

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

MATHEUS APARECIDO NIEDO ARAUJO

**COCCIDIOSE EM FRANGOS DE CORTE
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**Ilha Solteira
2021**

MATHEUS APARECIDO NIEDO ARAUJO

**COCCIDIOSE EM FRANGOS DE CORTE
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira –
Unesp como parte dos requisitos para
obtenção do título de Zootecnista.

Nome do orientador

Profa. Dra. Rosemeire da Silva Filardi

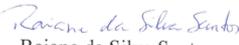
FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

A663c Araujo, Matheus Aparecido Nieto.
Coccidiose em frangos de corte: revisão bibliográfica / Matheus Aparecido
Nieto Araujo. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2021
28 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade
Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2021

Orientador: Rosemeire da Silva Filardi
Inclui bibliografia

1. Eimeria spp. 2. Patogenia. 3. Gallus gallus domesticus.


Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Seção
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB/8 - 9999

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: "COCCIDIOSE EM FRANGOS DE CORTE (REVISÃO BIBLIOGRÁFICA)"

ALUNO(A): MATHEUS APARECIDO NIEDO ARAUJO – RA 142053661

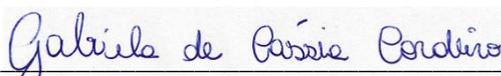
ORIENTADORA: Profa. Dra. Rosemeire da Silva Filardi

- Aprovado (**X**) - Reprovado () pela Comissão Examinadora

Comissão Examinadora:



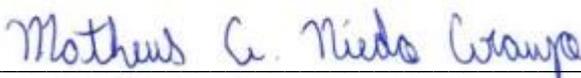
Profa. Dra. Rosemeire da Silva Filardi
Presidente (Orientadora)



Mestranda Gabriela da Cássia Cordeiro



Mestranda Mayara Caroline Augusto



Aluno: Matheus Aparecido Nieto de Araujo

Ilha Solteira(SP), 10 de setembro de 2021.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus pais, por nunca terem medido esforços para me proporcionar um ensino de qualidade durante toda a minha vida. Por todos os conselhos, por todas as lições e valores que me ensinaram durante minha trajetória, por nunca terem desistido de mim e sempre estarem ao meu lado me apoiando nas fases boas e ruins.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu forças para que meus objetivos fossem alcançados, durante todos meus anos de estudo.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram nos momentos difíceis, sempre me incentivando a estudar cada vez mais e compreenderam todas as dificuldades que tive enquanto me dedicava à minha vida acadêmica.

A minha orientadora por ter me tratado com paciência e dedicação, sempre atenciosa e disposta a compartilhar todo o seu vasto conhecimento em prol de minha formação acadêmica.

Aos meus professores, pelos ensinamentos e pelas correções que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo da graduação.

Aos meus amigos, que sempre me motivaram e estiveram ao meu lado nos momentos bons e ruins, pela amizade incondicional e por todo o apoio demonstrado ao longo de todo o percurso da minha vida.

A todas as pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso, que me ajudaram de alguma forma e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

À instituição de ensino UNESP, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos de graduação.

“Com sabedoria se constrói a casa, e com discernimento se consolida. Pelo conhecimento os seus cômodos se enchem do que é precioso e agradável.” Provérbios 24:3-4

RESUMO

Manter a sanidade dos animais em cativeiros é imprescindível para se obter bons níveis de produtividade e rentabilidade. Em aviários a sanidade é de extrema importância tendo em vista que pintos e frangos adultos podem ser acometidos com doenças e problemas com o ambiente quando não são bem manejados. Doenças, como a coccidiose aviária, causam inúmeros prejuízos para o setor agropecuário, o que faz com que o produtor enfrente inúmeros problemas caso não execute bons tratamentos no cuidado dos frangos. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico, com o intuito de conhecer melhor os aspectos relacionados à coccidiose, como as características dos protozoários, a patogenia e possíveis métodos de prevenção, controle e como é realizado o diagnóstico em frangos de corte. Foi possível constatar que as espécies *E. acervulina*, *E. maxima*, e *E. tenella*, são as de maior importância econômica devido a sua capacidade de disseminação geográfica e a severidade dos sintomas quando ocorre infecção nos aviários de frango de corte. O controle pode ser realizado com medidas que podem contribuir para evitar surtos dessa doença, como a limpeza dos galpões, seguir rigorosamente um programa de controle sanitário, obedecendo a um protocolo de medicação apropriado, além de adoção do manejo adequado ao aviário. Após a sucinta análise de trabalhos relacionados à coccidiose em frangos, é preciso compreender que esta doença é muito exigente em atenção e cuidados, pois causa elevado prejuízo econômico para os produtores de carne de frango. Apesar da tecnificação e dos avanços da ciência em relação às pesquisas, tratamentos e medicamentos para melhorar a vida dos frangos, o manejo da coccidiose exige sério comprometimento para garantir a diminuição de sua incidência, basta cumprir as exigências sanitárias em um bom planejamento anticoccidiano.

Palavras-chave: *Eimeria* spp.; patogenia; *Gallus gallus domesticus*.

ABSTRACT

Maintaining the health of animals in captivity is essential to obtain good levels of productivity and profitability. At aviaries the health is extremely important considering that adult chicks and chickens can be affected with diseases and problems with the environment when it is not well managed. Diseases such as avian coccidiosis cause countless losses to the agricultural sector, which makes the producer face numerous problems if he does not perform good care in the care of the chickens. The aim of this study was to carry out a bibliographic survey, in order to better understand the aspects related to coccidiosis, such as the characteristics of protozoa, the pathogenesis and possible methods of prevention, control and how the diagnosis is made in broiler chickens. It was possible to verify that the species *E. acervulina*, *E. maxima*, and *E. tenella* are the most economically important due to their geographical dissemination capacity and the severity of symptoms when infection occurs in broiler poultry houses. Control can be carried out with measures that can help prevent outbreaks of this disease, such as cleaning the sheds, strictly following a sanitary control program, following an appropriate medication protocol, in addition to adopting the proper management of the aviary. After a brief analysis of works related to coccidiosis in broilers, it is necessary to understand that this disease is very demanding in terms of attention and care, as it causes a high economic loss for poultry producers. Despite technification and advances in science regarding research, treatments and medicines to improve the life of chickens, the management of coccidiosis requires a serious commitment to ensure a reduction in its incidence, it is enough to comply with sanitary requirements in a good anticoccidial planning.

Keywords: *Eimeria* spp.; pathogenesis; *Gallus domesticus*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida da <i>Eimeria</i> spp.....	14
Figura 2 - Ciclo de vida de <i>Eimeria</i> spp. e de infecção em frango.....	15
Figura 3 - Representação esquemática da ultra-estrutura de uma forma infectante do filo Apicomplexa	18
Figura 4 - Infecção causada por <i>Eimeria acervulina</i>	19
Figura 5 - Infecção causada por <i>Eimeria maxima</i>	20
Figura 6 - Infecção causada por <i>Eimeria tenella</i>	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	Coccidiose na avicultura industrial	11
2.2	<i>Eimeria</i> spp.	16
2.3	Diagnóstico, prevenção e controle	22
2.4	Estratégias sanitárias	23
3	CONCLUSÃO.....	24
4	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2021), o Brasil produziu 13 mil toneladas de carne de frango em 2020, a qual 31% foi destinada a exportações e 69% ao mercado interno. A exportação gerou um rendimento de US\$ 4,23 milhões para a agroindústria brasileira, apresentando um aumento de 3% desde a última queda na exportação ocorrida em 2018. É importante destacar que em relação ao volume exportado houve queda de 13%, a qual não afetou o crescimento econômico. Em relação ao mercado mundial, o Brasil ocupa a terceira colocação, a primeira posição foi ocupada pelos Estados Unidos da América, com 20,24 mil toneladas seguido da China com 14,60 mil toneladas em 2020.

Apesar dos números serem animadores e haver uma prospecção de crescimento e aquecimento de mercado, há alguns entraves que dificultam o crescimento da produção brasileira e por conseguinte o aumento da exportação, dentre eles pode-se destacar as dificuldades para uma boa alimentação e suplementação animal, os tratamentos com animais de forma a promover o bem estar animal e minimizar a ocorrência de doenças.

Dentre as inúmeras doenças que acometem os frangos confinados, a coccidiose destaca-se como uma moléstia de importante destaque comercial, o impacto econômico gerado ao redor do mundo é de um déficit estimado de US\$ 3 bilhões ao ano (FEDDERN *et al.*, 2016), em que estão inclusos os insumos necessários para a prevenção da doença, como medicamentos profiláticos anticoccidianos ou terapêuticos que são incorporados na ração. De acordo com o mesmo autor, estima-se que no Brasil a perda anual ultrapasse os US\$ 30 milhões. Apesar da tecnificação e inúmeros tratamentos que são exigidos e praticados por produtores, com alto padrão tecnológico e sanitário, não é possível assegurar que um ambiente de criação de aves seja livre de patógenos (RAMOS *et al.*, 2011).

A coccidiose é classificada como uma doença de aves jovens devido à baixa imunidade, que se desenvolve ligeiramente após a exposição (ingestão) do oocisto infectado, as aves que sobrevivem a esta doença acabam adquirindo imunidade, o que protege mais tarde contra surtos. Geralmente os surtos de coccidiose ocorrem por volta de 3 a 8 semanas de vida. Porém, as aves podem ser infectadas em qualquer idade, se anteriormente não tiverem sido expostas (GUPTA, 2009). Essa doença é causada pelos protozoários do gênero *Eimeria*. No Brasil, o primeiro caso de

coccidiose em frangos foi relatado em 1936 no Estado de São Paulo, onde a *E. acervulina*, *E. maxima*, e *E. tenella* estiveram entre as espécies relatadas (REIS; NOBREGA, 1936).

Apesar dos altos padrões exigidos pelo mercado e pela alta tecnificação utilizada, é difícil manter o ambiente de criação isento e limpo, livre de patógenos, isso pois em se tratando da coccidiose, os oocistos do protozoário permanecem vivos no ambiente, além disso as Eimerias possuem um elevado potencial de reprodução e fácil disseminação em aviários de criação comercial de frangos de corte (ENGBERG *et al.*, 2000; ALLEN; FETTERER, 2002). Dessa forma, objetiva-se com este trabalho realizar um levantamento bibliográfico, com o intuito de conhecer melhor os aspectos relacionados à coccidiose, como as características dos protozoários, a patogenia e possíveis métodos de prevenção, controle e como é realizado o diagnóstico em frangos de corte.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coccidiose na avicultura industrial

O Brasil ocupa posição de destaque na produção e exportação de carne de frango, em 2020 destacou-se como o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos da América, com produção de 20,2 mil toneladas, e da China, que produziu 14,6 mil toneladas, o país produziu cerca de 13,8 mil toneladas, que ao final gerou inúmeros produtos como, o corte propriamente dito, frango inteiros, salgados, embutidos e industrializados. Dentre os demais países produtores, encontram-se ainda a União Europeia, com uma produção de 12,2 mil toneladas e a Rússia com 4,7 mil toneladas (ABPA, 2021).

A nível nacional, os estados que mais produziram frango em 2020 foram, Paraná com 4,352 toneladas, seguido de Santa Catarina com 1,936 toneladas, Rio Grande do Sul com 1,661 toneladas, São Paulo com 1,563 toneladas e Minas Gerais com 1,010 toneladas. Além dos 5 maiores produtores em unidades federativas, existem mais estados como Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia e Pará que se destacam pelos valores produzidos. Em relação a exportação esse quadro apresenta uma ligeira modificação, tendo o estado de Goiás ocupando a quinta posição entre os maiores exportadores e Minas Gerais ocupando a sétima posição sendo antecedida pelo Mato Grosso do Sul (EMBRAPA, 2020).

Do total produzido no ano passado em 2020, 31% foi destinado a exportações, houve uma queda de 13% no volume exportado do ano de 2019 para 2020, entretanto o saldo comercial fechou positivamente com crescimento de 3% desde a queda do mercado ocorrida em 2018 (ABPA, 2021). Esse fato demonstra como a avicultura é importante para o setor agropecuário brasileiro, trata-se de uma atividade em expansão, geradora de lucros com possibilidade de geração de empregos e renda, além de desenvolvimento nas regiões onde for explorada (CIELO; ROCHA JÚNIOR; SANCHES-CANEVESI, 2019).

Contudo, isso só é possível graças a tecnificação dos sistemas de produção, a introdução de novas tecnologias, às pesquisas de melhoramento genético, uso de instalações mais apropriadas para o bem estar animal e uma alimentação racional e balanceada, além disso por se tratar de um mercado altamente competitivo e moldável

às necessidades e vontades dos compradores, faz-se necessário que haja uma evolução constante, que não foque somente nos aspectos econômicos mas também na qualidade e atendimento dessas demandas (VOGADO *et al.*, 2016).

Apesar das inúmeras melhorias e avanços tecnológicos que ocorreram, existem alguns entraves que persistem e dificultam o avanço comercial, essa preocupação ocorre de maneira geral em todos os sistemas de produção mundial, dentre os obstáculos destacam-se as doenças aviárias que prejudicam a produção de maneira severa pois em sua maioria causam a morte dos indivíduos fazendo com que haja perdas e gastos excessivos aos produtores (FEDDERN *et al.*, 2016).

Dentre as inúmeras doenças que acometem os frangos confinados, a coccidiose destaca-se como uma moléstia de importante destaque comercial. Segundo Feddern *et al.* (2016), o impacto econômico gerado mundialmente é de um déficit estimado de 3 bilhões de dólares ao ano, em que estão inclusos os insumos necessário para a prevenção da doença, como medicamentos profiláticos anticoccidianos ou terapêuticos que são incorporados na ração, ainda de acordo com o autor estima-se que no Brasil a perda anual ultrapasse os 30 milhões de dólares. Apesar da tecnificação e inúmeros tratamentos que são exigidos e praticados por produtores, com alto padrão tecnológico e sanitário, não é possível assegurar que um ambiente de criação de aves seja livre de patógenos (RAMOS *et al.*, 2011).

A coccidiose é uma doença infecciosa que impacta a economia, por isso é tratada com uma doença de grande importância da avicultura industrial mundial. Essa moléstia é uma protozoose, dessa forma é causada por protozoários, dos quais pertencentes aos gêneros *Eimeria* spp. e *Isoospora* spp., que são destacados por acometerem aves em maior frequência (MARTINS, 2019). Geralmente a doença ocorre quando os protozoários se instalam ao longo do epitélio intestinal das aves, a transmissão é dada pela ingestão de oocistos esporulados que normalmente estão presentes na ração, água e nas camas de frango (MELO, 2013).

Os coccídeos são protozoários da classe Sporozoa, pequenos, unicelulares e parasitas intracelulares obrigatórios, geralmente parasitam as células epiteliais do intestino, entretanto podem acometer outros órgãos como rins e fígado, podendo causar a morte dos indivíduos (LEITÃO, 1971; PEREIRA, 2011). O parasitismo provoca lesões, pois ocorre destruição de tecidos e células, originando degradação do intestino, dessa forma acarreta nas aves depressão, baixa conversão alimentar, anorexia, diarreia que varia de sanguinolenta, aquosa a escura, má absorção de água,

má digestão e má absorção de nutrientes, além de prejudicar a absorção de eletrólitos como ferro, cálcio e magnésio, por fim pode ocorrer a mortalidade (PEREIRA, 2011; SOAVE, 2011; TOLEDO *et al.*, 2011).

Como citado anteriormente apesar dos altos padrões exigidos pelo mercado e pela alta tecnificação utilizada, é difícil manter o ambiente de criação isento e limpo, livre de patógenos, isso pois em se tratando da coccidiose, os oocistos do protozoário permanecem vivos no ambiente, além disso as Eimerias possuem um elevado potencial de reprodução e fácil disseminação em aviários de criação comercial de frangos de corte (ENGBERG *et al.*, 2000; ALLEN; FETTERER, 2002).

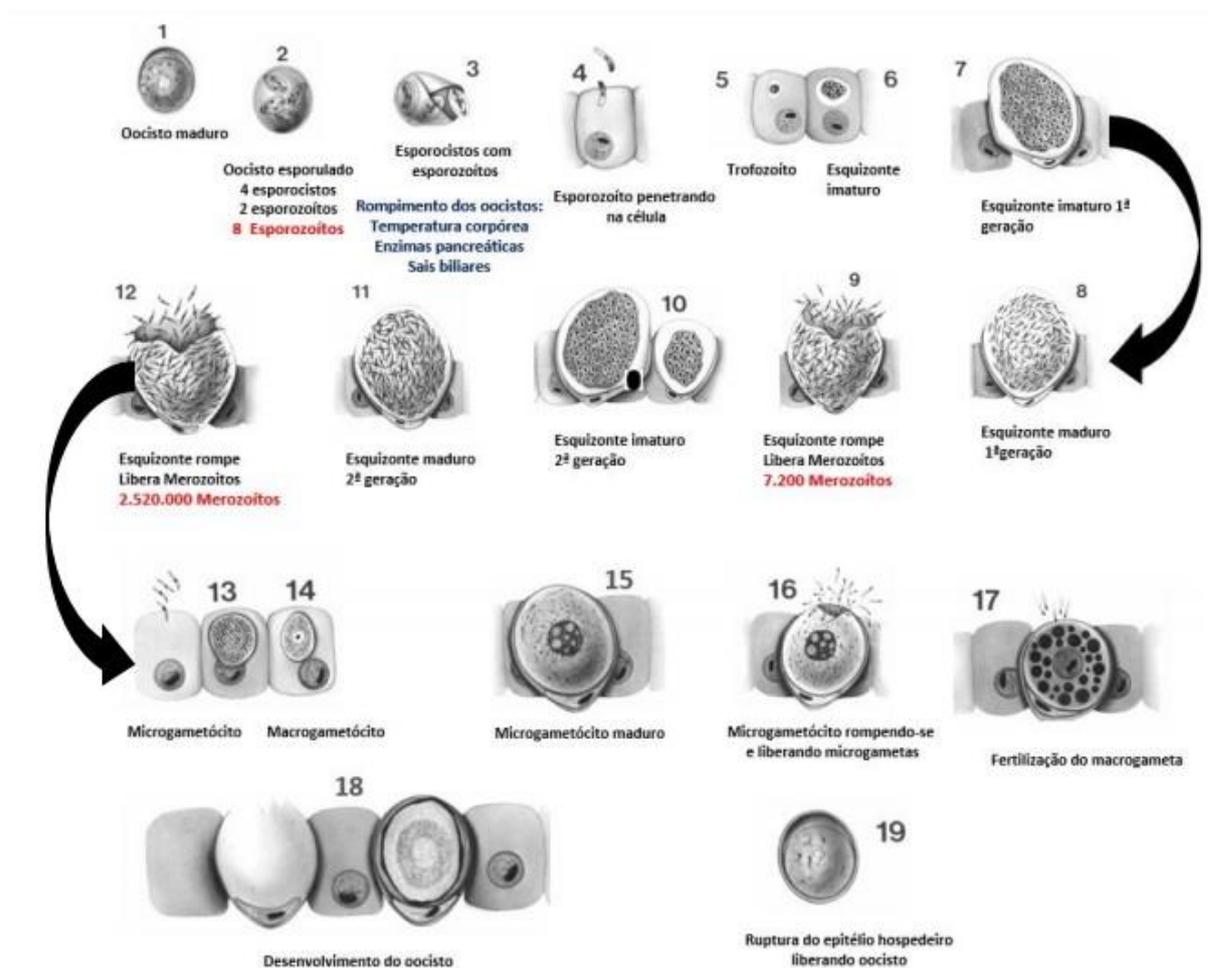
A coccidiose é classificada como uma doença de aves jovens devido à baixa imunidade, que se desenvolve ligeiramente após a exposição (ingestão) ao oocisto infectado e protege mais tarde contra surtos. Geralmente os surtos de coccidiose ocorrem por volta de 3 a 8 semanas de vida. Porém, as aves podem ser infectadas em qualquer idade, se anteriormente não tiverem sido expostas (GUPTA, 2009).

A contaminação ocorre com a ingestão de alimentos, como ração e capim, também se dá pela ingestão de água contendo o oocisto esporulado. No tubo digestivo do animal, os esporocistos emergem, penetram na célula epitelial do intestino e se arredondam (denominados trofozoítos). Assim inicia-se uma reprodução assexuada, através da esquizogonia (ou merogonia), e posteriormente sucessivas mitoses que formam vários núcleos e citoplasmas para originar esquizontes ou merontes que contêm merozoítos. A célula não suporta a pressão e se rompe, liberando os merozoítos, que podem seguir dois caminhos: 1. Penetrar novamente as células intestinais e realizar uma outra fase de reprodução assexuada, formando assim uma segunda geração; ou 2. Continuam para a fase sexuada (gametogonia), na qual os merozoítos dão origem a macro e microgametócitos (Figura 1 e 2).

Os microgametas que estão nos microgametócitos saem e fecundam os macrogametas, com isso ocorre a perda dos flagelos, denominada exflagelação, originando o zigoto ou oocisto imaturo. Este por sua vez se desloca e é expelido para o ambiente através das fezes dos animais, após ser expelido ocorre outra reprodução assexuada (esporogonia), na qual o oocisto imaturo se torna um oocisto esporulado. Na fase de esporogonia, em condições ideais de temperatura (alta), oxigenação e umidade, o oocisto sofre divisão, formando dois ou quatro esporocistos. Quando em dois, originam-se quatro esporozoítos em cada um dos esporocistos (*Isospora* sp.);

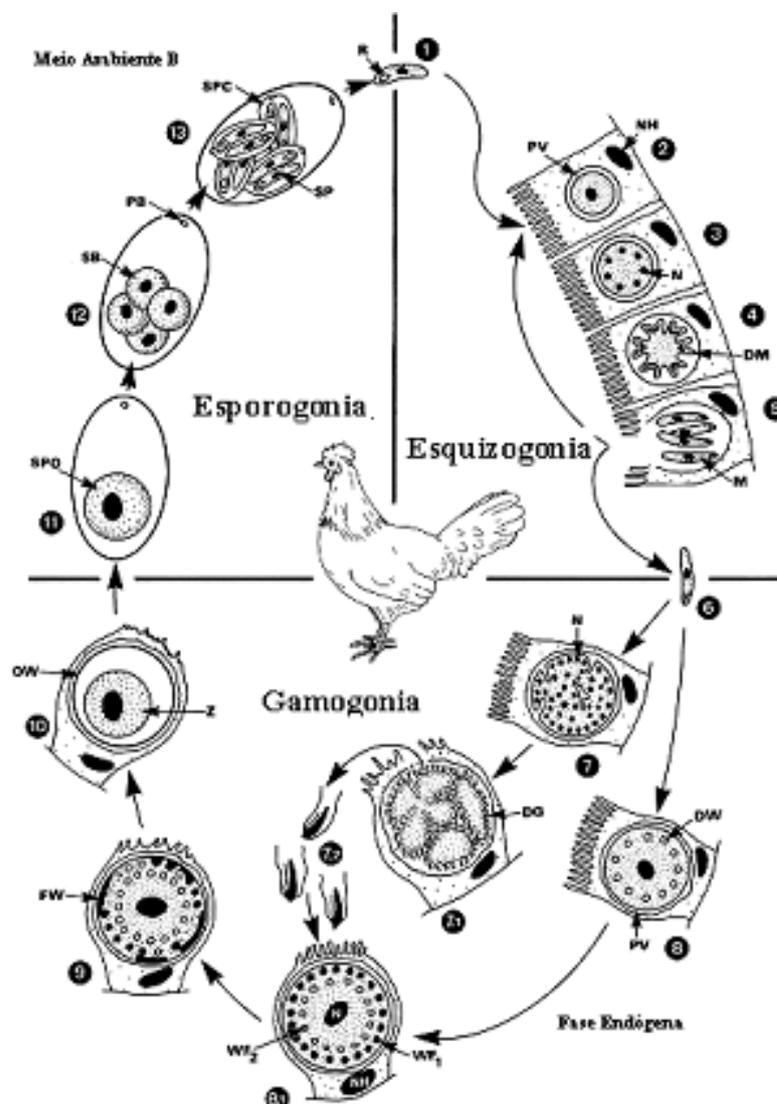
quando quatro, dois esporozoítos em cada esporocisto (*Eimeria* sp.) (MARTINS, 2019).

Figura 1 – Ciclo de vida da *Eimeria* spp.



Fonte: Adaptação de CONWAY & MEKENZIE (1991).

Figura 2 – Ciclo de vida de *Eimeria* spp. e de infecção em frango



Fonte: BOTELHO (2011).

Vários fatores relacionados ao parasita, ambiente e hospedeiro, podem interferir na biologia do mesmo, como por exemplo: capacidade de reprodução do parasita, patogenicidade do oocisto, número de gerações de merogonia, especificidade do parasita em determinado local de parasitismo, período pré patente e patente, imunidade e idade do hospedeiro, dieta, o uso incontrolado de drogas antiparasitárias e especialmente infecções associadas. As espécies de *Eimeria* na atualidade em granjas avícolas são acompanhadas por meio de escores de lesão intestinal (TOLEDO *et. al.*, 2011).

Esses parasitas são altamente predominantes e podem permanecer por longos períodos no ambiente, incluindo cama e fezes. A maior parte das aves estão expostas a esse agente, e muitas se infectam. Surtos incontrolados levam a uma alta mortalidade e morbidade e a doença de forma subclínica é comum caso as infecções sejam parcialmente controladas (BLAKE; TOMLEY, 2014). Os oocistos, presentes na cama ou mesmo nas excretas, podem ser transmitidos também por insetos, aves selvagens, poeira, através de sapatos humanos e equipamentos.

A infecção por *Eimeria* é diferente das infecções virais e bacterianas porque os coccídeos são autolimitados. Além disso, o dano tecidual pode expor a ave a certas infecções bacterianas como salmonelose e clostridiose. Se a coccidiose for associada com doenças que suprimem o sistema imunológico, o parasita pode agir provocando um problema mais grave (GUPTA, 2009).

Quando as aves sobrevivem a uma infecção inicial, se tornam resistentes à reinfeção devido ao desenvolvimento da imunidade adquirida que geralmente dura por vários meses. No hospedeiro natural a imunidade é específica da espécie, de forma que aves imunes a uma certa espécie de *Eimeria* continua vulnerável a quaisquer outras espécies (LILLEHOJ; MIN; PALLOUL, 2004). Segundo Leitão (1971), onze são os parasitas que podem resultar em grandes perdas econômicas em aviários industriais. Dentre estes, nove pertencem ao gênero *Eimeria* (LEITÃO, 1971; SWAYNE *et al.*, 2003; MARTINS, 2019).

2.2 *Eimeria* spp.

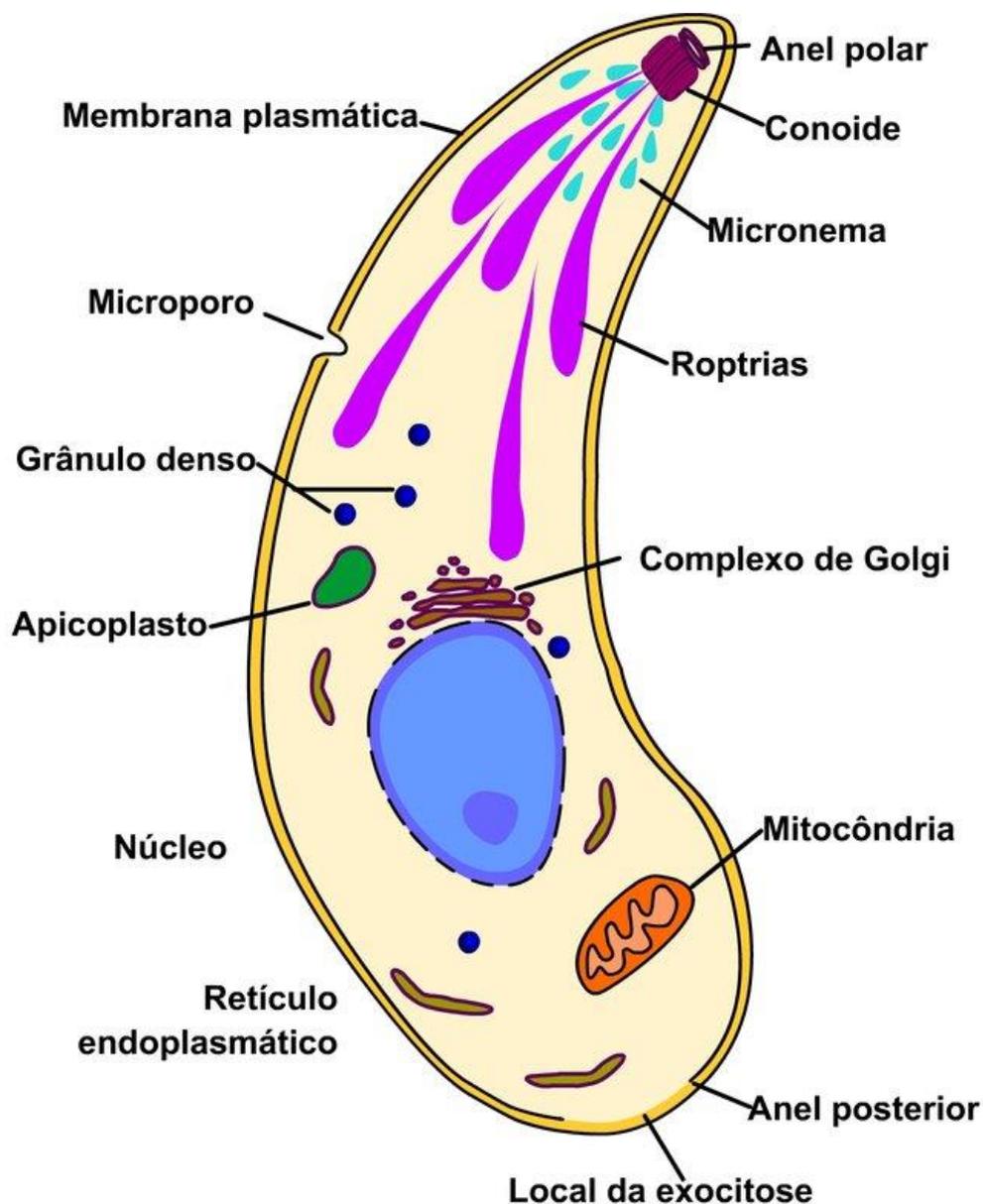
Os protozoários do gênero *Eimeria* são responsáveis por causar uma das principais doenças entéricas aviárias, a coccidiose, que também pode ser conhecida por eimeriose. A classificação deste gênero começou com Rivolta e Silvestrini em 1873, os pesquisadores classificaram como *Eimeria avium* as espécies de coccidia apresentando oocistos tetraesporocísticos que foram encontrados em diversas espécies de aves. Em 1891, Railliet e Lucet descreveram a espécie *Coccidium tenellum*, posteriormente designada como *E. tenella* por Fanttam em 1909, como uma espécie parasita de pintos, causadora de doença no ceco, baseando as espécies nas medidas dos oocistos e em infecção experimental em pintos normais (TYZZER, 1929). Três novas espécies foram descritas por Tyzzer em 1929, sendo *Eimeria acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella*, ambas causadoras de doenças em aves. Posteriormente

duas novas espécies foram descritas por Johnson em 1930, sendo *E. necatrix* e *E. nectário*. *E. praecox*, finalmente em 1942, Levine descreveu uma nova espécie que foi denominada como *E. brunetti* (REID; LONG; MCDOUGALD, 1984; COSTA; PAIVA, 2009; KAWAZOE, 2009; MORAES, 2006).

Existem nove espécies de eimerias que parasitam as aves, *E. acervulina*, *E. máxima*, *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. brunetti*, *E. praecox*, *E. hagani*, *E. mivati* (MCDOUGALD, 2003; ABDELAZIZ, 2011; TOLEDO *et al.*, 2011), porém somente sete espécies, *E. acervulina*, *E. praecox*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. tenella* e *E. brunetti* têm a galinha como único hospedeiro natural e, portanto, são consideradas válidas. Dentre as espécies citadas, *E. acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella* são consideradas as mais importantes para a indústria avícola, devido a sua onipresença nas granjas, patogenicidade inata e características imunológicas (CARDOZO; YAMAMURA, 2006), sendo *E. maxima* considerada, dentre as demais espécies, uma das que possui maior patogenicidade (SHARMAN *et al.*, 2010). Trabalho realizado por Shirley (1979), usando método de eletroforese enzimática para identificação mais precisa das espécies de *Eimeria* aviária e utilizando teste de imunidade cruzada, demonstrou que, na realidade a *E. mivati* seria uma amostra mista onde estavam presentes as espécies de *E. mitis* e *E. acervulina*.

No Brasil, o primeiro caso de coccidiose em frangos data de 1936 no Estado de São Paulo, onde a *E. acervulina*, *E. maxima*, e *E. tenella* estiveram entre as espécies relatadas (REIS; NOBREGA, 1936). As espécies do gênero *Eimeria* pertencem ao filo Apicomplexa, classe Sporozoea e família Eimeriidae (PAIVA, 1996; FORTES, 2004). O filo Apicomplexa (Figura 3) apresenta um conjunto de organelas características denominadas de complexo apical (ENTZEROTH; MATTIG; MEIER, 1998).

Figura 3 – Representação esquemática da ultra-estrutura de uma forma infectante do filo Apicomplexa



Fonte: Hornink (2020).

E. acervulina (Tyzzer, 1929)

A ocorrência de *E. acervulina* é muito comum nas aves domésticas e nas codornizes, sendo menos patogênica do que as demais espécies (LEITÃO, 1971). Essa espécie invade as células epiteliais do duodeno e intestino delgado anterior. Os oocistos possuem formato alongado, quando comparado aos oocistos das demais espécies de *Eimerias*. Em aves infectadas é possível encontrar macroscopicamente pontos esbranquiçados transversais no duodeno, nos casos mais graves o jejuno é

atacado, ocorrendo formação de muco e perda das vilosidades intestinais (ITO *et al.*, 2004; KAWAZOE, 2009).

A patogenicidade e as lesões causadas por *E. acervulina* (Figura 4) está relacionada a quantidade de oocistos que a ave é exposta, sendo que a principal sintomatologia apresentada no lote de aves infectadas, é a perda do ganho de peso. Dessa forma, ocorre mortalidade elevada caso ocorra infecção severa (KAWAZOE, 2009). Além disso, observa-se parede serosa do duodeno, zonas alongadas transversalmente e esbranquiçadas constituídas por aglomerados de formas sexuadas e ovoquistos, espessamento da parede intestinal e exsudado inflamatório, com raros casos de hemorragia (LEITÃO, 1971).

Figura 4 – Infecção no duodeno causada por *Eimeria acervulina*



Fonte: PINTO (2019).

E. maxima (Tyzzer, 1929)

Essa espécie é denominada “maxima” devido ao tamanho grande dos oocistos quando na forma sexuada (LEITÃO, 1971), com formato ovóide de parede lisa e coloração amarelada (ITO *et al.*, 2004). As lesões ocorrem na região mediana do intestino delgado e ocasiona lesões no duodeno e no íleo. A geração sexual desse protozoário pode atingir a zona muscular da mucosa (LEITÃO, 1971). Pode ser desencadeada uma enterite hemorrágica devido a infecção por *E. maxima*

(KAWAZOE, 2009). As aves apresentam redução de peso, aumento da conversão alimentar, petéquias na camada serosa do jejuno e íleo, inapetência e despigmentação cutânea.

As lesões são observadas após 5 a 8 dias após a infecção (Figura 5), na fase sexuada do ciclo evolutivo do protozoário (ITO *et al.*, 2004), em quanto a postura de ovoquistos dura poucos dias (LEITÃO, 1971). Além disso, apresenta uma presença de conteúdo alaranjado devido a descamação e lesões da mucosa, que pode ser observado na necropsia da ave e avaliação das fezes (ITO *et al.*, 2004). As lesões provocadas pela infecção de *Eimeria* são avaliadas devido à quantidade de petéquias, muco e espessamento da parede intestinal, sendo separadas e classificadas em escores, sendo assim descritas: Escore 1: Representado por conteúdo mucóide alaranjado na parte final do jejuno e início do íleo; Escore 2: Jejuno e início do íleo distendidos e presença de conteúdo alaranjado; Escore 3: Espessamento de jejuno e íleo com presença de petéquias visíveis na zona serosa; Escore 4: Região do íleo e jejuno com parede espessada e abaulada, com presença de sangue e material laranja-achocolatado (ITO *et al.*, 2004).

Figura 5 – Infecção na porção final do jejuno e início do íleo causada por *Eimeria maxima*



Fonte: PINTO (2019).

E. tenella (Railliet e Lucet, 1891) Fautham, 1909

Segundo Leitão (1971), a infestação por *Tenella* é a mais vasta em distribuição geográfica. As lesões na mucosa ocorrem com mais profundidade no ceco, de tal maneira que é considerado o patógeno que provoca os maiores danos às aves (PINHEIRO *et al.*, 2014). Com características de fezes sanguinolentas, mortalidade elevada, perda de peso expressivo e perda da pigmentação da pele (ITO *et al.*, 2000). A mortalidade causada por esse protozoário pode ocorrer de forma fulminante, pois acomete 20% de óbito de aves no período de 2 a 3 dias. O intestino das aves afetadas apresenta um encurtamento das vilosidades epiteliais, o que ao final irá impedir a renovação da vilosidade epitelial e desencadeia em perda contínua de fluidos e uma maior vulnerabilidade à invasão e infecção bacteriana (ITO *et al.*, 2004).

Como *Maxima*, *Tenella* também é separada e dividida em escores, sendo: Escore 1: mucosa com presença de poucas petéquias, poucas alterações; escore 2: leve sintomatologia de infecção (apatia, redução de consumo de água e ração); escore 3: sintomatologia clínica específica, fezes com sangue, aves prostradas, anêmicas, desidratadas e início da mortalidade; escore 4: mortalidade, hemorragia intensa e ceco distendido. A disseminação da doença ocorre com eliminação de oocistos nas fezes, contaminando o local (cama), água ou ração. A contaminação ocorre com ingestão do protozoário, dissemina-se com 7 a 13 dias após a infecção e encerra-se após 13 dias.

A infecção por *Tenella* (Figura 6) provoca modificações no mecanismo de coagulação sanguínea das aves, o que afeta a demanda por vitamina K, resultando em hemorragia intestinal (ITO *et al.*, 2004; KAWAZOE, 2009). De acordo com Leitão (1971) ocorrem gerações de esquizontes, sendo que a primeira e a segunda formam colônias, a libertação dos esquizontes em grande número para o lume do ceco é o que origina a hemorragia intensa. A segunda geração de merozoítos motiva uma terceira geração de esquizontes ou ciclo sexuado, ainda segundo o autor alguns pesquisadores admitem que seja possível mais de três ciclos assexuados. De maneira geral a coccidiose é uma doença que acomete pintos, de forma que as aves mais idosas tornam-se portadoras e vão adquirindo imunidade.

Figura 6 – Infecção no ceco causada por *Eimeria tenella*



Fonte: PINTO (2019).

2.3 DIAGNÓSTICO, PREVENÇÃO E CONTROLE

Manter a sanidade dos animais em cativeiros é imprescindível para se obter bons níveis de produtividade e rentabilidade. Na produção de frangos de corte essa situação é ainda mais importante, uma vez que pintos e frangos adultos podem ser acometidos por doenças e problemas com o ambiente quando este não é bem manejado. Doenças como a coccidiose aviária causam inúmeros prejuízos para o setor agropecuário, o que faz com que o produtor enfrente inúmeros problemas caso não execute bons tratos no cuidado dos frangos (ENGBERG *et al.*, 2000; ALLEN; FETTERER, 2002).

Essa doença geralmente é transmitida quando os oocistos, ou seja, os ovos do protozoário do gênero *Eimeria* são levados em partículas de fezes contaminadas carregadas por vetores, fômites, alimentos contaminados, vento, dentre outras possibilidades. Por isso, alta densidade de aves e contato com excretas são fortes indícios para manutenção e propagação da coccidiose nas criações, além de fatores ambientais como a umidade e a temperatura, que também propiciam um aumento do problema (GUPTA, 2009; MARTINS, 2019).

Assim, algumas medidas podem contribuir para evitar surtos da doença, como limpeza dos galpões, seguir rigorosamente um programa de controle sanitário,

obedecendo a um protocolo de medicação apropriado, além de adoção do manejo adequado ao aviário. Além disso, as pessoas envolvidas em todas as etapas de criação deverão estar devidamente treinadas, para que se possa alcançar o resultado esperado. Os oocistos podem permanecer por cerca de um ano ou mais no galpão, caso estejam em condições favoráveis. Por isso a contínua avaliação da performance do programa anticoccidiano é de suma importância (INOUE, [s.a.]).

O diagnóstico é realizado selecionando aves, sacrificando e levando-as à necropsia. É feito de maneira macroscópica, com observação das lesões na mucosa intestinal e microscópica por meio da pesquisa de oocistos. Com base nessas análises se define o grau de infecção e as medidas que devem ser tomadas para resolver o problema no aviário (INOUE, [s.a.]).

2.4 ESTRATÉGIAS SANITÁRIAS

Apesar de existirem diversas pesquisas sobre coccidiose e ser uma doença muito conhecida, não é uma doença de fácil controle, devido à possibilidade de haver escapes nos programas de controle utilizados, também conhecidos como anticoccidianos. Por isso, de acordo com Inoue (s.a.) e a AviNews Brasil (2020) é indicado seguir um completo programa de controle e prevenção, que deve abranger o uso de diferentes estratégias, como:

1. Uso de anticoccidianos, para melhorar a performance animal, reduzindo os níveis de oocistos e o número de casos de coccidiose;
2. Vacinas, que controlem o processo de infecção e reintrodução de cepas sensíveis aos anticoccidianos;
3. Medicamentos que possibilitem o desenvolvimento de imunidade, para permitir longos períodos de retirada;
4. Remoção das excretas de dois em dois dias, de modo que não haja tempo de esporulação. Na prática, é muito difícil de realizar e antieconômico;
5. Mudar as camas de local com frequência;
6. Buscar impedir a contaminação de água e alimentos com ovócitos;
7. Quando o aviário estiver desocupado deve ser muito bem limpo e submetido a lança-chamas quando possível para desinfecção total do ambiente;
8. Sempre que possível realizar a rotação de terrenos;

3 CONCLUSÃO

Após a sucinta análise de trabalhos relacionados à coccidiose em frangos, é preciso compreender que esta doença é muito exigente em atenção e cuidados, pois causa elevado prejuízo econômico para os produtores de carne de frango. Apesar da tecnificação e dos avanços da ciência em relação às pesquisas nesta área, manejos e medicamentos para melhorar a vida dos frangos, o manejo da coccidiose exige sério comprometimento para garantir a diminuição de sua incidência, basta cumprir as exigências sanitárias em um bom planejamento anticoccidiano.

4. REFERÊNCIAS

ABDELAZIZ, I. A. Overdosing of the ionophore anticoccidial seniduramicin induces unrecoverable performance depression associated with striated muscle lesions. **Global veterinaria**, v. 6, n. 6, p. 567-574, 2011

ALLEN, P. C.; FETTERER, R. H. Recent advances in biology of *Eimeria* species and diagnosis and control of infection with these coccidian parasites of poultry. **Clinical microbiology reviews**, v. 15, n. 1, p. 58-65, 2002. <https://doi.org/10.1128/CMR.15.1.58-65.2002>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). Relatório anual 2021, 2021. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf>. Acesso em 19 julho 2021

AVI NEWS BRASIL. **Controle biológico da Coccidiose aviária em frangos de corte**. Patologia & Saúde animal. 2020. Disponível em: <<https://avicultura.info/pt-br/coccidiose-bio-coccivet-biovet/>>. Acesso em 05 de setembro 2021

BLAKE, D. P.; TOMLEY, F. M. Securing poultry production from the ever-present eimeria challenge. **Trends in Parasitology**, v. 30, n. 1, p. 12-19, 2014

CARDOZO, S. P.; YAMAMURA, M. H. Identificação de espécies de *Eimeria* sp. e avaliação do escore de lesões intestinais entre frangos vacinados e tratados com anticoccidiano, produzidos no sistema colonial/ caipira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 2, p. 261-279, 2006

CIELO, I. D.; ROCHA JUNIOR, W. F.; SANCHES-CANEVESI, F. C. Importância socioeconômica da integração avícola para os produtores da mesorregião Oeste do Paraná. **Desenvolvimento em questão**, v. 17, n.49, p. 329-347, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.21527/2237-6453.2019.49.329-347>>.

COSTA, C. A. F.; PAIVA, D. P. **Cultivo in vivo, in vitro e diagnóstico específico de *Eimeria* spp. de *Gallus gallus***. Embrapa, 1 ed. 219 p. 2009

EMPRESA BRAILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Estatística. Brasil. Frango de Corte. Embrapa Suínos e Aves – Central de Inteligência de Aves e Suínos. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/brasil>>. Acesso em 05 setembro 2021

ENGBERG, R. M.; HEDEMANN, M. S.; LESER, T. D.; JENSEN, B. B. Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. **Poultry science**, v. 79, n. 9, p. 1311-1319, 2000 <https://doi.org/10.1093/ps/79.9.1311>

ENTZEROTH, R.; MATTIG, F. R.; MEIER, R. W. Structure and function of the parasitophorous vacuole in *Eimeria* species. **International journal for parasitology**, v. 7, p. 1015-1018, 1998

FEDDERN, V. BACILA, D. M.; CARON, L. Uso racional de anticoccidianos na avicultura e estratégias para minimizar seu uso na produção animal. **Avicultura Industrial**, ed. 107, n. 6, p. 16-22, 2016

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. São Paulo: Ícone, 4 ed, p. 67-69, 2004

GUPTA, S. K. Diagnosis and control of poultry coccidiosis: an update review article. **Haryana Veterinarian**, v. 48, n. 1, p. 1-10, 2009

INOUE, A. Sanidade animal – Controle da coccidiose em aves evita queda de produção. *Jornal dia de campo – Informação que produz*. [s.a.]. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21328&secao=Sanidade%20Animal>>. Acesso em 13 julho 2021

ITO, N.; MIYAJI, I.; LIMA, E.; OKABAYASHI, S. **Saúde gastrointestinal, manejo e medidas para controlar as enfermidades gastrointestinal**. In: Produção de frango de corte. Campinas – SP, FACTA, cap. 13, p. 237-248, 2004

KAWAZOE, U. Coccidiose. In: BERCHIERI JUNIOR, A.; SILVA, E. N.; FABIO, J. D. I.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2 ed. Campinas: FACTA, 2009

LEITÃO, J. S. **Parasitologia veterinária – II volume. Parasitoses**. 2 ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1971

LILLEHOJ, H. S.; MIN, W.; DALLOUL, R. A. Recent progress on the cytokine regulation of intestinal immune responses to eimeria. **Poultry Science**, v. 83, n. 1, p. 611-623, 2004

MARTINS, I. V. F. **Parasitologia veterinária [recurso eletrônico]**. 2 ed. Vitória: EDUFES, 320 p. 2019, Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/11421/1/parasitologia-veterinaria_livro-digital.pdf>. Acesso em 29 julho 2021

MELO, L. F. **Doenças de aves silvestres e domésticas diagnosticadas na Paraíba**. Trabalho de conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 48 p. 2013

MORAES, J. Coccidiose aviária – Atualidades no controle. In: V Simpósio de sanidade avícola da UFSM, 2006. Santa Maria. **Anais...**, Santa Maria: UFSM, p. 105-112, 2006

PAIVA, D. P. Suinocultura dinâmica – Isosporose suína. **Periódico informativo elaborado pela EMBRAPA – CNPSA**, n. 18, 1996

PEREIRA, L. Q. **Isospora bocamontensis (Pereira et al., 2011) (Protozoa: Apicomplexa) em cardeais-amarelo *Gubernatrix cristata* (Vieillot) (Passeriformes: Emberezidae)**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 50 p. 2011

RAMOS, L. S. N.; LOPES, J. B.; SILVA, S. M. M. S.; SILVA, F. E. S.; RIBEIRO, M. N. Desempenho e histomorfometria intestinal de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade recebendo melhores de crescimento. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1738-1744, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000800017>

REID, M. W.; LONG, P. L.; MCDUGALD, L. R. **Coccidiosis: diseases of poultry**. 8 ed. Iowa: Iowa State University Press, 1984

REIS, J.; NÓBREGA, P. Doenças das aves. São Paulo: Instituto Biológico de São Paulo, 468 p., 1936

SHARMAN, P. A.; SMITH, N. C.; WALLACH, M. G.; KATRIB, M. Chasing the golden egg: vaccination against poultry coccidiosis. **Parasite immunology**, v. 32, n. 8, p. 590-598, 2010 <https://doi.org/10.1111/j.1365-3024.2010.01209.x>

SHIRLEY, M. W. A reappraisal of the taxonomic status of *Eimeria mivati* Edgar and Seibold 1964, by enzyme electrophoresis and cross-immunity tests. **Parasitology**, v. 78, n. 2, p. 221-237, 1979 <https://doi.org/10.1017/S003118200004926X>

SOAVE, G. L. Anticoccidianos em rações. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 8, n. 1, p. 1401-1417, 2011

SWAYNE, D. E.; GLISSON, J. R.; McDOUGALD, L. R.; NOLAN, L. K.; SUAREZ, D. L. NAIR, V. L. **Diseases of poultry**. Wiley-Blackwell, 13 ed. 1408 p. 2013

TOLEDO, G. A.; ALMEIDA, J. D. M.; ALMEIDA, K. S.; FREITAS, F. L. C. Coccidiosis in broiler chickens raised in the Araguaína region, state of Tocantins, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 249-252, 2011 <https://doi.org/10.1590/S1984-29612011000300014>

TYZZER, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds. **The american journal of hygiene**, v. 10, n. 2, p. 269-283, 1929

VOGADO, G. M. S.; VOGADO, K. T. S.; FONSECA, W. J. L.; FONSECA, W. L.; VOGADO, W. F.; OLIVEIRA, A. M.; OLIVEIRA, N. M.; LUZ, C. S. M. Evolução da avicultura brasileira. **Nucleus animalium**, v. 8, n. 1, p. 49-58, 2016. <https://doi.org/10.3738/21751463.1682>