Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Aditivos fitogênicos e glutamina mais ácido glutâmico na dieta de frangos desafiados com coccidiose

Phytogenic additives and glutamine plus glutamic acid in diet of broilers challenged with coccidiosis

Everton Moreno Muro[1], Vanessa Cristina Pelícia[1], Francine Vercese[1], Ivan Mailinch Gonçalves Pereira de Souza[1], Guilherme Emygdio Mendes Pimenta[1], Renata Sena de Souza Gomes Oliveira[1], José Roberto Sartori[1]

[1]Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Distrito de Rubião Júnior, s/n, CEP: 18618-970, Botucatu, SP, E-mail: evertonmuro@gmail.com

Recebido em: 17/04/2014 Aceito em: 24/02/2015

Resumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a suplementação da dieta com aditivos fitogênicos (AFs) e glutamina mais ácido glutâmico (Gln/Glu) como alternativa aos antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidianos (AMD/AC), sobre o desempenho e rendimento de carcaça e partes de frangos de corte desafiados com *Eimeria acervulina*. Foram distribuídos de maneira inteiramente casualizada 600 pintos machos em seis tratamentos e quatro repetições: dieta controle (DC); DC + Vacina de coccidiose; DC+AMD/AC; DC+Gln/Glu; DC+AFs; DC+Gln/Glu+AFs. Aos 21 dias de idade, as aves do tratamento AMD/AC apresentaram maior ganho de peso em relação às aves dos tratamentos DC+Vacina e DC+Gln/Glu, não diferindo dos demais tratamentos. A melhor conversão alimentar (CA) foi observada para aves do tratamento AMD/AC em relação às aves dos tratamentos DC+Vacina, DC+AFs e DC+Gln/Glu + AFs. Aos 42 dias de idade as aves do tratamento DC+AFs apresentaram maior consumo de ração em relação às aves do tratamento DC+Gln/Glu, não diferindo dos demais tratamentos. Não houve diferença para as variáveis de rendimento de carcaça e partes. De modo geral, os melhores resultados de desempenho ocorreram para as aves dos tratamentos contendo AFs e AMD/AC. A adição de aditivos fitogênicos, associados ou não à glutamina mais ácido glutâmico, na dieta de frangos de corte desafiados com *Eimeria acervulina*, pode substituir o antibiótico melhorador de desempenho e anticoccidiano. Os dados obtidos foram analisados pelo procedimento GLM do programa estatístico SPSS® e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: aditivos, avicultura, coccidiose, extratos vegetais, óleos essenciais.

Abstract. The objective of this study was to evaluate the effect of dietary supplementation with phytogenic additives (FAs) and glutamine plus glutamic acid (Gln/Glu), as an alternative to performance enhancers antibiotics and anticoccidial (PEA/AC), on performance and carcass and parts yield of broilers challenged with Eimeria acervulina. Were distributed in a completely randomized design 600 male chicks into six treatments and four replicates: control diet (CD); CD+coccidiosis vaccine; CD+PEA/AC; CD+Gln/Glu; CD+FAs; CD+Gln/Glu+FAs. At 21 days of age, birds of treatment PEA/AC showed higher weight gain compared to birds of treatments CD+vaccine and CD+Gln/Glu, not differing from other treatments. The best feed conversion ratio (FC) observed was in the PEA treatment in comparison to the birds of the CD+Vaccine, DC+FAs and DC+Gln/Glu treatments. At 42 days of age the birds of CD+FAs had higher feed intake compared to treatment CD+Gln/Glu, not differing from other treatments. There were no differences for the variables of carcass and parts yield. In general, the best performance occurred at the birds of the treatments containing FAs and PEA/AC. The addition of phytogenic additives associated or not with glutamine and glutamic acid in the diet of broilers challenged with Eimeria acervulina, can replace performance enhancer antibiotics and anticoccidials. The data obtained were analyzed by GLM procedure of SPSS statistical program and means were compared by Tukey test at 5% probability.

Keywords: additives, coccidiosis, essential oils, plant extracts, poultry.

Introdução

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidianos têm sido utilizados, frequentemente nos últimos 60 anos, nas dietas dos animais com finalidade nutricional e sanitária de controlar agentes prejudiciais ao processo de digestão e absorção dos nutrientes, impedindo o desenvolvimento de doenças e maximizando o desempenho animal, promovendo melhoras nos índices zootécnicos e de produção. Porém, a segurança no uso de antibióticos como profiláticos na alimentação animal passou a ser questionada pela possibilidade dos microrganismos patogênicos adquirirem resistência aos mesmos, o que poderia trazer consequências prejudiciais à saúde humana (Brasil, 2008).

O surgimento de algumas linhagens bacterianas mais resistentes aos antibióticos de uso humano, decorrentes, possivelmente, de resistência cruzada, alertou, principalmente, países da Comunidade Europeia e culminou no banimento de AMD na alimentação animal (Dorman & Deans, 2000) forçando as indústrias a intensificarem pesquisas por produtos alternativos, principalmente aqueles obtidos de fontes consideradas naturais. A substituição dos tradicionais AMD na alimentação das aves tem se consolidado como um dos maiores desafios aos profissionais da indústria e pesquisa avícola nos últimos anos.

O termo "frango alternativo" designa frango de produção intensiva, criado sem o uso de antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidianos e sem uso de ingredientes de origem animal, além de menor densidade de aves por metro quadrado (Demattê Filho & Mendes, 2001). Com a restrição ao uso dos antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidianos na alimentação destes animais, torna-se necessária a busca por aditivos naturais que, adicionados à dieta, auxiliem a superar desafios sanitários.

Pesquisas têm demonstrado que aditivos fitogênicos, glutamina e ácido glutâmico são capazes de melhorar a flora intestinal e a estrutura do intestino, com consequente melhoria da absorção dos nutrientes e do desempenho dos animais, o que os tornam suplementos interessantes para criação de frangos de corte alternativo (Mcreynolds et al., 2009; Dai et al., 2011).

A vacinação contra coccidiose, por sua vez, têm se mostrado eficaz no controle das Eimerias e, em face às restrições impostas aos controles tradicionais, tem se mostrado uma alternativa viável e estimulado a pesquisa para o desenvolvimento de novos tipos de vacina (Badran & Lukesova, 2006).

Glutamina e ácido glutâmico (ou glutamato) têm sido reconhecidos como importantes substratos energéticos para células que se proliferam rapidamente, como células do sistema imune e células da mucosa intestinal (Piva, et al., 2001; Newsholme et al., 2003a; Newsholme et al., 2003b), além de participar da síntese de proteína, outros aminoácidos e ainda ser utilizada para síntese de purinas e pirimidinas, constituintes básicos dos nucleotídeos (Wu, 1998), importantes no processo de proliferação celular e formação de tecidos.

Yi et al. (2005) e Lopes (2008) relataram aumento da altura dos vilos e diminuição dos efeitos deletérios sobre as células da mucosa intestinal de frangos desafiados com coccidiose quando alimentados com dieta suplementada com glutamina, podendo implicar em melhor absorção de nutrientes. Segundo Alves et al. (2008) e Avellaneda et al. (2008) a suplementação da dieta com glutamina associada ao ácido glutâmico melhora o desempenho de frangos.

Vários pesquisadores têm relatado atividade antimicrobiana *in vitro* e *in vivo* dos aditivos fitogênicos (extratos vegetais e óleos essenciais) (Mitsch, et al., 2004; Mcreynolds et al., 2009; Nedorostova et al., 2009; Rota et al., 2004; Silva et al., 2009). Miguel et al. (2009) observaram, após o desafio com coccidiose, maior ganho de peso, menores escores de lesão no epitélio intestinal e menor contagem de oocistos em frangos alimentados com dieta suplementada com aditivos fitogênicos (óleo de eucalipto, óleo essencial de Canela-da-China, folhas de Boldo-do-Chile, sementes de Feno-Grego, extrato de cúrcuma, extratos de citros e extratos de sementes de uva) em relação ao grupo alimentado com dieta contendo antibiótico melhorador de desempenho (bacitracina) e anticoccidiano (salinomicina).

Além da ação antimicrobiana, autores sugerem que aditivos fitogênicos podem estimular a produção de enzimas digestivas melhorando a utilização dos nutrientes (Williams & Losa, 2001).

Sabe-se que a coccidiose aviária, causada por espécies do gênero *Eimeria*, causa lesões no epitélio intestinal, prejudicando a digestão e absorção de nutrientes e, consequentemente, reduzindo o desempenho zootécnico e a eficiência alimentar das aves, posicionando-a como uma das doenças infecciosas de maior importância econômica, causando impactos estimados de mais de 3 bilhões de dólares anuais apenas na indústria avícola (Dalloul & Lillehoj, 2006).

Em função do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação da dieta com aditivos fitogênicos e glutamina mais ácido glutâmico, associados ou não, como

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

alternativa aos antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidianos, sobre desempenho e rendimento de carcaça e partes de frangos de corte desafiados com *Eimeria acervulina*.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, nas instalações do Laboratório de Nutrição de Aves, sendo aprovada pela Câmara de Ética em Experimentação Animal (protocolo n° 07/2009 - CEEA).

O delineamento foi inteiramente casualizado contendo 6 tratamentos e 4 repetições de 25 aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram das seguinte dietas:

- dieta controle sem adição de antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidiano (DC);
- DC + vacina contra coccidiose (**Livacox®**: via água de bebida aos 3 dias de idade);
- DC + antibiótico melhorador de desempenho [**Surmax®** 10%, Elanco (Avilamicina): 10ppm de inclusão]; e anticoccidiano [AMD/AC-**Monenpac®**, M Cassab (Monensina): 100ppm de inclusão];
- DC + glutamina + ácido glutâmico [Gln/Glu - **AminoGut®**, Ajinomoto (mínimo de 10% de glutamina e 10% de ácido glutâmico): inclusão de 1,0% nas de 1 a 21 dias de idade e 0,5% de 22 a 42 dias de idade];
- DC + aditivos fitogênicos [AFs - **Imunostart®,** M Cassab (extrato de cúrcuma, citros e sementes de uva): inclusão de 700g ton^{-1} de 1 a 10 dias de idade; 500g ton^{-1} de 11 a 21 dias de idade; **Enterocox®,** M Cassab (óleo de eucalipto e Canela-da-China, Boldo-do-Chile, Feno-Grego): inclusão de 300g/ton de 1 a 10 dias de idade, 1000g ton^{-1} de 11 a 35 dias de idade e 500g ton^{-1} de 36 a 42 dias de idade], e;
- DC + Gln/Glu + AFs.

Foram alojados, em galpão experimental de 24 boxes de 2,5m^2, 600 pintos de corte machos de 1 dia de idade da linhagem Cobb sobre cama nova de maravalha, na densidade de 10 aves/m^2. Os pintos foram vacinados no incubatório contra doença de Marek, Gumboro e Bouba aviária. Aos 8 e 14 dias de idade todas as aves receberam vacina reforço contra Gumboro, Cevac Gumbo L® e Cevac IBD L® (Ceva Santé Animale).

A inclusão de AminoGut® nas rações foi realizada em substituição ao amido de milho por apresentarem valores energéticos semelhantes e a inclusão dos demais aditivos em substituição ao material inerte (caulim) de acordo com as recomendações dos fabricantes.

O período de criação foi dividido em quatro fases: pré-inicial, inicial, crescimento e final, e as rações formuladas para cada fase de acordo com as tabelas de exigências nutricionais das aves de Rostagno et al. (2005), como mostra a Tabela 1.

Aos 16 dias de idade, foi fornecida para cada unidade experimental uma quantidade de ração a ser consumida no mesmo dia com oocistos de *Eimeria acervulina* de modo que cada ave ingerisse em torno de 500.000 oocistos, dose definida por Williams (2001) para causar lesões moderadas no epitélio intestinal das aves. Os dados de desempenho foram obtidos e analisados nos períodos acumulados de 1 a 7; 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade. Para tanto, foram colhidas e calculadas as seguintes variáveis: ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade e fator de produção.

Aos 42 dias de idade foram retiradas ao acaso 20 aves por tratamento, as quais foram submetidas a jejum de oito horas e abatidas por meio de sangria, após insensibilização por choque elétrico. Para cálculo de rendimento de carcaça, foi tomado como base o peso vivo na plataforma, imediatamente antes do abate, e o peso da carcaça eviscerada e resfriada, sem cabeça, pescoço e pés. Os rendimentos de peito e pernas (coxa e sobrecoxa) foram calculados em relação ao peso da carcaça eviscerada.

Os dados obtidos foram tabulados e analisados com auxílio do procedimento GLM do programa estatístico SPSS® (2004) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 1. Composição das rações controle de acordo com cada fase de criação.

Ingredientes	Pré inicial 1 a 7 dias	Inicial 8 a 21 dias	Crescimento 22 a 35 dias	Final 36 a 42 dias
Milho	55,174	58,107	61,661	65,929
Amido	1,000	1,000	0,500	0,500
Farelo de soja 45%	37,365	34,600	30,870	26,940
Óleo de soja	1,974	2,272	3,197	3,110
NaCl	0,520	0,500	0,480	0,450
Supl. Vitamínico[1]	0,100	0,100	0,100	0,050
Supl. Mineral[2]	0,050	0,050	0,050	0,050
Calcário calcítico	0,910	0,880	0,830	0,790
Fosfato bicálcico	1,950	1,809	1,670	1,520
DL-metionina 99%	0,240	0,175	0,175	0,170
L-lisina 99%	0,375	0,210	0,230	0,275
L-treonina 98,5%	0,155	0,060	0,060	0,075
Cloreto de colina[3]	0,060	0,060	0,050	0,040
Caulim[4]	0,125	0,175	0,125	0,100
Valores calculados				
EM (kcal/kg)	2950,03	3000,03	3100,00	3150,03
PB (%)	22,04	20,79	19,41	18,03
Cálcio (%)	0,94	0,89	0,83	0,76
Fósforo disp. (%)	0,47	0,44	0,41	0,38
Metionina (%)	0,57	0,49	0,48	0,45
Met + Cys (%)	0,91	0,82	0,79	0,75
Lisina (%)	1,46	1,26	1,18	1,12
Treonina (%)	0,99	0,86	0,81	0,76
Potássio (%)	0,84	0,80	0,74	0,68
Sódio (%)	0,22	0,22	0,21	0,20
Cloro (%)	0,36	0,34	0,33	0,31
Ác. linoléico (%)	2,32	2,52	3,06	3,06

[1]Suplemento vitamínico MCassab Tecnologia Animal (por kg de ração): vit. A, 11.000 UI; vit. D3, 2.000 UI; vit. E, 16 mg; vit. K3, 1,5 mg; B1, 1,2 mg; vit. B2, 4,5 mg; vit. B6, 2 mg; vit. B12, 16 μg; niacina, 35 mg; ac. fólico, 0,4 mg; ác. pantotênico, 10 mg; biotina, 60 μg; selênio, 250 μg. (fases pré-inicial, inicial e crescimento); vit. A, 5.500 UI; vit. D3, 1.000 UI; vit. E, 8 mg; vit. K3, 0,75 mg; B1, 0,6 mg; vit. B2, 2,25 mg; vit. B6, 1 mg; vit. B12, 8 μg; niacina, 17,5 mg; ac. fólico, 0,2 mg; ác. pantotênico, 5 mg; biotina, 30 μg; selênio, 125 μg. (fase final). [2] Suplemento mineral MCassab Tecnologia Animal (por kg de ração): iodo, 1000 μg; ferro, 30 mg; cobre, 9 mg; manganês, 60 mg; zinco, 60 mg. [3]Cloreto de colina (70%). [4]Veículo em substituição aos aditivos.

Resultados e Discussão

Os resultados de desempenho estão apresentados na Tabela 2. No período de 1 a 7 dias de idade não houve efeito dos tratamentos sobre as variáveis de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VB).

No período de 1 a 21 dias de idade, foi observada diferença estatística, entre os tratamentos, para as variáveis de GP e CA. As aves alimentadas com dieta contendo AMD/AC apresentaram maior (P<0,05) GP em relação às aves do tratamento DC + Vacina e DC + Gln/Glu. Estes dois grupos não diferiram dos demais tratamentos, nem os outros entre si. A melhor CA (P<0,05) foi observada para as aves alimentadas com dieta contendo AMD em relação às aves dos tratamentos DC + Vacina, DC + AFs e DC + Gln/Glu + AFs. A CA das aves dos tratamentos DC e DC + Gln/Glu não diferiram entre si e nem dos demais tratamentos.

Aos 42 dias de idade, foi observada diferença estatística entre os tratamentos, para as variáveis de CR, CA e FP. As aves do tratamento DC + AFs apresentaram maior CR (P<0,05) em relação às aves do tratamento DC + Gln/Glu, sendo que estes dois grupos não diferiram dos demais tratamentos, nem os outros grupos entre si.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 2. Valores médios de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), viabilidade (VB) e fator de produção (FP) de frangos de corte, segundo os tratamentos, nos períodos de 1 a 7, 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade.

Variáveis	DC[1]	DC+ Vacina	DC+ AMD/AC[2]	DC+ Gln/Glu[3]	DC+ AFs[4]	DC+Gln/ Glu+AFs	CV%	P
1 a 7 dias de idade								
GP, g	137,45	136,75	135,12	136,88	141,01	137,99	2,25	0,247
CR, g	157,70	155,10	154,90	155,21	163,23	162,23	4,57	0,740
CA	1,148	1,136	1,149	1,134	1,161	1,182	5,49	0,914
VB, %	100	100	99	100	99	99	1,42	0,820
1 a 21 dias de idade								
GP, g	773,28ab	759,53b	819,12a	745,04b	784,22ab	775,15ab	2,18	0,002
CR, g	1177,36	1176,80	1202,97	1137,19	1210,72	1189,81	3,19	0,235
CA	1,536ab	1,549b	1,469a	1,526ab	1,556b	1,552b	2,06	0,014
VB, %	96	100	99	100	97	96	2,72	0,480
1 a 42 dias de idade								
GP, g	2818,21	2821,90	2883,94	2733,21	2910,14	2882,23	2,87	0,157
CR, g	4864,87ab	4920,41ab	4927,86ab	4682,59b	5018,91a	4847,22ab	2,31	0,030
CA	1,743ab	1,771b	1,711a	1,740ab	1,744ab	1,742ab	1,28	0,046
VB, %	95	95	99	95	95	93	2,97	0,262
FP[5]	365,72ab	360,41ab	397,30a	355,30b	377,43ab	366,37ab	4,12	0,049

[1]DC = Dieta controle isenta de antibiótico melhorador de desempenho (AMD). [2]DC+ adição de AMD (Surmax®) e anticoccidiano (Monempac®). [3]DC mais glutamina e ácido glutâmico. [4]DC mais aditivos fitogênicos. [5]Fator de Produção = ((GPD x Viabilidade)/CA)*100.
ab Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, dentro de cada variável, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

A melhor CA (P<0,05) no período de 1 a 42 dias de idade foi encontrada para o grupo de aves do tratamento DC + AMD/AC em relação às do DC + Vacina, não havendo diferença em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si. O maior FP (P<0,05) foi observado para o tratamento DC + AMD/AC em relação ao tratamento DC + Gln/Glu, sendo que estes dois não diferiram dos demais tratamentos e nem os demais entre si.

Não houve diferença para as variáveis de rendimento de carcaça e partes (Tabela 3). Os resultados de desempenho no período acumulado de 1 a 7 dias de idade corroboram os de Miguel et al. (2009) que também não observaram efeito dos mesmos AFs sobre as variáveis de desempenho nesta fase de criação. No período acumulado de 1 a 21 dias, o pior resultado de CA das aves dos tratamentos com AFs em relação às aves do tratamento com AMD/AC diferem dos de Hernández et al. (2004), Toledo et al. (2007) e Barreto et al. (2008), que não observaram diferenças para GP e CA entre aves alimentadas com dieta suplementada com AFs e AMD/AC. Neste período os resultados de desempenho das aves dos tratamentos com Gln/Glu e com AFs não diferem do controle. Por outro lado, outros autores observaram maior GP e melhor CA em aves que receberam dieta suplementada com a mesma mistura de Gln/Glu (Sakamoto et al., 2010) e com os mesmos AFs deste experimento (Fascina et al., 2010) em relação ao controle.

Como as aves foram inoculadas com *E. acervulina* aos 16 dias de idade e sendo o ciclo desta *Eimeria* aproximadamente 5 dias de duração, somente a partir de 21 dias de idade estariam surgindo as lesões no epitélio intestinal das aves. Sendo assim, para o período de 1 a 21 dias de idade, não era esperado observar ação anticoccidiana dos aditivos estudados. O pior desempenho observado para o tratamento DC + vacina pode estar associado à reação vacinal que acabam por lesar a mucosa intestinal das aves podendo gerar queda no desempenho.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 3. Valores médios de rendimento de carcaça e partes de frangos de corte, segundo os tratamentos, aos 42 dias de idade.

Variáveis (%)	DC[1]	DC+ Vacina	DC+ AMD/AC[2]	DC + Gln/Glu[3]	DC+ AFs[4]	DC+Gln/Glu+AFs	CV%	P
Carcaça[5]	72,62	73,42	73,55	72,53	73,17	72,84	2,51	0,571
Asas[6]	10,54	10,66	10,53	10,79	10,61	10,92	6,60	0,568
Peito[6]	37,75	38,21	38,77	38,37	38,56	38,38	4,03	0,376
Pernas[6]	30,12	30,26	30,33	30,20	30,15	30,03	3,73	0,971
Dorso[6]	21,59	21,03	20,79	20,74	20,91	20,70	5,13	0,171

[1]DC = Dieta controle isenta de antibiótico melhorador de desempenho (AMD). [2]DC+ adição de AMD (Surmax®) e anticoccidiano (Monempac®). [3]DC mais glutamina e ácido glutâmico. [4]DC mais aditivos fitogênicos. [5]Porcentagem em relação ao peso vivo. [6]Porcentagem em relação à carcaça eviscerada.
ab Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, dentro de cada variável, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

No período acumulado de 1 a 42 dias de idade, o maior CR pelas aves do tratamento DC + AFs pode estar associado à maior palatabilidade da ração, devido as propriedades aromáticas, que segundo Ertas et al. (2005) tem potencial para estimular o consumo dos animais. Apesar de não haver diferença estatística, observamos melhores resultados de GP nas aves dos tratamentos contendo AFs e AMD/AC. Miguel et al. (2009) também observaram resultados superiores de desempenho em aves desafiadas com coccidiose e alimentadas com os mesmos AFs deste experimento, em relação ao controle e, inclusive, em relação às aves alimentadas com AMD/AC. Alves et al. (2008) relataram que a suplementação da dieta de frangos de corte com glutamina pura ou associada a ácido glutâmico melhora o desempenho de frangos de corte, recomendando níveis de 1,5% de L-Gln e 3,0% da mesma mistura comercial de Gln/Glu. Neste experimento, a inclusão de Gln/Glu foi de 1,0% na fase pré e inicial e 0,5% na fase de crescimento e final, podendo este nível de inclusão ter sido insuficiente para afetar o desempenho das aves.

De modo geral, no período de 1 a 42 dias de idade, observou-se melhores resultados de desempenho para as aves dos tratamentos contendo AFs e AMD/AC.

Com relação as variáveis de rendimento, outros autores também não observaram efeito sobre o rendimento de carcaça e partes ao adicionarem AFs (Sheuermann, et al., 2009) ou Gln/Glu (Alves et al., 2008) nas dietas de frangos de corte. Pelícia et al. (2013), observaram que, sob condições de baixo desafio sanitário, a suplementação com Gln/Glu em 1,0% na fase pré-inicial e inicial e 0,5% na fase de crescimento e final e a adição de aditivos fitogênicos, não gera resultados positivos sobre desempenho mas gera ganhos em rendimento de carcaça e partes. No presente estudo, a introdução do desafio anulou o efeito da glutamina e ácido glutâmico sobre as carcaças e partes, mas gerou respostas em desempenho.

Conclusões

Adição de aditivos fitogênicos, associados ou não a glutamina mais ácido glutâmico, na dieta de frangos de corte desafiados com *Eimeria acervulina*, pode substituir os antibióticos melhoradores de desempenho e anticoccidianos.

Referências

ALVES, P. C. C.; SAKAMOTO, M. I.; SOUZA, H. R. B.; KIKUCHI, C. G.; PREVIERO, T. V.; FARIA, D. E. Determinação do nível ótimo de inclusão de fontes de glutamina na fase inicial de frangos de corte: Desempenho de 1 a 42 dias. In: 16º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP. 2008. Disponível em: <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/16Siicusp/2176.pdf.>. Acessado em: 14 dez. 2010.

AVELLANEDA, Y.; HERNÁNDEZ, J.; ARIZA, C.; AFANADOR, T. Efecto de la suplementación del glutaminayl-glutamato (AminoGut®) sobre el crecimiento temprano de pollos de engorde. **Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.77-90, 2008.

BADRAN, I.; LUKESOVA, D. Control of coccidiosis and different coccidian of chicken in selected technologies used in tropics and subtropics. **Agricultura Tropica Et Subtropica**, v.39, p.39–43, 2006.

BARRETO, M. S. R.; MENTEN, J. F. M.; RACAMICCI, A. M. A.; PEREIRA, P. W. Z.; RIZZO, P. V. Plant extracts used as growth promoters in broilers. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.10, p.109-115, 2008.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Relatório do Monitoramento da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em enterococos e salmonelas isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil. 2008. Disponível em: **http://www.anvisa.gov.br/alimentos/relatorios/relatorioprebaf.pdf.** Acesso em: 06 mai. 2014.

DAI, S. F., F. GAO, W. H. ZHANG, S. X. SONG, X. L. XU AND G. H. ZHOU. Effects of dietary glutamine and gamma-aminobutyric acid on performance, carcass characteristics and serum parameters in broilers under circular heat stress. **Animal Feed Science and Technology**, v.168, p.51-60, 2011.

DALLOUL, R. A., LILLEHOJ, H. S. Poultry coccidiosis: recent advancements in control measures and vaccine development. **Expert Review of Vaccines**, 5, pp. 143–163, 2006.

DEMATTÊ FILHO, L. C.; MENDES, C. M. I. Viabilidade técnica e econômica na criação alternativa de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p.255-266.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S.G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oil. **Journal of Applied Microbiology**, v.83, p.308-316, 2000.

ERTAS, O. N.; GÜLER, T.; ÇIFTÇI, M.; DALKILIÇ, B.; SIMSEK, Ü. G. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. **International Journal of Poultry Science**, v.4, n.11, p.879-884, 2005.

FASCINA, V. B.; SARTORI, J. R.; CARVALHO, F. B.; DEMATTÊ FILHO, L. C.; POLYCARPO, G. V., SOUZA, I. M. G. P. Desempenho de frangos de corte na fase inicial alimentados com dietas contendo aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos. 47ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27 a 30 de julho de 2010 Salvador, BA. **Anais...** UFBA, 2010. 1 CD Rom.

HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCÍA, V.; ORENGO, J.; MEGÍAS, M. D. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. **Poultry Science,** v. 83, p. 169-174, 2004.

LOPES, K. L. A. M. **Suplementação de glutamina em dietas iniciais para frangos de corte.** 2008. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 73p., 2008.

MITSCH, P.; ZITTERL-EGLSEER, K.; KÖHLER, B.; GABLER, C.; LOSA, R.; ZIMPERNIK, I. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. **Poultry Sience**, v. 83, p. 669-675, 2004.

MCREYNOLDS , J.; WANECK , C.; BYRD , J.; GENOVESE , K.; DUKE , S.; NISBET, D. Efficacy of multistrain direct-fed microbial and phytogenetic products in reducing necrotic enteritis in commercial broilers. **Poultry Science**, v.88, p.2075-2080, 2009.

MIGUEL, F.; FRANCIS, C.; FRANÇOIS, R. Effet de l'utilisation de complexes d'extraits vegetaux chez le poulet en croissance, vaccine contre la coccidiose et challenge par une inoculation coccidienne a 14 jours. In: HUITIÈMES JOURNÉES DE LA RECHERCHE AVICOLE, 2009, St Malo, France. Disponível em: <http://www.cabi.org/animalscience/Uploads/File/AnimalScience/additionalFiles/WPSAStMalo2009/48_fpd2009_forat.pdf> Acesso em: 01 abr. 2011.

NEDOROSTOVA, L.; KLOUCEK, P.; KOKOSKA, L.; STOLCOVA, M.; PULKRABEK, J. Antimicrobial properties of selected essential oils in vapour phase against foodborne bacteria. **Food Control**, v.20, p.157-160, 2009.

NEWSHOLME, P.; PROCOPIO, J.; LIMA, M. M. R.; PITHON-CURI, T. C.; CURI, R. Glutamine and glutamate - their central role in cell metabolism and function. **Cell Biochemistry and Function,** v.21, p. 1-9, 2003a.

NEWSHOLME, P.; LIMA, M. M. R.; PROCOPIO, J.; JPITHON-CURI, T. C.; DOI, S. Q.; BAZOTTE, R. B.; CURI, R. Glutamine and glutamate as vital

metabolites. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.36, n.2, p.153-163, February, (Review) 2003b.

PELÍCIA, V. C.; STRADIOTTI, A. C.; ARAUJO, P.C.; MARUNO, M. K.; CARVALHO, F. B.; PEZZATO, A. C.; SARTORI, J. R. Phytogenic Additives and Glutamine Plus Glutamic Acid in Broiler Diets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 15, p. 295-300, 2013.

PIVA, A.; BACH KNUDSEN, K. E.; LINDBERG, J. E. **Glutamine in gut metabolism. Gut environment of pigs**, 260p, 2001.

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.** Viçosa: UFV, 2005. 186p.

ROTA, C.; CARRAMIÑANA, J. J.; BURILLO, J.; HERRERA, A. In Vitro Antimicrobial Activity of Essential Oils from Aromatic Plants against Selected Foodborne Pathogens. **Journal of Food Protection**, v.67, n.6, p.1252-1256, 2004.

SAKAMOTO, M. I.; FARIA, D. E.; NAKAGI, V. S.; SOUZA, K. M. R.; ARAÚJO, R. B.; HOSOTANI, G. Avaliação da glutamina e nucleotídeos sobre o desempenho de frangos de corte vacinados contra a coccidiose. In: 47a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 2010, Salvador, BA. **Anais...** UFBA, 2010. 1 CD Rom.

SILVA, M. T. N.; USHIMARU, P. I.; BARBOSA, L. N.; CUNHA, M. L. R. S.; FERNANDES JUNIOR, A. Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de Staphylococcus aureus e Escherichia coli isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.11, n.3, p.257-262, 2009.

SHEUERMANN, G. N.; JUNIOR, A. C.; CYPRINO, L.; GABBI, A. M. Phytogenic additive as an alternative to growth promoters in broiler chickens. **Ciência Rural**, v.39, p. 552-527, 2009.

SPSS 13.0 for Windows. Release 13.0 (1 Sep. 2004). SPSS Inc.

TOLEDO, G. S. P.; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P.; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETTO, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1760-1764, 2007.

WILLIAMS, R. B. Quantification of the crowding effect during infections with the seven *Eimeria* species of the domesticated fowl: its importance for experimental designs and the production of oocyst stocks. **International Journal for Parasitology**, v.31, p.1056–1069, 2001.

WILLIAMS, P.; LOSA, R. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. **World's Poultry Science Journal**, v.17, p.14–15, 2001.

WU, G. Intestinal mucosal amino acid catabolism. **Journal of Nutrition**, v.128, p.1249-1252, 1998.

YI, G. F.; ALLEE, G. L.; KNIGHT, C. D.; DIBNER, J. J. Impact of glutamine and Oasis hatchling supplement on growth performance, small intestinal morphology, and immune response of broilers vaccinated and challenged with *Eimeria maxima*. **Poultry Science**, v.84, p.283-293, 2005.