

ÁCIDOS ORGÂNICOS E ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE O DESEMPENHO, BIOMETRIA DE ÓRGÃOS DIGESTIVOS E REPRODUTIVOS DE FRANGAS DE REPOSIÇÃO

[Effect of organic acids and essential oils on the performance of replacement pullets from their eighteenth to the seventeenth weeks of age]

Silvana Cavalcante Bastos-Leite^{1*}, Eduardo Halasson Araújo Alves², Alisson Melo de Sousa², Cláudia de Castro Goulart¹, Jessica Paloma Mourão dos Santos², Josefa Dêis Brito Silva¹

¹Docente do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA – Sobral – CE.

²Discente do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA – Sobral – CE.

RESUMO – Objetivou-se avaliar o efeito dos ácidos orgânicos e da associação ácidos orgânicos e óleos essenciais sobre o desempenho e biometria dos órgãos digestivos e reprodutivos de frangas de reposição semipesadas. Foram utilizadas 360 aves da linhagem *Hy-Line Brown* a partir da oitava semana de idade, em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições cada. O experimento teve duração de 63 dias. Os tratamentos empregados foram dietas contendo: tratamento 1 - controle negativo (sem promotor de crescimento); tratamento 2 - controle positivo (com Virginiamicina); tratamento 3 - Ração basal + ácidos orgânicos; e tratamento 4 – Ração basal + ácidos orgânicos + óleos essenciais. As variáveis avaliadas foram os pesos inicial e final, o ganho de peso, o consumo acumulado, conversão alimentar e peso relativo dos órgãos digestivos e reprodutivos. Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre nenhum dos parâmetros investigados. Concluiu-se que, os ácidos orgânicos ou a associação de ácidos e óleos essenciais podem substituir os antibióticos promotores de crescimento em dietas para frangas de reposição.

Palavras-Chave: acidificantes; aditivos; avicultura; extratos vegetais.

ABSTRACT – The study aimed to evaluate the effect of organic acids and the combination of organic acids and essential oils on performance of replacement pullets hens. 360 animals from *Hy-Line Brown* lineage with eight weeks of age were distributed in a completely randomized design with four treatments and ten replicates. The experiment lasted 63 days. The treatments (diets) were: Treatment 1 - negative control (no growth promoter); Treatment 2 - positive control (with growth promoter); Treatment 3 – basal ration + organic acids; Treatment 4 – basal ration + organic acids + essential oils. The variables evaluated were the initial and final weights, weight gain, accumulated consumption and feed conversion. There was no significant effect of treatment on any of the investigated parameters. It was concluded that the inclusion of organic acids or a combination of acids and essential oils do not affect the productive performance of replacement pullets.

Keywords: acidifying compounds; additives; plant extracts; poultry science.

* Autor para correspondência. E-mail: silvanabastos2000@yahoo.com.br

Recebido: 23 de dezembro de 2015.

Aceito para publicação: 06 de junho de 2016.

INTRODUÇÃO

A avicultura de postura vem apresentando uma evolução considerável durante as últimas décadas em função da utilização de linhagens mais produtivas e precoces, assistidas sob uma adequada nutrição, sanidade e automação das instalações. Assim, foram produzidos no Brasil, cerca de 39,5 bilhões de unidades de ovos, recorde histórico, superando o ano anterior em 6,1% (ABPA, 2016)

As aves de postura são animais de alta produtividade, necessitando de um adequado manejo durante a cria e recria para sua longevidade e maior produtividade (*Hy-Line* do Brasil, 2014). Deste modo, a manutenção da integridade intestinal das frangas de reposição é imprescindível para a obtenção de resultados satisfatórios, como peso e uniformidade adequados (Maiorka, 2004). Além disso, independente da fase de produção envolvida essa qualidade intestinal é requerida à expressão do potencial genético das mesmas. Tal condição permite o máximo aproveitamento dos nutrientes da dieta, possibilitando o desenvolvimento normal dos tecidos corpóreos, assegurando um bom desempenho ao longo da vida produtiva.

O uso dos antimicrobianos promotores de crescimento possibilitou à avicultura um grande avanço no desempenho nas últimas décadas. É incontestável a contribuição destes para a manutenção da qualidade intestinal das aves (Gonzales; Mello; Café, 2012), culminando em melhores resultados. No entanto, tais aditivos passaram a ser vistos como causadores de riscos à saúde humana em função da preocupação com a presença de resíduos destes na carne e ovos e com a indução de resistência cruzada por bactérias patogênicas em humanos (Silva; Nascimento; Silva, 2010). Diante deste quadro, existe uma crescente demanda por produtos isentos de qualquer tipo de resíduo químico, restringindo o uso desses promotores nas rações para aves e suínos.

Há uma tendência mundial ao completo banimento dos promotores de crescimento nas dietas para monogástricos (Mezalira et al., 2014). No Brasil, principalmente pela questão comercial, essa situação não poderia ser diferente, hoje vários aditivos já tiveram o seu uso proibido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Neste contexto, os antimicrobianos promotores de crescimento são os mais discutidos, não só pela inegável contribuição destes para o desempenho animal nos últimos anos, como pela atual preocupação em substituí-los gradativamente em função de tais proibições.

Neste contexto, buscam-se soluções alternativas, que possam substituir os atuais promotores de

crescimento nas rações para aves a contento, dentre as opções surgem produtos como: probióticos, prebióticos, óleos essenciais e ácidos orgânicos entre outros (Huyghebaert et al., 2011). O uso de ácidos orgânicos associados a óleos essenciais é uma alternativa para tal situação, tendo em vista que, ambos atuam na dieta e saúde gastrointestinal dos animais, o que poderia refletir em uma melhoria de desempenho dos mesmos (Langhout, 2005).

A análise biométrica surge como uma ferramenta em que através de um maior conhecimento sobre a anatomia e possível fazer uma correlação com a fisiologia da ave (Franzo et al., 2010). Assim, o tamanho do intestino delgado e o desenvolvimento da sua superfície absorptiva são fatores importantes para o máximo aproveitamento dos nutrientes. Portanto, um intestino delgado com maior área de exposição de células absorptivas (enterócitos) favorece o aproveitamento dos nutrientes, resultando em maior desenvolvimento muscular (Rezende et al., 2004).

O bom desempenho das aves, nas diferentes fases de produção, depende da obtenção dos nutrientes que são absorvidos pelo organismo. Para tanto, faz-se necessário que o trato gastrointestinal apresente características estruturais funcionais desde a ingestão do alimento até a sua absorção (Bliklarserger & Roberts, 1997).

Existem poucos trabalhos com o uso dos ácidos e óleos essenciais para frangas de reposição, tendo em vista que a maioria das pesquisas tem sido direcionada para a fase de postura. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito dos ácidos orgânicos e óleos essenciais sobre o desempenho produtivo e desenvolvimento de órgãos digestivos e reprodutivos de frangas de reposição semipesadas no período de 8 a 17 semanas de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolveu-se este experimento no Setor de Postura da Fazenda Experimental - UVA, durante um período de 63 dias. As práticas com os animais foram realizadas de acordo com o protocolo de experimentação animal de número nº 002.04.013.UVA.504.030000 aprovado pelo Comitê Institucional de Ética no Uso Animal da Universidade Estadual Vale do Acaraú-CEUA/UVA.

Foram utilizadas 360 aves da Linhagem *Hy-Line Brown*, pesando $0,745 \pm 0,047$ g, a partir da oitava semana de vida. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições, de nove aves.

No período experimental foram utilizadas rações de crescimento 1 e 2 (Tabelas 1 e 2). As dietas foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e farinha de carne 42%, para atender as exigências nutricionais das aves, tendo como referência o manual nutricional da linhagem (*Hy-Line* do Brasil, 2012), incluindo segundo o tratamento os aditivos testados, resultando em: tratamento 1 - Ração basal sem promotor de crescimento (controle negativo); tratamento 2 - Ração basal com promotor de crescimento Virginiamicina (controle positivo); tratamento 3 - Ração basal + ácidos orgânicos; e tratamento 4 - Ração basal + ácidos orgânicos + óleos essenciais.

No tratamento três foi utilizado um produto comercial que continha quatro tipos de ácidos orgânicos, nas seguintes proporções: 17% de ácido propiônico, 25% de fumárico, 12% de fórmico e cerca de 2% de sórbico. Quanto à associação de ácidos orgânicos e os óleos essenciais utilizados no tratamento quatro, o produto continha: ácido sórbico (5%), fumárico (17%), málico (10%),

cítrico (16%) e um mix de óleos essenciais com eugenol, vanilina e timol (2%).

Para avaliar o desempenho, as aves e as dietas foram pesadas semanalmente, durante todo o período experimental, para determinação do peso médio (g/ave), do ganho de peso (g/ave), do consumo acumulado de ração (g/ave) e conversão alimentar (kg/kg).

Ao final do experimento, na décima sétima semana, foi sorteada e identificada uma ave por repetição, estas foram sacrificadas, através do método de deslocamento cervical e levadas ao laboratório, onde foram pesadas individualmente e através de necropsia tiveram seus órgãos retirados e esvaziados, para análises biométricas do proventrículo, moela, fígado, pâncreas e intestinos, utilizando-se uma balança de precisão de 0,01g, além da mensuração do comprimento dos intestinos (cm) utilizando-se uma fita métrica (adaptado de Braz et al., 2011). Todos os dados de peso foram expressos em porcentagem do peso corporal.

Tabela 1. Composição percentual e calculada das rações experimentais das frangas de 7 a 12 semanas.

Ingredientes	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Milho	57,7817	57,7817	57,7817	57,7817
Farelo de Trigo	19,2187	19,2187	19,2187	19,2187
Farelo de Soja	16,9683	16,9683	16,9683	16,9683
Farinha de Carne e ossos (42%)	4,7710	4,7710	4,7710	4,7710
Calcário	0,5746	0,5746	0,5746	0,5746
Sal	0,2543	0,2543	0,2543	0,2543
DL-Metionina	0,1594	0,1594	0,1594	0,1594
L-Lisina HCl	0,1121	0,1121	0,1121	0,1121
Premix vitamínico-mineral *	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Inerte	0,0600	0,0565	-	-
Virginiamicina	-	0,0035	-	-
Ácidos Orgânicos	-	-	0,0600	-
Ácidos Orgânicos + Óleos Essenciais	-	-	-	0,0600
Composição Nutricional				
Cálcio (%)	1,000	1,000	1,000	1,000
Cloro (%)	0,222	0,222	0,222	0,222
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,800	2,800	2,800	2,800
Fibra Bruta (%)	3,914	3,914	3,914	3,914
Fósforo disponível (%)	0,430	0,430	0,430	0,430
Lisina digestível (%)	0,800	0,800	0,800	0,800
Metionina + Cistina digestível (%)	0,650	0,650	0,650	0,650
Metionina digestível	0,396	0,396	0,396	0,396
Proteína bruta (%)	18,000	18,000	18,000	18,000
Sódio (%)	0,170	0,170	0,170	0,170

Suplemento vitamínico mineral (composição por kg do produto): vit. A - 8.000,0000 kUI; vit. B1 - 1.000,1714 mg; vit B2 - 3.000,0000 mg; vit. B6 - 1.000,4000 mg; vit. B12 - 6.000,0000 mcg; vit. D3 - 2.198,2143 kUI; vit. E - 8.000,0000; vit. K3 - 8.000,0000 mg; ácido fólico -200,1786 mg; biotina - 20,0000 mg; niacina - 20.000,0000 mg; ácido pantotênico - 9.280,2857 mg; cobalto - 100,0000 mg; cobre - 6.000,0000 mg; ferro - 50.000,0000 mg; manganês - 50.000,1214 mg; zinco - 50.000,0000 mg; iodo - 1.000,3500; selênio - 200,2000 mg; antioxidante - 2.000,0000 mg.

Além destes, foram aferidas medidas indicativas de desenvolvimento dos órgãos reprodutivos e caracteres externos, tais como: peso relativo de ovário e oviduto (g), comprimento do esterno (cm),

comprimento e altura da crista (cm) (adaptado de Keeling et al. 2003).

Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVA do SAS (2000) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Composição percentual e calculada das rações experimentais das frangas de 13 a 17 semanas.

Ingredientes	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Milho	61,0805	61,0805	61,0805	61,0805
Farelo de Trigo	20,0000	20,0000	20,0000	20,0000
Farelo de Soja	11,6051	11,6051	11,6051	11,6051
Farinha de Carne e ossos (42%)	5,1788	5,1788	5,1788	5,1788
Calcário	1,5038	1,5038	1,5038	1,5038
Sal	0,2786	0,2786	0,2786	0,2786
DL-Metionina	0,1214	0,1214	0,1214	0,1214
L-Lisina HCl	0,0718	0,0718	0,0718	0,0718
Premix vitamínico-mineral*	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Inerte	0,0600	0,0565	-	-
Virginiamicina	-	0,0035	-	-
Ácidos Orgânicos	-	-	0,0600	-
Ácidos Orgânicos + Óleos Essenciais	-	-	-	0,0600
Composição Nutricional				
Cálcio (%)	1,400	1,400	1,400	1,400
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,808	2,808	2,808	2,808
Fibra Bruta (%)	3,736	3,736	3,736	3,736
Fósforo disponível (%)	0,450	0,450	0,450	0,450
Lisina digestível (%)	0,650	0,650	0,650	0,650
Metionina + Cistina digestível (%)	0,570	0,570	0,570	0,570
Metionina digestível	0,334	0,334	0,334	0,334
Proteína bruta (%)	16,075	16,075	16,075	16,075
Sódio (%)	0,180	0,180	0,180	0,180

*Suplemento vitamínico mineral (composição por kg do produto): vit. A - 8.000,0000 kUI; vit. B1 - 1.000,1714 mg; vit B2 - 3.000,0000 mg; vit. B6 - 1.000,4000 mg; vit. B12 - 6.000,0000 mcg; vit. D3 - 2.198,2143 kUI; vit. E - 8.000,0000; vit. K3 - 8.000,0000 mg; ácido fólico -200,1786 mg; biotina - 20,0000 mg; niacina - 20.000,0000 mg; ácido pantotênico - 9.280,2857 mg; cobalto - 100,0000 mg; cobre - 6.000,0000 mg; ferro - 50.000,0000 mg; manganês - 50.000,1214 mg; zinco - 50.000,0000 mg; iodo - 1.000,3500; selênio - 200,2000 mg; antioxidante - 2.000,0000 mg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados na Tabela 3, verificou-se que, nenhuma das variáveis de

desempenho foram influenciadas pelos tratamentos avaliados.

Tabela 3. Peso inicial, peso final, ganho de peso, consumo acumulado e conversão de frangas de reposição semipesadas alimentadas com ácidos orgânicos e óleos essenciais na fase de 8 a 17 semanas.

Tratamento	Peso Inicial (g/ave)	Peso Final (g/ave)	Ganho de peso (g/ave)	Consumo acumulado (g/ave)	Conversão (kg/kg)
Controle Negativo	746,32	1546,17	799,85	4552,56	5,703
Controle Positivo	745,27	1564,17	818,90	4644,83	5,677
Ácido Orgânico	745,25	1532,48	787,23	4419,47	5,620
Ácido Orgânico + Óleo Essencial	745,28	1530,67	785,39	4455,50	5,670
Média	745,53	1543,37	797,84	4518,09	5,667
CV ¹ (%)	6.465	4.982	4.772	4.721	4.429

¹CV – coeficiente de variação.

A ausência de efeitos dos aditivos testados sobre as variáveis de desempenho mostra que estes, não interferiram no aproveitamento de nutrientes das dietas, adicionalmente permitindo a manutenção da flora benéfica no trato digestivo (Silva Jr. et al.,

2009), evidenciando assim, a inexistência de efeitos tóxicos tanto nos tratamentos com ácidos orgânicos, como na associação destes com óleos essenciais.

De acordo com Cardoso & Tessari (2015), as características das dietas podem modular a resposta imune das aves e pequenas alterações nos ingredientes usados podem tornar as aves mais ou menos suscetíveis a doenças. No presente experimento a troca do aditivo tradicional pelos alternativos nas dietas, não foi suficiente para sensibilizar as aves, provavelmente, porque as mesmas não sofreram nenhum desafio sanitário de campo. O que pode ser evidenciado no tratamento sem promotor de crescimento, onde as variáveis de desempenho não foram influenciadas, fato semelhante aos demais tratamentos.

Adicionalmente à falta de desafio sanitário, às condições ambientais, padrão de higiene (frangos não tem contato direto com as fezes) e a densidade de alojamento em que as aves foram criadas, provavelmente, tais fatores contribuíram para que o efeito favorável dos aditivos e a associação destes não fossem observados. Para Fukayama et al., (2005), animais criados em condições profiláticas boas e com um mínimo de estresse (que normalmente está associado a fatores nutricionais, ambientais ou emocionais), não apresentam aumento de bactérias suficiente para causar desequilíbrio na saúde intestinal.

Faria et al. (2009) trabalharam com ácidos orgânicos (fumárico e propiônico +fórmico) e probióticos na alimentação de frangos de corte e concluíram que estes não influenciaram o desempenho das aves, tais resultados corroboram os da presente pesquisa. Resultados similares foram apresentados por Rocha et al. (2010), onde verificaram que o ganho de peso não foi influenciado pela suplementação de ácidos orgânicos, prebiótico e probióticos na dieta de frangos de corte.

Por outro lado, tais resultados diferiram dos de Viola et al. (2008) quando avaliaram a

suplementação com misturas de ácidos orgânicos contendo ácido láctico, fórmico, acético e fosfórico no alimento ou água para frangos de corte, onde foi observado a melhora do desempenho em relação ao parâmetro ganho de peso.

Resultados similares, foram relatados por Rizzo et al. (2010), que utilizaram misturas de extratos vegetais em dietas para frangos de corte, inclusive os testados nesta pesquisa, e relataram que estes não influenciaram as variáveis de desempenho. Do mesmo modo, Freitas et al. (2013) trabalhando com extratos de mangas para poedeiras comerciais com 40 semanas de idade, observaram que não houve diferença significativa no consumo de ração das aves e consequentemente o desempenho não foi afetado.

Ao contrário, Koiyama et al. (2014), trabalhando com misturas de óleos essenciais em dietas para frangos de corte, no período total da criação, relataram que os tratamentos com antibiótico e com a mistura de óleos essenciais de canela, sálvia, tomilho e copaíba proporcionaram maior ganho de peso.

Indresh (2007) afirma que, o uso de ácidos orgânicos propicia melhoria nos índices zootécnicos ou um desempenho semelhante ao das aves tratadas com promotores de crescimento. Foi o que demonstrou este experimento. Os dados obtidos com antimicrobianos, ácidos orgânicos e a associação de ácidos e óleos foram semelhantes, sendo um resultado considerável, diante da possibilidade de banimento dos antibióticos promotores de crescimento das dietas para monogástricos, portanto surgindo como alternativas viáveis em tal situação.

Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre o peso relativo dos órgãos digestivos, nem comprimento dos intestinos (Tabela 4).

Tabela 4. Peso relativo dos órgãos digestivos ao final da fase de crescimento (17ª semana) de frangas semipesadas alimentadas com dietas contendo ácidos orgânicos e óleos essenciais.

Tratamento	Proventrículo (%)	Moela (%)	Fígado (%)	Pâncreas (%)	Intestinos (%)	Comprimento dos intestinos (cm)
Controle Negativo	0,34	2,19	2,26	0,19	2,09	142,7
Controle Positivo	0,35	2,39	2,18	0,18	1,89	142,0
Ácido Orgânico	0,37	2,42	2,27	0,22	2,03	138,3
Ácido Orgânico + Óleo Essencial	0,37	2,17	2,23	0,19	2,09	143,8
Média	0,36	2,24	2,31	0,19	1,99	141,7
CV ¹ (%)	17,47	12,93	15,63	19,77	12,64	7,81

¹CV – coeficiente de variação.

Considerando o aumento da qualidade intestinal atribuída aos óleos essenciais e aos ácidos orgânicos (Bonato et al., 2008), esperavam-se resultados diferentes com relação ao

desenvolvimento dos órgãos digestivos, em detrimento do tratamento controle, o que não foi verificado. Estes resultados provavelmente se justificam pelo fato das frangas semipesadas

apresentarem maior capacidade de consumo quando comparadas as linhagens leves (Jordão Filho et al., 2006), considerando a existência de uma interação entre a nutrição e a imunologia das aves, tornando-as mais resistentes aos agentes infecciosos (Cardoso & Tessari, 2015).

Resultados semelhantes foram relatados por Hernandez et al. (2004) e Cabuk et al. (2006), ambos trabalhando com misturas de óleos essenciais para frangos de corte, onde não

encontraram diferenças significativas destes sobre o peso do proventrículo, moela, fígado, pâncreas e intestinos. Em contraste, Denli et al. (2004) constataram que a inclusão de óleo essencial de tomilho aumentou o peso e comprimento do intestino de codornas.

No presente experimento, não foi observada influência significativa dos tratamentos sobre os pesos relativos de ovário e oviduto e sobre os caracteres de desenvolvimento externo (Tabela 5).

Tabela 5. Peso relativo de ovário, Oviduto, Comprimento do esterno, comprimento e altura da crista de frangas semipesadas alimentadas com dietas contendo ácidos orgânicos e óleos essenciais ao final da fase de crescimento (17ª semana).

Tratamento	Comprimento do esterno (cm)	Comprimento da crista (cm)	Altura da crista (cm)	Ovário (%)	Oviduto (%)
Controle Negativo	12,42	3,99	1,59	0,047	0,094
Controle Positivo	12,25	4,06	1,65	0,034	0,065
Ácido Orgânico	12,32	4,10	1,70	0,037	0,058
Ácido Orgânico + Óleo Essencial	12,22	4,08	1,62	0,033	0,065
Média	12,30	4,06	1,64	0,038	0,070
CV ¹ (%)	3,98	11,98	22,83	48,50	60,59

¹CV – coeficiente de variação.

Pressupõe-se, que exista uma relação entre o desenvolvimento dos caracteres externos das frangas e a produtividade da mesma na fase de postura. O desenvolvimento da crista tem relação direta com o amadurecimento dos órgãos reprodutivos das mesmas. Quanto maior a crista, melhor o desenvolvimento de ovário e oviduto (Englert, 1998). Esse fato não foi verificado no presente trabalho. Além de não haver diferença significativa entre os tratamentos, os que apresentaram maior percentual de ovário e oviduto (controle negativo), não apresentaram maiores valores numéricos com relação ao comprimento e altura de crista.

Ponderando a importância da manutenção da integridade intestinal para as frangas de postura, é fato que para um bom desempenho, as aves necessitem otimizar a absorção de nutrientes a nível intestinal. Esta dependente parcialmente da população bacteriana presente no intestino e dos desafios aos quais as aves são submetidas na fase de recria. Assim, frangas bem-criadas, conseqüentemente, terão longevidade produtiva na fase adulta.

CONCLUSÕES

Os ácidos orgânicos ou a associação de ácidos e óleos essenciais podem substituir os promotores de crescimento nas dietas para frangas de reposição marrons. Pois, não afetam o desempenho produtivo, desenvolvimento dos órgãos digestivos e

reprodutivos, como também os caracteres externos de frangas de reposição.

REFERÊNCIAS

- ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/noticia/producao-de-ovos-do-brasil-cresce-61-e-chega-a-395-bilhoes-de-unidades-1550>>. Acesso em: 05 jun. 2016.
- BLIKSLARGER, A. T.; ROBERTS, C. Mechanisms of intestinal mucosal repair. **Journal American Veterinary Medical Association**, Washington, v. 211, n. 9, p. 1437-1441, 1997.
- BONATO, M. A. et al. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Ars Veterinária**, v. 24, p. 186-192, 2008.
- BRAZ, N. M. et al. Fibra na ração de crescimento e seus efeitos no desempenho de poedeiras nas fases de crescimento e postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2744-2753, 2011.
- CABUK, M. et al. Effect of herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v. 36, n. 2, p. 135-141, 2006.
- CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Interação entre imunidade e nutrição das aves: revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, n. 24, 2015. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/p1lluwtcZYWUvo_2015-3-24-14-38-5.pdf>. Acesso: 22 set. 2015.
- DENLI, M.; OKAN, F.; ULUOCAK, A. N. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance carcass and intestinal characteristics of quail

(*Coturnix coturnix japonica*). **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v. 34, n. 3, p. 174-179, 2004.

ENGLERT, S. **Avicultura – tudo sobre raças manejo e alimentação**. 2. ed. Guaíba: Ed. Agropecuária, 1998. 328p.

FARIA, D. E. et al. Alternativas ao uso de antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte: 2 ácidos orgânicos e probióticos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v. 10, n. 1, p. 29-39, 2009.

JORDÃO FILHO, J. et al. Exigência de lisina para poedeiras semipesadas durante o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1728-1734, 2006.

FRANZO, V. S. et al. Estudo comparativo morfométrico do papo do carcará (*Polyborus plancus*). **Nucleus Animalium [online]**, v. 2, n. 1, p. 11-16, 2010.

FREITAS, E. R. et al. Extratos etanólicos de manga como antioxidantes na alimentação de poedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 7, p. 714-721, 2013.

FUKAYAMA, E. H. et al. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2316-2326, 2005.

GONZALES, E.; MELLO, H. H. C.; CAFÉ, M. B. Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação e produção animal. **Dossiê Pecuaría - Revista UFG**, n. 13, 2012.

HERNANDEZ, F. et al. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. **Journal Poultry Science**, Honduras, v. 83, n. 2, p. 169-174, 2004.

HUYGHEBAERT, G.; DUCATILLE, R.; IMMERSSEEL, F. V. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. **The Veterinary Journal**, v. 187, n. 2, p.182-188, 2011.

HY LINE DO BRASIL. **Manual de manejo: Poedeiras Comerciais Hy-Line Brown**. 2012. Disponível em: <http://hylineeggquality.com/UserDocs/products/BRN_COM_PO R.pdf>. Acesso em: 16 set. 2015.

HY LINE DO BRASIL. **Manual de manejo: Poedeiras Comerciais Hy-Line Brown**. 2014. Disponível em: <http://hylinedobrasil.com.br/hyline/download/guia_brown_2014.pdf>. Acesso em: 16 set. 2015.

INDRESH, H.C. Organic Acids, plant extracts can be effective choices for antibiotics alternatives. **Feed Internacional [online]**, v. 28, n. 2, p. 10-12, 2007.

KEELING, L.J. et al. Production-related traits of layers reared in different sized flocks: the concept of problematic intermediate group sizes. **Journal Poultry Science**, Honduras, v. 82, n. 9, p. 1393-1396, 2003.

KOIYAMA, N.T.G. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com mistura de aditivos fitogênicos na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 3, p. 225-231, 2014.

LANGHOUT, P. Alternativa ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: a visão da indústria e recentes avanços. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 2005. p. 21-33.

MAIORKA, A. Impacto da saúde intestinal na produtividade avícola. In: V SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2004, Chapecó, SC. **Anais...** [online]. 2004. p. 119-129.

MEZALIRA T.S. et al. Morfometria do intestino delgado de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com probiótico e/ou prebiótico. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 10, n. 18, p.2246-2256, 2014.

REZENDE, M. J. M. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 353-358, 2004.

RIZZO, P. V. et al. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 801-807, 2010.

ROCHA, A. P. da et al. Prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.3, p.793-801, 2010.

SILVA JUNIOR, A. Interações químico-fisiológicas entre acidificantes, probióticos, enzimas e lisofosfolípidios na digestão de leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 8, n. 8, p. 238-245, 2009.

SILVA, T. R. G; NASCIMENTO, M. C. O.; SILVA, N. C. Uso de óleos essenciais na dieta de suínos em substituição aos antimicrobianos. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 4, n. 2, p. 70-73, 2010.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. SAS/STAT: user's guide. Version 7.0. Cary, 2000. 325 p.

VIOLA, E. S. et al. Desempenho de frangos de corte sob suplementação com ácidos láctico, fórmico, acético e fosfórico no alimento ou na água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 296-302, 2008.