

UTILIZAÇÃO DE “PÉ-DE-CUBA” ORIUNDO DA FABRICAÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS CRIADOS NO SISTEMA CAIPIRA EM SALINAS/MG

Wesley Antunes Meireles - IF Norte de Minas Gerais - Campus Salinas - wesley.meireles@oi.com.br,
Adelvânia Moreira da Silva - IF Norte de Minas Gerais - Campus Salinas - delvinha_angel@yahoo.com.br,
Jânio Ferreira - IF Norte de Minas Gerais - Campus Salinas - janiotecnologo@yahoo.com.br,
Geisiane Dionízio Ferreira - IF Norte de Minas Gerais - Campus Salinas - geisy_sal@yahoo.com.br,
Cristiano Marcos de Pinho - Médico Veterinário Autônomo - tivi_vet@hotmail.com

RESUMO

Um experimento utilizando 111 pintos, machos e fêmeas, de 14 a 44 dias de idade, sem raça definida foi conduzido com o objetivo de estudar o efeito da substituição de parte de milho pelo pé-de-cuba oriundo da fabricação artesanal de cachaça. As aves foram pesadas e distribuídas aleatoriamente em quatro lotes: Lote de pintinhos com peso inicial maior que 1 kg de peso vivo que consumiram ração tipo A; Lote de pintinhos com peso inicial menor que 1 kg de peso vivo que consumiram ração tipo A, sendo os animais identificados através de uma anilha de fio de cobre em uma das pernas; Lote de pintinhos com peso inicial maior que 1 kg de peso vivo que consumiram ração tipo B; e finalmente, Lote de pintinhos com peso inicial menor que 1 kg de peso vivo que consumiram ração tipo B, sendo os animais identificados através de uma anilha de fio de cobre em uma das pernas. A ração do tipo A foi empregado milho e concentrado protéico comercial, enquanto a ração do tipo B foi empregado milho, concentrado protéico e pé-de-cuba, sendo os dois tipos consideradas isoprotéicas e isocalóricas. Não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis ganho de peso, hematócrito, número de hemácias, concentração de hemoglobina, contagem global de leucócitos e trombócitos. Entretanto, na contagem diferencial de leucócitos, houve uma menor relação heterófilo/linfócito no sangue dos animais que consumiram a ração do tipo B, indicando menor condição de estresse nestes animais. Neste estudo, a substituição de parte de milho pelo pé-de-cuba, reduziu o preço por quilograma da ração em 23,21%, representando um subproduto de interesse para o pequeno produtor de cachaça na produção de aves no sistema caipira.

Palavras-chave: fermento, ração, ganho de peso, hematologia.

ABSTRAT

The experiment aplyed 111 small chicks, male and female, of 14 to 44 days age, without race defined has conduced with object of study the effects of replacement of corn lot for yeast originated of brazilian spirit manufacturing. Chickens were weighty and distributed ramdonly in four lots: Lot of small ckicks with initial weight more 1 kg wich consumed ration type A; Lot of small chicks with initial weight lower 1 kg wich consumed ration type A, being identified through a ring of copper wire in one of legs; Lot of small chicks with initial weight more 1 kg wich consumed ration type B; and Lot of small chicks with initial weight lower 1 kg consumed ration type B, being identified through a ring of copper wire in one of legs. The ration type A was employee corn and protein concentrate commercial, as the ration of type B was used corn, protein concentrate and yeast, the two types of diets as isonitrogenous and isocaloric. There was no significant difference between treatments for the variables weight gain, hematocrit, number of erythrocytes, concentration

of hemoglobin, total count of leukocytes and thrombocytes. However, the differential count of leukocytes, there was the lowest heterophile / lymphocyte in the blood of animals that consumed the diet type B, indicating lower stress condition of these animals. In this study, the submission of corn from the yeast, reduced the price per kilogram of diet at 23.21%, representing a byproduct of interest to the small producer of brazilian spirit in the production of chickens in the rustic system of breeding.

Keywords: yeast, ration, weight gain, hematology.

INTRODUÇÃO

Uma das atividades que mais tem se desenvolvido no Brasil é a avicultura, principalmente devido a criação dos frangos em total confinamento (Hellmeister-Filho et al., 2003). Este regime de criação de frangos gera um ambiente desfavorável ao bem-estar das aves, que pode ocasionar declínio nos índices produtivos (Bolis, 2001).

A busca por alimentos mais naturais levou o mercado a se interessar pelas aves criadas no sistema caipira, cujo sistema adotado é menos estressante que o industrial, uma vez que a ave é criada livre em um ambiente natural e menos contaminado, portanto com menor taxa de mortalidade (Kishibe et al., 1998).

Os produtores aderidos a este tipo de criação buscam eficiência e qualidade de produção com o objetivo de diminuir os custos utilizando um sistema mais natural para agregar valor ao seu produto, visando à procura de consumidores por produtos alternativos e de melhor qualidade (Gessulli, 1999), além de proporcionar melhor bem-estar animal (Broom & Molento, 2004).

O estudo de alimentos alternativos procura dar subsídios para a obtenção de rações mais baratas e de valor nutricional equivalente, proporcionando desempenho produtivo igual àquelas formuladas com alimentos

convencionais (Meurer et al., 2000).

Uma boa alternativa é o uso de subprodutos das fábricas de cachaça como é o caso do pé-de-cuba (Grangeiro et al., 2001). Esse subproduto apresenta em sua composição leveduras que são micro-organismos unicelulares que se desenvolvem na fermentação alcoólica (Franco et al., 2005).

Segundo alguns autores as leveduras atuam como um regulador intestinal, melhorando a saúde do intestino, uma vez que promovem o arraste das bactérias patogênicas para fora do trato digestivo (Barbalho, 2005). Atuam também como substrato de bactérias benéficas, e é um investimento em biossegurança, pois diminui os riscos de problemas com micotoxinas (Santurio, 2000). Com as melhorias das condições entéricas, as aves poderão produzir fezes mais íntegras, com consequente melhoria na qualidade da cama (Barbalho, 2005).

A utilização do pé-de-cuba como alimento alternativo, pode reduzir os custos de produção de aves e contribuir substancialmente com o meio ambiente, evitando que esse subproduto seja descartado de forma inadequada.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da substituição parcial de milho pelo pé-de-cuba oriundo da fabricação artesanal de cachaça da região de Salinas-MG, na alimentação de frangos criados no sistema caipira, reduzindo o custo e melhorando a saúde das aves.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas instalações da Unidade Educativa de Produção (UEP) Zootecnia I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) - Campus Salinas, entre os meses de agosto a dezembro de 2008.

A metodologia utilizada neste trabalho envolveu uma série de etapas consecutivas,

tais como: secagem e análises bromatológicas do pé-de-cuba, preparo das rações, pesagem e transferência dos pintinhos para as unidades experimentais, manejo diário, pesagem final aos 30 dias de tratamento, coleta de sangue e avaliação hematológica dos animais, pesquisa de preços dos constituintes das rações e análises estatísticas. Essas etapas são descritas a seguir.

Secagem e análises bromatológicas do pé-de-cuba.

O pé-de-cuba, resíduo da fermentação de cachaça artesanal de alambique produzido na Fazenda Santa Isabel do IFNMG - Campus Salinas (Safrá 2008), foi transportado através de tambores de plástico até o pátio da Fábrica de Rações da referida instituição, onde foi realizada secagem ao sol sobre uma lona plástica (Figura 1), que, em seguida, foi triturado e armazenado em sacos plásticos.

Posteriormente, foi enviada uma pequena amostra para o Laboratório de Nutri-



Figura 1. Secagem do “pé-de-cuba” de cachaça ao sol

ção Animal, do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais para realizar as seguintes análises bromatológicas: Matéria Seca, Proteína Bruta, Energia Bruta, Cálcio e Fósforo.

Após recebimento das análises, foram pesquisadas as composições do concentrado protéico comercial (de acordo com o rótulo do produto) e do milho de acordo com Rostagno et al. (2005).

Preparo das rações.

A partir da composição dos ingredientes (Tabela 1) e exigências nutricionais para aves de acordo com Rostagno et al. (2005), foram empregadas planilhas do Software Microsoft Office Excell 2000 para formulação de ração pelo método de tentativas.

Foram formulados dois tipos de rações, sendo denominado ração tipo A (com milho e concentrado comercial de crescimento para frango de corte) e ração tipo B (com milho, pé-de-cuba e concentrado comercial de crescimento para frango de corte). A formulação e composição das rações estão descritas na Tabela 2.

As rações foram armazenadas em sacos identificados e acondicionados sobre estrado de madeira, com finalidade de evitar o contato com o chão úmido.

Os dois tipos de rações possuem valores muito próximos nas concentrações de proteína bruta (isoprotéicas), de energia bruta (isocalóricas), de cálcio e fósforo.

Tabela 1. Composição dos ingredientes empregados nas rações propostas.

Ingredientes	MS (%)	PB (%)	EB (cal/g)	Ca (%)	P (%)
Pé-de-cuba	95,16	9,65	4.082,17	0,17	0,16
Concentrado Gordofran® (Guabi)	87 (max.)	44,5 (min.)	1.801,75	3,2 (max.)	1,2 (min.)
Milho	87,11	8,5	3.925,00	0,03	0,24

MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; EB = Energia Bruta; Ca = Cálcio; P = Fósforo.

Tabela 2. Formulação e composição de 100 kg das Rações tipo A e B no modelo experimental.

Ingredientes	Ração A					Ração B				
	Quantidade (kg)	PB (%)	EB (kcal/kg)	Ca (%)	P (%)	Quantidade (kg)	PB (%)	EB (kcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Milho	70	5,95	2.747,50	0,021	0,17	30	2,55	1.177,50	0,009	0,07
Concentrado	30	13,35	540,53	0,96	0,36	29	12,90	522,51	0,92	0,35
Pé-de-cuba	-	-	-	-	-	41	3,96	1.673,69	0,07	0,07
TOTAL	100	19,30	3.288,03	0,981	0,53	100	19,41	3.373,70	0,99	0,49

PB = Proteína Bruta; EB = Energia Bruta; Ca = Cálcio; P = Fósforo.

Pesagem e transferência dos pintinhos para As unidades experimentais.

Utilizaram-se de 111 pintos sem raça definida (tipo caipira) resultados de mestiçagem com linhagens Label Rouge, incubados na própria instituição, com eclosão no dia 13/08/2008. Com 14 dias de vida, os pintinhos foram pesados individualmente, com utilização de uma balança digital (Marte®) com precisão de 0,05 a 5.000 g, e logo após, transferidos para área experimental, sendo divididos em quatro lotes: Lote de pintinhos com peso inicial maior que um quilograma de peso vivo que consumiram ração tipo A; Lote de pintinhos com peso inicial menor que um quilograma de peso vivo que consumiram ração tipo A, sendo os animais identificados através de uma anilha de fio de cobre em uma das pernas; Lote de pintinhos com peso inicial maior que um quilograma de peso vivo que consumiram ração tipo B; e finalmente, Lote de pintinhos com peso inicial menor que um quilograma de peso vivo que consumiram ração tipo B, sendo os animais identificados através de uma anilha de fio de cobre em uma das pernas. Todos animais que consumiram ração do tipo A ficaram alojados em uma área coberta de 4 m² em sistema semi-intensivo, com acesso à área para pastejo com 30 m², ao lado dos animais que consumiram ração do tipo B, que ficaram alojados em uma unidade experimental com as mesmas medidas. Nestas unidades experimentais foi improvisada uma rede confeccionada com barbantes para proteção das aves contra predadores (gaviões e aves de rapina).

Manejo diário.

Durante todo o período experimental (30 dias), ração e água foram fornecidas ad libitum para as aves, sendo registrado diariamente o consumo fornecido nas duas unidades experimentais (Figura 2).



Figura 2. Detalhe dos animais consumindo ração nas unidades experimentais.

Pesagem final aos 30 dias de tratamento.

Após 30 dias de experimento, no dia 26/11/2008, as aves foram pesadas individualmente e estimado o consumo de ração dos lotes que consumiram ração do tipo A e B.

Foram calculados os índices zootécnicos: Conversão Alimentar (CA = Consumo de alimento / ganho de peso); Eficiência Alimentar (EA = Ganho de peso / consumo de alimento x 100) e Ganho de Peso Médio Diário (GPMD = Ganho de peso / n° de animais + n° de dias).

Coleta de sangue e análises hematológicas.

Amostras de sangue (2 mL) de cinco aves de cada lote (10 animais), foram

coletadas através de punção da veia ume-ral e transferidas para tubo de ensaio con-tendo anticoagulante EDTA (ácido diami-notetracético) na proporção de 0,8µL para 0,5 mL de sangue. Em seguida, os tubos foram enviados para o Laboratório Pinho de Análises Clínicas para processamentos posteriores.

As provas laboratoriais que compuse-ram o hemograma das aves foram: hematócri-to, dosagem da concentração de hemoglobina pelo método fotocolorimétrico, número de he-mácias e contagem global de leucócitos e con-tagem diferencial de leucócitos.

A determinação do hematócrito foi realizada através do método do microhema-tócrito, utilizando-se tubo capilar centrifuga-do a 1.200 rpm por 5 minutos em centrífugas, sendo os resultados estimados em porcenta-gem através de tabelas específicas de micro-hematócrito.

Na contagem de leucócitos, utili-zou-se uma amostra de sangue e solução de Natt e Herrick'sb, em uma diluição de 1:200, realizando-se a contagem em câmara de Neubauer, sendo contadas as células nos quadrados pequenos centrais e o resultado multiplicado por 120.

Para a contagem diferencial leucoci-tária, preparou-se um esfregaço sanguíneo em lâminas de vidro, fixado com álcool me-tílico (Metanol) durante 5 minutos e poste-riormente corado com hematoxilina-eosina (Panótipo rápido). As lâminas foram lavadas com água destilada, secadas ao ar livre e os esfregaços foram observados ao microscó-pio ótico com objetiva de imersão. A conta-gem leucocitária foi classificatória em gra-nulares (heterófilos, eosinófilos e basófilos) e não granulares (linfócitos e monócitos). No entanto, para os objetivos deste trabalho, são apresentados apenas os valores de he-terófilos e linfócitos. A relação heterófilos / linfócitos foi calculada de acordo com Gross & Siegel (1983).

Pesquisa de preços dos constituintes da ração.

O preço dos ingredientes das rações foram pesquisadas no mercado para posterior comparações de custos das rações do tipo A e B. O preço do concentrado empregado na UEP Zootecnia I foi de R\$ 2,00/kg, enquanto o va-lor da saca de 50 kg de milho no período, foi de R\$ 37,00. Quanto ao custo com o pé-de-cu-ba, que representa um subproduto da produção de cachaça artesanal, foi considerado o custo com lona plástica para secagem.

Análises estatísticas.

Análise de variância ANOVA, seguido pelo teste de Tukey (com $P < 0,05$), foi utiliza-da para comparar o peso dos lotes com anilha e sem anilha consumindo ração do tipo A e B. Os parâmetros hematológicos foram compara-dos através do teste t de Student. Os valores estão apresentados como média \pm desvio pa-drão.

Os dados foram analisados através do Software GraphPad InStat versão 3.00 para Windows 95.

RESULTADOS

Através da análise de variância, são apresentados os pesos dos animais criados em sistema semi-intensivo, sendo comparados no início do experimento e no fim de 30 dias ali-mentados com ração do tipo A e B (Tabela 3).

Durante o período do experimento, não houve mortalidade nos modelos experi-mentais.

Não houve diferenças estatísticas en-tre os animais no início do experimento que consumiram ração tipo A sem anilha, quando comparados com os animais que consumiram ração tipo B sem anilha. Também não houve diferenças entre os animais que consumiram ração tipo A com anilha, quando comparados

com os animais que consumiram ração tipo B com anilha. Os animais sem anilha foram mais pesados estatisticamente que os com anilha nas

duas unidades experimentais. Os dados mostram uma certa uniformidade dos lotes, necessário para confiabilidade do experimento.

Tabela 3. Peso das aves criadas em sistema “caipira” no início e final do experimento (valores expressos em média \pm desvio padrão).

Tratamentos	N	Peso médio (g)	Mínimo (g)	Mediana (g)	Máximo (g)
Lote que consumiu ração A sem anilha	28	1.195,39 \pm 133,05 a	1.010,00	1.184,50	1.529,00
Lote que consumiu ração A com anilha	27	842,52 \pm 103,38 b	520,00	837,00	993,00
Lote que consumiu ração B sem anilha	24	1.270,67 \pm 202,91 a	1.35,00	1.205,50	1.710,00
Lote que consumiu ração B com anilha	32	830,66 \pm 124,58 b	539,00	874,50	981,00
Lote que consumiu ração A sem anilha após 30 dias	28	2.272,39 \pm 263,00 c	1.907,00	2.240,00	2.915,00
Lote que consumiu ração A com anilha após 30 dias	27	1.700,89 \pm 235,82 d	1.013,00	1.740,00	2.080,00
Lote que consumiu ração B sem anilha após 30 dias	24	2.237,71 \pm 248,97 c	1.840,00	2.220,00	2.870,00
Lote que consumiu ração B com anilha após 30 dias	32	1.601,47 \pm 292,03 d	940,00	1.645,00	2.000,00

Valores seguidos de mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Ao final do tratamento (30 dias), não foi observadas diferenças estatísticas entre os animais que consumiram ração tipo A sem anilha, quando comparados com os animais que consumiram ração tipo B sem anilha. Da mesma forma, também não houve diferenças entre os animais que consumiram ração tipo A com anilha, quando comparados com os animais que consumiram ração tipo B com anilha.

De acordo com os dados da Tabela 4 foram verificados alguns parâmetros zootécnicos como Consumo total de ração, Ganho de peso, Ganho de peso médio diário, eficiência alimentar e conversão alimentar, obtendo resultados com dados numéricos próximos quando comparados entre os animais alimentados com ração A e B. Entretanto, os melhores resultados foram encontrados com a utilização da ração A.

Tabela 4. Parâmetros zootécnicos das aves criadas em sistema “caipira” consumindo dois tipos de rações balanceadas.

Parâmetros	Lote que consumiu ração A	Lote que consumiu ração B
Consumo total de ração (kg)	180	183,75
Número de animais	55	56
Somatório do peso inicial (kg)	56,219	57,077
Somatório do peso final (kg)	109,551	104,952
Ganho de peso (kg)	53,332	47,875
Ganho de peso médio diário (g)	32,32	28,50
Eficiência alimentar (%)	29,63	26,05
Conversão alimentar	3,37 : 1	3,83 : 1

Na Tabela 5 são apresentados os parâmetros hematológicos, apresentando valores semelhantes estatisticamente relacionados com o hematócrito ou volume globular, número de hemácias ou eritrócitos, concentração de hemoglobina, contagem de trombócitos ou plaquetas, contagem global de leucócitos e contagem diferencial de linfócitos.

Quanto à contagem diferencial de heterófilos e a relação de heterófilos/linfócitos foram maiores estatisticamente no sangue dos animais que consumiram a ração do tipo A.

Os eritrócitos maduros são células ovais ou elípticas com um núcleo central que acompanha a forma da célula. O citoplasma é

abundante (Figura 3) e semelhante ao dos mamíferos na coloração.

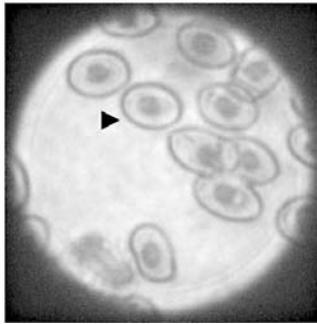


Figura 3. Fotomicroscopia de luz detalhando eritrócito (seta) - (aumento de 400x).

Os leucócitos granulócitos encontrados no sangue das aves foram: heterófilos, eosinófilos e basófilos. Os linfócitos e monócitos foram os leucócitos agranulócitos. O heterófilo apresenta citoplasma sem coloração, ovais ou em forma de fuso e núcleo lobulado (Figura 4).

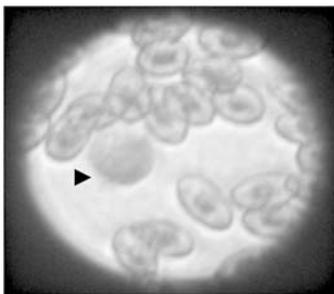


Figura 4. Fotomicroscopia de luz detalhando um heterófilo (seta) - (aumento de 400x).

O citoplasma dos eosinófilos contém grânulos redondos, que se coram mais brilhantes ou diferentes dos grânulos dos heterófilos. O núcleo do eosinófilo também é lobulado e violeta. O basófilo é levemente menor do que o heterófilo e tem o citoplasma sem cor. O núcleo do basófilo é púrpuro e não-lobulado. Os linfócitos são células redondas com núcleo não-lobulado e com citoplasma homogêneo (Figura 5).

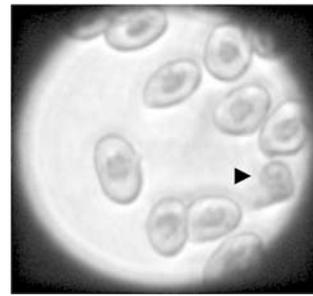


Figura 5. Fotomicroscopia de luz detalhando um linfócito (seta) - (aumento de 400x).

Os monócitos são os maiores leucócitos encontrados no sangue periférico. Apresentam citoplasma delicadamente granular, abundante. Os trombócitos apresentam o citoplasma sem coloração (Figura 6).

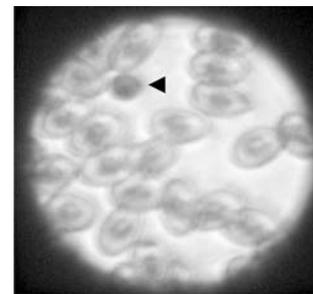


Figura 6. Fotomicroscopia de luz detalhando um trombócito (seta) - (aumento de 400x).

Os valores encontrados na Tabela 6 mostram uma diferença de preço no experimento de R\$ 43,31 favorável para a ração do tipo B, sendo mais barato R\$ 0,26 quando comparado o preço por quilograma que a ração do tipo A, representando uma economia de 23,21%.

DISCUSSÃO

Os resultados com análises bromatológicas com o pé-de-cuba oriundo da produção de aguardente (Tabela 1) apresentam valores que diferem dos resultados encontrados por Grangeiro et al. (2001) que utilizou inclusão de levedura na ração de frango de corte apresentando valores mais elevados de proteína bruta (16,76%) e menores de energia (2.947

cal/g), o que pode ser explicado pela fonte de matéria-prima, visto que em nossa região, o fermento empregado é do tipo “caipira” com

adição de farelo de milho, arroz e bagacilho de cana-de-açúcar, o que pode diferir de outras regiões do Brasil.

Tabela 5. Parâmetros hematológicos dos lotes de frangos criados em sistema “caipira” consumindo dois tipos de rações balanceadas.

Parâmetros Hematológicos	Lote que consumiu ração A	Lote que consumiu ração B
Hematócrito (%)	40,17 ± 3,69 a	45,07 ± 6,63 a
Número de hemácias ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4,46 ± 0,39 a	5,00 ± 0,73 a
Concentração de Hemoglobina (g/dL)	13,40 ± 1,18 a	14,97 ± 2,25 a
Trombócitos ($/\text{mm}^3$)	83,67 ± 17,93 a	102,50 ± 21,98 a
Contagem Global de Leucócitos ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	11,40 ± 1,37 a	14,49 ± 2,47 a
Linfócitos (%)	76,30 ± 1,76 a	76,37 ± 1,56 a
Heterófilos (%)	11,17 ± 1,27 a	8,50 ± 1,29 b
Heterófilo/linfócito	0,15 ± 0,02 a	0,11 ± 0,02 b

Valores seguidos de mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Tabela 6. Comparações de preços entre as rações do tipo A e B no experimento e por quilograma.

Ingredientes na ração consumida	Ração A		Ração B		Diferença de preço no experimento (R\$)	Diferença de preço/kg de ração
	Quantidade(kg)	Preço (R\$)	Quantidade(kg)	Preço (R\$)		
Concentrado	54	108,00	53,29	106,58	1,42	Ração A = 1,12
Milho	126	93,24	55,13	42,15	51,09	Ração B = 0,86
Pé-de-cuba	-	0,00	75,33	9,20	- 9,20	A – B = 0,26
TOTAL	180	201,24	183,75	157,93		Economia de
Total economizado na Ração B					43,31	23,21%

Total economizado na Ração B

A baixa qualidade protéica observada na levedura utilizada pode estar associada ao substrato do qual foi extraída, do tipo de processamento e, também, da forma de armazenamento pela indústria fornecedora da mesma. Isto pode justificar e explicar que, ao contrário da maioria dos trabalhos citados, a levedura utilizada nesta pesquisa reduziu, principalmente, a quantidade de milho adicionado nas dietas, o que a caracteriza como um ingrediente de efeito energético.

Nenhum efeito significativo do fornecimento do pé-de-cuba, avaliados na Tabela 3, na ração do tipo B foi verificado para as variáveis ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 4). Entretanto, vários trabalhos científicos notificaram que a adição de valores superiores a 20% de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) na dieta pode provocar redução do consumo e ganho de peso das aves (Latrille et al., 1976; Surdzhiska et al., 1987). Entretanto, Butolo (1991), avaliando o

valor biológico da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) proveniente das destilarias de álcool, afirmou que, com a substituição do farelo de soja pela levedura, até o nível de 10%, nenhuma diferença significativa foi verificada para o ganho de peso de frangos de corte.

Contudo, Butolo et al. (1997) afirmaram que a levedura poderia ser utilizada até o nível de 5% e, em níveis mais elevados (10 e 15%), ocasionando queda de desempenho dos frangos, o que poderia estar associado à pior digestibilidade da parede celular, que reduz a biodisponibilidade dos nutrientes. Porém, Butolo et al. (1998) também concluíram ser possível a utilização de levedura em nível de até 5% na dieta de frango, mas o nível de inclusão de 2,5% foi o que proporcionou o melhor desempenho. Os níveis recomendados por estes autores estão abaixo dos valores encontrados no presente estudo, em que não foram utilizadas leveduras puras.

Entretanto, Grangeiro et al. (2001) encontraram resultados semelhantes com a inclusão de levedura de cana-de-açúcar, originadas da fabricação de aguardente em dietas para frango de corte, corroborando com os resultados do presente trabalho.

Quanto aos parâmetros hematológicos descritos na Tabela 5, o hematócrito normal das aves varia de 35 a 55% (Schmidt et al., 2007) cujos resultados de ambos lotes estão dentro desta faixa de normalidade. Valores inferiores a 35% indicam anemia e superiores a 55% sugerem desidratação ou policitemia (Bounous & Stedman, 2000). Os valores de contagem geral de hemácias, leucócitos e trombócitos estão dentro dos padrões de normalidade para aves, conforme Moura et al. (2006). Entretanto, os níveis mais elevados na relação heterófilos/linfócitos circulantes encontrados nos animais que consumiram a ração do tipo A podem ser considerados indicadores de estresse nas aves conforme trabalhos encontrados por Roll et al. (2008). Neste caso, todas as aves analisadas que receberam dieta com ração do tipo B apresentaram-se numericamente superiores em termos de bem-estar. Maxwell et al. (1992), observaram que a restrição alimentar em frangos aumentou os basófilos, heterófilos e a relação heterófilos/linfócitos enquanto reduziu os linfócitos. De forma semelhante, Donker & Beuving, 1989, encontraram maior relação heterófilo/linfócito com o aumento progressivo do tempo de restrição alimentar em poedeiras White Leghorn.

Os glicocorticóides são hormônios esteróides ligados ao estresse orgânico, que podem causar linfopenia e aumento no heterófilo circulante (Harmon, 1998), promovendo a liberação de heterófilos do sistema hematopoiético para a circulação (Jain, 1993). Por esta razão, a relação heterófilos/linfócitos tem sido indicada como um indicador confiável para estresse crônico em aves enquanto que o nível de glicocorticóides seria melhor para medir estresse agudo (Gross & Siegel, 1983).

A avicultura objetiva equilibrar o desempenho no ganho de peso com a nutrição, e substituir os antibióticos, considerados promotores de crescimento, pelas leveduras, com resultados positivos na melhoria do crescimento e conversão alimentar (Butolo, 1991). O uso da droga passa por restrições, existindo uma grande expectativa de sua retirada total da formulação das rações (Macari & Maiorka, 2000), ao mesmo tempo em que pesquisa-se alternativas.

Nesse contexto, surge o *Saccharomyces* classificado como uma levedura de recuperação (Desmonts, 1966). A célula de levedura de parede celular do *Saccharomyces cerevisiae* possui a particularidade de impedir cepas patogênicas de bactérias de se estabelecerem no intestino. A superfície das leveduras contém moléculas de carboidratos complexos, mananligossacarídeos (MOS) (Safnews, 2001), que interferem na habilidade das bactérias de se aderirem à parede intestinal, e por um processo de exclusão competitiva, impedem que as mesmas se instalem no trato intestinal. Os resultados encontrados neste trabalho sugerem que as leveduras na ração contendo “pé-de-cuba” podem ter interferido de forma positiva no lote de frangos, proporcionando bem-estar para estas aves, indicados pela relação heterófilos/linfócitos.

Em virtude da sazonalidade dos preços de produtos como o milho e o farelo de soja, ingredientes que mais contribuem para a elevação dos custos de produção de frangos de corte, tem havido crescente busca por alimentos “alternativos”, principalmente os subprodutos agro-industriais, que são ingredientes de baixo custo e encontrados facilmente em certas regiões e em algumas épocas do ano. Entre estes ingredientes, encontram-se, segundo Butolo (1991), os produtos de origem microbiana como as leveduras, que são resíduos da indústria canavieira.

Pezzato et al. (1982 a, b) verificaram que a levedura seca de álcool constitui uma

excelente alternativa para a economia de milho e soja até um nível de 20% em rações para frangos de corte. Neste trabalho foi substituído o milho em até 58,57% em frangos do tipo “caipira” com a finalidade de comprovar economia, que resultou em uma economia de 23,21%, com objetivo de difundir tecnologia para família rural.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a dieta com substituição de milho por pé-de-cuba pode ser utilizada em dietas para frangos em sistema caipira, sem afetar significativamente o desempenho zootécnico, proporcionando bem-estar indicado pelos resultados dos parâmetros hematológicos e redução nos custos com os ingredientes da ração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBALHO, R.L.C. Levedura inativa como microingrediente de ação profilática na alimentação de aves e suínos. **Avicultura Industrial**, v.1, p.40-46, 2005.
- BOLIS, D.A. Biosseguridade na criação alternativa de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO 2001 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Campinas, 2001. **Anais...** Campinas: FACTA, p. 223-234, 2001.
- BOUNOUS, D. I.; STEDMAN, N.L. Normal Avian Hematology: Chicken and Turkey. In: FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5th ed, Philadelphia, Lippincot, Williams & Wilkins, p.1147-1154, 2000.
- BROOM, D.M.; MOLENTO C.F.M. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas** - revisão. Archives of Veterinary Science, v.9, p.1-11, 2004.
- BUTOLO, J.E. Avaliação biológica da levedura de cana (*Saccharomyces cerevisiae*) na alimentação de frangos de corte, fase inicial e engorda, substituindo-se total e parcialmente a suplementação de vitaminas do complexo B, presentes na levedura de cana. In: SEMINÁRIO DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE LEVEDURA DE CANA, 2, 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: CTC, p.47, 1991.
- BUTOLO, J.E., NOBRE, P.T.C., BUTOLO E.A.F. et al. **Utilização da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas de frangos de corte**. In: CONFERÊNCIA APINCO' 1997 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: FACTA/WSPA-BR, p.29, 1997.
- BUTOLO, J.E., BUTOLO E.A.F., NOBRE, P.T.C. et al. Utilização da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) na performance de frangos de cortes - Fase II. In: CONFERÊNCIA APINCO' 1998 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: FACTA/WSPA-BR, p.41, 1998.
- DESMONTS, R. Tecnologia da produção dos fermentos secos de destilaria. **Boletim Informativo da APM**. Piracicaba, v.8, n.2, 1966.
- DONKER, R.A.; BEUVING, G. Effect of corticosterone infusion on plasma corticosterone concentration, antibody production, circulating leukocytes and growth in chicken lines selected for humoral immune responsiveness. **British Poultry Science**, v.30, n.3, p.361-369, 1989.
- FRANCO, S. G.; PEDROSO, A. C.; GRIGOLETTI, C. Efeitos da inclusão de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) associados ou não

a antibióticos na alimentação de frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, p.79-85, 2005.

GESELLI, O.P. **Avicultura alternativa: sistema “ecologicamente correto” que busca o bem-estar animal e a qualidade do produto final**. Porto Feliz: OPG Editores, 1999. 217p.

GRANGEIRO, M. G. A.; FUENTES, M. F. F.; FREITAS, E. R.; ESPÍNDOLA, G. B.; SOUZA, F. M. Inclusão da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p. 766-773, 2001.

GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. **Avian Disease**, v.27, p. 972-979, 1983.

HARMON, B.G. Avian heterophils in inflammation and disease resistance. **Poultry Science**, v.77, p.972-977, 1998.

HELLMEISTER FILHO, P.; MENTEN, J.F.M.; SILVA, M.A.N. et al. Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1883-1889, 2003.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417p.

KISHIBE, R.; CANCHERINI, L. C.; GOU-LART, V. S.; BERTECHINI, A. G.; FASSANI, E. J. **Manual da produção de aves caipiras**. Lavras: Proex, 1998 (Boletim Técnico).

LATRILLE, L.L., RIQUELM, G.C., MANTEROLA, H.B. et al. Evaluación de dos tipos de leveduras (*Torula utilis* y *Saccaromyces cerevisiae* sp), como fuente proteica para raciones de pollos em crescimento. **Avances en Producción Animal**, v.1, p. 45-51, 1976.

MACARI, M.; MAIORKA, A. Função gastrintestinal e seu impacto no rendimento avícola. In: CONFERÊNCIA APINCO'2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas : FACTA, v.2. p.161-174, 2000.

MAXWELL, M.H.; HOCKING, P.M.; ROBERTSON, G.W. Differential leucocyte responses to various degrees of food restriction in broilers, turkeys and ducks. **British Poultry Science**, v.33, n.2, p.177-187, 1992.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M. et al. Utilização de levedura spray dried na alimentação de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Acta Scientiarum**, v.22, n.4, p.479-484, 2000.

MOURA, M. A.; MACHADO, C. H.; PORFÍRIO, L. C.; PEREIRA, E. B. B.; FREIRE, R. B. Alterações hematológicas provocadas pela administração de doses baixas de Ocratoxina-A. **Revista da Universidade Rural**, Série Ciência da Vida, v.26, p. 42-47, 2006.

PEZZATO, L.E., POLANO, S.A., SAUCEDO, E.C.A. et al. Levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) de álcool de cana-de-açúcar na alimentação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, 1982, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: SBZ, p.25, 1982a.

PEZZATO, A.C., PIAI JR., A., SUZUKI, C.A.T. et al. Adição de minerais em ração para frangos de corte, contendo levedura seca de álcool (LSA). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, 1982, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: SBZ, p.25, 1982b.

ROLL, V. F. B.; LOPES, L. L.; ROSSI, P.; ANCIUTI, M. A.; RUTZ, F.; XAVIER, E. G.; DA SILVA, S. S. Efeito de adsorvente de mi-

cotoxina sobre hematócrito, relação heterófilos/linfócitos e ganho de peso em frangos de corte alimentados com dietas contaminadas ou não com aflatoxinas. **Revista AveWorld**, v.35, p. 1-10, 2008.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa: UFV – DZO, 2005.

SAFNEWS. **Mananoligossacarídeos(MOS)**. Informativo mensal, março 2001.

SANTURIO, JM. Micotoxinas e Micotoxicozes na Avicultura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, 2000.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A. C. Patologia clínica em aves de produção – uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.12, n.3, p. 9-20, 2007.

SURDZHIISKA, S., MARINOV, B., TOMOVA, D. 1987. Mixed feeds for broiler chickens with different amounts of fodder yeast. **Zhivotnov” dni Nauki**, v.24, n.1, p. 47-52, 1987.