000 mg; vit. B<sub>2</sub>, 4.000 mg; vit. B<sub>6</sub>, 4.000 mg; vit. B<sub>12</sub>, 20.000 mcg; niacina, 30.000 mg; ác. pantotênico, 10.000 mg; biotina, 60 mg; ac. fólico, 1.000 mg; vit. C, 50.000 mg; BHT, 125 mg. *Final* - vit. A, 8.000.000 UI; vit. D3, 1.500.000 UI; vit. E, 1.500 mg; vit. K, 2.000 mg; vit. B<sub>1</sub>, 1.000 mg; vit. B<sub>2</sub>, 3.000 mg; vit. B<sub>6</sub>, 2.000 mg; vit. B<sub>12</sub>, 15.000 mcg; niacina, 20.000 mg; ác. pantotênico, 8.000 mg; biotina, 40 mg; ac. fólico, 500 mg; vit. C, 50.000 mg; BHT, 125 mg;

\*\*Vaccinar Nutrição e Saúde Animal. Suplemento mineral (por kg de produto): selênio, 360 mg; iodo, 1400 mg; ferro, 96.000 mg; cobre, 20.000 mg; manganês, 156.000 mg; zinco, 110.000 mg.

Contrastando com os resultados obtidos neste experimento, Silva et al. (20) observaram que a inclusão de extrato de levedura melhorou a conversão alimentar no período de 1 a 21 dias de idade e Zhang et al. (21) observaram que aos 21 dias de idade, a levedura íntegra

proporcionou piora na conversão alimentar, a qual foi melhorada quando se utilizou parede celular e extrato de leveduras.

Pelicano et al. (22) observaram melhora no ganho de peso em frangos de corte aos 21 dias quando receberam dietas contendo mananoligossacarídeo. Butolo et al. (12) observaram melhores resultados em lote misto de frangos de corte para o peso médio (2,1%) e ganho de peso diário (2,0%) com a inclusão de 2,5% de levedura de cana-de-açúcar, quando comparados à dieta controle no período de 1 a 21 dias de idade.

Não houve efeito da adição dos aditivos para peso corporal, ganho de peso, ganho de peso diário, mortalidade e fator de eficiência produtiva no período de 1 a 42 dias de idade (Tabela 2), estes resultados podem ser explicados pelo baixo desafio sanitário imposto para estas aves. Porém, aves que receberam ração com promotor de crescimento apresentaram melhor conversão alimentar ( $P < 0,05$ ) aos 42 dias de idade uma vez que, o antibiótico diminuiu drasticamente a população de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal proporcionando para as aves melhor aproveitamento dos nutrientes o que reflete em melhor ganho de peso e conversão alimentar, fato este observado para a conversão alimentar no presente experimento. Aves alimentadas com dietas isentas de aditivos apresentaram maior consumo de ração aos 42 dias ( $P < 0,05$ ). Este resultado pode ter ocorrido devido ao fato de uma maior colonização de bactérias patogênicas e conseqüente maior competição pelos nutrientes.

Tabela 2. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo levedura íntegra, autolisada e parede celular de levedura no período de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade.

Variáveis	Tratamentos					Valor de P	CV <sup>5</sup> , %
	DCP <sup>1</sup>	DSP <sup>1</sup>	LPC <sup>1</sup>	LSD <sup>1</sup>	LAL <sup>1</sup>		
1-21 dias							
PF <sup>2</sup> , g	933	946	927	913	913	0,344	2,00
GP <sup>2</sup> , g	888	901	882	868	868	0,345	2,06
GPD <sup>2</sup> , g	42,27	42,91	42,00	41,33	41,32	0,344	1,67
CR <sup>2</sup> , g	1199	1273	1209	1227	1221	0,140	1,48
CA <sup>2</sup> , g	1,35	1,41	1,38	1,42	1,41	0,398	1,99
MORT <sup>2,4</sup> , %	2,50	0,83	2,47	1,67	0,83	0,920	32,82
1-42 dias							
PF <sup>2</sup> , g	2660	2618	2613	2580	2590	0,212	2,17
GP <sup>2</sup> , g	2615	2573	2568	2535	2544	0,211	2,20
GPD <sup>2</sup> , g	62,26	61,26	61,14	60,36	60,58	0,210	2,20
CR <sup>2</sup> , g	4468ab	4568a	4423b	4544ab	4480ab	0,018	1,28
CA <sup>2</sup> , g	1,73b	1,79a	1,74ab	1,80a	1,78ab	0,007	1,51
MORT <sup>2,4</sup> , %	5,83	3,36	4,89	2,5	5,00	0,890	52,02
FP <sup>3</sup> , %	339	331	334	328	324	0,220	3,60

Médias na linha, seguidas de letras diferentes, diferem significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de SNK.

<sup>1</sup>DCP, controle positivo; DSP, controle negativo; LPC, parede celular de levedura; LSD, levedura de cana-de-açúcar *spray-dry*; LAL, levedura cana-de-açúcar autolisada.

<sup>2</sup>PF, peso final no período; GP, ganho de peso; GPD, ganho de peso diário; CR, consumo de ração; CA, conversão alimentar; MORT, mortalidade.

<sup>3</sup>FP, fator de produção =  $((GPD \times Viabilidade)/CA) \times 100$ ;

<sup>4</sup>Dados de mortalidade submetidos a transformação  $(x+0,5)^{1/2}$ , antes da ANOVA.

<sup>5</sup>CV, coeficiente de variação.

Estes resultados corroboram com os de Dionizio et al. (16) que não observaram diferenças significativas para o ganho de peso quando compararam dietas contendo diversos

prebióticos, inclusive mananoligossacarídeos, com uma dieta basal sem aditivos e uma dieta controle com avilamicina e com os de Waldroup et al. (23) e Pelicano et al. (22) que não observaram efeitos no peso corporal de aves alimentadas com antibióticos e mananoligossacarídeo.

Gao et al. (18) avaliando níveis de cultura de levedura, observaram efeito quadrático para o ganho de peso, onde o maior ganho de peso foi para as aves alimentadas com 0,25% de cultura de levedura na dieta, do mesmo modo a conversão alimentar foi melhor ao nível de 0,25%. O mesmo foi observado por An et al. (24) onde a suplementação de 0,025 até 0,1% de  $\beta$ -glucano derivado de parede celular de cana-de-açúcar melhorou o peso corporal das aves aos 42 dias de idade.

Entretanto Feres et al. (25), verificaram que a utilização de mananoligossacarídeos combinado ou não com avilamicina em dietas de frangos de corte, melhorou o ganho de peso, porém não influenciou o consumo de ração, a conversão alimentar e a viabilidade, o que contraria os resultados observados neste experimento.

A inclusão de 3% de levedura na ração utilizado neste experimento está muito próximo ao nível ideal de 2,5% de inclusão de levedura íntegra de cana-de-açúcar encontrado por Butolo et al. (26).

Hofacre et al. (27) não observaram diferenças significativas na conversão alimentar de aves alimentadas com MOS ou bacitracina metileno dissalicilato, quando desafiadas com *Clostridium* spp, sendo possível sua utilização sem perdas na conversão alimentar.

Estudando a adição de mananoligossacarídeos em rações para frangos de corte Albino et al. (28) observaram que aos 42 dias de idade, a adição de mananoligossacarídeo combinado ou não com avilamicina, melhorou o ganho de peso das aves, já a conversão alimentar, consumo de ração e a viabilidade econômica não foram influenciados pela inclusão dos aditivos contrastando com os resultados do presente estudo.

Gricoletti et al. (29) concluíram que o uso de extrato de levedura proporciona resultados semelhantes aos antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte aos 42 dias de idade e a associação de levedura com antibiótico melhora a conversão alimentar aos 42 dias. Em frangos de corte desafiados com coccidiose o resíduo da cultura de levedura proporciona peso corporal nas aves semelhantes ao anticoccidiano (lasalocida) e superior às aves sem suplementação de aditivos (10) sendo, portanto, alternativa aos anticoccidianos e antimicrobianos tradicionais.

Não foram observadas diferenças significativas quanto ao rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal entre os tratamentos (Tabela 3). Estes resultados corroboram com os de Dionizio et al. (16) que não encontraram diferenças significativas no rendimento de carcaça de aves quando alimentadas com diversos prebióticos, inclusive mananoligossacarídeo e com os observados por Granjeiro et al. (30), Vargas Jr. et al. (31) e Corrêa et al. (32). Entretanto, Zhang et al. (21) observaram melhora na qualidade de carne de aves alimentadas com levedura e extrato de levedura.

Albino et al. (28) também não observaram diferenças no rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com antibióticos e prebióticos, porém o rendimento de peito e filé de peito melhorou com a inclusão de antibiótico e mananoligossacarídeo e houve uma diminuição do percentual de gordura abdominal, o que não foi observado neste experimento.

Corroborando com o presente estudo Godoi et al. (33) também não encontraram diferenças para as características de carcaça de frangos de corte alimentados com prebióticos, simbióticos e antibióticos em dietas com milho de diferentes qualidades nutricionais.

Entretanto estes resultados discordam dos observados por Santos et al. (34), que verificaram maior rendimento de carcaça quando utilizaram ácido fumárico e maior rendimento de peito quando utilizaram antibiótico e MOS na dieta de frangos de corte.

Tabela 3. Rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal de frangos de corte aos 42 dias segundo a dieta.

Variáveis	Tratamentos <sup>1</sup>					Valor de P	CV <sup>4</sup> , %
	DCP	DSP	LPC	LSD	LAL		
Peso vivo (g)	2625	2553	2609	2533	2504	0,208	7,26
Carcaça <sup>2</sup>	73,50	73,43	73,82	73,38	73,27	0,927	2,68
Cabeça+pescoço <sup>2</sup>	6,16	6,15	6,39	6,22	6,23	0,670	9,06
Pés <sup>2</sup>	4,04	4,08	4,15	4,00	4,22	0,083	6,64
Gord.Abdominal <sup>2</sup>	1,68	1,76	1,65	1,77	1,74	0,927	28,50
Asas <sup>3</sup>	11,09	11,05	11,01	11,11	11,02	0,958	4,27
Peito <sup>3</sup>	34,76	34,60	34,78	34,22	34,21	0,566	4,26
Pernas <sup>3</sup>	32,84	32,90	32,60	32,99	33,29	0,430	3,46
Dorso <sup>3</sup>	20,82	20,95	20,92	21,10	21,05	0,915	4,90
Carne do peito <sup>3</sup>	26,93	26,69	27,34	26,44	26,48	0,379	6,00
Carne da perna <sup>3</sup>	23,07	23,05	23,00	23,09	23,28	0,937	4,68

<sup>1</sup>DCP = bacitracina de zinco, DSP = dieta basal sem aditivo, LPC = parede celular, LSD = levedura de cana-de-açúcar *spray-dry*, LAL = levedura cana-de-açúcar autolisada;

<sup>2</sup> Rendimento de carcaça, cabeça + pescoço, pés ou gordura abdominal (%) = (peso da carcaça eviscerada, cabeça + pescoço, pés ou gordura abdominal, g/peso vivo, g)\*100;

<sup>3</sup> Rendimento das partes (%) = (peso das partes, g/peso da carcaça, g)\*100;

<sup>4</sup>CV, coeficiente de variação;

<sup>ns</sup> não significativo.

## CONCLUSÕES

A parede celular de levedura e levedura autolisada podem substituir os antibióticos promotores de crescimento sem prejudicar o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte.

## REFERÊNCIAS

- Zyelberstajn D, Graça CT. O agronegócio das carnes: mudanças nos mercados, tecnológicas e organizacionais. In: Seminário Degussa sobre Nutrição de Aves; 2002, São Paulo. São Paulo: Degussa; 2002. p.1-9.
- Butolo JE. Uso de biomassa de levedura em alimentação animal: propriedades, custo relativo a outras formas de nutrientes. In: Produção de Biomassa de Levedura: utilização em alimentação humana e animal; 1996, Campinas. Campinas: ITAL; 1996. p.70.
- Fritts CA, Waldroup PW. Utilization of Bio-Mos mannanoligosaccharide as a replacement for growth promoting antibiotics in turkeys. *Int J Poult Sci.* 2008; 1: 19-22.
- Revington B. Feeding poultry in the post antibiotic era. Indiana; 2002 [cited 2004 Fev 10]. Available from: <<http://ag.ansc.purdue.edu/poultry/multistate/proceedings.multistate%20meetingferket.pdf>>.
- Scapinello C, Faria HG, Furlan AC, Martins EM, Moreira I. Desempenho de coelhos em crescimento alimentados com diferentes níveis de levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp), seca por rolo rotativo ou por spray-dry. *Rev Bras Zootec.* 1999; 28: 335-42.

6. Furuya WM, Seron S, Vargas L, Hayashi C, Furuya VRB, Soares CM. Níveis de levedura desidratada spray dried na dieta de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Cienc Rural. 2000; 30: 699-704.
7. Spring P. Yeast's secret weapon aids animal production. In: Simpósio sobre Aditivos Alternativos na Nutrição Animal; 2000, Campinas. Campinas: CBNA; 2000. p.41-50.
8. Onifade AA, Odunsi AA, Babatunde GM, Olorede BR, Muma E. Comparison of the supplemental effects of *Saccharomyces cerevisiae* and antibiotics in low-protein and high-fiber diets fed to broiler chicken. Arch Anim Nutr. 1999; 52: 29-39.
9. Hooge DM, Sims MD, Sefton AE, Connolly A, Spring PS. Effect of dietary mannanoligosaccharide, with or without bacitracin or virginiamycin, on live performance of broiler chickens at relatively high stocking density on new litter. J Appl Poult Res. 2003; 12: 461-7.
10. Stanley VG, Gray C, Daley M, Krueger WF, Sefton AE. An alternative to antibiotic-based drugs in feed for enhancing performance of broilers grown on *Eimeria* spp.-infected litter. Poult Sci. 2004; 83: 39-44.
11. Rostagno HS, Albino LFT, Donzele JL, Gomes PC, Ferreira AS, Oliveira RF, et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: UFV; 2000.
12. Butolo JE, Butolo EAF, Nobre PTC, Botelho FGA, Serafini FV. Utilização da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte – fase II. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas; 1998, Campinas. Campinas: FACTA; 1998. p.41.
13. Mendes AA. Efeito de fatores genéticos, nutricionais e de ambiente sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte [tese]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 1990.
14. Sartori JR, Gonzales E, Souza EM, Garcia EA, Wechsler FS. Efeito do período de jejum na fase final de criação de frangos de corte machos sobre rendimento e qualidade de carcaça. Rev Bras Zootec. 1997; 26: 1200-7.
15. Statistical Analysis Software. User's Guide: Statistics. North Carolina: SAS Institute Inc; 1996.
16. Dionizio MA, Bertechini AG, Kato RK, Teixeira AS. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça. Cienc Agrotec. 2002; 1580-7.
17. Morales-López R, Auclair E, García F, Esteve-Garcia E, Brufau J. Use of yeast cell walls;  $\beta$ -1, 3/1, 6-glucans; and mannoproteins in broiler chicken diets. Poult Sci. 2009; 88: 601-7.

18. Gao J, Zhang HJ, Yu SH, Wu SG, Yoon I, Quigley J, et al. Effects of yeast culture in broiler diets on performance and immunomodulatory functions. *Poult Sci.* 2008; 87: 1377-84.
19. Biggs P, Parsons CM. The effects of Grobiotic-P on growth performance, nutrient digestibilities, and cecal microbial populations in young chicks. *Poult Sci.* 2008; 87: 1796-03.
20. Silva VK, Silva JDT, Gravena RA, Marques RH, Hada FH, Moraes VMB. Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo extrato de leveduras e prebiótico e criados em diferentes temperaturas. *Rev Bras Zootec.* 2009; 38: 690-6.
21. Zhang W, Lee BD, Lee SK, An GH, Song KB, Lee CH. Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality, and ileal mucosa development of broiler chicks. *Poult Sci.* 2005; 84: 1015-21.
22. Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Leonel FR, Zeola NMBL, Boiago MM. Productive traits of broiler chickens fed diets containing different growth promoters. *Braz J Poult Sci.* 2004; 6: 177-82.
23. Waldroup PW, Rondon-Oviedo EO, Fritts CA. Comparison of Bio-Mos® and antibiotic feeding programs in broiler diets containing copper sulfate. *Int J Poult Sci.* 2003; 1: 28-31.
24. An BK, Cho BL, You SJ, Paik HD, Chang HI, Kim SW, et al. Growth performance and antibody response of broiler chicks fed yeast derived beta-glucan and single-strain probióticos. *Asian-australas J Anim Sci.* 2008; 21: 1027-32.
25. Feres FA, Albino LFT, Rostagno HS, Carvalho DCO, Oliveira JE, Vargas Jr JG, et al. Uso de mananoligossacarídeos em rações de frangos de corte no período de 1 a 42 dias [CD-ROM]. In: *Anais 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2002, Recife.* Recife: SBZ; 2002.
26. Butolo EAF, Nobre PTC, Butolo JE, Serafini FV. Utilização da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte. In: *Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas; 1997, Campinas.* Campinas: FACTA; 1997. p.29.
27. Hofacre CL, Beacorn T, Collett S, Mathis G. Using competitive exclusion, mannan-oligosaccharide and other intestinal products to control necrotic enteritis. *J Appl Poult Res.* 2003; 12: 60-4.
28. Albino LFT, Feres FA, Dionizio MA, Rostagno HS, Vargas Júnior JG, Carvalho DCO, et al. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. *Rev Bras Zootec.* 2006; 35: 742-9.
29. Grigoletti C, Franco SG, Flemming JS, Fedalto LM, Bacila M. *Sacharomyces cerevisiae* na alimentação de frango de corte. *Arch Vet Sci.* 2002; 7: 151-7.

30. Granjeiro MGA, Fuentes MFF, Freitas ER, Espíndola GB, Souza FM. Inclusão da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte. Rev Bras Zootec. 2001; 30: 766-73.
31. Vargas Júnior JG, Toledo RS, Albino LFT, Rostagno JEO, Carvalho DCO. Características de carcaça de frangos de corte submetidos a rações contendo probióticos, prebióticos e antibióticos [CD-ROM]. In: Anais da 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2002, Recife. Recife: SBZ; 2002.
32. Corrêa GSS, Gomes AVC, Corrêa AB, Salles AS, Mattos ES. Efeito de antibiótico e probióticos sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. Arq Bras Med Vet Zootec. 2003; 55: 467-73.
33. Godoi MJS, Albino LFT, Rostagno HS, Gomes PC, Barreto SLT, Vargas Junior JG. Utilização de aditivos em rações formuladas com milho normal e de baixa qualidade para frangos de corte. Rev Bras Zootec. 2008; 37: 1005-11.
34. Santos EC, Teixeira AS, Freitas RTF, Rodrigues PB, Dias ES, Murgas LDS. Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, característica de carcaça e bactérias total do intestino de frango de corte. Cienc Agrotec. 2005; 29: 223-41.

**Recebido em: 16/09/2009**

**Aceito em: 02/09/2010**