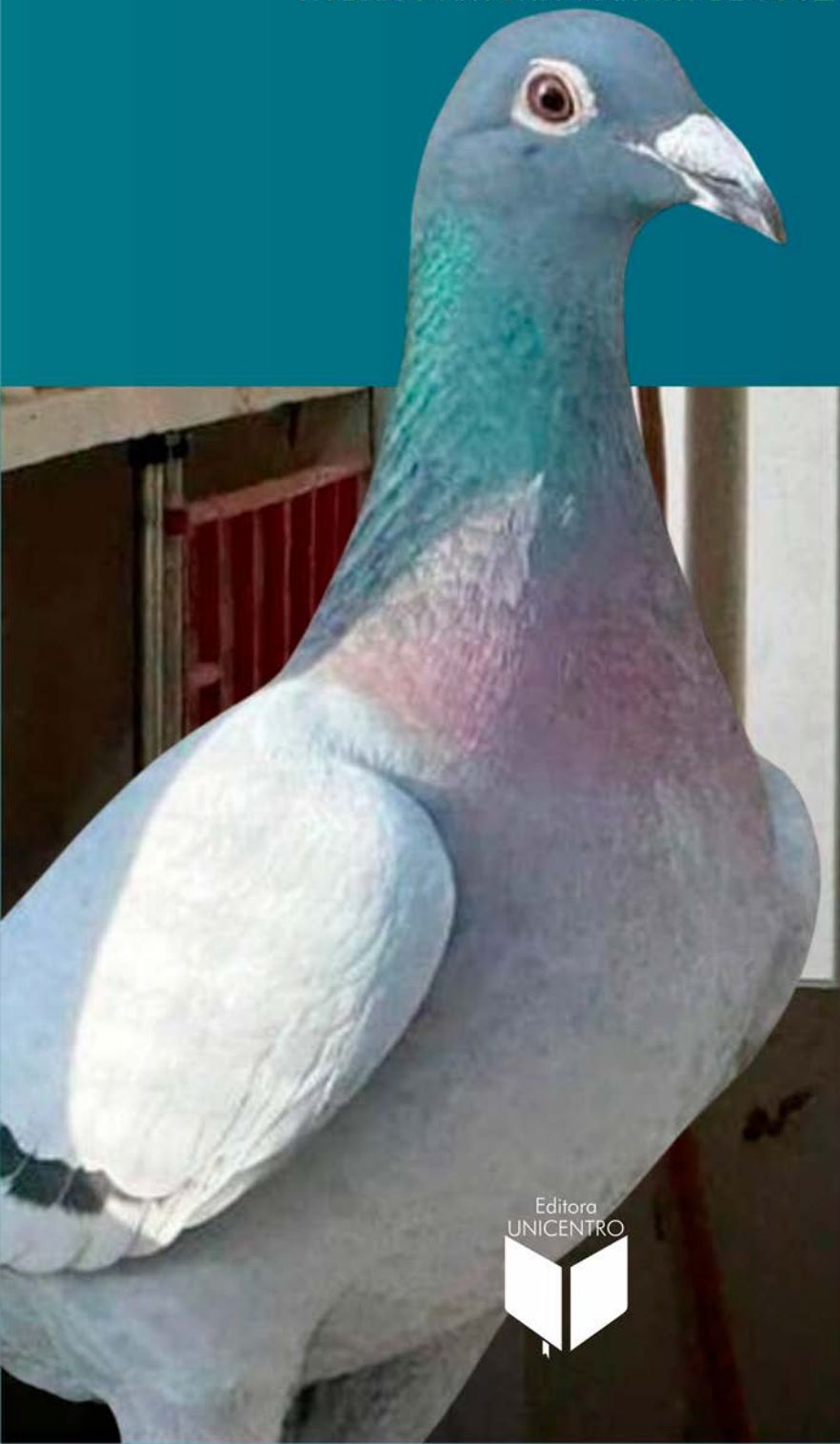


ADRIANO DE OLIVEIRA TORRES CARRASCO
MEIRE CHRISTINA SEKI
MARIANA FACCIPI PINHEIRO
RODRIGO ANTONIO MARTINS DE SOUZA



PRINCÍPIOS SANITÁRIOS NA COLUMBOFILIA

Editora
UNICENTRO



Conselho Editorial da UNICENTRO

Marcos Ventura Faria
Karina Worm Beckmann
Denise Gabriel Witzel
Carlos Eduardo França de Oliveira
Clayton Luiz da Silva
Diogo Lüders Fernandes
Gilmar de Carvalho Cruz
João Francisco Morozini
Josiane Lopes
Kátia Cylene Lombardi
Luciene Regina Leineker
Luiz Gilberto Bertotti
Marciano Adilio Spica
Marcos Antonio Quináia
Marcos Roberto Kühn
Maria Cleci Venturini
Mauro Henrique Mulati
Níncia Cecília Ribas Borges Teixeira
Poliana Fabiula Cardozo

Editora UNICENTRO
Rua Salvatore Renna, 875, Santa Cruz
85015-430 - Guarapuava - PR
Fone: (42) 3621-1019
editora@unicentro.br
www3.unicentro.br/edunicentro



ADRIANO DE OLIVEIRA TORRES CARRASCO
MEIRE CHRISTINA SEKI
MARIANA FACCINI PINHEIRO
RODRIGO ANTONIO MARTINS DE SOUZA

PRINCÍPIOS SANITÁRIOS NA COLUMBOFILIA

Editora
UNICENTRO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

Reitor: Fábio Hernandes

Vice-Reitor: Ademir Juracy Fanfa Ribas

Editora UNICENTRO

Direção: Denise Gabriel Witzel

Coordenadora de Apoio à Divisão de Editoração: Renata Daletese

Assessoria Técnica: Beatriz Anselmo Olinto, Luiz Marcelo Moreira Rodrigues, Suelem Andressa de Oliveira Lopes

Secretaria: Stefane Katrini Koop

Correção: Ari José de Souza

Diagramação: Luis Marcelo Moreira Rodrigues

Capa: Luis Marcelo Moreira Rodrigues

Estagiários: Hellen Thaylane de Campos Ferreira, João Vitor Lobo Lopes, Maria Eduarda Godoi

Catálogo na Publicação
Rede de Bibliotecas da UNICENTRO
Fabiano de Queiroz Jucá (CRB 9/1249)

P957 PRINCÍPIOS sanitários na columbofilia [livro eletrônico]/ Organizado por Adriano de Oliveira Torres Carrasco, Meire Christina Seki, Mariana Faccini Pinheiro, Rodrigo Antonio Martins de Souza. -- Guarapuava: Unicentro, 2023. 80 p. : il.

ISBN 978-65-5597-057-9

Bibliografia

1. Columbofilia – Princípios sanitários. 2. Pombo-correio. I. Título.

CDD 636.596

Copyright © 2023 Editora UNICENTRO

Nota: O conteúdo desta obra é de exclusiva responsabilidade de seus autores.

Agradeço primeiramente a Deus;
À Federação Columbófila Brasileira pelo apoio e confiança em nossa
parceria;
Ao Prof.Dr. Aramis Augusto Pinto (in memorian), e a Profa. Dra. Tania de
Freitas Raso, pela minha inserção no meio científico;
A UNICENTRO, que mesmo em suas dificuldades, busca sempre fomentar
o tripé Universitário de Ensino, Pesquisa e Extensão;
A minha esposa Meire e meu filho Henrique...pelo amor, parceria,
paciência e companheirismo;
Aos meus alunos, que são o “combustível” que nos move para sempre
buscar a evolução.
Prof. Dr. Adriano de Oliveira Torres Carrasco

A Deus e os espíritos superiores por todas as bençãos alcançadas;
Ao Henrique, meu filho, pelo amor incondicional;
Ao Adriano por mais de duas décadas de companheirismo, amizade e
amor;
Aos meus pais e meus irmãos pela a base de vida;
A todos meus amigos que participaram/participam de cada uma das fases
da minha vida;
A todos os meus alunos, que todos os dias me ensinam algo.
Profa. Dra. Meire Christina Seki

Agradeço a Deus, alicerce da minha vida!
Ao meu pai e à minha mãe por tudo, é impossível descrever em palavras
meu amor e minha gratidão à vocês, obrigada pelo apoio e motivação
constante;
A todos os meus professores pelos ensinamentos e, em especial, à
professora Meire e ao professor Adriano, pelo exemplo profissional e pela
oportunidade que me propiciaram em participar desta obra;
Ao meu amigo de quatro patas, Marmaduke, pelo companheirismo, sua
existência é um presente diário!
Mariana Faccini Pinheiro

Agradeço aos meus amigos e colegas que tornaram essa obra acessível
à comunidade, em especial à coordenação do Laboratório de Doenças
Infecciosas e Parasitárias, que não mede esforços na disseminação do
conhecimento.
Prof. Dr. Rodrigo Antonio Martins de Sousa

APRESENTAÇÃO 9

PRINCÍPIOS SANITÁRIOS NA COLUMBOFILIA

CAPÍTULO 1: LIMPEZA E DESINFECÇÃO 13

INTRODUÇÃO 13

DESINFECÇÃO 18

DESINFECÇÃO FÍSICA 18

Calor Seco 18

Calor Úmido 21

Radiação Ionizante 23

Radiação Não Ionizante 24

DESINFECÇÃO QUÍMICA 24

Aldeídos 25

Compostos Clorados 27

Agentes Oxidantes 28

Fenóis 29

Compostos de Amônia Quaternária 31

Álcalis 33

Iodados 34

Biguanidas 35

REFERÊNCIAS 38

CAPÍTULO 2: ANTIPARASITÁRIOS 45

INTRODUÇÃO 45

ECTOPARASITAS 50

CONTROLE E PREVENÇÃO POR MÉTODOS FÍSICOS E MANEJO 50

CONTROLE E TRATAMENTO POR MÉTODOS QUÍMICOS 52

Carbamatos 52

Organofosforados 54

Piretróides 55

Lactonas macrocíclicas 56

Organoclorados 57

ENDOPARASITAS 60

CONTROLE E PREVENÇÃO POR MÉTODOS FÍSICOS E MANEJO 60

CONTROLE E TRATAMENTO POR MÉTODOS QUÍMICOS 61

Benzimidazóis e Pró-Benzimidazóis 61

Imidazotiazóis 62

Tetrahidropirimidinas	63
Salicilanilidas	65
Piperazinas	67
Organofosforados	68
Arsenicais	69
Lactonas macrocíclicas	70
Antiprotozoários	71

REFERÊNCIAS 76

A PRE SEN TA ÇÃO

Esta obra, organizada de forma leve e prática, permitirá que você, leitor, localize facilmente as informações que certamente lhe auxiliarão a solucionar alguns dos maiores desafios cotidianos enfrentados pelos criadores de pombos de competição.

O texto, elaborado pelos médicos veterinários Prof. Dr. Adriano de Oliveira Torres Carrasco e Profa. Dra Meire Christina Seki – responsáveis pelo Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), e a edição e composição das imagens, pelo Prof. Dr. Rodrigo Antonio Martins de Souza – responsável pelo Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), todos docentes do curso de Medicina Veterinária da mesma instituição – e pela, também, Médica Veterinária

Mariana Faccini Pinheiro, egressa da UNICENTRO, apresenta uma revisão teórica acerca dos conhecimentos científicos disponíveis sobre a profilaxia e a terapêutica das enfermidades parasitárias e infectocontagiosas em pombos.

Esta obra, também faz parte de alguns dos pilares da Universidade, que é a divulgação científica e a disseminação de ciência. Estas ações se tornam mais relevantes, em um momento que tanto a ciência, quanto às Universidades, vem sido sistematicamente atacadas.

Este manual apresenta um compilado das informações de maior relevância extraídas dos principais estudos presentes na literatura científica, voltada ao estudo dessa espécie de ave. Esse saber é aqui apresentado de forma simplificada, fazendo deste manual uma excelente fonte de consulta para columbófilos e profissionais que atuam nas áreas de manejo e sanidade de pombos.

Portanto convidamos você a nos acompanhar na leitura deste livro, rico em informações, que foi escrito tanto para pessoas que atuam na criação ou no cuidado de columbídeos quanto para qualquer pessoa que tenha interesse nessas aves.

PRINCÍPIOS SANITÁRIOS NA COLUMBOFILIA

CA PÍ TU LO 1

LIMPEZA E DESINFECÇÃO INTRODUÇÃO

Na avicultura, os protocolos de higiene, relacionados à limpeza e desinfecção, são medidas profiláticas essenciais na prevenção de doenças infectocontagiosas, na mitigação da propagação dessas e na garantia da produção de alimentos (seja carne ou ovos) inócuos e seguros para a alimentação humana. Ademais, esses procedimentos são aconselhados e exigidos

por diferentes legislações que regem a biosseguridade em produções avícolas no Brasil.

Por analogia, quando avaliamos a Columbofilia Esportiva, esses mesmos padrões sanitários devem ser abordados, basicamente por duas razões: Os Pombos Esportivos são aves atletas, ou seja, necessitam de condições ideais para potencializar seu desempenho esportivo e, dessa forma, o controle sanitário dentro de um plantel é determinante; o segundo ponto é a necessidade de padrões sanitários para que não ocorra a transmissão de doenças para outras aves, inclusive para aves comerciais.

Os pombos podem ser afetados por diferentes doenças infectocontagiosas, causadas por bactérias (como *Escherichia coli* e *Salmonella*), vírus (como o Paramyxovírus e o Circovírus), fungos (como os do gênero *Candida*) ou ainda por protozoários (coccídeos ou *Trichomonas*).

O acometimento do plantel por enfermidades, condicionam importantes perdas produtivas, já que as aves afetadas apresentam significativa queda de desempenho esportivo. Ademais, as infecções que evoluem com maior gravidade, produzem quadros clínicos mais severos, representam um grande risco aos animais, pois, muitas vezes, culminam no óbito da ave afetada, ou mesmo a contaminação do plantel como um todo.

Os protocolos de higiene de ambientes e equipamentos devem englobar dois procedimentos complementares entre si, sendo eles a limpeza e a desinfecção. Biosseguridade é a implantação de um conjunto de normas sobre os cuidados necessários para proteger um rebanho da introdução de doenças. A partir do momento que se objetiva uma profissionalização e o crescimento da Columbofilia no Brasil, seguindo os preceitos



e normas internacionais, o estabelecimento de princípios de biosseguridade é primordial.

No processo de limpeza, estão enquadrados diferentes procedimentos empregados para remoção de sujidades, principalmente, matéria orgânica, que se acumulam nas instalações e equipamentos, já que esse tipo de resíduo interfere negativamente na atividade dos compostos desinfetantes. Essa etapa deve incluir a remoção por varredura das sujidades presentes (chamada de limpeza seca) e a remoção dos resíduos restantes esfregando o objeto de interesse, aplicando detergente e água (ação que compreende a limpeza úmida), na intenção da remoção principalmente de gorduras.

Após a limpeza adequada da área ou material que se deseja higienizar, é possível dar início a etapa de desinfecção. Esse procedimento compreende a eliminação da maior quantidade possível de microrganismos patogênicos em superfícies inanimadas por meio da aplicação de métodos físicos ou químicos. A desinfecção, deve ser empregada não só em equipamentos e instalações, mas também, periodicamente, em utensílios, como comedouros e bebedouros, nos reservatórios de água, entre outros locais suscetíveis a contaminação por agentes patogênicos.

É imprescindível a diferenciação da limpeza e desinfecção, que são processos realizados para higienização de objetos inanimados, da antisepsia. Esta envolve procedimentos que visam eliminar a maior quantidade de agentes patogênicos de uma superfície de um indivíduo vivo (como animais e seres humanos). É importante conceituar a esterilização, que é um processo que visa à eliminação total de todos os microrganismos patogênicos, inclusive de suas formas de resistência, de um objeto inanimado.

No que se refere à desinfecção, essa pode ser realizada por métodos físicos ou químicos, sendo que a escolha entre esses diferentes procedimentos deve levar em consideração as características dos possíveis microrganismos presentes nos objetos (como sua capacidade de resistência, grau de contaminação do ambiente etc.). O material e as dimensões da superfície ou objeto a ser desinfetado também precisam ser avaliados, pois determinados materiais podem ser danificados pelo agente desinfetante. Essa avaliação permite a aplicação do método mais vantajoso para o sistema, do ponto de vista econômico.

A única maneira de manter plantéis de Pombos Atletas livres ou controlados, no que diz respeito à presença de agentes de enfermidades de impacto esportivo na produtividade e/ou perigosos para a saúde pública (zoonoses) é por meio da utilização de um programa de biosseguridade que deverá contemplar todos os aspectos gerais da Medicina Veterinária Preventiva, bem com conter aspectos exclusivos direcionados a cada sistema de criação em particular.

Existe a ideia equivocada dentro da comunidade que não conhece a Columbofilia, uma deturpada concepção de que todos os pombos domésticos (*Columba livia*) são, no jargão popular, “ratos de asas”, no que diz respeito ao potencial de transmissão de enfermidades, inclusive para os seres humanos. O equívoco, nessa afirmação, dá-se ao fato que os exemplares utilizados na Columbofilia são aves utilizadas para esporte (Aves atletas) e, para tal finalidade, necessitam de um exaustivo cuidado por parte dos Criadores (Columbófilos). Dentre esse exaustivo controle, podemos citar os cuidados nutricionais, de instalações, de treinamento e, principalmente, o controle sanitário de todo plantel. Nenhuma ave irá desempenhar todo seu potencial, caso algum dos itens citados anteriormente



sejam deficientes. Isto posto, é necessário um constante cuidado por parte dos Columbófilos, no que diz respeito às medidas de Biossegurança e controle de endo e ecto parasitas, para manter o plantel saudável e apto a desempenhar todo o seu potencial desportivo.

As parasitoses, sendo causadas por endo e ecto parasitas, são enfermidades que promovem grandes perdas produtivas e esportivas para os Pombos, levando a grande preocupação nos criadores. Podem estar relacionadas com problemas de manejo, higiene, nutrição, genético, ambiente inadequado. Por isso, é importante adotar normas de biossegurança nos plantéis, ter o conhecimento do ciclo biológico do parasita e a relação parasita-hospedeiro, além de realizar exames periódicos nas aves, pois são métodos necessários para realizar um controle destes e evitar desempenhos nos pombos.

As infestações por endoparasitas (verminoses e coccidioses) variam muito de intensidade na dependência de tipo de parasita, órgãos do hospedeiro que são envolvidos no ciclo vital do parasita, número de parasitas presentes no hospedeiro, estado imune das aves, condições de nutrição, sanidade e higiene do plantel.

Neste trabalho, serão abordados os métodos de desinfecção físicos e químicos que podem ser empregados na Columbofilia, ressaltando as particularidades da aplicação desses agentes. Na sequência, serão abordados os principais antiparasitários, objetivando um maior controle desses agentes no plantel.

DESINFECÇÃO

DESINFECÇÃO FÍSICA

A desinfecção física inclui a exposição à radiação ionizante ou não ionizante e ao calor (seco ou úmido). Os diferentes métodos englobados por essas duas formas de desinfecção, serão abordados a seguir:

Calor Seco

Esse método, que exige bom tempo de exposição para garantir ação desinfetante, é indicado para materiais que podem ser danificados se expostos ao calor úmido e engloba as técnicas de flambagem, o uso da estufa e a aplicação da vassoura de fogo. Seu princípio de ação é a capacidade que as altas temperaturas possuem de promover a oxidação de diferentes componentes químicos presentes nos microrganismos, levando à sua destruição.

A flambagem é uma forma simples de desinfecção, já que consiste na exposição do objeto a uma fonte de fogo controlada, destruindo os agentes contaminantes por incineração. Contudo esse método tem a limitação de ser empregado para objetos pequenos e de materiais metálicos.

Já a estufa (Figura 1) compreende uma estrutura de parede dupla, capaz de manter o ar quente (oriundo de uma fonte de calor potente, como uma chama) em contato com os objetos a serem desinfetados. Todavia eles precisam ficar expostos ao calor por grandes períodos.



Figura 1- Exemplo de estufa de esterilização (calor seco). Estas estufas ultrapassam a temperatura interna de 200 °C



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Ambos métodos são mais eficientes na desinfecção de pequenos objetos e de materiais específicos, como metal ou vidro, de modo que não têm grande aplicabilidade nos equipamentos e instalações de um pombal.

Já a vassoura de fogo (Figura 2), que consiste em um maçarico conectado a um botijão de gás liquefeito de petróleo (GLP), é eficiente na desinfecção tanto de objetos não termossensíveis quanto de grandes áreas, desde que o material

estrutural do ambiente permita tal uso, como instalações de alvenaria ou metálicas.

Figura 2 - Exemplificação de um sistema de calor seco, conhecido como Vassoura de Fogo ou “Lança chamas”. Equipamento acoplado a botijão de gás (GLP)



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Devido ao grande poder desinfetante, seu uso é indicado, principalmente, no caso de contaminação ambiental por microrganismos resistentes e formadores de esporos. Porém o processo é relativamente lento, pois exige que a superfície alvo atinja determinadas temperaturas para que os microrganismos presentes nela sejam destruídos. Outra grande vantagem



desse processo é que ele, além de destruir os microrganismos, também auxilia no controle, por exemplo, de ectoparasitas, como sarnas e piolhos.

Apesar de eficiente, seu uso deve ser cuidadoso: o manipulador deve usar equipamentos de proteção individual, remover das proximidades possíveis materiais combustíveis que podem causar acidentes e se atentar ao registro do botijão de gás, que deve ser fechado após o uso.

Calor úmido

O poder desinfetante dessa técnica é baseado na capacidade de desnaturar proteínas presentes nos microrganismos de maneira irreversível. É considerada mais eficiente que o calor seco, além de exigir menor tempo de contato para promover desinfecção.

O calor úmido pode ser empregado por dois métodos principais, sendo eles a fervura e a aplicação de vapor sob pressão.

A fervura é uma técnica simples, que se baseia na imersão dos objetos a serem desinfetados em água a temperaturas acima do ponto ebulição, ou seja, superiores a 100 °C (quando a nível do mar). Contudo, apesar de eficiente, é um procedimento limitado, já que não é capaz de eliminar uma grande variedade de agentes patogênicos, nem as suas formas de resistência. Outra limitação da fervura como agente desinfetante é a presença das bolhas de ar na água em fervura, pois essas estruturas fornecem proteção física aos microrganismos contra o calor úmido.

Já o vapor aplicado sob alta pressão é considerado não apenas um método desinfetante, mas também um agente esterilizante, que além de apresentar baixo custo operacional

é extremamente eficiente na destruição tanto de agentes patogênicos quanto de suas formas de resistência (esporos).

O vapor saturado sob pressão é obtido por meio de um equipamento específico para tal: a autoclave (Figura 3). Nesse equipamento, toda a água presente é transformada em vapor saturado, forma em que o vapor é transparente e não resta nenhum volume na forma de gotículas (que podem atuar como barreira protetora para os microrganismos).

Figura 3 - Exemplar de autoclave de bancada (Calor úmido). Este equipamento trabalha com temperaturas elevadas e alta pressão, para promover a destruição de microrganismos, inclusive seus esporos



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.



Existem dois tipos principais de autoclave, que se diferenciam pelo mecanismo de retirada do ar do interior do equipamento (devido a isso, o tempo de permanência dos objetos a serem esterilizados diferem também). A autoclave de alto vácuo (nelas os objetos são expostos por 4 a 6 minutos a temperaturas de 132 a 135 °C, sob 30 libras de pressão) e a autoclave gravitacional (que exige um tempo de exposição que varia de 15 a 30 minutos sob temperatura de 121 °C).

Na autoclave, o vapor saturado é propelido sobre os objetos em alta pressão por períodos determinados, condição que leva à desnaturação e coagulação das proteínas dos microrganismos, já que o vapor se difunde rapidamente para seu interior, promovendo hidrólise de constituintes químicos e a coagulação de enzimas e componentes estruturais do organismo alvo.

Radiação Ionizante

A radiação ionizante é uma técnica onerosa, tendo pouca viabilidade de implantação em um pombal, contudo pode ser uma prática importante na desinfecção prévia de insumos (como alimentos) ainda na indústria produtora, garantindo assim maior segurança sanitária aos animais.

Os tipos de raios mais empregados em nível industrial, com finalidade desinfetante incluem a radiação alfa e X (proveniente do tungstênio) e beta e gama (oriundas do cobalto). A radiação ionizante age ao nível do material genético dos microrganismos, levando a alterações no RNA ou DNA que inviabilizam processos vitais para esses organismos.

Radiação Não Ionizante

Já a radiação não ionizante engloba as faixas de radiação infravermelha e ultravioleta que têm sua ação desinfetante baseada na sua capacidade de alterar o material genético dos microrganismos, levando a suas mutações ou deterioração por meio da fotólise de constituintes químicos, de modo a impedir o curso de seus processos vitais.

Contudo, principalmente a radiação ultravioleta, representa um risco para animais e seres humanos expostas a ela, já que também é capaz de provocar danos ao material genético deles, levando a diferentes tipos de prejuízos para os indivíduos afetados.

Esse tipo de radiação pode ser produzida e aplicada por meio de equipamentos específicos, como lâmpadas, que emitem níveis de radiação capazes de inativar os microrganismos patogênicos.

A fonte primária de radiação ultravioleta é a luz solar e a exposição a essa fonte é capaz de inativar determinados microrganismos que apresentam baixa resistência ambiental, apesar de pouco eficiente, esse é um meio de fácil aplicação em um pomal.

DESINFECÇÃO DESINFECÇÃO QUÍMICA

Os oito principais grupos de agentes químicos abordados serão classificados e apresentados de acordo com o princípio ativo que lhes confere poder desinfetante, sendo eles:



Aldeídos

Os aldeídos, representados principalmente pelo Formaldeído (Formol) e Glutaraldeído, mas também pelo Glioxal e pelo Paraformaldeído, são tidos como um grupo de desinfetantes com espectro de ação amplo.

O Formaldeído, também chamado de Formalina, Formol ou Oximetileno, tem por mecanismo de ação a atividade citotóxica (associado à inibição da produção do aminoácido metionina) além de causar precipitação de proteínas, sendo que esses processos ocorrem mediante ao gradual acúmulo do composto 1,3-tiazina-4-ácido carboxílico no organismo do agente alvo.

As vantagens desse agente desinfetante residem na sua capacidade de agir, mesmo em contato com matéria orgânica, e não apresentar potencial corrosivo, podendo ser aplicado na forma líquida ou gasosa. Contudo o uso desse composto vem sendo reduzido, já que apresenta alto potencial tóxico para animais e humanos, além de irritante o composto tem ação carcinogênica.

Em vista dessas características, o Glutaraldeído, outro composto do grupo dos aldeídos, tem ganhado espaço, já que tem menor ação irritante que o formol. Entretanto também apresenta toxicidade importante para animais e humanos, sendo desaconselhado, por exemplo, seu uso no setor de incubatório. Contudo os custos desse produto são substancialmente maiores, quando comparado ao Formaldeído.

O Glutaraldeído tem capacidade de agir mesmo na presença de matéria orgânica, sendo considerado um agente esterilizante devido a seu amplo espectro de ação. Possui ainda

a propriedade de eliminar esporos bacterianos, desde que permaneça em contato com a superfície por um período longo e desde que seja usado em concentrações acima de 2%.

Esses compostos têm seu mecanismo de ação associado à modificação das propriedades químicas da base purina do DNA e do RNA do microrganismo e dos grupos sulfídricos e amino das proteínas dos agentes expostos a esse aldeído. No caso de bactérias, além desses mecanismos, também ocorre ataque a estrutura das proteínas.

USO ESPECÍFICO: O Formaldeído é amplamente empregado na desinfecção das instalações do setor de incubatório, principalmente na forma de soluções que misturam álcoois a esses aldeídos.

ESPECTRO DE AÇÃO: Tem baixa ação fungicida, boa ação bactericida e bom potencial esporicida e de baixa a moderada ação viricida.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os aldeídos são considerados compostos de custo moderado, dentre os produtos dessa classe o formaldeído é substancialmente mais barato que o glutaraldeído.

- Glutaron - 5 litros[®] - (Glutaraldeído 2%);
- Glutacin - 5 litros[®] - (Glutaraldeído 2%);
- Sanimax Plus - 1 litro[®] - (Glutaraldeído 2% e Cloreto de Belzalcônio);
- Ita Formol 37% - 1 litro[®] - (Formol 37%);



Compostos clorados

Agentes clorados como Hipoclorito de Cálcio, Dióxido de Cloro e Hipoclorito de Sódio, têm como princípio ativo o cloro, substância química que tem ação potencializada quando associada à água quente e em faixa de pH entre 5 e 7.

O mecanismo desinfetante desses agentes reside na sua capacidade de oxidar grupos sulfídricos de aminoácidos, inibindo processos enzimáticos essenciais aos microrganismos.

Apesar de agir contra algas, vírus, fungos e bactérias, não tem ação sobre esporos bacterianos. Os agentes clorados também têm por característica produção de substâncias de odor forte e irritante, bem como tem potencial corrosivo. Não devem permanecer por muito tempo em contato com produtos metálicos, mas têm como grande vantagem seu baixo custo.

Os desinfetantes baseados em dióxido de cloro são empregados no tratamento de água, mas têm baixa atividade na presença de matéria orgânica.

USO ESPECÍFICO: Na concentração de 1%, o Hipoclorito de Sódio é eficiente na inativação do Circovírus do pombo, agente causador da Síndrome da Doença do Pombo Jovem, que é considerado um microrganismo altamente resistente a maioria dos desinfetantes químicos. Os compostos clorados são os produtos de eleição para desinfecção de reservatórios de água e encanamentos nas granjas.

ESPECTRO DE AÇÃO: Tem boa ação bactericida, agindo sobre formas vegetativas, mas é ineficiente contra esporos; moderada ação viricida e não é considerado eficiente contra a maioria dos fungos.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os compostos clorados apresentam baixo custo, o que torna seu uso em um pomal bastante favorável economicamente.

- Cloro Link 1% - 5 litros^o (Hipoclorito de sódio);
- Becker Clorex - 5 litros^o (Hipoclorito de sódio 1%);
- Hipocloro - 1 kg^o (Hipoclorito de cálcio);
- CloroVic 1% - 5 litros^o (Hipoclorito de sódio);

Agentes oxidantes

Os compostos peroxigênicos tem sua ação baseada na liberação de moléculas de oxigênio que levam à oxidação de lipídeos e na alteração funcional do material genético dos microrganismos.

Esse grupo, que tem ação corrosiva sobre metal, é inativado na presença de matéria orgânica (exceto no caso do ácido peracético) e tem baixo poder residual, sendo também considerado instável na presença de luz ou calor.

Os compostos de ação oxidante englobam o Ácido Peracético, o Peróxido de Hidrogênio (água oxigenada) e o Permanganato de Potássio. Na avicultura, o Ácido Peracético é amplamente empregado já que são eficientes contra diferentes microrganismos e tem baixo potencial poluente.



USO ESPECÍFICO: São indicados para desinfecção de equipamentos e instalações em situações em que há grande risco de extravasamento do produto para o meio ambiente. Os agentes oxidantes são facilmente dissociados na presença de matéria orgânica, transformando-se em subprodutos não poluentes, de modo que não oferecerem riscos ao ecossistema.

ESPECTRO DE AÇÃO: Tem moderada ação bactericida (pouca ou nenhuma eficiência sobre esporos) e moderada ação viricida.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os produtos dessa categoria de desinfetante apresentam um custo moderado, contudo produtos como o ácido peracético, utilizados em ambiente hospitalar, podem apresentar um alto custo.

- Perax Rio AN-5 - 5 litros^o (Ácido Peracético 5 %);
- Oxirio Plus - 5 litros^o (Peróxido de Hidrogênio);
- Clean By Peroxy - 5 litros^o (Peróxido de Hidrogênio 3%);
- Permanganato de Potássio Puro Hades - 59 gramas^o (Permanganato de Potássio);

Fenóis

O mecanismo de ação dos compostos fenólicos se baseia na desnaturação e precipitação de proteínas, seu espectro de ação varia de acordo com a concentração em que é empregado, contudo não é eficiente frente a esporos bacterianos e vírus sem envoltório.

São moderadamente inativados quando expostos à matéria orgânica, se comparados com compostos clorados

e derivados de amônia quaternária, apesar disso, têm boa atividade residual quando associados à superfícies úmidas.

Os fenóis são considerados poluentes e nocivos para animais e humanos quando a exposição ao desinfetante é prolongada (provocando irritação de mucosas e pele, além de despigmentação), tendo uma alta toxicidade, principalmente quando inalados.

Existem diferentes produtos oriundo do Fenol, sendo os mais utilizados o Timol, Ortofenilfenol, Triclosan e Clorofeno.

Dentre os compostos fénicos com poder desinfetante, pode – se citar o 2 Fenilfenol, o 2 Benzil 4 Clorofenol, o 4 Terc-amilfenol e o Triclorodifenileter. Contudo os Cresóis são o grupo de uso mais disseminado, esses derivados do alcatrão de hulha têm por mecanismo de ação a capacidade de promover desnaturação e precipitação de proteínas. Dentre eles, destacamos a Creolina®.

Os Cresóis têm bom efeito residual e baixo custo, não levando a corrosão de metal (contudo podem levar a corrosão de plástico e borracha), além de apresentarem capacidade desinfetante mesmo em presença de matéria orgânica. Porém, o cresol concentrado é nocivo para a pele, bem como o odor liberado em seu uso é irritante para mucosas, de modo que seu uso deve ser feito em ambiente ventilado.

USO ESPECÍFICO: Os fenóis orgânicos, na concentração de 3%, podem ser empregados na higienização de locais onde foi detectada a infecção por *Mycobacterium avium*, já que causa a inativação desse agente em 30 minutos. Também é eficiente na desinfecção de ambientes contaminados por fungos do gênero *Candida*, agente oportunista que acomete principalmente sistema gastrointestinal das aves.



ESPECTRO DE AÇÃO: Tem moderada capacidade viricida, de moderada a baixa atividade bactericida e bom potencial fungicida.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os Fenóis comercialmente têm baixo custo, o que pode ser justificado pelo seu potencial poluidor, que torna tal produto menos atraente:

- Ufenol – 500 mL^o (Cresol);
- Sabofloc – 5 litros (Triclosan);
- Desinfetante Ufe – 1 litro^o (Clorofenol).

Compostos de Amônia Quaternária

Esse surfactante catiônico tem elevada afinidade com lipídeos, proteínas e compostos fosfatados, adsorvendo facilmente a estes, de modo a promover destabilização estrutural das células dos microrganismos. Também são capazes de desnaturar proteínas celulares e no caso de bactérias, causam a liberação de enzimas autolíticas por meio de ataque a integridade dos complexos de armazenamento lipoproteicos dessas.

Esses desinfetantes são amplamente empregados em produções avícolas. Contudo seu uso deve ser precedido da remoção de possíveis resíduos de sabões ou detergentes aniônicos utilizados na etapa de limpeza, já que esses compostos inativam rapidamente os derivados de amônia quaternária.

Os agentes derivados de amônia quaternária mais utilizados incluem o Dimetil, o Benzil, o Alquil e o Didecil.

Contudo, na avicultura, geralmente, são empregados associados a detergentes não iônicos, já que esses garantem maior penetração, textura mais adequada para aplicação e favorecem a redução da tensão superficial potencializando a ação dos compostos de amônia quaternária.

Dentre os desinfetantes desse grupo, é válido ressaltar que o Cloreto de Benzalcônio, na diluição de 1:1000 é eficiente na inativação do agente causador da Doença de Newcastle, o Paramyxovirus aviário I, vírus que representa um grande risco para a Columbofilia.

Esses compostos catiônicos são inativados por matéria orgânica, resíduos de detergentes aniônicos e por águas com alto teor de minerais, porém seu uso é vantajoso já que é pouco tóxico e não leva a corrosão de metais.

USO ESPECÍFICO: Os compostos de amônia quaternária se mostraram eficientes na inativação ou eliminação da bactéria *Salmonella spp.*, patógeno de grande relevância em produções avícolas.

ESPECTRO DE AÇÃO: Tem baixa ação viricida, de modera a baixa atividade fungicida, apresenta moderada atividade bactericida e esporicida.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os derivados de amônia quaternária são produtos de elevado custo, sendo que esse decresce de acordo com a concentração do produto, de modo que compostos menos concentrados são mais viáveis economicamente.

- Vet+20 Herbal – 5 litros[®] (Amônia quaternária – Sem especificação);
- Sanimax Plus – 1 litro[®] (Cloreto de Benzalcônio);



- Stabac – 5 litros^o (Cloreto de Didecil);
- Desinfetante Supreme Riccel - 5 litros^o (Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio 2,9%);

Álcalis

O principal composto desse grupo é a Soda Cáustica (Hidróxido de Sódio), produto que tem amplo espectro de ação, já que atua em faixas de pH extremamente alcalinos. Com isso, pode ser empregado na eliminação de diversos agentes nocivos a avicultura.

Entretanto o uso desse agente deve ser cuidadoso já que é corrosivo e irritante, podendo promover queimaduras químicas graves no manipulador ou aos animais e humanos expostos ao ambiente em que foi usado.

Outros agentes alcalinos empregados na avicultura, principalmente, devido a seu baixo custo e ao fácil acesso, o Hidróxido de Potássio e o Hidróxido de Cálcio, compostos que têm excelente potencial de desinfecção.

USO ESPECÍFICO: Os álcalis são indicados para desinfecção de instalações, podendo ser aplicadas em teto, parede e piso.

ESPECTRO DE AÇÃO: Tem boa ação bactericida e moderada ação fungicida e viricida.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Além de baratos, os produtos alcalinos são compostos de fácil acesso.

- Soda cáustica escamas Sodabel 99% - 1 kg^o (Hidróxido de sódio);
- Rescol Soda Líquida – 1 litro^o (Hidróxido de sódio);
- CV – C – ItaBranca -20 kg^o (Óxido de Cálcio);

- Cal Hidratada CH – III – Itaú - Votorantim 20 kg®
(Hidróxido de Cálcio).

Iodados

Os compostos iodados, apesar de apresentarem baixo poder residual, têm amplo espectro de ação, atuando por meio da desnaturação das proteínas dos microrganismos, inibição oxidativa da síntese proteica e alteração estrutural das camadas fosfolipídicas das membranas celulares dos agentes.

Esses compostos podem ser diluídos produzindo tinturas com diferentes concentrações ou ainda associados a uma substância veículo que aumente a solubilidade do iodo, por exemplo, detergentes, produzindo compostos conhecidos como Iodóforos.

Uma importante aplicação do iodo na avicultura é a desinfecção de instalações ou superfícies expostas a animais infectados com o *Mycobacterium avium*, visto que esse agente é um risco tanto para as aves quanto para pessoas com algum tipo de imunodeficiência.

O Iodo também é eficiente contra amostras de vírus com envoltório, podendo ser empregado na desinfecção de superfícies expostas a aves infectadas por agentes do grupo Bornavírus, agente etiológico da Síndrome da Dilatação do Proventrículo, que afeta diferentes aves, incluindo pombos.

USO ESPECÍFICO: Os compostos iodados podem ser empregados na higienização do aviário quando no plantel for detectado infecção por *Mycobacterium avium*.

ESPECTRO DE AÇÃO: Boa atividade viricida, bactericida (não esporicida) e fungicida.



NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os iodados têm preço variável, seu custo depende da concentração de iodo do produto e das substâncias misturadas a eles. Sendo que compostos mais concentrados ou misturados a substâncias menos comuns tendem a ter custo mais elevado.

- Riodeine Dermo Suave – 1 litro[®] (Iodopovidona);
- Álcool Iodado RIOQUÍMICA – 1 litro[®] (Iodo e Álcool Etílico);
- Tintura de iodo 10% Vansil – 1 litro[®] (Iodo e Álcool Etílico);
- Iodophor S – 1 litro[®] (Iodo);

Biguanidas

O mecanismo de efeito das Biguanidas está relacionado à sua capacidade de adsorver a compostos fosfatados presentes no microrganismo, de forma que essa adsorção culmina na desestabilização estrutural dos agentes patogênicos, que por sua vez leva a uma série de processos que interferem nas atividades enzimáticas do microrganismo alvo e na precipitação do material genético desses devido à formação de compostos fosfatados.

O principal representante desse grupo é a Clorexidina, caracterizada por sua baixa toxicidade, sem ação nociva sobre pele ou mucosas e por sua moderada ação mesmo na presença de matéria orgânica.

Contudo essa Biguanida não tem boa ação viricida, nem potencial esterilizante (visto que tem baixa ação

sobre esporos), atuando de maneira mais eficiente frente a contaminações bacterianas.

USO ESPECÍFICO: A Clorexidina é o desinfetante indicado na lavagem prévia dos ovos, trata-se do composto mais eficiente na higienização quando comparado aos demais desinfetantes.

ESPECTRO DE AÇÃO: Tem excelente ação bactericida, contudo não age contra bactérias ácido resistentes, fungos ou vírus.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os preços dos produtos dessa categoria desinfetante variam de acordo com a concentração da apresentação comercial e os diluentes utilizados neles, sendo considerado moderadamente caro quando em concentrações mais elevadas e quando diluído em substâncias mais nobres:

- Riohex 2% - 1 litro[®] (Clorexidina 2%);
- Riohex 0,2% 1 litro[®] (Clorexidina 0,2%);
- Septmax - Clorexidina 0,5% Solução Alcoólica 1 litro[®] (Clorexidina 0,5% e Álcool Etílico);
- Sabonete Suavité Renko Clorhexidina 0,3% - 5 litros[®] (Clorexida);



Quadro 1 - Lista de Princípios ativos para utilização em pombais, com sua respectiva atividade

Princípio Ativo	Apresentações	Custo	Efetividade		
			Vírus	Fungos	Bactérias
Aldeído	Glutaraldeído	+++	+++	+	+++
	Formol	+	+++	+	+++
Composto Clorado	Hipoclorito de Sódio 1%	+	++	-	+++
	Hipoclorito de Cálcio	+	++	-	+++
Agentes Oxidantes	Ácido Peracético	+++++	++	-	++
	Peróxido de Hidrogênio	+++++	++	-	++
	Permanganato de Potássio	+	++	-	++
Fenóis	Cresol	+	++	+++	++
	Triclosan	++	++	+++	++
	Clorofenol	++	++	+++	++
Amônia Quaternária	Amônia Quaternária	++	+	++	++
	Cloreto de Benzalcônio	++	+	++	++
Álcalis	Soda Cáustica	++	++	++	+++
	Cal Hidratada	+	++	++	+++
Iodado	Iodopovidona	++	++	++	++
	Álcool Iodado	+	++	++	++
	Iodophor	++	++	++	++
Biguanida	Clorexidine 2%	+	+	+	+++

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J. A.; MACÊDO, J. A. M. **Higienização na Indústria de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1996, 181 p.

ARCHANJO, A.B. et al. Métodos de esterilização utilizados na indústria farmacêutica, farmácias, laboratórios e clínicas veterinárias. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 36, 2012.

BELL, D. D.; WEAVER, W. D. **Commercial chicken meat and egg production**. 5. ed. Berlim: Springer Science & Business Media, 2002, 1365 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 36, 07 de dezembro de 2012. Acrescenta os parágrafos únicos aos arts. 1º e 4º; o art. 10-A com seus incisos de I, II, III e IV; o art. 10-B; o art. 14-A; o art. 24-A; o Capítulo IV com o art. 27-A e os seus §§ 1º, 2º e 3º; e o art. 31, todos no Anexo I da Instrução Normativa nº 56, de 4 de dezembro de 2007. Brasília – DF: Diário Oficial da União nº 236.

CONY, A. V.; ZOCHE, A. T. Manejo de frango de corte. In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: Facta, 2004, p. 117 – 136.

CONY, H. C. et al. Técnicas de pulverização e imersão com distintos desinfetantes sobre ovos incubáveis. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1407 – 1412, 2008.

DANIEL L. A. **Desinfecção de esgotos com radiação ultravioleta fotorreativação e obtenção de parâmetros cinéticos**. 1993. 91 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Hidráulica e Saneamento).- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1993.



DEMASI, M. Anti-sépticos, desinfetantes, esterilizantes. *In*: VALE, L.B.S. et al. **Farmacologia integrada, fundamentos farmacológicos da terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Ateneu, 1991, p.576-606.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Uso de Lança Chamas na Avicultura**. Concórdia, SC, 2008. Disponível em: http://www.cnpasa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_04p19e2v.pdf. Acessado em: 28/05/2021.

FROZZA, R.; BADO, C.; CASELLES, A. S. Ação do cloreto de benzalcônio frente ao vírus de influenza e Newcastle. **PUBVET**, Londrina, v.14, n.2, p.1-4, 2020.

GREENACRE, C. B. Viral diseases of companion birds. **Veterinary Clinics – Exotic Animal Practice**, v. 8, n. 1, p.85-105, 2005.

GREZZI, G. Limpeza e desinfecção na avicultura. *In*: SIMPÓSIO SOBRE INCUBAÇÃO, 2007, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, FACTA, 2007. p. 161-182.

HAJI-SAEID, M., SAMPA, M. H. O., CHMIELEWSKI, A. G. Radiation treatment for sterilization of packaging materials. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 76, n. 8-9, p. 1535-1541, 2007.

HONKAVUORI, K.S. et al. Novel Borna Virus in Psittacine Birds with Proventricular Dilatation Disease. **Emerging Infectious Diseases Journal**, EUA, v. 14, n. 12, p.1883- 1886, 2008.

HOPPEs, S.M.; TIZARD, I.; SHIVAPRASAD, H.L. Avian bornavirus and proventricular dilatation disease: diagnostic, pathology, prevalence and control. **Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice**, v. 16, n. 2, p.339-355, 2013.

JORGE, A. O. C. Princípios de biossegurança em odontologia. **Revista biociência**, Taubaté, v.8, n.1, p.7-17, 2002.

KALIL, E. M., COSTA, A. J. F. Desinfecção e Esterilização. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 4, n. 2, 1994.

KÖNING, R. UV wastewater disinfection: the key to the future. **Water 21**, Londres, p. 30-32, 2001.

KUANA, S.L. Limpeza e desinfecção de instalações avícolas. *In: BERCHIERI JÚNIOR, A. et al. Doenças das Aves*. 2. ed. Campinas: FACTA, 2009. p. 21-38.

MASTROENI, M.F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2004, 303 p.

MAZZUCO, H. M. et al. **Boas práticas de produção na postura comercial**. Circular técnica n. 49, Embrapa Suínos e Aves, 2006.

MENDES, A. A. et al. Equipamento para Frangos de Corte: Comedouros e Bebedouros. *In: _____*. **Produção de Frangos de Corte**. 2. ed. Campinas: FACTA, 2004, p.117- 119.

MORGULIS. M. S. F. A.; SPINOSA, H. S. Antimicrobianos: Desinfetantes. *In: SPINOSA, H. D. S.; PALERMO-NETO, J.; GÓRNIAC, S. L. Farmacologia aplicada à avicultura*. 1. ed. São Paulo: ROCA, 2005, p. 106p.

MORYA, T.; MÓDENA, J. L. P. Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 3, p. 265-73, 2008.

MOZACHI, N.; SOUZA, V.H.S. **O hospital: Manual do ambiente hospitalar**. 2. ed. Curitiba: Manual Real Ltda., 2005, 816 p.



OLIVEIRA, R. Higiene e sanitização em estabelecimentos de comercialização de produtos cárneos. *In: CONTRERAS CASTILLO, C. J.; BROMBERG, R.; CIPOLLI, K. M.V.A. B.; MIYAGUSKU, L. Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados.* 1. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2002.

PAULINO, C. A. Antissépticos e desinfetantes. *In: SPINOSA, H.; GÓRNIAC, S.; BERNARDI, M. Farmacologia aplicada a medicina veterinária.* 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 441- 447.

PIÇARRA, J. P. S. C. **Estudo sobre a detecção do circovirus aviário em psitacídeos domésticos na região de Barcelona – Espanha.** 2009. 42f. Dissertação - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

PINTO, C. L. Higienização na Indústria de Laticínio. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 55, n. 315, 2000.

RISTOW, L. E. Desinfetantes e desinfecção em avicultura. **AveWorld**, Campinas, v.10, n. 29, p. 25-32, 2008.

RUI, B. R. et al. Principais métodos de desinfecção e desinfetantes utilizados na avicultura: Revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária.** Garça, v. 9, n. 16, 2011.

RUPIPER, D. J. Doenças que afetam o desempenho de pombos-correio nas corridas. Parte I: Doenças bacterianas, fúngicas e parasitárias. **Journal of Avian Medicine and Surgery.** Nova Iorque, v.12, n. 3, p. 138-148, 1998.

RUPIPER, D. J.; EHRENBERG, M. Practical pigeon medicine. **Proceedings Association Avian Veterinarians.** Nova Orleans, p. 479-497, 1997.

SANTOS, B. M. D.; FARIA, J. E. D.; PINTO, A. D. S. **Terapêutica e Desinfecção em Avicultura**. I. ed. Viçosa: UFV, 2008, 87 p.

SCHROPFER, D. L. *et al.* Sensibilidade *in vitro* de *Salmonella spp.* Aos desinfetantes utilizados em aviários comerciais. In: 4º SIMPÓSIO DE AGRONOMIA E TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 2017, Itaperanga. **Anais [...]**. Itaperanga: UCEFF, 2017.

SOUBHIA, C. B. *et al.* Candidíase: Revisão de Literatura. **Revista científica eletônica de medicina veterinária**, v. II, n. 12, p. 1-5, 2008.

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

STRINGHINI, M. L. F. **Perfil socioeconômico e microbiológico de manipuladores e qualidade de ovos de granjas de produção comercial**. Influência da contaminação experimental por *Pseudomonas aeruginosa* sobre a qualidade de ovos não-lavados e lavados. 2008. 142 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

TRABULSI, L. R., ALTERTHUM, F., GOMPERTZ, O. F., CANDEIAS, J. A. N. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 1999, 780 p.

TRIGO, V. C. **Manual prático de higiene e sanidade nas unidades de alimentação e nutrição**. I. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1999, 188 p.



WIEST, J. M. Desinfecção e desinfetantes. *In*: GUERREIRO, M.; OLIVEIRA, S.J.; SARAIVA D. et al. **Bacteriologia especial: com interesse em saúde pública e saúde animal**. Porto Alegre: Sulina; 1984. p. 51-66.

ZANON, U., MAGARÃO, M.F., MONDIN, E.L. A atividade tuberculicida de desinfetantes hospitalares. **Revista da Divisão Nacional de Tuberculose**, Rio de Janeiro, p.5-15, 1974.

CA PÍ TU LO 2

ANTIPARASITÁRIOS INTRODUÇÃO

Diferentes enfermidades podem acometer os Columbiformes, dentre eles, as endo e ectoparasitoses, que representam uma grande ameaça a sanidade dessas aves. As moléstias parasitárias causam grande impacto na sanidade e no bem-estar desses animais, levando a prejuízos ao estado geral do pombo afetado, que por sua vez geram queda severa do desempenho, prejuízos a reprodução e ao desenvolvimento das aves do plantel. Podem favorecer infecções por patógenos ambientais ou agentes oportunistas e, além disso, quadros graves de parasitismo podem culminar no óbito da ave. Tais doenças, seja de forma direta ou indireta, irão também influenciar no desempenho das aves de esporte, podendo reduzir drasticamente a sua competitividade.

As ectoparasitoses são doenças ocasionadas por agentes capazes de se instalar na superfície do corpo de um hospedeiro, afetando negativamente o indivíduo parasitado. Esse tipo de enfermidade tem grande relevância na Columbofilia, em face que são consideradas enfermidades de elevada ocorrência em pombos. Os ectoparasitas que afetam columbídeos incluem ácaros hematófagos (Gêneros *Dermanyssus* e *Ornithonyssus*) e ácaros de penas (Gêneros *Megninia* e *Falculifer*); piolhos (Gêneros *Columbicula*, *Menopon*, *Lipeurus*, etc.), hipoboscídeos (Gêneros *Lynchia* e *Pseudolynchia*), e mais raramente carrapatos (principalmente da espécie *Argas reflexus*) e pulgas (Gênero *Ceratophyllus*).

A ação desses parasitas resulta em grande incômodo as aves, afetando o apetite e o sono, devido aos malefícios que causam como coceira e irritação cutânea. Também podem causar danos às penas e formação de lesão epidérmica, espoliação sanguínea, bem como podem atuar na transmissão de microrganismos patogênicos ao animal infestado.

As endoparasitoses são moléstias causadas por agentes que infectam e se instalam no interior do corpo de um hospedeiro causando-lhe prejuízos (Figura 4). Muitas vezes, a prevenção desses agentes está associada a condições mínimas de higiene (Figura 5). São enfermidades consideradas extremamente deletérias aos Columbiformes.



Figura 4 - Amostra de fezes de pombo (*Columba livia*), com característica de diarreia



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Figura 5 - Gaiola de pombos (*Columba livia*), com ausência de limpeza periódica. Uma instalação nessas condições, pode proporcionar a ocorrência e disseminação de enfermidades



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Dentre os principais parasitas que infectam pombos estão os trematódeos do gênero *Echinostoma*, *Paratanaisia* e *Tanaisia*, os nematódeos (Figura 6) da espécie *Ascaridia columbae* e dos gêneros *Capillaria* e *Ornithostrongylus* e os cestódeos *Raillietina* spp. e *Hymenolepis* spp: hemoparasitas dos gêneros *Haemoproteus* e *Plasmodium* e protozoários do gênero *Trichomonas* e *Eimeria* (Figura 7).

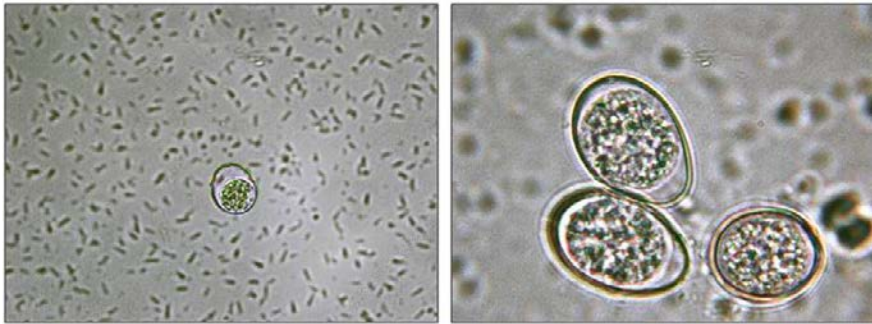
Figura 6 - Exemplos de *Ascaridia* sp., provenientes de *Columba livia*, colhida em um exame necroscópico



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.



Figura 7- Fotomicrografia de oocistos de coccídeo visualizados em exame coproparasitológico de pombos (*Columba livia*). A esquerda: Aumento de 400 x; A direita: Aumento de 1000X



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

A infecções por esses agentes podem causar diversas consequências relacionadas à ação patogênica, como perda sanguínea, espoliação de nutrientes, lesão e inflamação tecidual, entre outros danos.

Dessa forma, serão abordados o manejo que deve ser adotado e os métodos físicos que podem ser empregados com objetivo de controlar as ecto e as endoparasitoses em um pombal. Além disso, também serão apresentados, na sequência, os principais grupos químicos que podem ser usados no controle ou no tratamento dessas enfermidades parasitárias em pombos, ressaltando as particularidades desses agentes.

ECTOPARASITAS

CONTROLE E PREVENÇÃO
POR MÉTODOS FÍSICOS E MANEJO

O manejo é extremamente importante na prevenção de infestações e na propagação dessas no plantel. As principais medidas a serem adotadas incluem a avaliação periódica das aves e das instalações, em busca de ectoparasitas ou a presença de sinais de parasitismo, sempre levando em consideração que a cabeça, a região da cloaca, bem como as penas do peito e do pescoço são as áreas mais afetadas pelos diferentes parasitas externos que infestam pombos. Ao se detectar uma ave infestada, esse indivíduo deve ser isolado do plantel para evitar a disseminação do agente. Da mesma forma, antes da introdução de uma nova ave no pombal, ela deve passar por detalhada inspeção e por um período de quarentena, de modo a evitar que junto da ave sejam levados ectoparasitas. Também é recomendável evitar a presença de outras aves (domésticas ou selvagens) nas instalações próximas ao pombal, já que essas também podem atuar no carreamento de parasitas.

O controle de infestações de ácaros hematófagos ou de ácaros de penas que tendem a buscar abrigo no ambiente (frestas, utensílios, sujidades, etc.), pode ser realizado por métodos físicos, como a pulverização do pombal com óleo mineral, compostos que levam a morte dos parasitas por asfixia. Esse método, apesar de apresentar limitação de eficiência, tem por vantagem a baixa toxicidade as aves, podendo inclusive ser empregados nos alojamentos de aves em fase reprodutiva e ninhos com ovos, pois não causam efeitos deletérios.

A aplicação de sílica aerogel diretamente nas aves infestadas por piolhos é uma opção viável, já que tem baixa toxicidade para os Pombos e tem ação física sobre os parasitas



levando à sua dessecação. Outro composto silicioso que pode ser utilizado é o pó inerte de diatomáceas, que pode ser pulverizado no pombal para controlar infestações por piolhos, pulgas ou ácaros.

Em infestações leves por ácaros do gênero *Dermanyssus* ou *Ornithonyssus*, o controle pode ser realizado mediante aplicação de armadilhas de papel corrugado instaladas no ambiente. Os parasitas passam a utilizar o papel corrugado como esconderijo durante os períodos de não parasitismo, ao passo que após a constatação de muitos ácaros na armadilha, ela pode ser pulverizada com compostos acaricidas ou incinerada para garantir a eliminação dos agentes.

Além desses métodos, o controle desses parasitas pode ser feito por meio do uso de vassoura de fogo (Figura 2) (equipamento constituído de um maçarico conectado a um botijão de gás), prática eficaz na eliminação das formas ambientais de ectoparasitas, podendo ser empregado em instalações, de alvenaria ou metálicas, e em objetos não termossensíveis. Contudo é necessário cuidado na aplicação desse método. Obviamente, as aves não devem ser mantidas no recinto onde será utilizada a vassoura de fogo. Além disso, o ambiente deve estar livre de compostos inflamáveis e o manipulador deve estar provido de equipamentos de segurança.

Ressalte-se aqui a importância de que o criador possua uma instalação em separado das demais aves, dentro de seu pombal, para funcionar como um quarentenário. Esse local, deve ser fisicamente separado, para que novas aves sejam alojadas, passando por uma fase de adaptação e inspeção, até que estejam aptas a serem colocadas juntas com as demais. Além disso, esse local é também de suma importância para aves que apresentem algum tipo de alteração, seja ela de origem infecciosa ou parasitária, sejam separadas das demais para

realização de seu acompanhamento / tratamento, impedindo dessa forma, a disseminação para as demais aves do plantel.

ECTOPARASITAS

CONTROLE E TRATAMENTO POR MÉTODOS QUÍMICOS

O controle químico de ectoparasitas em pombos é feito mediante a utilização de agentes inseticidas ou acaricidas, que devem ser aplicados no ambiente por meio de pulverização ou diretamente nas aves, por meio de pulverização ou imersão dos Pombos em solução parasiticida. Contudo, esse método deve ser empregado com muito cuidado e apenas em situações muito específicas, sob o risco de grave intoxicação. Os principais grupos de agentes disponíveis para uso na columbofilia, com o objetivo de eliminar ectoparasitas, que incluem os Carbamatos, Organofosforados, Piretróides e Organoclorados, serão abordados a seguir, ressaltando seu mecanismo de ação e seu uso dentro da Columbofilia.

Carbamatos

O uso dos Carbamatos, agentes de baixo poder residual que podem ser classificados em aromáticos, heterocíclicos ou naftílicos, deve ser cuidadoso pois esses compostos têm elevado potencial tóxico tanto para animais quanto para humanos.

Dentre os compostos de maior toxicidade dessa classe estão inclusos o Carbofurano e o Aldicarb, que têm seu uso e comercialização gradualmente sendo proibidos, enquanto



outros carbamatos como a Carbaril e o Metomil ainda são amplamente utilizados.

Esses derivados do Ácido Carbâmico, tem seu poder parasiticida relacionado à sua capacidade de inibir a acetilcolinesterase, enzima responsável pela degradação da acetilcolina, agindo como um agonista colinérgico, ao impedir que a acetilcolina pare de atuar no espaço sináptico onde foi liberada.

USO ESPECÍFICO: Bastante eficiente no controle de piolhos mastigadores das penas, já que alguns compostos desse grupo estão disponíveis em apresentações que podem ser polvilhadas diretamente na região da cloaca da ave, que é a área onde esses parasitas se concentram.

ESPECTRO DE AÇÃO: Os Carbamatos são agentes com amplo espectro de ação, atuando no controle dos principais ectoparasitas que afetam pombos (como ácaros, piolhos e carrapatos), contudo sua ação e eficiência frente a infestações causados por hipoboscídeos é pouco estudada e seu uso deve ser realizado com extremo cuidado, sob risco de intoxicação da ave e até mesmo do aplicador.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os compostos desse grupo têm por grande vantagem seu relativo baixo custo quando comparados a outros agentes inseticidas e acaricidas.

- Pulfo - 100 gramas[°] - (Carbaril 2 gramas);
- Ficam WP - 15 gramas[°] - (Bendiocarbe 80%);
- Bendiocid 40 PM - 15 gramas[°] - (Bendiocarbe 40% p/p);

Organofosforados

Diazinon, Triclorfon e Diclorvós são alguns dos compostos dessa classe inseticida, que promovem uma inibição da enzima acetilcolinesterase de forma não reversível. Dessa forma, o neurotransmissor acetilcolina passa a se acumular nas fendas sinápticas, levando a uma hiperestimulação celular por meio dos receptores colinérgico que são continuamente estimulados.

Esses grupos têm elevada toxicidade, que pode ser potencializada em temperaturas ambientais elevadas ou quando em contato com outras substâncias, como solventes polares.

USO ESPECÍFICO: Os Organofosforados podem ser empregados no enfrentamento de infestações por hipoboscídeos nos Columbiformes, pois é um dos únicos compostos com eficiência comprovada na eliminação desses agentes.

ESPECTRO DE AÇÃO: Esses agentes têm um espectro de ação muito amplo, que se deve principalmente ao seu mecanismo de ação que afeta de maneira generalista as funções vitais dos diferentes grupos de parasitas externos de pombos. Contudo esse mesmo mecanismo de ação lhe confere elevada toxicidade.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os organofosforados são considerados compostos de baixo custo. Dentre os produtos dessa classe o Triclorfon é um dos substancialmente mais baratos.

- Triclorsil - 20, 150 ou 500 gramas[°] - (Triclorfon 98%);
- Colosso Avicultura - 100 mL[°] - (Clorpirifós 25%, Cipermetrina e Piperonila);



- Neguvon - 100 gramas^o – (Triclorfon 97 gramas);
- Triclofon 97% Vitalfarma – 150 gramas^o – (97 gramas de Triclorfon a cada 100 gramas de produto);

Piretróides

Os Piretróides têm sua ação baseada na interferência direta sobre os receptores do tipo GABA (ácido gama-amino butírico) ao promover o fechamento dos canais de sódio e impedir o fluxo do íon cloreto pela membrana dos neurônios. Dessa forma, prejudica a transmissão dos estímulos nervosos e culmina na morte do parasita ao inibir processos essenciais ao organismo.

Os piretróides sintéticos são derivados de ésteres oriundos de flores da espécie *Chrysanthemum cinerariaefolium*, nomeados de Piretrinas. Esses agentes podem ser considerados menos tóxicos que os Carbamatos e Organofosforados, contudo também têm grande potencial tóxico.

USO ESPECÍFICO: Assim como os Organofosforados, os Piretróides são um dos únicos grupos parasiticidas com efeito comprovado contra infestações por hipoboscídeos, sendo, portanto, bastante útil em pombais que têm dificuldade de eliminar esses parasitas das aves do plantel.

ESPECTRO DE AÇÃO: Os Piretróides agem contra todos os grupos de ectoparasitas que podem infestar pombos, sendo efetivo contra ácaros, piolhos, pulgas, carrapatos e hipoboscídeos, não apenas devido ao mecanismo de ação, mas também a sua disponibilidade em apresentações que podem ser aplicadas tanto no ambiente quanto diretamente na ave afetada.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Esses compostos têm um custo moderado, contudo podem ser considerados relativamente mais caros que produtos das classes dos Carbamatos e Organofosforados quando comparados.

- Piolhaves Talco - 20 gramas^g - (Permetrina 0,25 gramas e Enxofre 2,50 gramas a cada 100 gramas do produto);
- Colosso Avicultura - 100 mL^g - (Cipermetrina 15%, Clorpirifós e Piperonila);
- Alpha Ciper - 20 mL^g - (Cipermetrina 15%).

Lactonas macrocíclicas

Essa classe de fármacos inclui as Milbemicinas (Milbemicina e Moxidectina) e as Avermectinas (Ivermectina, Selamectina, Abamectina, Eprinomectina e a Doramectina), tem por principal vantagem seu amplo espectro de ação, atuando tanto sobre endoparasitas quanto sobre ectoparasitas, além de que tem uma boa margem de segurança.

As Lactonas Macroscíclicas são compostos oriundos do metabolismo fermentativo de fungos do gênero *Streptomyces*, sendo que as Avermectinas e Milbemicinas são produzidas por espécies diferentes de *Streptomyces* (respectivamente: *S. avermitilis* e *S. cyanogriseus*). Essa origem diferente lhes atribui uma variação química em sua composição, que se trata da ausência de uma molécula de açúcar na estrutura das Milbemicinas.

O modo de ação desse grupo endectocida ainda não foi completamente elucidado, contudo parte do processo que confere atividade a esses compostos está relacionada à capacidade que tais agentes têm de interferir na atividade do ácido gama-aminobutírico, exacerbando sua atuação. Essa



ação leva o parasita a sofrer uma paralisia flácida, a partir do bloqueio dos neurônios motores excitatórios, que ao receberem grande influxo de íons cloreto, sofrem hiperpolarização.

USO ESPECÍFICO: Compostos indicados principalmente para o controle de infestações intensas provocadas por ácaros, contudo também é eficiente em infestações por piolhos e carrapatos, além de infecções por nematódeos (vermes redondos).

ESPECTRO DE AÇÃO: As Avermectinas e Milbemicinas têm um alcance de ação extremamente amplo, sendo consideradas endectocidas, ou seja, atuam tanto sobre diversos endoparasitas (principalmente nematódeos) quanto sobre a maioria dos ectoparasitas, sejam artrópodes ou ácaros. Porém seu alcance sobre hipoboscídeos ainda é desconhecido.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: As lactonas macrocíclicas são geralmente considerados fármacos com custo moderado.

- Allax 5 mL[®] - (Ivermectina 2 mg a cada 100 mL de produto);

Organoclorados

Bifentrina, Dieldrin e Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) são algumas das substâncias inclusas nesse grupo, que é considerado extremamente tóxico e por tal, teve seu uso banido ou desaconselhado em vários países devido ao grande risco que representam a seres humanos e outros mamíferos. Dessa forma, está aqui relacionado apenas para conhecimento. Não existe nenhuma recomendação do uso desses produtos.

O mecanismo de ação que lhe atribui tamanha toxicidade e no qual obviamente reside seu potencial inseticida e acaricida

é a capacidade de impedir a saída de moléculas de potássio pela membrana neuronal, por meio do fechamento dos canais de sódio dessa. Esse processo interfere no limiar do estímulo da membrana do neurônio, o que por sua vez resulta em um estímulo constante em múltiplos pontos do organismo do indivíduo alvo.

OBSERVAÇÃO: Esse grupo não apresenta aplicação prática na columbofilia devido à dificuldade ou impossibilidade em se obter comercialmente compostos dessa classe. Os agentes que anteriormente podiam ser empregados no controle de parasitas de aves, como o Endosulfan, foram banidos do Brasil. Além disso, seu uso é proibido devido aos grandes riscos sanitários e ambientais que representam.



Quadro 2 - Lista de Princípios ativos para utilização em pombais, com sua respectiva atividade

Princípio Ativo	Apresentações	Custo	Efetividade			
			Ácaros	Carra-patos	Hipobos-cídeos	Pio-lhos
Carbamatos	Bendio-carbe	+	+++	++	+++	+++
	Carbara-lina	+	+++	++	+++	+++
	Metomil	+	+++	++	++	+++
Organofos-forados	Clorpiri-fós	++	+++	+++	++++	+++
	Diazi-non	++	+++	++	++++	+++
	Triclor-fon	+	+++	+++	++++	+++
Piretróides	Ciper-metrina	+++	++++	+++	+++	+++
	Perme-trina	+++	++++	+++	+++	+++
Lactonas macrocíclicas	Ivermec-tina	+++	+++	+++	Desco-nhecido	++
Organoclo-rados	Dieldrin Endosul-fan	Compostos de uso banido ou desaconselhado				

ENDOPARASITAS

CONTROLE E PREVENÇÃO POR
MÉTODOS FÍSICOS E MANEJO

As principais medidas preventivas a serem adotadas, com intuito de evitar a ocorrência de helmintoses em aves, está relacionada primordialmente à descontaminação ambiental. Esse processo deve ser baseado na periódica limpeza do pombal, seguida da desinfecção das instalações, visando eliminar as formas de vidas dos parasitas presentes no ambiente e, assim, por consequência, evitar que os pombos entrem em contato com as formas infectantes. Dessa forma, os helmintos perdem a possibilidade de darem continuidade ao seu ciclo por meio de seus hospedeiros intermediários, que são essencialmente artrópodes.

A prevenção pode ser feita mediante aplicação profilática de fármacos anti-helmínticos. Todavia essa prática não é recomendável e deve ser evitada, pois o uso indiscriminado induz a seleção de linhagens de helmintos resistentes, tornando os princípios ativos empregados obsoletos. É importante a realização de exames parasitológicos nas fezes das aves e, caso seja verificada a presença de ovos de parasitas, realizar a vermifugação. Ressalta-se que não existe a necessidade de um exame para cada indivíduo. Na grande maioria das vezes, algumas amostras frescas colhidas de dentro de cada instalação produzem uma amostragem suficiente.

Ademais, é necessário higienizar e desinfetar os comedouros e bebedouros do pombal, e garantir a qualidade sanitária da água e dos alimentos oferecidos aos animais do plantel, já que esses são considerados importantes vias de transmissão para as aves. No caso de infecções por coccídios,



o uso da vassoura de fogo é indicado nas instalações para diminuir a presença de oocistos infectantes.

ENDOPARASITAS

CONTROLE E TRATAMENTO POR MÉTODOS QUÍMICOS

O tratamento de infecções parasitárias em pombos é baseado no uso de fármacos antiparasitários que podem ser ministrados por via oral ou parenteral. Os medicamentos antiprotozoários aplicáveis na columbofilia pertencem a diferentes classes farmacológicas e incluem o Amprólio, o Toltrazuril, a Monensina e a Sulfadimetoxina. Já os fármacos vermífugos ou vermícidias incluem oito principais grupos de medicamentos que podem ser empregados no combate as endoparasitoses dos Columbiformes, são eles: os Benzimidazóis e Pró-Benzimidazóis, Imidazotiazóis, Tetrahidropirimidinas, Salicilanilidas, Piperazinas, Organofosforados, Lactonas Macrocíclicas e Arsenicais. Esses fármacos serão abordados a seguir, enfatizando o mecanismo que lhe confere atividade antiparasitária e sua aplicabilidade nessa área.

Benzimidazóis e Pró-Benzimidazóis

Os fármacos desses grupos, que tem amplo espectro, agem inibindo a síntese de tubulina. Essa é uma das proteínas responsáveis pela estrutura do citoesqueleto celular dos parasitas. Com isso, os processos vitais ao metabolismo celular, como transporte de nutrientes, são impedidos, levando a morte por inanição. Tanto os Pró-Benzimidazóis (representado pelos compostos Febantel, Netobimina e Tiofanato - contudo somente

o Febantel é utilizado em aves), quanto os Benzimidazois (que incluem Oxibendazol, Tiabendazol, Febendazol, Albendazol, Flubendazol, Mebendazol e Triclobendazol, sendo que apenas esse último não está disponível para aplicação em pombos) tem ação sobre trematódeos, nematódeos e cestódeos.

Esses compostos agem sobre formas adultas e sobre os estágios imaturos dos helmintos, bem como também têm ação ovicida.

USO ESPECÍFICO: Esse grupo de fármaco pode ser utilizado no combate a helmintos que parasitam trato respiratório de pombos, sendo eficiente, por exemplo, contra agentes da espécie *Syngamus trachea*.

ESPECTRO DE AÇÃO: Essa classe de parasiticida tem um espectro de ação bastante amplo podendo ser usado no combate aos cestódeos, trematódeos e nematódeos.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os Pró-Benzimidazois e os Benzimidazois são anti-helmínticos com preços que variam de baixo a moderado.

- Avitrin - 10 mL[®] - (Mebendazol 5,0 gramas);
- Provermin - 20 gramas[®] - (Febendazol 2 gramas a cada 100 gramas do produto);
- Mebendazole Vetnil - 30 gramas[®] - (Mebendazol 5,0 gramas a cada 100 gramas de produto);
- NatuVerm Pó - 20 gramas - (Febendazol 2,0 gramas a cada 100 gramas de produto);

Imidazotiazóis

Os Imidazotiazóis, que têm como principal representante o Levamisol, são bloqueadores neuromusculares



despolarizantes, ou seja, interferem na atividade das células musculares dos helmintos, inibindo permanentemente o relaxamento muscular, de modo a condicionar um quadro de paralisia espástica no parasita. Esse processo além de levar o helminto à morte, facilita sua eliminação do organismo do hospedeiro, fato que é uma grande vantagem do uso desse fármaco.

Contudo uma desvantagem dos imidotiazóis é a sua ação restrita a adultos e estágios imaturos, pouco interferindo em ovos ou em formas reprodutivas dos agentes. Também não têm efeito sobre larvas em estado de hipobiose alojadas nos tecidos do hospedeiro.

USO ESPECÍFICO: O Levamisol, princípio ativo mais difundido desse grupo, é indicado no tratamento de aves infectadas por ascarídeos, endoparasitas que frequentemente afetam pombos.

ESPECTRO DE AÇÃO: Os Imidazotiazóis têm um espectro de ação restrito, atuando principalmente sobre nematódeos.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os parasiticidas desse grupo têm geralmente preços moderados quando comparados as demais classes que podem ser utilizadas na columbofilia.

- Ripercol L - 1 L^o - (Levamisol 5%);
- Levasol Kepro 20% - 1 L - (Levamisol 20%);

Tetrahidropirimidinas

Esse grupo anti-helmíntico contém dois principais princípios ativos o Pirantel e o Morantel, sendo que somente

o Pirantel tem aplicação na Columbofilia. O Pirantel é ministrado na forma de sais de Pamoato ou Tartarato, que conferem ao fármaco menor absorção intestinal, permitindo que uma concentração maior do agente aja diretamente sobre os parasitas, sendo que os helmintos acabam por ingerir o composto ou o absorvem por contato.

Contudo, apesar de ser recomendado para combate a nematódeos em pombos, recomendação pautada em diversas pesquisas científicas, sua disponibilidade comercial em formulações indicadas para aves é extremamente incomum, o que torna sua aplicação na columbofilia bastante limitada.

O Pamoato de Pirantel é considerado um fármaco com baixo potencial tóxico e de elevada margem de segurança, sendo eficiente contra nematódeos e alguns cestódeos, contudo sua ação em trematódeos é bastante limitada.

As Tetraidropirimidinas são agentes que atuam rapidamente após serem administrados ao animal, interferem nos receptores nicotínicos da acetilcolina das células musculares dos parasitas. Essa ação agonista seletiva impede o relaxamento dessas células, seguido por uma despolarização celular, que resulta em uma paralisia espástica do helminto. Tal processo facilita a eliminação do parasita do organismo de seu hospedeiro. Essa eliminação é favorecida em nível de sistema gastrointestinal, devido ao peristaltismo desse trato, fato que justifica o fato de que as Tetraidropirimidinas são mais indicadas para combater parasitas gastrointestinais.

USO ESPECÍFICO: Indicados para tratamento de infecções por helmintos do gênero *Heterakis*. O Pirantel, agente das Tetraidropirimidinas que pode ser empregado na Columbofilia, é indicado no tratamento de aves infectadas por nematódeos, principalmente,



em circunstâncias em que se observam infecções refratárias a outros fármacos, já que esse fármaco não apresenta resistência cruzada, mesmo com parasitocidas que apresentam o mecanismo de ação, surtindo efeito mesmo quando tais fármacos não são mais eficientes.

ESPECTRO DE AÇÃO: As Tetrahidropirimidinas tem um espectro de ação intermediário, pois apesar de agirem contra cestódeos, atuam com maior eficiência sobre nematódeos.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: O preço comercial do Pirantel pode ser considerado de moderado a alto quando comparado a outros anti-helmínticos aplicáveis para Pombos, ainda mais quando se avalia a relação custo-benefício já que o espectro de ação do Pirantel é reduzido.

Não existem ainda no mercado formulações comerciais próprias para aves com princípios ativos dessa classe farmacológica. Contudo podem ser utilizados com devido cuidado e atenção especial à dose, apresentações comerciais destinadas a outras espécies animais como as listadas abaixo:

- Nemex - 60 mL[®] - (Pirantel 4,5 mg a cada 1 mL) - Produto importado;
- Strongid Pasta - 23,6 gramas[®] - (Pirantel 3,6 gramas a cada 23,6 gramas de produto).

Salicilanilidas

Rafoxanida, Closantel, Oxiclozamida e Niclosamida são as principais substâncias ativas presentes no grupo da Salicilanilidas. No tratamento de aves, somente a Niclosamida

é indicada, pois os estudos sobre o uso dos demais fármacos dessa classe em aves, ainda são escassos.

A Niclosamida pode ser utilizada no tratamento de pombos infectados por trematódeos, cestódeos e nematódeos contudo, é mais eficiente no combate a esse último grupo de helmintos.

As Salicilanilidas tem forte afinidade por proteínas plasmáticas, o que garante sua elevada concentração na circulação sanguínea. Devido a isso, os fármacos desse grupo permanecem no plasma sanguíneo em concentrações terapêuticas por grandes períodos, assegurando exposição prolongada dos agentes a substância. Dessa forma, condiciona certa toxicidade seletiva voltada ao parasita, entretanto o fornecimento de doses acima do recomendado pode causar inúmeros efeitos deletérios a ave que recebeu o fármaco.

A ação vermícida desses fármacos se deve à capacidade de atuarem nas mitocôndrias das células do parasita, interferindo na fosforilação oxidativa, ao afetar o transporte de íons de hidrogênio nessa organela e, dessa forma, impedem a produção de compostos energéticos fosfatados, essenciais para manutenção da vida celular.

USO ESPECÍFICO: A Niclosamida pode ser empregada no combate a cestódeos que infectam pombos, contudo não se trata de um composto de ampla disponibilidade no mercado.

ESPECTRO DE AÇÃO: As salicilanilidas, no que tange parasitas de aves, tem um espectro de ação mais restrito ao combate a cestódeos.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: A Niclosamida, único agente que está disponível para uso na columbofilia, tem



um custo moderado, contudo é um fármaco de difícil acesso.

- Niclomisol LEVISTO – 40 gramas^o - (Niclosamida 16%);

Piperazinas

As Piperazinas têm seu poder vermícida baseado na capacidade de induzir paralisia flácida nos helmintos, por meio de atividade agonista sobre os receptores do tipo GABA. Esse processo leva a uma hiperpolarização da membrana neuronal e, assim, ao bloqueio da transmissão entre neurônios e células musculares.

Essa amina cíclica secundária está disponível na forma de sais de piperazina, tem um espectro de ação bastante limitado, sendo indicado no tratamento de aves infectadas por ascarídeos.

USO ESPECÍFICO: As Piperazinas têm como uso específico na columbofilia, o tratamento de aves infectadas por ascarídeos.

ESPECTRO DE AÇÃO: Sua ação é limitada ao combate a ascarídeos.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os parasiticidas apresentam geralmente preços bastante elevados.

- Vermical - 1 kg^o - (37% de Piperazina a cada 1 kg de produto);
- Proverme - 28 gramas^o - (36 gramas de Piperazina a cada 100 gramas de produto);
- Ascazine - 100 gramas^o - (360 mg de Piperazina a cada 100 gramas de produto) - Produto importado;

Organofosforados

Essa classe de parasiticida, também usado no combate a ártropodes, tem seu mecanismo de ação baseado na promoção de uma paralisia espástica generalizada do parasita, por meio de inibição da colinesterase. Essa enzima degrada a acetilcolina na junção neuromuscular, por um processo de fosforilação nesse local, proporcionando um acúmulo desse neurotransmissor.

O Triclorfon, Haloxon, Cumafós e o Diclorvós são os compostos que integram o grupo dos Organofosforados. Essa classe tem ação contra nematódeos, podendo ser usada em pombos infectados por helmintos do gênero *Ascaridis*, *Capillaria* e *Heterakis*.

Contudo os organofosforados têm caído em desuso, sendo que sua disponibilidade para compra tem diminuído, já que são altamente tóxicos, representando risco tanto para animais quanto para humanos. Além disso, há limitações de aplicação. Por exemplo, esses agentes devem ser evitados em aves em fase de postura.

Esses compostos, mesmo quando usados em doses terapêuticas, podem ocasionar efeitos colaterais nocivos, mas nessas doses, tais efeitos costumam ser discretos. Contudo acima das doses recomendadas, os quadros de intoxicação podem ser letais.

USO ESPECÍFICO: O Haloxon é um organofosforado que pode ser empregado no tratamento de infecções causadas por helmintos do gênero *Capillaria*.

ESPECTRO DE AÇÃO: Os Organofosforados tem um espectro de ação acentuado sobre os nematódeos, sendo considerados endectocidas.



NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os organofosforados são considerados compostos de baixo custo, dentre os produtos dessa classe o Triclorfon é um dos substancialmente mais baratos.

- Neguvon - 100 gramas[®] – (Triclorfon 97 gramas);

Arsenicais

Os arsenicais são usados em infecções causadas por filarídeos em diversas espécies animais, incluindo as aves, porém seu uso deve ser cuidadoso já que provoca inúmeros efeitos deletérios.

Esse grupo anti-helmíntico tem elevado potencial de causar lesões em fígado e rins. Além disso, tende a apresentar agressividade aos tecidos subcutâneos, levando a reações inflamatórias importantes na área onde são aplicados.

A Tioacertamida, composto arsenical que não está mais disponível para venda, certamente é um dos principais representantes da ação nociva desse grupo de fármacos, devido aos acentuados efeitos adversos que provocava nos animais tratados com esse medicamento. Seu uso foi substituído por outro agente arsenical de uma nova geração, menos agressivo, o Dihidrocloridrato de Melarsomina, que tem menor ação tóxica para rins e fígado que a Tioacertamina e promove menor reação tecidual na área de aplicação. É importante ressaltar que os efeitos colaterais são menos acentuados, mas esses não estão ausentes.

USO ESPECÍFICO: Os agentes arsenicais são empregados especificamente no tratamento de infecções causadas por filarídeos.

ESPECTRO DE AÇÃO: Esses parasiticidas são usados exclusivamente no tratamento a filarioses, ou seja, seu espectro de ação pode ser amplo, mas não é utilizado na prática.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Os arsenicais são considerados produtos de preço comercial elevado.

- Immiticide - 5 mL^{*} (não disponível no Brasil)-
(Melasormina 25 mg a cada 1 mL);

Lactonas macrocíclicas

Essa classe de fármacos inclui as Milbemicinas (Milbemicina e Moxidectina) e as Avermectinas (Ivermectina, Selamectina, Abamectina, Eprinomectina e a Doramectina), tem por principal vantagem seu amplo espectro de ação, atuando tanto sobre endoparasitas quanto sobre ectoparasitas, além de que tem uma boa margem de segurança.

As lactonas macrocíclicas são compostos oriundos do metabolismo fermentativo de fungos do gênero *Streptomyces*, sendo que as Avermectinas e Milbemicinas são produzidas por espécies diferentes de *Streptomyces* (respectivamente: *S. avermitilis* e *S. cyanogriseus*). Essa origem diferente lhes atribui uma variação química em sua composição, que se trata da ausência de uma molécula de açúcar na estrutura das Milbemicinas.

O modo de ação desse grupo endectocida, ainda não foi completamente elucidado, contudo parte do processo que confere atividade a esses compostos está relacionada à capacidade que esses agentes têm de interferir na atividade do ácido gama – aminobutírico, exacerbando sua atuação. Essa ação leva o parasita a sofrer uma paralisia flácida a partir do bloqueio dos neurônios motores excitatórios, que ao receberem grande influxo de íons cloreto, sofrem hiperpolarização.



USO ESPECÍFICO: Bastante indicado para tratamento de parasitas gastrointestinais e no combate a infecções por filarídeos (sendo uma opção muito mais segura que os compostos arsenicais).

ESPECTRO DE AÇÃO: As Avermectinas e Milbemicinas têm um alcance de ação extremamente amplo, sendo consideradas endectocidas, ou seja, atuam tanto sobre diversos endoparasitas (principalmente nematódeos) quanto sobre a maioria dos ectoparasitas, sejam artrópodes ou ácaros.

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: As lactonas macrocíclicas são geralmente considerados fármacos com custo moderado.

- Allax - 5 mL[®]- (Ivermectina 2 mg a cada 100 mL de produto).

Antiprotozoários

As enfermidades causadas por protozoários em pombos, que incluem a coccidiose, a tricomoníase e a giardíase, são moléstias bastante deletérias para a columbofilia, visto que sua ocorrência é elevada e tem por agentes etiológicos, parasitas com acentuado potencial patogênico.

Dentre os antiprotozoários que podem ser utilizados em pombos, estão o Amprólio, o Toltrazuril e a Monensina (anticoccidianos) e a Sulfadimetoxina (eficiente contra coccídios, *Trichomonas* spp. e *Giardia* spp.).

O Amprólio interfere no metabolismo da tiamina, composto essencial para os processos metabólicos dos coccídios. Esse fármaco é molecularmente semelhante a vitamina B1. Tal similaridade estrutural leva uma inibição competitiva pelos

receptores que comandam o transporte da tiamina, de modo que o Amprólio é transportado em seu lugar. Dessa forma, por ausência das concentrações necessárias dessa vitamina, os esquizontes e merozoítos são prejudicados e degeneram, interrompendo o ciclo de vida do agente. A vantagem desse medicamento é seu baixo potencial tóxico, já que o metabolismo da tiamina em aves e mamíferos é menos sensível ao Amprólio que o observado nos protozoários.

O Toltrazuril é um agente coccidiocida que tem seu mecanismo de ação baseado na sua capacidade de inibir a divisão nuclear nos processos de multiplicação celular dos coccídeos, bem como também leva esses agentes a morte ao interferir no metabolismo energético mitocondrial. Esse fármaco, derivado da Triazinetriona, é um dos poucos compostos que atuam em todos os estágios evolutivos dos coccídios, sendo capaz de lesar retículo endoplasmático dos macrogametas desses agentes, inibindo boa parte do ciclo reprodutivo dos parasitas. Sua ação também é acentuada na destruição de gamontes e merontes.

A Monensina, um ionóforo catalisador do fluxo de cátions e íons, interfere diretamente no transporte de moléculas de sódio e hidrogênio da célula do parasita. Sua atividade coccidiostática se deve principalmente aos danos a permeabilidade da membrana citoplasmática dos coccídios, por meio da formação de estruturas lipossolúveis com alta afinidade por cátions. Esse processo culmina na degeneração celular do organismo alvo por desequilíbrio eletrolítico. Se ministrada em superdosagem tem elevado potencial tóxico para os Columbiformes, pois interfere diretamente nos miócitos cardíacos das aves.

A Sulfadimetoxina interfere no ciclo de vida do parasita ao inibir a síntese de substâncias essenciais ao metabolismo energético do agente, bem como inutiliza compostos essenciais para a multiplicação do protozoário. Tal mecanismo de ação lhe confere atividade no combate a infecções causadas por



diferentes protozoários, sendo eficiente no tratamento de enfermidades causadas por coccídios. Caso seja associada a fármacos da classe dos Nitroimidazólicos, tem larga eficácia contra infecções promovidas por protozoário do gênero *Trichomonas* e do gênero *Giardia* em pombos. Esse medicamento é capaz de inibir a utilização do ácido fólico pelas células parasitárias. A ausência desse composto prejudica a reprodução do protozoário. Além disso, esse medicamento também interrompe o desenvolvimento do esquizonte ao impedir o uso do ácido para-aminobenzóico pelo metabolismo do parasita.

USO ESPECÍFICO: Amprólio, Toltrazuril e Monensina são agentes anticoccidianos, enquanto a Sulfadimetoxina pode ser usada contra infecções por coccídios, *Trichomonas* spp. e *Giardia* spp.

ESPECTRO DE AÇÃO: A Sulfadimetoxina tem um largo espectro de ação frente aos diferentes protozoários que infectam pombos; O Amprólio, o Toltrazuril e a Monensina têm um amplo espectro de ação contra coccídios de aves;

NOMES COMERCIAIS E CUSTOS: Todos os agentes com ação antiprotozoária que podem ser empregados na columbofilia tem um custo de mercado alto.

- Amprobase - 300 mg^g - (Amprólio 40 mg a cada 100 gramas de produto)
- Farmacox - 1 L^g - (Toltrazuril 5%);
- Elancoban Granular - 25 kg^g - (Monensina 20 gramas a cada 100 gramas de produto);

- Tricobacter - 100 gramas^o - (Sulfadimetoxina 100 gramas a cada 1 kg de produto, dimetridazole e vitamina K);



Quadro 3 - Lista de Princípios ativos para utilização em pombais, com sua respectiva atividade

Princípio Ativo	Apresentações	Custo	Efetividade			Protozoários
			Cestódeos	Nematódeos	Trematódeos	
Benzimidazóis e Pró-Benzimidazóis	Febantel	++	++	+++	++	-
	Fembendazol	+	++	+++	++	-
	Mebendazol	++	++	+++	+++	-
Imidazotiazóis	Levamisol	+++	-	++	-	-
Tetrahidropirimidinas	Pirantel	++++	+	++++	-	-
Salicilanilidas	Niclosamida	+++	+++	-	-	-
Piperazinas	Sais de piperazina	+++++	-	++	-	-
Organofosforados	Triclorfon	+	+	++++	+	-
Arsenicais	Di-hidrocloridrato de melarsormina	+++++++	-	+	-	-
Lactonas macrocíclicas	Ivermectina	+++	+	+++	-	-
	Milbemicina	+++	+	+++	-	-
Antiprotozoários	Amprólio	+++	-	-	-	++
	Monensina	+++	-	-	-	++
	Sulfadimetoxina	++++	-	-	-	++++
	Toltrazuril	+++	-	-	-	++

REFERÊNCIAS

AHMED, H. et al. 2017. Impact of epidemiological factors on the prevalence, intensity and distribution of ectoparasites in pigeons. **Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology**, Berlim, v.41, n. 4, p. 1074-1081, 2019.

ANDRADE, S.F.; SANTARÉM, V.A. Endoparasitida e ectoparasitida. In: ANDRADE, S.F. **Manual Terapêutica Veterinária**. 2 ed. São Paulo:Roca, 2002, p. 469- 470,

AXTELL, R.C.; ARENDS, J.J. Ecology and management of arthropod pests of poultry. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v.35, p.101-126, 1990.

AYRES, M.C.C.; ALMEIDA, M.A. Agentes Antinematódeos. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.453-465.

BEGUM, A.; SEHRIN, S. Prevalence and seasonal variation of ectoparasite in pigeon, *Columba livia* (Gmelin, 1979) of Dhaka, Bangladesh. **Bangladesh Journal of Zoology**, Bangladesh, v.39, p. 223-230, 2011.

Berchieri Junior, A. **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas: FATAAC, 2009.

BOWMAN, D.D. Drogas Antiparasitárias. In: BOWMAN, D.D. **Parasitologia veterinária de Georgis**. 8. ed. São Paulo: Manole, p.244-278. 2006.

BRUCE, J. I. New anthelmintics. **International Journal for Parasitology**, Nova York, v. 17,n.1, p.483-491,1987.



BUSH, S.E. et al. Host defense triggers rapid adaptive radiation in experimentally evolving parasites. **Evolution Letters**, Hoboken, v. 3, n. 2, p. 120-128, 2019.

COOPER, J. E. Birds and zoonoses. **International Journal of Avian Science**, Peterborough, v.132, p. 181-191, 1990.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca, p.2512. 2014.

CUNHA, L.M. **Aspectos epidemiológicos relacionados à ocorrência de ácaros hematófagos em granjas comerciais de postura no estado de Minas Gerais e avaliação de armadilhas para captura de *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) (De Geer, 1778)**. 2013. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

DAS, S.S.; BHATIA, B.B.; KUMAR, A. Efficacy of Pestoban-D against common poultry lice. **Indian Journal of Veterinary Research**, Ghaziabad ,v. 2, n. 2, p. 25-26, 1993

DRANZOA, C.;OCAIDO, M.; KATETE, P. The ecto, gastrointestinal and haemo parasites of live pigeons (*Columba livia*) in Kampala, Uganda. **Avian Pathology**, Londres, v.28, n.2, p.119-124, 1999.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Uso de Lança Chamas na Avicultura**. Concórdia, SC, 2008. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_04p19e2v.pdf. Acessado em: 13/10/2021.

FACCINI, J.L.H. Ácaros hematófagos: parasitos de aves de postura (*G.gallus*) no Brasil. Diversificação,biologia e controle. **Arquivo Fluminense de Medicina Veterinária**, Niterói, v.2, n.1, p.29-31,1987.

FIGUEIREDO, S.M.; GUIMARÃES, J.H.; GAMA, N.M.S.Q. Biologia e Ecologia de Malófagos (Insecta: Phthiraptera) em aves de postura de granjas industriais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 2, n.1, p. 45-51, 1993.

FIKES, J.D. Organophosphorus and carbamate insecticides. **Veterinary Clinics North America: Small Animal Practice**, Maryland Height, v.20, n.2, p.353-367, 1990.

GHOSH, K. K., M. S. et al. Prevalence of ecto and gastrointestinal parasitic infections of pigeon at Chittagong Metropolitan Area, Bangladesh. **Journal of Advances in Parasitology**, Islamabade, v.1, n.1, p.9-11, 2014.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. Ectoparasitas de importância veterinária. 1. ed. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 2001. 218p.

HARLIN, R.; WADE, L. Bacterial and parasitic diseases of Columbiformes. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Maryland Heights, v.12, n.3, p.453-473, 2009.

HATCH, R. Venenos causadores de insuficiência respiratória. In: BOOTH, N.H; McDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1992, p.846-853.

HERNÁNDEZ, M., et al. Effectivity of two doses of Niclosamide and Foliar Nim at 0.5% against cestodes in naturally-infested laying hens. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, Havana, v.2, n.17, p.23-27, 2002.

KÖHLER, P. The biochemical basis of anthelmintic action and resistance. **International Journal for Parasitology**, Nova York, v.31, n.4, p.336-345, 2001.



KRAUTWALD-JUNGHANNS, M.E.; ZEBISCH, R.; SCHMIDT, V. Relevance and treatment of coccidiosis in domestic pigeons (*Columbia livia* forma domestica) with particular emphasis on Toltrazuril. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Washington, v.23, n.1, p.1-5, 2009.

LARRAMENDY, R. et al. Efectividad de distintos derivados del árbol del Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) en gallinas naturalmente infestadas con ectoparasitos. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, Havana, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2003.

MARQUES, S. M. T.; QUADROS, R. M.; SILVA, C. J.; BALDO, M. Parasites of pigeons (*Columba livia*) in urban areas of Lages, Southern Brazil. **Parasitología Latinoamericana**, Santiago, v. 63, n.3-4, p.183-187, 2007.

MARTIN, R. J. Modes of action of anthelmintic drugs. **The Veterinary Journal**, Londres, v.154, n.1, p.11-34, 1997.

MARTINEZ, S. S. **O Nim - Azadirachta indica - natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2002. 142p

MAURER, V.; PERLER, E. Silicas for control of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. In: ORGANIC CONGRESS, 2006, Odense. **Organic Congress**.

MEDHAT, A.; IBRAHI, R.; ALAHMADI, S.; ELSHAZLY, H. ECTOPARASITES AND INTESTINAL HELMINTHS OF PIGEONS IN MEDINA, SAUDI ARABIA. **Journal of Parasitology**, v. 106, n.6, p.721-729, 2020.

MOUNT, M.E.; MOLLER,G.;COOK,J. Clinicaillness associated with a commercial tick and flea production in dogs and cats. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.33, n.1, p.19-26,1991.

MUSA, S., AFROZ, S.D.; KHANUM, H. Occurrence of ecto and endo-parasites in pigeon (*Columba livia* Linn.). **University Journal of Zoology**, Rajshahi, v.30, p. 73-75, 2011.

PAGE, C.D.; HADDAD, K. Coccidial infections in birds. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, Philadelphia, v.4, n.3, p.138-144, 1995.

PETRYSZAK, A.; ROSCISZEWSKA, M.; BONCZAR, Z.; POSPIECH, N. Analyses of the population structures of Mallophaga infesting urban pigeons. **Wiadomości Parazytologiczne**, Varsóvia, n.46, v.1, p.75-85, 2000.

RAYNAUD J. P. Thiacetarsamida (adulticide) Versus Melarsomine (RM 340) Developed as Macrofilaricide (adulticide and larvicide) to Cure Canine Heartworm Infection in Dogs. **Annales de recherches veterinaires**, Paris, v.23, n.1, p. 1-25, 1992.

REINEMEYES, C. R. Small strongyles. Recent advances. **The Veterinary clinics of North America: Equine practice**, Maryland Height v.2, n.2, p. 281-312, 1986.

REINEMEYES, C. R.; COURTNEY, C. H. Antinematodal Drugs. In: ADAMS, H. R. **Veterinary Pharmacology and Therapeutics**. 8 ed. Berlin: Wiley-Blackwell, 2001, p. 947.

ROHDE, K. Parasitism. In: LEVIN, S. **Encyclopedia of Biodiversity**. 1 ed. Cambridge: Academic Press, 2000, p. 463 - 484.

SILVA, M. E.; SILVEIRA, W. F.; BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V. Nematicide activity of microfungi (Orbiliiales, Orbiliaceae) after transit through gastrointestinal tract of "Gallus gallus domesticus". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.18, n.1, p.1-9, 2017.

SIVAJOTHI, S.; REDDY, B. S. A study on the gastrointestinal parasites of domestic pigeons in YSR Kadapa District in Andhra Pradesh, India. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**, Budapeste, v.2, n.6, p.216-218, 2015.

SIVAJOTHI, S.; REDDY, B.S. Lousicidal effect of deltamethrin in domestic pigeons. **Journal of Parasitic Diseases**, Berlim, v.40, n. 1-2, p. 838-839, 2016.

SPINOSA, H.S.; GÓRNIAC, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

TRAVASSOS, L.; TEIXEIRA DE FREITAS, J. F.; KOHN. A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.67, n.1, 1969.

TUCCI, E.C. et al. Ocorrência de ácaros hematófagos em aviários de postura no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 5, n. 2, p. 95-102, 1997.

TULLY, J.R., DORRESTEIN, G.M.; JONES, A.K. **Clínica de Aves**. 2. ed. Amsterdã: Editora Elsevier, 2010. p.122-125.

VALENTINE, W.M. Pyrethrin and pyrethroid insecticides. **Veterinary Clinics North America: Small Animal Practice**, Maryland Height, v.20, n.2, p.375-381, 1990.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 1-273, 1995.

WHITNEY, L.F. Practical test of the efficacy of piperazine citrate in pigeons. **Journal of Veterinary Medicine**, Ithaca, v.52, n.6, p.298-299, 1957.

SO BRE OS AUTORES

Prof. Dr. Adriano de Oliveira Torres Carrasco

Médico Veterinário formado pela UNESP / Jaboticabal;
Mestrado em Medicina Veterinária pela UNESP / Jaboticabal;
Doutorado em Microbiologia pela USP / São Paulo; Professor
Associado C da Unicentro.

Profa. Dra. Meire Christina Seki

Médica Veterinária formada pela UNESP / Jaboticabal;
Mestrado em Medicina Veterinária pela UNESP / Jaboticabal;
Doutorado em Medicina Veterinária pela UNESP / Jaboticabal;
Professora Adjunta D da UNICENTRO

Mariana Faccini Pinheiro

Médica Veterinária graduada pela UNICENTRO; Pós
graduada em Cirurgia Cardiovascular pela UniAlphaville;
Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Prof. Dr. Rodrigo Antonio Martins de Sousa

Médico Veterinário formado pela UFPR; Mestrado em
Ciências Veterinárias pela UFPR; Doutorado em Zoologia
pela UFPR; Professor Adjunto de Anatomia Veterinária e de
Medicina de Animais Selvagens da Unicentro; Coordenador do
Centro de Apoio à Fauna Silvestre da UNICENTRO.

Editora
UNICENTRO



Vollkorn; Mustica Pro
160mmx230mm