

PRINCIPAIS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO E DESINFECTANTES UTILIZADOS  
NA AVICULTURA: REVISÃO DE LITERATURA

*(The main disinfection methods and antiseptic used in poultry production: a review)*

Bruno Rogério RUI<sup>1</sup>

Daniel de Souza Ramos ANGRIMANI<sup>1</sup>

Leandro Volinger da CRUZ<sup>1</sup>

Thais Lisboa MACHADO<sup>1</sup>

Helton Carlos LOPES<sup>1</sup>

Departamento de Veterinária e Produção Animal – DVPA. Universidade Estadual do Norte do Paraná. Campus Luíz Meneghel. UENP/CLM. Bandeirantes – Paraná – Brasil.



## RESUMO

A limpeza e desinfecção são indispensáveis para o controle sanitário da avicultura moderna sendo uma das principais ações para a manutenção da biossegurança. A utilização de desinfectantes tais como: Formol; Amônia Quartenária; Fenóis; Cresóis e outros devem obedecer as concentrações adequadas, os métodos de utilização, a disponibilidade no mercado e a viabilidade econômica adequando-se assim ao produtor e a segurança do mesmo. É importante salientar, que para o desinfectante atingir maior eficácia devem- se considerar diversos fatores: pH, temperatura, umidade e outros. Evitando perdas, obtendo maior produtividade e levando ao consumidor um produto de melhor qualidade.

**Palavras-Chave:** Desinfectantes, Desinfecção, Avicultura

## ABSTRACT

The cleanness and disinfection are indispensable for the sanitary control of the modern aviculture, are one of the main actions for the maintenance of the biosecurity. The use of antiseptic such as: Formol; Quaternary ammonium; Phenols; Cresois and others must obey the adjusted concentrations, the methods of use, the availability in the market and the economic viability adjusting thus to the producer and the security of the same. It is important to point out, so that the antiseptic one reaches its bigger effectiveness must consider the following factors: pH, temperature, humidity and others. Preventing losses, biggest productivity and taking to the consumer a product of better quality.

**Keywords:** Antiseptic, Disinfection, Aviculture

## 1 – INTRODUÇÃO

A avicultura é o setor que apresenta maior velocidade de expansão entre os principais setores produtivos que integram o complexo carne, em todo o mundo. Este



desenvolvimento da avicultura basea-se em boas técnicas de manejo, melhoramento genético, nutrição e controle sanitário (GODOY, 2001; DICKEL, 2004).

Um bom programa de limpeza e desinfecção é a base para uma boa saúde animal, uma vez que, em condições de confinamento, a gravidade e a ocorrência das enfermidades estão diretamente relacionadas ao nível de contaminação do ambiente. Um programa efetivo de biosseguridade é uma excelente maneira de manter os sistemas de produção livres ou controlados, no que diz respeito à presença de doenças para risco a saúde pública e de grande impacto econômico (SOBESTIANSKY, 2002; SESTI, 2004).

Microrganismos patogênicos podem ser introduzidos em uma granja avícola ou incubatório de várias maneiras. Por isto, os protocolos de limpeza e desinfecção são componentes essenciais de qualquer programa de biosseguridade, buscando conter ou reduzir ao máximo possíveis disseminações de doenças. (GREZZI, 2007).

Assim, devido a importância de se efetuar um bom controle de desinfecção esse trabalho tem como objetivo revisar programas de desinfecção assim como os desinfetantes mais utilizados na avicultura brasileira.

## 2 – REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 – Desinfecção

A desinfecção é o conjunto de medidas empregadas para impedir a entrada e crescimento de microrganismos em um ambiente ou estrutura, tornando-os livres de agentes infecciosos, com o uso de substâncias desinfetantes ou outras formas físicas de desinfecção (SPINOSA et al., 2006).

A limpeza e desinfecção do aviário têm como meta reduzir a quantidade de microrganismos patogênicos no ambiente de criação. Considera-se que nenhum desinfetante poderá exercer sua ação com eficiência se não houver uma limpeza prévia. Assim a limpeza e desinfecção são duas atividades sequenciais para se obter efeito desejável de criar um ambiente com o mínimo de agressão às aves (MENDES et al., 2004).

Segundo Mendes et al. (2004), para que as normas estabelecidas dentro de cada programa de biosseguridade possam atingir o sucesso desejado, deve-se identificar



claramente as possíveis fontes de contaminação a que estão sujeitos os frangos de corte. As principais fontes de contaminação em uma granja de frangos de corte são:

- Pessoas: operários, técnicos, motoristas, visitantes;
- Veículos: caminhões de pintos, ração ou frangos, veículos de técnicos e visitantes;
- Equipamentos: todo equipamento necessário à criação de frangos de corte indevidamente higienizados;
- Pintos de um dia: ave introduzida no aviário já albergando algum microrganismo patogênico seja este de origem da própria reprodutora, ou por contaminação no incubatório;
- Roedores, aves silvestres e insetos: podem portar e introduzir microrganismos no aviário;
- Ração: matéria prima contaminada para produção de ração;
- Água: não potável;
- Cama: matéria prima nova pode conter produtos tóxicos e cama reutilizada proveniente de lotes com antecedentes de doenças;

De acordo com Mendes et al. (2004) é de suma importância que procedimentos de limpeza e desinfecção dos aviários, juntamente com um programa de vacinação adequada, sejam realizados no ato de prevenir e controlar microrganismos patogênicos em qualquer produção avícola. Dentre esses procedimentos de limpeza se incluem:

- Retirada de todas as aves;
- Retirada dos restos de ração dos comedouros;
- Desmontar e suspender os equipamentos;
- Eliminar roedores e insetos;
- Lavagem do aviário com água sob pressão;
- Limpeza das áreas externas;

Aliados a esses procedimentos de limpeza para que o processo de desinfecção cumpra com seus objetivos, segundo Grezzi (2006) deve-se levar em conta os seguintes fatores:

- Limpeza: os desinfectantes raramente funcionam se houver muita matéria orgânica presente.
- Concentração: deve-se utilizar uma concentração correta do produto, que tenham sua eficácia biocida comprovada em laboratório e geralmente abre-se mão de concentrações



baixas. O tempo de contato e a concentração estão muito ligados. Informação esta é especialmente importante para pedilúvios, rodolúvios e arco de desinfecção, cujo contato com a superfície a ser desinfetada é mínima.

- Tempo de contato: os desinfetantes não têm ação instantânea, sendo necessário certo tempo para que funcionem corretamente. Os tempos de contatos recomendados variam conforme o produto (e sua concentração), temperatura e ambiente onde ele será utilizado.

- Temperatura: a velocidade da ocorrência da desinfecção aumenta com a temperatura.

- pH: a maioria dos desinfetantes dependem de um pH adequado para serem o mais eficiente possível. Acidez ou alcalinidade extrema pode limitar o crescimento de microrganismos, sendo o pH de 4,5 a 9 o intervalo de limitação mais comum.

- Dureza da água: acredita-se que a dureza causada por certos íons como, por exemplo, cálcio, magnésio e bicarbonato, sejam mais importantes que a dureza total.

- Umidade: esta pode influenciar a atividade de alguns desinfetantes. Um exemplo pode ser a fumigação com o formaldeído já que esse demanda uma umidade do ar maior que 70% para ser realmente eficaz.

- Biofilme: os biofilmes são comunidades de patógenos que estão dentro de uma matriz de exopolissacarídeos (EPS) produzidos pelos próprios microrganismos quando estes se aderem a uma superfície viva ou inerte. Os biofilmes sofrem dispersão liberando microrganismos que podem vir a polinizar novos ambientes, eles são extremamente resistentes aos desinfetantes e devem ser removidos através de uma boa limpeza com detergentes antes da aplicação em si do desinfetante.

- Tipo e idade do patógeno: diferentes microrganismos apresentam susceptibilidades diferentes aos desinfetantes. Esporos, vírus não envelopados e bactérias gram negativas são menos susceptíveis já bactérias mais novas são mais susceptíveis que aquelas de maior idade.

- Outros: metodologia de aplicação, dose e compatibilidades das superfícies com os produtos são fatores que devem ser considerados.

O vazio sanitário permite a destruição de certos organismos não atingidos somente pelo programa de limpeza e desinfecção, patógenos esses sensíveis a ação dos agentes físicos naturais como: aumento da temperatura, ventilação e incidência de sol, permitindo a secagem das instalações. O tempo de vazio sanitário varia com o tipo de



criação, status sanitário da propriedade e a programação dos novos lotes (BERCHIERI & MACARI, 2000).

A resistência é um fenômeno determinado geneticamente e deve ser diferenciado da adaptação fenotípica que não é hereditária. A adaptação pode ser evitada através de um rigoroso programa de limpeza e desinfecção, evitando o uso de desinfectantes em concentrações inferiores às concentrações recomendadas. O uso de desinfectantes para evitar o desenvolvimento de resistência tem sido amplamente discutido na comunidade científica mundial já que esse possui mecanismo inespecífico de ação. O essencial é usar produtos de forma certa na concentração certa e na dose necessária para obter os resultados esperados (GREZZI, 2006).

## 2.2 - Desinfetantes

Primeiramente é importante diferenciar o significado de termos comumente usados, tais como: desinfetantes, anti-séptico, sanitizante, detergente e esterilização.

Os desinfetantes são substâncias usadas para destruir todas as formas vegetativas de microrganismos em superfícies ou objetos inanimados, mas esse processo não promove necessariamente a esterilização do material (SPINOSA et al., 2006).

Os anti-sépticos são usados no tratamento e profilaxia antimicrobiana em tecidos do organismo, pele e mucosas, já o sanitizante é uma substância usada para reduzir o número de microrganismos a um nível seguro. Um sanitizante deve ser capaz de eliminar 99,999% de uma população específica de bactérias em 30 segundos (GREZZI, 2006; SPINOSA et al., 2006).

Os detergentes são substâncias que quando adicionados a água, reduzem a tensão superficial aumentando a capacidade de penetração da água e o poder de remoção da sujeira aderida aos materiais. E a esterilização é o ato ou processo, químico ou físico, que destrói ou elimina todas as formas de vida, especialmente microrganismos (GREZZI, 2006).

A seguir serão apresentados e descritos os desinfetantes mais utilizados na avicultura brasileira e a Tabela 1 demonstra o espectro de atividade de alguns desses desinfetantes.



**Tabela 1: Espectro de atividade de desinfetantes mais frequentes.**

<b>Desinfetante</b>	<b>Espectro da atividade</b>
<b>Amônia Quartenária</b>	Bactericida, Esporicida, Fungicida e Atua sobre alguns vírus
<b>Compostos de Cloro</b>	Bactericida, Esporicida, Viricida e Fungicida
<b>Compostos de Iodo</b>	Bactericida, Esporicida, Viricida e Fungicida
<b>Cresol</b>	Bactericida, Fungicida e Atua sobre alguns vírus
<b>Fenol</b>	Bactericida, Fungicida e Atua sobre alguns vírus
<b>Formaldeído</b>	Bactericida, Esporicida, Viricida e Fungicida
<b>Glutaraldeído</b>	Bactericida, Esporicida, Viricida e Fungicida
<b>Peróxido de Hidrogênio</b>	Bactericida e Atua sobre alguns vírus

Adaptado de GREZZI (2006)

### 2.2.1 – Formol

Os tipos mais usados de Formol são formaldeído ou aldeído fórmico, disponíveis em solução aquosa a 37% ou em pó (paraformaldeído), que é a forma polimerizada do formol (MENDES et al., 2004).

Foi o desinfetante mais popular na avicultura, principalmente em incubatórios. Contudo, na atualidade, vem perdendo a popularidade por ser uma droga altamente irritante das mucosas e pele, além de recair sobre ele a suspeita de ser carcinogênico. Além disso, apesar dos formaldeídos serem desinfetantes muito potentes eles podem ser tóxicos para humanos e animais (MENDES et al., 2004; GREZZI, 2009).

É difícil determinar com precisão o mecanismo responsável pela inativação microbiana induzida pelo formaldeído, as suas propriedades interativas e de formação de ligações cruzadas certamente têm um papel importante nesta atividade. Contudo, os produtos de formaldeído devem ser usados apenas como último recurso e sob a supervisão treinada em um local bem ventilado (GREZZI, 2009).

O formol é um excelente desinfetante atuando tanto sobre bactérias como também sobre vírus e fungos. Em baixas concentrações é bacteriostático e em soluções mais fortes é bactericida, esporicida e fungicida tendo ação contra *Mycobacterium Sp.* e inativando diversos vírus. É um germicida eficiente, mas possui ação lenta contra bactérias, fungos e vírus (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006).



As soluções de formaldeído contendo álcool etílico ou isopropílico aumentam o poder germicida do formaldeído, seu uso principal é para a desinfecção de aparelhagem e áreas contaminadas, mas também é utilizado na desinfecção de incubadoras, nascedouros e de todas as salas e dependências do incubatório (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006).

Para que o objetivo desejado seja atingido, ou seja, para que ocorra uma desinfecção satisfatória, o ambiente a ser desinfetado deve estar com uma umidade relativa próxima a 80% e uma temperatura de 30°C (MENDES et al., 2004).

### 2.2.2 – Amônia Quaternária

Amônia Quaternária (ou surfactantes catiônicos) é outro tipo de desinfetante largamente utilizado na avicultura. Tem atuação limitada em presença de matéria orgânica e em superfícies com restos de sabões e detergentes aniônicos (MENDES et al., 2004).

Inicialmente os compostos quaternários de amônia vão causar desnaturação e precipitação de proteínas da membrana celular e do citoplasma das bactérias liberando nitrogênio e potássio das células, eles ainda quebram os complexos lipoprotéicos da célula bacteriana liberando enzimas autolíticas (SPINOSA et al., 2006).

A amônia quaternária é bastante efetiva contra diversas bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, mas não são eficazes contra os esporos bacterianos e tampouco contra vírus não envelopados (SPINOSA et al., 2006).

Estes agentes são desinfetantes de superfícies, materiais inanimados, utensílios, equipamentos para processamento de alimentos e para higienização de ovos com o intuito de controlar a salmonelose (SPINOSA et al., 2006).

As vantagens dos surfactantes catiônicos é que não são, em geral, irritantes para a pele e tecidos, nem corrosivos para metais, têm baixa toxicidade e são inodoros. Podem ser usados em soluções com água e álcool, e em temperaturas altas, possuem boa atividade germicida em pH alcalino (SPINOSA et al., 2006).

As desvantagens deste desinfetante seriam que os surfactantes catiônicos são neutralizados pelos surfactantes aniônicos (sabão), portanto, devem ser usados em separado. Não agem na presença de matéria orgânica e têm menor eficácia na presença





de água dura (água bastante mineralizada) e podem causar irritação quando em contato prolongado com a pele, mucosas e trato respiratório (SPINOSA et al., 2006).

### 2.2.3 – Fenóis

Existem várias preparações contendo fenol, tais como: clorofeno, ortofenilfenol, timol, triclosan e os fenólicos que são derivados do fenol (ácido carbólico). Estes são germicidas de amplo espectro, pouco tóxicos e sua atuação não é prejudicada pela presença de matéria orgânica, por isso são indicados para serem usados em pedilúvio e desinfecção de pisos (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009).

Assim, os desinfetantes fenólicos (especialmente os fenóis naturais) funcionam melhor que outros desinfetantes sob desafio de matéria orgânica e, portanto, são mais úteis também em rodolúvios, cama, pisos de terra batida e outras áreas cuja matéria orgânica não pode ser completamente removida ou cuja limpeza é deficiente (GREZZI, 2009).

O fenol exerce ação bactericida (principalmente contra bactérias Gram-positiva) e fungicida. Sua ação viricida depende da formulação já que nem todos os produtos são iguais, alguns fenóis podem não ser eficazes contra vírus não-envelopados e esporos, a substituição do halogênio intensifica a potência biocida dos derivados dos fenóis e a introdução de grupos aromáticos no núcleo dos fenóis halogenados aumenta a sua potência bactericida (SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009).

As vantagens de utilizar os fenóis é que em geral, compostos fenólicos quando depositados sobre as superfícies, reagem com a umidade e passam a exercer ação antimicrobiana residual, também são menos inativados por matéria orgânica que os detergentes, compostos quaternários de amônia ou soluções de cloro e não são corrosivos para metais (SPINOSA et al., 2006).

Já as desvantagens seriam que os compostos fenólicos costumam ser irritantes ou corrosivos, dependendo da concentração usada e da duração de exposição, têm odor muito forte e se tiverem exposição prolongada nos humanos, podem causar irritação da pele (SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009).

### 2.2.4 – Cresóis

Os cresóis são derivados do alcatrão da hulha. Sua atuação também não é prejudicada pelo contato com matéria orgânica e tem um poder residual prolongado.



Podem ser preparadas soluções de cresol saponificado, contendo cresol e solução de hidroalcoólica de sabão (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006).

O mecanismo de ação do cresol pode ser definido pela sua atuação sobre o protoplasma das células bacterianas, ele causa a desnaturação e precipitação de proteínas. Os cresóis têm ação bactericida e viricida e não tem atividade esporicida. O ideal é a sua utilização com água quente (SPINOSA et al., 2006).

As vantagens dos cresóis é sua ação mais bactericida, menos cáustico e menos tóxico que o fenol, seu baixo custo e sua eficácia como desinfectante. As desvantagens seriam que o cresol é irritante e até corrosivo na sua forma concentrada para a pele (SPINOSA et al., 2006).

### 2.2.5 – Iodados

Os iodados têm boa ação germicida, poder residual pobre e a seu mecanismo de ação sobre os microrganismos se faz por meio da desnaturação protéica. Entretanto, a morte dos microrganismos pelo iodo também pode ser causada por sua incapacidade em sintetizar proteínas devido à oxidação de aminoácidos, ou pela adição de iodo a ácidos graxos insaturados podendo levar a uma alteração na propriedade física dos lipídios, a conclusão é que o iodo, por interagir com as ligas duplas dos fosfolipídios, causa dano à parede celular, levando a uma perda de material intracelular (MENDES et al., 2004; GREZZI, 2009).

Em contraste com o cloro, que produzem compostos oxidantes e bactericidas, a eficácia do iodo é menor porque não são formados compostos que aumentam seu poder de ação. Contudo, os iodóforos são um complexo formado pelo elemento iodo com um veículo, que tem 3 funções principais: aumentar a solubilidade do iodo, fornecer um reservatório de liberação contínua do halógeno e reduzir o equilíbrio de iodo molecular livre. Embora a atividade germicida seja mantida, os iodóforos são menos ativos contra certos fungos e esporos do que as tinturas. Assim, pode-se dizer que tem má atuação em presença de matéria orgânica e ainda podem manchar as superfícies onde são aplicados (RUTALA, 1995; MENDES et al., 2004).

Entretanto, o iodo e derivados são bactericidas, viricidas e fungicidas, sendo também ativos contra *Mycobacterium Sp.*, além de serem efetivos contra esporos



bacterianos, quando em exposição prolongada, sendo essa de no mínimo 15 minutos (SPINOSA et al., 2006).

Em geral o iodo tem um bom espectro de ação, quando comparado com os desinfetantes modernos disponíveis hoje são muito mais eficazes no controle dos desafios de doença enfrentados pela avicultura. Por exemplo, são necessárias 15ppm de iodo residual ativo (I<sub>2</sub>) para inativar vírus entéricos (99,99%) em 10 minutos (GREZZI, 2009).

### 2.2.6 – Clorados

Assim como os iodados os clorados têm ação germicida e poder residual pobre. O cloro tem boa ação fungicida, algicida, protozoocida, viricida e contra formas vegetativas de bactérias, mas não é tão efetivo contra esporos bacterianos, contudo a atividade do cloro aumenta na presença de água quente ou fervente (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006).

O cloro elementar reage com a água e libera o ácido hipocloroso em sua forma não dissociada (não iônica), que tem a capacidade de penetrar na célula bacteriana e liberar o oxigênio, o qual oxida componentes essenciais do protoplasma bacteriano, causando a morte desta célula (SPINOSA et al., 2006).

É possível, que o cloro se combine com as proteínas da membrana celular ou do protoplasma, formando compostos de cloro, os cloronitrogenados, que são tóxicos para os microrganismos. Entretanto, o mecanismo de ação mais aceito refere-se à capacidade do cloro de inibir certos sistemas enzimáticos vitais para o metabolismo bacteriano, através da oxidação dos grupos sulfidrílicos(-SH) dos aminoácidos sulfurados, presentes nas enzimas bacterianas (SPINOSA et al., 2006).

Ação essa que justifica o fato de os teores residuais do cloro na água de bebida serem suficientes para eliminar formas vegetativas bacterianas. Em água clorada, certa quantidade de cloro será consumida pelas impurezas da água e o cloro não consumido permanecerá como cloro residual disponível. A diferença entre o cloro aplicado e o cloro remanescente na água é chamada de demanda de cloro desta água. Na cloração, é adicionado cloro suficiente para atender a demanda inicial da água e é adicionado cloro extra para fornecer um resíduo de cloro livre disponível (SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009).



Isto é útil quando se prepara um protocolo de desinfecção de sistemas de água em granjas avícolas, quando se deseja cloração marginal. Os compostos clorados são usados na cloração de água de bebida, para o consumo humano e animais, e também de água para uso industrial inclusive em indústrias de alimentos, na anti-sepsia de feridas, na lavagem de equipamentos e ambientes (SPINOSA et al., 2006; GREZZI, 2009).

Os desinfetantes clorados são comercializados como hipoclorito de sódio, de cálcio ou como dióxido de cloro, os desinfetantes a base de dióxido de cloro são usados para a desinfecção da água, tratamento da água servida, controle de limo e como desinfetantes em abatedouros avícolas (MENDES et al., 2004; GREZZI, 2009).

Já os Hipocloreto podem ser líquidos e sólidos, são comumente usados em granjas no processo de limpeza e na desinfecção do sistema de água. Os desinfetantes à base de hipoclorito são corrosivos e afetados por matéria orgânica (consume o cloro disponível), temperatura e pH, mas não pela dureza da água (GREZZI, 2009).

Os desinfetantes a base de cloro em uso nas empresas devem periodicamente serem submetidos a testes laboratoriais que avaliem sua eficácia frente aos microrganismos (MENDES et al., 2004).

### 2.2.7 – Glutaraldeído

Desinfetante de largo espectro, atua razoavelmente bem na presença de matéria orgânica, e o pH alcalino aumenta sua atividade antimicrobiana. Ele irá provocar uma alquilação de grupos amino e sulfidrílicos (-SH) de proteínas e do nitrogênio do anel da base purina dos ácidos nucleicos (DNA e RNA) da célula bacteriana e, também, pode interferir nas proteínas da membrana e do citoplasma das bactérias (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006).

Eficaz contra todos os tipos de microorganismo, inclusive vírus e esporos bacterianos e seu uso como esterilizante químico é ideal para artigos de borracha, plástico, metal e instrumentos delicados de corte (SPINOSA et al., 2006).

Suas vantagens são que além de desinfetante é esterilizante, menos irritante e corrosivo, menos volátil, de menor odor desagradável, de mais fácil penetração, mais ativo na presença de matéria orgânica e de espectro bactericida mais amplo (SPINOSA et al., 2006).



Já as desvantagens seriam que as soluções de glutaraldeído são inativadas pela matéria orgânica e, além disso, o seu uso na desinfecção de ovos para incubação pode levar a perdas econômicas, devido a alta mortalidade embrionária e é tóxico, assim seu manuseio deve ser feito sob proteção (MENDES et al., 2004; SPINOSA et al., 2006).

### 3 – CONCLUSÃO

A avicultura é uma atividade que nos últimos anos tem evidenciado um enorme crescimento, tanto em produção quanto tecnológico. Os procedimentos de limpeza e desinfecção caminham juntos nesse desenvolvimento da avicultura como um todo, tornando-se essenciais para se alcançar os resultados máximos em produtividade, evitando perdas, melhorando os ganhos e agindo principalmente de modo preventivo no combate aos agentes causadores de enfermidades e conseqüentes perdas.

No entanto para que tais métodos atuem de forma eficaz é necessário efetuar a correta escolha de produto usado, sua concentração, tempo de atuação e outros fatores relacionados.

### 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERCHIERI, J.A., MACARI, M. **Doenças das aves**. FACTA, Campinas, São Paulo, 490 p. 2000.

DICKEL, E.L. **Utilização da microbiologia convencional, reação em cadeia pela polimerase (PCR) e ensaio imunoenzimático (ELISA) no monitoramento de Salmonella em carcaças de frango para o controle higiênico-sanitário do processo de abate**. 2004. 136f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GODOY, J. C. Tendência do Mercado de Aves. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, n. 1085, 2001. Resumo disponível em: <[http://www.aviculturaindustria.com.br/site/listaDinamica.asp?tipo\\_tabela=produtos&categoria=frango\\_de\\_corte](http://www.aviculturaindustria.com.br/site/listaDinamica.asp?tipo_tabela=produtos&categoria=frango_de_corte)>. Acesso em: 10 mai. 2009.



GREZZI, G. **Limpeza e Desinfecção na Avicultura**. Disponível em:  
<[http://www.engormix.com/limpeza\\_e\\_desinfeccao\\_na\\_p\\_artigos\\_100\\_AVG.htm](http://www.engormix.com/limpeza_e_desinfeccao_na_p_artigos_100_AVG.htm)>.  
Acesso em: 9 mai.2009.

GREZZI, G.G. : **Biofilms – Technical Seminar on Disinfection, Atlanta 2006 Maris P. Modes of action of disinfectants**. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 1995:14(1):47-55.  
GREZZI G.G. Limpeza e desinfecção na avicultura. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007, Campinas, SP. Anais. Campinas, SP, 2007. p.161-182.

MENDES, A.A. et al. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas, FACTA, Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Agrícola, 2004. Cap. 8, p.117- 119. Cap. 11, p.171-173.

SESTI, L.C.A. Biosseguridade em granjas de frangos de corte: conceito e princípios gerais. In: SIMPÓSIO BRASIL-SUL DE AVICULTURA, 2004, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Núcleo Oeste de Médicos Veterinários, 2004. P.55-72

SOBESTIANSKY, J. **Sistema intensivo de produção de suínos: programa de biossegurança**. Goiânia: Art 3 Impressos Especiais, 2002. 108p.

SPINOSA, H., GORNIAC, S., BERNARDI, M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap.35, p. 441-447.

