

Atividade antimicrobiana de desinfetantes comerciais frente a micro-organismos patogênicos de importância avícola

Mayara Camila Scur¹, Fabiana Gisele da Silva Pinto¹, Eduardo Alff Zampronio², Laís Dayane Weber¹, Jessica Angela Pandini¹, Adrieli Gorlin Toledo¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

²Faculdade de Ciências Aplicadas de Cascavel – FACIAP

mayarascur@hotmail.com, fabiana.pinto@unioeste.br, eduardozampronio@gmail.com, layweber@gmail.com, jessica_pandini@hotmail.com, adrieligorlin@live.com

Resumo: O Brasil é o maior produtor de carne de frango do mundo e terceiro maior produtor. Nesse sentido, é de grande importância que pesquisas voltadas ao controle de micro-organismos patogênicos neste setor sejam realizadas com o intuito de garantir a qualidade dos produtos, principalmente devido ao fato da carne de frango ser o maior veículo de contaminação por *Salmonella* spp. e outros micro-organismos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de desinfetantes utilizados no setor avícola: glutaraldeído, quaternário de amônia, hipoclorito de sódio, compostos ácidos orgânicos, ácido peracético e iodofor, frente a micro-organismos patogênicos, sendo eles: *Salmonella* Enteritidis e *Pseudomonas aeruginosa*. Os experimentos foram realizados com o tempo de contato de 20 minutos, nas concentrações: metade, recomendada pelo fabricante e no dobro da mesma, e na presença ou ausência de matéria orgânica. Verificou-se que todos os desinfetantes reduziram as contagens de UFC em relação ao grupo controle, tanto na presença quanto ausência de matéria orgânica, porém todos os desinfetantes apresentaram sua eficácia prejudicada quando na presença de matéria orgânica. Quanto às concentrações, observou-se uma redução nas contagens das populações bacterianas quando aumentou-se a concentração dos desinfetantes testados. De maneira geral, tanto na presença quanto na ausência de matéria orgânica, os desinfetantes que demonstraram maior eficácia no controle dos micro-organismos foram os compostos ácidos orgânicos e ácido peracético. Os desinfetantes são ótimas ferramentas no controle de patógenos, principalmente quando seu aplicação, nos aviários, é precedido por um procedimento criterioso de limpeza, uma vez que a matéria orgânica reduz a eficácia de todos os produtos testados.

Palavras-chave: desinfecção, avário, *S. Enteritidis*, *P. aeruginosa*.

Antimicrobial activity of commercial disinfectants against relevant microorganisms of the poultry industry

Abstract: Brazil is the largest producer of poultry meat in the world and third largest producer. Thus, it is of great importance to conduct researches that aim the control of pathogenic microorganisms in this sector in order to ensure the quality of products, mainly because the chicken meat is a major vehicle of contamination by *Salmonella* spp. and other micro-organisms. The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of disinfectants used in the poultry industry: glutaraldehyde, quaternary ammonium, sodium hypochlorite, organic acid compounds, iodophor and peracetic acid against pathogenic microorganisms, which are: *Salmonella* Enteritidis and *Pseudomonas aeruginosa*. The experiments

were performed with the contact time of 20 minutes at the following concentrations: half of the recommended by manufacturer, the double of the same, and in the presence or absence of organic matter. It was found that all disinfectants reduced the CFU counts compared to the control group, either in the presence or absence of organic matter, nevertheless all disinfectants showed its effectiveness impaired in the presence of organic matter. Regarding concentrations, we observed a reduction in the counts of bacterial populations when concentrations of the disinfectants tested were increased. In general, both in the presence and absence of organic matter, disinfectants that demonstrated greater efficacy in controlling micro-organisms were acidic organic compounds and peracetic acid. Disinfectants are great tools to control pathogens, especially when the application, in the aviaries, is preceded by a careful cleaning procedure, since the organic matter reduces the effectiveness of all tested products.

Keywords: disinfection, aviary, *S. Enteritidis*, *P. aeruginosa*.

Introdução

A avicultura brasileira destaca-se em volume de produção cada ano, desempenhando um importante papel na economia nacional, sendo o Brasil o maior exportador de carne de frango do mundo e terceiro maior produtor. No Paraná, encontra-se o parque industrial avícola, que contribui para o excelente desempenho do estado no mercado brasileiro (União Brasileira de Avicultura, 2013).

O aumento da produção mundial de carne de frango pode ser justificado pelo enorme avanço tecnológico nas áreas de genética, nutrição, manejo e sanidade (Ziebert e Shikida, 2004) além da criação sob a condição de confinamento, que proporciona notável crescimento da produtividade do setor avícola, sendo a produção de carne suficiente para suprir a demanda mundial. No entanto, o confinamento pode apresentar alguns problemas relacionados ao comportamento, bem-estar animal, poluição ambiental, dispersão de patógenos e consequentemente doenças no lote (D'silva, 2006).

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) têm sido motivo de amplas discussões, levando à procura, em todo o mundo, por estratégias que permitam o seu controle e, conseqüentemente, a garantia da disposição de produtos inócuos no mercado consumidor (Motarjemi; Käferstein, 1999). Um problema enfrentado no controle das DTAs na carne de frango está relacionado a patógenos que geralmente não se manifestam clinicamente nos animais, nas granjas, sendo carregados, principalmente pelo trato gastrointestinal, permitindo a contaminação das carcaças durante o abate e processamento industrial. Na sua maioria os micro-organismos não são patogênicos, porém devido a de mecanismos de controle e prevenção adequados, bactérias como *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (Lopes et al., 2007) e *Pseudomonas*

aeruginosa (Walker et al., 2002) podem estar presentes no produto final, representando riscos à saúde do consumidor.

Dentre os patógenos que podem ser citados, as salmonelas ocupam lugar de destaque como micro-organismo indesejáveis na avicultura, sendo amplamente pesquisado na cadeia produtiva avícola por acarretar grandes prejuízos no setor (Silva e Duarte, 2002), juntamente com *Pseudomonas aeruginosa*. Também, destaca-se a veiculação desses micro-organismos por meio do *Alphitobius diaperinus*, um inseto que frequentemente infestam os aviários (Segabinazi et al., 2005).

A manutenção da saúde das aves, a implementação de procedimentos de biossegurança, desde a preparação das instalações, ciclo de produção e pós-produção garante o sucesso da produção avícola. Nos programas de biossegurança, umas das principais etapas é a desinfecção das instalações, a qual deve ser realizada após uma limpeza geral nas instalações e equipamentos, pulverizando-se com produtos químicos em concentrações capazes de destruir os micro-organismos patogênicos para as aves e humanos (Bermudez e Stewart-Brown, 2003).

Devido à crescente demanda do mercado avícola, é de fundamental importância que sejam determinados produtos eficazes na desinfecção de aviários com o menor dano possível ao meio ambiente (Jaenisch et al., 2010). Os aspectos que se relacionam à limpeza, desinfecção e a biossegurança estão entre os principais elementos nos programas de controle da infecção por micro-organismos. Portanto, a detecção de um produto desinfetante eficaz deve ser a primeira etapa do protocolo de controle de doenças em aviários (Kich et al., 2004).

Com base no exposto, neste trabalho avaliou-se a eficácia de desinfetantes utilizados no setor avícola no controle de micro-organismos patogênicos em diferentes concentrações e na presença ou ausência de matéria orgânica.

Material e Métodos

Micro-organismos utilizados

Foram utilizados os seguintes micro-organismos padrões da American Type Culture Collection (ATCC): *Salmonella enterica* sorotipo Enteritidis ATCC 1402 e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Preparo do inóculo

As ATCCs foram re-suspendidas em caldo infusão cérebro coração (BHI) e realizados testes bioquímicos para confirmação dos micro-organismos.

Para os testes, uma alçada de cada cepa foi semeada em ágar nutriente (AN), e incubado a 37 °C por 24 horas, a fim de se obter colônias isoladas e garantir um inóculo sem contaminação. A partir dessa semeadura, uma suspensão foi preparada em solução salina 0,85% para 0,5 de turbidez na escala de Mac Farland (10^8 UFC/mL) que foi utilizada nos testes posteriores.

Desinfetantes

Foram utilizados seis desinfetantes comerciais conforme a concentração indicada pelo fabricante (CR), metade da concentração ($\frac{1}{2}$ CR) e dobro da concentração (2 CR), diluídos em água destilada estéril. O tempo de contato testado foi de 20 minutos.

Teste da eficácia dos desinfetantes

A metodologia utilizada foi adaptada de Kich et al. (2004) e Jaenisch et al. (2010). Tubos de ensaio contendo 1 mL da suspensão bacteriana foram acrescidos de 1 mL do desinfetante nas concentrações citadas anteriormente. Em seguida, adicionou-se 250 µL de solução salina a 0,85% nos ensaios realizados sem matéria orgânica e 250 µL de Soro Albumina Bovina (BSA) a 22% nos ensaios realizados com matéria orgânica. Os tubos foram incubados a 35 °C durante os tempos de contato de 20 minutos) e após o período de incubação acrescentou-se nos tubos 7,75 mL do desinibidor de cada desinfetante. Uma alíquota de 100 µL de cada tubo foi semeada em placas contendo AN e incubada a 37 °C por 24 horas. Nos tubos controles acrescentou-se 1 mL de solução salina a 0,85% no lugar dos desinfetantes. Após os tempos de contato, retirou-se uma alíquota de 100 µL de cada tubo e feitas diluições seriadas em tubos plásticos contendo 900 µL de solução salina a 0,85%, e, logo em seguida, semeadas em AN. Os três experimentos foram realizados em duplicata.

Análise de dados

As contagens de UFC encontradas no estudo foram reduzidas em log₁₀, para melhor visualização dos dados. Os fatores analisados foram produtos, concentrações e tempos de contato. Os mesmos foram submetidos à análise de variância, utilizando o teste de Tukey com

5% de significância. A análise foi realizada no software Sisvar (Ferreira, 2007), as médias e desvio padrão também foram calculados.

Resultados e Discussão

Observou-se em geral que, os desinfetantes avaliados promoveram redução significativa nas contagens das populações bacterianas, conforme o produto utilizado encontrava-se mais concentrado. Na presença de matéria orgânica, os desinfetantes testados apresentaram redução na eficácia antimicrobiana, corroborando com outros pesquisadores (McDonnel e Russel, 1999; Pinheiro 1999; Kich et al., 2004; Jaenisch et al., 2010).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da atividade antibacteriana dos desinfetantes testados frente à *S. Enteritidis*.

Tabela 1: Médias e erros-padrão das contagens de UFC de *Salmonella* Enteritidis expressos em logaritmo na base 10 e percentual de inibição em relação ao controle, em função da presença (CMO) e ausência (SMO) de matéria orgânica e concentrações dos desinfetantes (1/2 x, X e 2X), no tempo de contato de 20 minutos.

<i>Salmonella</i> Enteritidis			
Concentrações			
CMO	1/2 x	X	2x
Controle	7.90±0,09A a 100%	7.90±0,09A a 100%	7.90±0,09A a 100%
Glutaraldeído	6.31±0,09A c -20,1%	5.95±0,09B c -24,6%	4.42±0,09C d -44,0%
Ácido peracético	3.35±0,03A d -57,5%	3.02±0,03B d -61,7%	2.67±0,03C f -66,2%
Iodo	6.41±0,05A c -18,8%	6.19±0,05B c -21,6%	6.05±0,05B c -23,4%
Hipoclorito de sódio	7.04±0,06A b -10,8%	7.11±0,06A b -10,0%	6.67±0,06B b -15,5%
Ácidos orgânicos	3.05±0,03A e -61,4%	2.99±0,03A d -62,1%	2.68±0,03B f -66,0%
Amônia quaternária	6.17±0,10A c -21,8%	6.03±0,10A c -23,6%	3.61±0,10B e -54,3%
SMO			
Controle	7.90±0,09A a 100%	7.90±0,09A a 100%	7.90±0,09A a 100%
Glutaraldeído	2.95±0,13A b -61,6%	1.60±0,13B c -79,1%	1.32±0,13B c -82,8%
Ácido peracético	0.00±0,02A d -100%	0.00±0,02A d -100%	0.00±0,02A d -100%
Iodo	0.87±0,06A c -89,1%	0.00±0,06B d -100%	0.00±0,06B d -100%
Hipoclorito de sódio	0.00±0,02A d -100%	0.00±0,02A d -100%	0.00±0,02A d -100%
Ácidos orgânicos	0.15±0,03A d -98,1%	0.00±0,03B d -100%	0.00±0,03B d -100%
Amônia quaternária	5.59±0,03A b -30,2%	5.48±0,03A b -31,6%	5.13±0,03B b -36,0%

*Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey entre as concentrações (P<0,05).

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey entre os diferentes produtos (P<0,05).

Verificou-se que os desinfetantes compostos de ácidos orgânicos e ácido peracético, na presença de matéria orgânica foram os de maior eficácia no controle do *S. Enteritidis*. O hipoclorito de sódio foi o desinfetante que apresentou sua atividade antimicrobiana mais prejudicada na presença de matéria orgânica.

Na ausência de matéria orgânica, os desinfetantes a base de ácido peracético, ácidos orgânicos e hipoclorito de sódio reduziram 100% as contagens de UFC nas três concentrações testadas.

A amônia quaternária apresentou as maiores contagens de UFC, apresentando a menor eficácia no controle de *S. Enteritidis*, quando comparada aos demais desinfetantes. Leite (2002) reportou à baixa eficiência do desinfetante a base de amônia quaternária no controle das salmonelas, concordando com o presente estudo.

Também, os dados corroboram com Jaenisch et al. (2010) que testaram a atividade antibacteriana de desinfetantes frente a *S. Enteritidis*, *E. coli* e *S. aureus*, e verificaram que o desinfetante a base de ácido peracético inibiu 100% do desenvolvimento de *S. Enteritidis*.

Para os desinfetantes a base de iodo e ácidos orgânicos, na ausência de matéria orgânica, observou-se a presença de UFC apenas na metade da concentração preconizada pelo fabricante, com valores de 89,15 e 98,12%, respectivamente, reduzindo 100% as contagens de UFC nas demais concentrações testadas.

Nos testes realizados por Kich et al. (2004) avaliando a eficiência de desinfetantes frente à *S. Typhimurium*, observou-se que o desinfetante a base de hipoclorito de sódio 1% não teve sua atividade influenciada pela presença de matéria orgânica, diferindo dos dados obtidos no presente estudo, enquanto os desinfetantes a base de glutaraldeído e iodo apresentaram diminuição em sua eficácia, concordando. Monteiro et al. (2001) relatam que o desinfetante a base de iodo é eficiente no controle das salmonelas, corroborando com a presente pesquisa.

Ao avaliar a ação dos desinfetantes compostos por amônia quaternária e iodo frente a *S. Typhimurium*, Borowski (2006), constatou que a sensibilidade do micro-organismo a estes desinfetantes depende do tempo de contato e concentração do produto, sendo a amônia quaternária mais eficaz no controle do micro-organismo em relação ao desinfetante a base de iodo, quando testados no tempo de contato e concentração indicados pelo fabricante.

Cardoso et al. (2008) nos testes de sensibilidade de *S. Enteritidis* frente a desinfetantes a base de glutaraldeído, iodofor e amônia quaternária, observaram uma redução de 95% das contagens de UFC de *S. Enteritidis* para os desinfetantes a base de iodo e glutaraldeído

enquanto o desinfetante a base de amônia quaternária apresentou baixa eficiência no controle das salmonelas.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos para análise da atividade antibacteriana dos desinfetantes frente a *P. aeruginosa*.

Tabela 2: Médias e erros-padrão das contagens de UFC de *P. aeruginosa* expressos em logaritmo na base 10 e percentual de inibição em relação ao controle, em função da presença (CMO) e ausência (SMO) de matéria orgânica e concentrações dos desinfetantes (1/2 x, X e 2X), no tempo de contato de 20 minutos

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			
Concentrações			
CMO	½ x	X	2x
Controle	7.86±0,07A a	7.86±0,07A a	7.86±0,07A a
	100%	100%	100%
Glutaraldeído	6.55±0,07A c	6.47±0,07AB c	6.27±0,07B c
	-16,6%	-17,6%	-20,2%
Ácido peracético	3.14±0,04A e	2.23±0,04B e	2.12±0,04B e
	-60,0%	-71,6%	-73,0%
Iodo	7.21±0,03A b	7.13±0,03AB b	7.06±0,03B b
	-8,2%	-9,2%	-10,1%
Hipoclorito de sódio	6.98±0,12A b	7.02±0,12A b	6.99±0,12A b
	-11,1%	-10,6%	-11,0%
Ácidos orgânicos	2.78±0,06A f	2.63±0,06A f	2.47±0,06B e
	-64,6%	-66,5%	-68,5%
Amônia quaternária	5.10±0,07A d	5.03±0,07A d	4.50±0,07B d
	-35,1%	-36,0%	-42,7%
SMO			
Controle	7.86±0,07A a	7.86±0,07A a	7.86±0,07A a
	100%	100%	100%
Glutaraldeído	3.11±0,04A b,c	2.95±0,04A b	2.33±0,04B b
	-58,4%	-60,6%	-68,8%
Ácido peracético	0.00±0,03A e	0.00±0,03A f	0.00±0,03A c
	-100%	-100%	-100%
Iodo	3.37±0,10A b	1.86±0,10B d	0.05±0,10C c
	-55,0%	-75,1%	-99,3%
Hipoclorito de sódio	0.00±0,03A e	0.00±0,03A f	0.00±0,03A c
	-100%	-100%	-100%
Ácidos orgânicos	1.75±0,09A d	0.44±0,09B e	0.18±0,09B c
	-76,6%	-94,1%	-97,5%
Amônia quaternária	0.00±0,03A c	0.00±0,03A c	0.00±0,03A b
	-100%	-100%	-100%

*Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey entre as concentrações (P<0,05).

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey entre os diferentes produtos (P<0,05).

Na presença de matéria orgânica, os compostos ácidos orgânicos e ácido peracético apresentaram as menores contagens de UFC, apresentando a maior eficácia no controle de *P. aeruginosa*. No entanto, os desinfetantes a base de iodo e o hipoclorito de sódio apresentaram aumento significativo nas contagens de UFC, em comparação com a eficácia dos mesmos na ausência de matéria orgânica.

Na ausência de matéria orgânica, o hipoclorito de sódio, amônia quaternária e ácido peracético reduziram 100% as contagens de UFC, apresentando portanto a maior eficácia no controle de *P. aeruginosa*. O iodo teve sua atividade antimicrobiana prejudicada especialmente pela presença de matéria orgânica, apresentando diferenças significativas entre as concentrações testadas.

Não foram encontrados relatos na literatura sobre a atividade de desinfetantes frente à *P. aeruginosa*, evidenciando a necessidade de estudos que determinem como o micro-organismo se comporta em contato com desinfetantes, visto que se trata de um importante patógeno no setor avícola e que o processo de desinfecção é fundamental para o controle de doenças nos aviários.

Observou-se que a eficácia dos desinfetantes frente aos micro-organismos está mais relacionada às condições ambientais (como a presença de matéria orgânica no ambiente em que o produto será aplicado), do que com o perfil de resistência apresentado pelos micro-organismos. Desta maneira, nota-se a necessidade de realizar estudos *in vivo*, uma vez que componentes presentes no ambiente podem interferir na eficiência dos produtos comprometendo o processo de desinfecção. Além disso, o processo de limpeza, anterior ao processo de desinfecção deve ser criterioso para promover a quebra do ciclo de vida de agentes patogênicos.

Uma atenção especial deve ser dada aos desinfetantes a base de ácidos orgânicos e ácido peracético, posto que se trata de produtos biodegradáveis, e, portanto, seus resíduos não são poluentes ao meio ambiente, tornando-os excelentes candidatos para uso no setor avícola

Conclusões

Todos os desinfetantes testados apresentaram sua eficácia decrescida na presença de matéria orgânica, mas ainda sim, todos os produtos reduziram as contagens de UFC em relação ao grupo controle nos dois micro-organismos analisados. A diminuição das contagens de UFC ocorreu quando o aumento da concentração e tempo de contato entre o produto e os micro-organismos era acrescido.

Os desinfetantes compostos por ácido peracético e compostos ácidos orgânicos foram os mais eficientes no controle de *Salmonella* Enteritidis e *Pseudomonas aeruginosa* tanto na presença como na ausência de matéria orgânica.

Referências

- BERMUDEZ, A.J.; STEWART-BROWN, B. Principles of disease prevention diagnosis and control: disease prevention and diagnosis. **Diseases of poultry**. v.11, p.17-55, 2003.
- BOROWSKY, L.M.; BESSA, M.C.; CARDOSO, M.I.; AVANCINI, C.A.M. Sensibilidade e resistência de amostras de *Salmonella* Typhimurium isoladas de suínos abatidos no Rio Grande do Sul/Brasil frente aos desinfetantes químicos quaternário de amônio e iodofor. **Ciência Rural**, v.36, p.474-479, 2006.
- CARDOSO, M.O.; RIBEIRO, A.R.; SANTOS, L.R.; BORSOI, A.; PILOTTO, F.; ROCHA, S.L.S.; NASCIMENTO, V.P. In vitro efficiency of disinfectants against *Salmonella* Enteritidis samples isolated from broiler carcasses. **Revista Brasileira De Ciência Avícola**. v.10, n.2, p.139-141, 2008.
- D'SILVA, J. Adverse impact of industrial animal agriculture on the health and welfare of farmed animals, **Interactive Zoology**. v.1, p.53-55, 2006.
- FERREIRA, D. F. 2007. Sistema Sisvar para análises estatísticas.
- JAENISCH, F.R.F.; KUCHIISHI, S.S.; COLDEBELLA, A. atividade antibacteriana de desinfetantes para uso na produção orgânica de aves. **Ciência Rural**, v. 40, n.2, p.384-388, 2010.
- KICH, J.D.; BOROWSKY, L.M.; SILVA, V.S.; RAMENZONI, M.; TRIQUES, N.; KOOLER, F.L.; CARDOZO, M.R.I. Avaliação da atividade antibacteriana de seis desinfetantes comerciais frente a amostras de *Salmonella* Typhimurium Isoladas de suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.32, n.1, p.33-39, 2004.
- LEITTE, C.R.C. Desinfecção química aplicada na avicultura: concentrações inibitórias mínimas de desinfetantes derivados da amônia quaternária e hipoclorito de sódio sobre *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.30, n.1, p.74-75, 2002.
- LOPES, M.; GALHARDO, J.A.; OLIVEIRA, J.T.; TAMANINI R.; SANCHES, S.F.; MULLER, E.E. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Semina Ciências Agrárias**, v.28, p.465-476, 2007.
- MCDONNELL, G.; RUSSEL, A.D. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. **Clinical Microbiology Review**, v.12, n.1, p.147-179, 1999.
- MONTEIRO, C.N.; TIMBÓ, M.O.P.P.; OLIVEIRA, S.C.A.; COSTA, L.A.T. Controle higiênico-sanitário de manipuladores de alimento de cozinhas industriais do estado do Ceará. **Higiene Alimentar**, v. 15, p. 90, 2001.
- MOTARJEMI, Y.; KAFERSTEIN, F.K.; Food safety, hazard analysis and critical point and the increase in foodborne disease: a paradox. **Food Control**, v.10, p.325-335, 1999.
- PINHEIRO, S. R. Avaliação da atividade micobactericida de desinfetantes químicos sobre estirpes de *Mycobacterium avium*, isoladas de suínos abatidos no estado de Santa Catarina, no ano de 1999. São Paulo, SP. **Tese** (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade de São

Paulo, 1999.

SEGABINAZI, S.D.; FLÔRES, M.L.; BARCELOS, A.S.; JACOBSEN, G.; DARIVA, R. Bactérias da família Enterobacteriaceae em *Alphitobius diaperinus* oriundos de granjas avícolas dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.33, p.51- 55, 2005.

SILVA, E.N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: Retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Avícola**, v.4, n.2, p.85-100, 2002.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. Relatório anual 2013. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/732e67e684103de4a2117dda9ddd280a.pdf>> Acesso em: Jun de 2014.

ZIEBERT, R.A.; SHIKIDA, P.F.A. Avicultura e produção integrada em santa helena, estado do paraná: uma abordagem a partir da nova economia institucional. 2004. **Agricultura em São Paulo**, v.51, n.1, p.71-86, 2004.

WALKER, S.E.; SANDER, J.E.; CLINE, J.L. Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates associated with mortality in broiler chicks. **Avian Diseases**. v.46, p.1045-1050, 2002.

Recebido para publicação em: 27/06/2014

Aceito para publicação em: 06/10/2014