

UniRV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

COCCIDIOSE NA AVICULTURA DE CORTE

THALITA ARANTES PINTO

Orientadora: Profa. Dra. JULIANA OLIVENCIA RAMALHO NUNES

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV –
Universidade de Rio Verde, resultante de Estágio
Curricular Supervisionado como parte das
exigências para obtenção do título de Médico
Veterinário**

RIO VERDE – GOIÁS

2019



UniRV
Universidade de Rio Verde

Fazenda Fontes do Saber
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Universidade de Rio Verde

Credenciada pelo Decreto nº 5.971 de 02 de Julho de 2004

Cx. Postal 104 - CEP 75901-970
CNPJ 01.815.216/0001-78
I.E. 10.210.819-6 I.M. 021.407

Fone: (64) 3611-2200
www.unirv.edu.br

THALITA ARANTES PINTO

COCCIDIOSE NA AVICULTURA DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV –
Universidade de Rio Verde, resultante de Estágio
Curricular Supervisionado como parte das exigências
para obtenção do título de Médica Veterinária.

Aprovado em: 13/11/19


PROF^a. DR^a. LUCILENE TAVARES MEDEIROS


PROF. Dr. SERGIO FONSECA ZAIDEN


PROF^a. DR^a. JULIANA OLIVENCIA RAMALHO NUNES
(Orientadora)

RIO VERDE – GOIÁS

2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por sempre ter me proporcionado saúde, determinação e força de vontade, para chegar até aqui, e principalmente me dando forças, para não desistir nos momentos de dificuldades.

Aos meus pais e avós maternos, os quais não mediram esforços e incansavelmente me motivaram e deram todo o apoio para seguir em frente nessa longa jornada, em busca da realização de um sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que inúmeras vezes renovou minha fé me dando motivos para seguir firme em busca desse sonho perante os obstáculos que surgiram, por ter me dado capacidade, paciência, sabedoria e não permitir momento algum que eu desistisse.

Agradeço incansavelmente, aos meus pais, Luciana de Oliveira Arantes e Vanderlucio Rosa Pinto, por serem a minha base, sempre terem me apoiado, me dando coragem para encarar todas as dificuldades e me motivando a lutar diariamente para conquistar aquilo que eu desejasse. Agradeço por eles nunca terem deixado faltar nada em minha vida, mesmo nos momentos de dificuldades lutaram para que eu chegasse até aqui. Essa conquista não é só minha, é deles também.

Não poderia deixar de agradecer aos meus avós maternos, Maria José de Oliveira Arantes e Orcelino Arantes Pereira, que também fazem o mesmo papel que meus pais e estão sempre presentes, me dão todo apoio e amparo em todos os momentos da minha vida.

Meus mais sinceros agradecimentos a minha Orientadora Dr^a Juliana Olivencia Ramalho Nunes, que compartilhou minuciosamente seus conhecimentos, tendo paciência e sabedoria para me direcionar em todo esse projeto.

Gostaria de agradecer aos integrantes que irão compor a banca avaliadora deste trabalho: que se dispuseram a estar presente e agregar seus conhecimentos.

Agradeço à empresa BRF Foods, por ter aberto as portas, para que eu fizesse meu estágio extracurricular e curricular, lugar onde aprendi bastante sobre a rotina da avicultura de corte.

Assim, concluo agradecendo aos meus amigos, aos professores, aos demais profissionais e outras pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste objetivo. Obrigada, incansavelmente, pelo apoio, dedicação, empenho e por tudo o que cada um deixou de si nessa caminhada. Podem ter certeza que aprendi muito com cada um.

Muito Obrigado!

EPÍGRAFE

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes”

Marthin Luther King

RESUMO

PINTO, Thalita Arantes. **Coccidiose na avicultura de corte**. 2019. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – UniRV – Universidade de Rio Verde, Rio Verde 2019¹.

A coccidiose é uma doença causada por protozoários do gênero *Eimeria spp.*, estes são parasitas intracelulares das células intestinais que rompem a célula hospedeira ocasionando lesões na mucosa intestinal, sendo considerada uma das doenças de maior importância na avicultura de corte devido impactar diretamente no desempenho zootécnico das aves e causar grandes prejuízos econômicos. As espécies de maior importância e que acometem com maior frequência as aves de corte são: *E. acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella*. É classificada como uma doença de aves jovens devido sua baixa imunidade, a qual vai se desenvolvendo após exposições a oocistos infectantes. As aves se infectam através da ingestão de oocistos presentes na cama ou até mesmo nas excretas. A *Eimeria* é um agente etiológico espécie específico e não induz resposta imune cruzada, ou seja, as aves imunes a uma certa espécie estão vulneráveis a quaisquer outras espécies. Pode ser feito diagnóstico em nível de campo e laboratorial com base em achados macroscópicos e microscópicos para confirmação. A melhor forma de prevenção e controle da doença são as medidas de biossegurança que visam não deixar entrar o parasita na produção e a eliminação quando presente, além do uso racional de anticoccidianos respeitando o período de carência na alimentação das aves.

PALAVRAS – CHAVE

Aves, Coccidios, *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima*, *Eimeria tenella*

¹ Banca Examinadora Profa. Dra. Juliana Olivencia Ramalho Nunes (Orientadora); Prof. Dr. Sérgio Fonseca Zaiden; Profª. Ms. Lucilene Tavares de Medeiros- Unirv

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Núcleo de frango de corte composto por 4 aviários.....	12
FIGURA 2	Área para receber pintinhos.....	13
FIGURA 3	Aviário com cama de maravalha nova.....	14
FIGURA 4	Infecção causada por <i>Eimeria acervulina</i>	26
FIGURA 5	Infecção causada por <i>Eimeria máxima</i>	26
FIGURA 6	Infecção causada por <i>Eimeria tenella</i>	26

LISTA DE ABREVEATURAS

BPP- Boas Práticas de Produção

BRF- Brasil Foods S/A

CIA- Companhia

CO₂- Gás Carbônico

E. acervulina- Eimeria acervulina

E. brunetti- Eimeria brunetti

E. maxima- Eimeria maxima

E. mitis- Eimeria mitis

E. necatrix- Eimeria necatrix

E. tenella- Eimeria tenella

FAL- Ficha de Acompanhamento de Lote

GO- Goiás

GPD- Ganho de Peso Diário

IN 20- Instrução Normativa 20

pH- Potencial Hidrogeniônico

%- Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1 Etiologia.....	16
3.2 Patogenia.....	17
3.2.1 <i>Eimeria acervulina</i>	18
3.2.2 <i>Eimeria máxima</i>	19
3.2.3 <i>Eimeria tenella</i>	19
3.3 Diagnóstico.....	20
3.4 Prevenção e controle.....	21
3.5 Impactos econômicos na avicultura industrial.....	23
4 RELATO DE CASO.....	24
4.1 Capacitação técnica sobre coccidiose de aves.....	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
6 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O relatório de Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária, descreve as atividades desenvolvidas na agropecuária setor frango de corte da BRF-Brasil Foods S/A- Unidade da regional do Centro Oeste, localizada na Rodovia BR-060, km 431, Zona Rural, Município de Rio Verde-GO. O presente trabalho teve supervisão do Médico Veterinário Dion Costa e orientação da Professora Doutora Juliana Olivencia Ramalho Nunes, no período de 16 de agosto a 25 de outubro de 2019 totalizando 400 horas e compreendendo o acompanhamento das rotinas da equipe técnica de extensão do frango de corte da unidade de Rio Verde.

O local de estágio escolhido foi a BRF que com mais de 80 anos de vida se tornou uma das maiores companhias de alimentos do mundo, criada a partir da fusão de duas gigantes marcas do mercado alimentício: Sadia e Perdigão no ano de 2009. Em 2010, ela alcançou a marca de 22,7 bilhões de reais em vendas sendo que 40% dessas são destinadas ao mercado exterior, e ainda se tornou a terceira empresa exportadora do Brasil, sendo a maior em exportação de aves e líder na produção global de proteínas com 9% da comercialização mundial. Está presente no Brasil, Américas, Europa, Oriente Médio, Ásia e África, produzindo mais de 30 marcas diferentes e contando com mais de 88 mil colaboradores diretos só no Brasil (BRF, 2019).

A progressiva necessidade do aumento da produção avícola e o frequente desenvolvimento dos sistemas intensivos de criação, levou a um aumento da pressão de infecção pelos microrganismos patogênicos, vírus, fungos, protozoários, bactérias, endo e ectoparasitas. Esses, por sua vez, passaram a ter suma importância dentro do sistema de produção industrial.

A avicultura industrial nos últimos anos tem se desenvolvido em diversas fases, principalmente em melhorias no seu sistema produtivo. Com isso o controle de coccidiose tem um papel de extrema importância nos resultados à campo, além de ser um fator que contribuiu tal desenvolvimento.

A avicultura brasileira é considerada um modelo de qualidade, uma vez que o Brasil exporta para diversos países dos continentes europeu, asiático, americano e africano. O nosso país é o segundo maior produtor de carne de frango produzindo 13.056 milhões de toneladas, o

que representa 14,5% da produção mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos que produz 18.596 milhões de toneladas. E o primeiro maior exportador de carne de frango exportando 4.320 milhões de toneladas, representando 35,6% das exportações mundiais (TURRA, 2018).

Apesar da evolução da avicultura industrial mundial a coccidiose causada por diferentes espécies do gênero *Eimeria* é uma das doenças infecciosas de maior importância econômica, impactando tanto em granjas de frango de corte, matrizes e aves de postura. Exerce um impacto econômico significativo nas criações industriais devido à mecanismos que reduz a eficiência imunológica e metabólica das aves.

As perdas econômicas estão associadas a persistente morbidade em decorrência da má administração de medicamentos anticoccidianos, manejo inadequado das instalações de criação, resistência parcial ou total aos medicamentos usados para prevenção nos isolados de *Eimeria spp.* e o uso incorreto de vacinas vivas e virulentas, acarretando como consequências a redução no ganho de peso e o aumento na conversão alimentar das aves.

Protozoários do gênero *Eimeria* são os agentes causadores da coccidiose, sendo as espécies: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. preacox*, e *E. tenella*.

A coccidiose prejudica o aproveitamento dos nutrientes, afetando a ingestão de ração, sua digestão, absorção, transporte de nutrientes na corrente sanguínea, e as vezes causa diminuição em até 85% da atividade digestiva de algumas enzimas pancreáticas e mucosa intestinal. No campo ela pode ser diagnosticada por lesões macroscópicas causadas no intestino das aves e as de maior ocorrência são *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* e *Eimeria tenella*.

Este trabalho teve como objetivo descrever de forma detalhada sobre a doença coccidiose em aves de corte, com ênfase em métodos de prevenção e controle, relatando os impactos econômicos causados na avicultura industrial.

2 RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Durante todo o período de estágio curricular supervisionado realizado na empresa BRF, foi acompanhado diariamente o fluxograma da produção de frangos de corte junto a equipe técnica de extensão assim como todas as atividades envolvidas no processo. Toda a cadeia do frango de corte é baseada no Manual de Boas Práticas de Produção (BPP), o qual descreve todos os procedimentos de intervalo, manejo de criação das aves durante o lote e carregamento das aves para o abate.

Assim que as aves são carregadas da granja para o abatedouro, imediatamente deve começar a realização dos procedimentos de intervalo durante o vazio sanitário, conforme as orientações da Companhia (CIA), que posteriormente são verificados pelos extensionistas se foram realizados de forma correta (Figura 1).



FIGURA 1 - Núcleo de frango de corte composto por quatro aviários.

Os aviários devem ser lacrados logo após a aplicação e incorporação do cal virgem (óxido de cálcio) e mantidos por um período de tempo até a cama atingir um pH ideal. Após esta prática, já se inicia a preparação da pinteira para o próximo alojamento das aves, que por

sua vez é um ambiente com uma dimensão menor que a do aviário, cercado de canos divisórios com disposição de seis cortinas transversais, sendo três na frente e três no fundo da pinteira, com finalidade de reduzir a velocidade de vento. Tendo ainda um número ideal de campânulas para fonte de aquecimento dos pintinhos, bicos de *nipples* na quantidade necessária, e além dos comedouros automáticos, tem os comedouros do tipo tubular e papéis pardo com ração na quantidade adequada, para estimular o consumo das aves (Figura 2).



FIGURA 2 - Área para receber pintinhos.

Sendo assim um a dois dias antes do alojamento, o extensionista responsável pela área, realiza uma visita técnica de pré-alojamento para verificação das conformidades da pinteira, de acordo com o manual de BPP, avaliando se a cama foi nivelada de forma ideal para que facilite o acesso dos pintinhos na ração e bebedouros, observar se o volume de ração nos pratos de comedouros automáticos, tubulares e papel pardo está adequado, notar se as tacinhas dos nipples foram completadas com água, examinar se as cortinas transversais foram colocadas adequadamente e certificar que os equipamentos de aquecimento estão funcionando de maneira correta (Figura 3). Sendo assim os pintinhos devem ser alojados com a temperatura da pinteira em 33° C.

É necessária uma visita técnica no lote na primeira semana de vida das aves entre 1 e 7 dias de idade, realizando monitoria sanitária para avaliação de qualidade dos pintinhos, fazendo uma amostragem de 20 aves, onde os pontos a serem avaliados são: o reflexo, cicatrização umbilical, jarretes e pernas. Para se avaliar o reflexo é necessário que posicione o pintinho em

decúbito dorsal em uma superfície plana, e analisar quantos segundos ele gasta para voltar a posição normal. A cicatrização umbilical deve ser observada, já que apresenta um importante foco para entrada de qualquer tipo de patógenos. O jarrete é analisado com intuito de descobrir se o pintinho teve alguma dificuldade de eclosão. E a coloração normal e o brilho das pernas são minuciosamente examinadas já que demonstra o grau de hidratação das aves.



FIGURA 3 - Aviário com cama de maravalha nova.

Na segunda, terceira e quarta semana de vida das aves, onde elas já estão entre 8 e 28 dias de idade, é efetuada mais algumas visitas, para garantir que as orientações técnicas estão sendo realizadas de forma correta e se estão seguindo as BPP. É feita uma avaliação pelo extensionista responsável para analisar o desenvolvimento dos pintinhos no geral. É executada uma verificação da qualidade de ambiência, em específico a qualidade do ar, se o oxigênio está sendo renovado e os gases CO₂ e amônia estão sendo eliminados de forma eficiente para que não ocorra prejuízo na saúde das aves como doenças metabólicas, se o volume de ração e pressão de água está adequados conforme a idade das aves, a cama deve ser batida até os 14 dias de idade para garantir o bem estar das aves e a qualidade de patas.

Quando as aves estão entre 21 a 25 dias de idade é necessário realizar uma coleta de propé umedecido em meio de conservação com água peptonada, em todos os aviários do núcleo, para controle de *salmonella* de acordo com a IN 20 de outubro de 2016.

Uma visita técnica pré-abate é realizada na quinta semana de vida das aves, onde elas estão entre 29 e 35 dias de idade, o extensionista inicia uma avaliação do desenvolvimento onde

ocorre o maior ganho de peso diário (GPD) e melhor fase de desempenho do lote. O abate do lote é programado baseado no peso das aves de 35 dias de idade, com isso é feito o fechamento da ficha de acompanhamento de lote (FAL) na qual contém informações de extrema importância para a rastreabilidade do lote.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Etiologia

Os protozoários causadores da coccidiose pertencem ao gênero *Eimeria*, filo *Apicomplexa*, classe *Sporozoea*, subclasse *Coccidia*, ordem *Eucoccidiorida*, subordem *Eimeriorina*, Família *Eimeriidae*, e possui sete espécies estabelecidas: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. preacox*, e *E. tenella* (PINHEIRO et al., 2014).

O ciclo de vida do parasita tem desenvolvimento tanto dentro quanto fora do hospedeiro, dentro dele se desenvolve de forma assexuada e sexuada (TEWARI e MAHARANA, 2011). Sua replicação através do ciclo de vida se divide em três fases: esporogonia, merogonia e gametogonia (LILLEHOJ, 2000).

Na fase de esporogonia, as aves ingerem os oocistos esporulados que estão presentes em materiais contaminados como cama, ração e água. Devido a força mecânica a parede deste é destruída na moela, ocorrendo a liberação de esporocistos, os quais as enzimas digestivas tripsina e bile digerem e libera o esporozoítio que parasita a célula hospedeira. O esporozoítio dentro dos enterócitos passa por constantes divisões formando o esquizonte, que é a fase de merogonia com reprodução assexuada. Em seguida da maturação este rompe a célula e libera os merozoítos que parasitam outras células fazendo o mesmo processo por duas a quatro gerações, conforme a espécie (MARTINS et. al, 2012).

Em seguida começa a fase de gametogonia com reprodução sexuada, a qual os merozoítas penetram as células hospedeiras e se desenvolvem em microgametas (masculinos) e macrogametas (femininos) (ALLEN e FETTERER, 2002). Os microgametas fertilizam os macrogametas resultando assim na formação de um zigoto envolto por uma parede externa espessa e impermeável as condições ambientais mais severas, que dará origem ao oocisto e posteriormente excretados pelas fezes no ambiente (LILLEHOJ, 2000).

Em ótimas condições de temperatura entre 28°C a 30°C, umidade relativa variando de 40% a 80% e presença de oxigênio o oocisto esporula entre 18 e 30 horas (MARTINS et. al, 2012; MANHA, 2011). Visto que fora do hospedeiro, a viabilidade dos oocistos perdura-se por longos períodos de tempo até serem ingeridos novamente e iniciando um novo ciclo de vida

(LILLEHOJ, 2000). Esses oocistos são eliminados pelas fezes e o período pré-patente varia de quatro a cinco dias após infecção oral e a produção máxima de oocistos varia entre seis a nove dias pós-infecção (TEWARI e MAHARANA, 2011).

A *Eimeria* possui grande resistência a produtos químicos devido a sua dupla camada, que favorece somente a entrada de água e amônia (PINHEIRO et al., 2014).

3.2 Patogenia

A coccidiose é uma infecção do epitélio intestinal, caracterizada pela invasão do parasita na parede intestinal, que então passa por diversos estágios de multiplicação e desenvolvimento. O parasitismo provoca lesões como destruição de tecidos e células e degradação do intestino, que acarretam nas aves depressão, baixa conversão alimentar, anorexia, diarreia variando de sanguinolenta, aquosa á escura, má absorção de água, má digestão e reabsorção de alimentos (os principais são proteínas e carotenoides) e pode ocorrer mortalidade (SOAVE, 2011). A enterite sanguinolenta também prejudica a absorção de eletrólitos como o ferro, cálcio e magnésio (TOLEDO et. al., 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).

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).

As sete espécies de *Eimeria* que parasitam as aves com absoluta especificidade do hospedeiro, causam hemorragias sendo elas: *E. brunetti*, *E. tenella* e *E. necatrix*; e doenças que afetam a absorção intestinal entre elas: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. preacox* e *E. mitis*. 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, a doença de forma

subclínica é comum caso as infecções sejam parcialmente controladas (BLAKE e 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 et. al, 2004).

3.2.1 *Eimeria acervulina*

A *Eimeria acervulina* frequentemente é apresentada na forma subclínica acarretando prejuízos no ganho de peso, conversão alimentar e diminuição no crescimento das aves. Esta espécie tem um período pré patente de 96 horas e um elevado grau de morbidade devido ao seu alto potencial reprodutivo, tratando-se da espécie que produz maior quantidade de oocistos. Ela parasita as células epiteliais do duodeno, causando uma infecção mais severa, e progride até a parte média do intestino delgado gerando destruição celular (FREITAS et. al, 2008).

Esta espécie é largamente diagnosticada na avicultura industrial brasileira com alta predominância. Apesar de não causar mortalidade nas aves, exceto quando tem uma contaminação por milhões de oocistos; alguns pesquisadores a consideraram de espécie não patogênica (ASSIS, 2009). A patogenicidade está correlacionada com a frequência e número de oocistos que a ave é exposta (RAMA, 2016).

As lesões macroscopicamente são descritas com pontos esbranquiçados no duodeno se unindo até formar estrias transversais, e nos casos mais severos afeta o jejuno onde forma um muco e perde as vilosidades intestinais. Essas lesões podem ser vistas na serosa e na mucosa intestinal (RAMA, 2016; PRADO, 2005). Segundo Prado (2005) elas são classificadas em escores de 1 a 4, sendo que até 5 lesões por centímetro quadrado, com leve perda de peso em 7 dias (escore 1), lesões em maiores quantidades (escore 2), aderência da lesões e parede do

intestino espessada (escore 3), aderência maior das lesões individuais e confirmada em rápida avaliação (escore 4).

3.2.2 *Eimeria máxima*

A *Eimeria maxima* acomete principalmente o intestino delgado em região média e em específico causa lesões hemorrágicas no duodeno e íleo (BRITO, 2013). É uma das espécies de coccídeos que parasitam frangos de corte gerando perdas econômicas, morbidade, mortalidade e redução nos ganhos de pesos e eficiências de alimentação. Pode ser considerada a espécie mais imunogênica para infectar as aves (ALLEN, 1997b).

Nas infecções agudas pode causar uma enterite hemorrágica, a qual está correlacionada ao espessamento da parede intestinal. As lesões intestinais, incluem uma descamação da mucosa, redução da superfície de absorção e má absorção. Essa má absorção de nutriente está ligada ao ganho de peso reduzido das aves em crescimento (ALLEN, 1997b). Existe também enterite catarral com conteúdo intestinal viscoso e presença de muco, apresentando-se marrom alaranjado (BRITO, 2013).

De acordo com a classificação de Prado (2005) e Rama (2016), como visto anteriormente, as lesões são classificadas entre os escores 1 a 4 e são fundamentados nos números de petéquias, inchaço da porção mediana do intestino delgado, quantidade de muco sanguíneo e grau de espessamento. Presença de conteúdo mucoso alaranjado na porção final do jejuno e início do íleo (escore 1), presença de conteúdo alaranjado com o jejuno e início do íleo distendidos (escore 2), jejuno espessado e íleo com visíveis petéquias na serosa (escore 3), jejuno e íleo com parede abaulada e espessada, com aparecimento de sangue e substância laranja-achocolatado.

3.2.3 *Eimeria tenella*

A espécie de *E. tenella* é conhecida como coccidiose cecal ou “sangrenta” por conta da alta patogenicidade do parasita, ele gera maiores danos “às aves e consequentemente causa uma alta mortalidade (RAMA, 2016; PRADO, 2005). É um exclusivo do ceco das aves (ALLEN, 1997a).

De acordo com Rama (2016), a ave apresenta sinais clínicos como perda de peso excessivamente, fezes sanguinolentas, perda de pigmentação da pele, alta mortalidade e elevada morbidade. Pode apresentar também lesões no ceco com perda de sangue, diarreia com odor

característico e temperatura corpórea normal apesar de que as aves possam apresentar frio antes de sua morte (PRADO, 2005). A atinge a demanda de vitamina K ocasionando hemorragia intestinal, devido as alterações que ela gera no mecanismo da coagulação sanguínea (RAMA, 2016).

A forma fulminante de mortalidade que a espécie causa, é capaz de exceder 20% das aves do lote num período de dois a três dias. Provoca alterações nas células das criptas e lâmina própria intestinal, causando na mucosa intestinal o encurtamento das vilosidades. Assim as modificações impedem reparação da vilosidade epitelial, o que resulta em sua ausência e na perda de fluídos contínua, e vulnerabilidade à invasão de bactérias e posteriormente formação de lesões necróticas (PRADO, 2005).

As lesões diversificam seus escores conforme o número de oocistos ingeridos, variando de 1 a 4. Classificação por escore, poucas petéquias presentes na mucosa e moderada alteração (escore 1), suaves alterações de sinais clínicos como redução no consumo de ração, água e apatia (escore 2), sinais clínicos específicos como aves prostradas, desidratadas, anêmicas e fezes com sangue e começo de mortalidade (escore 3), ceco distendido, alta mortalidade e hemorragia intensa (escore 4) (RAMA, 2016).

3.3 Diagnóstico

Pode ser feito diagnóstico a campo, com base em achados macroscópicos e laboratorial para confirmar. Deve-se pegar uma amostragem de aves ao acaso dentro do galpão, para serem abatidas e posteriormente necropsiadas. Essa seleção não deve ser restringida a animais debilitados e doentes, da mesma forma que não se deve realizar necropsia de aves mortas no galpão, devido as alterações post mortem no intestino que dificultará o diagnóstico. Outra forma é o exame direto do conteúdo intestinal, o qual faz um raspado da mucosa e observa ao microscópio a presença de oocistos que é indicativo de infecção, apesar de não significar necessariamente doença clínica (PENHA, 2008).

O diagnóstico de infecções causadas por *Eimeria* também pode ser considerado pelos sinais clínicos no hospedeiro e características biológicas dos parasitas. A presença desses pode ser confirmada através do exame *post mortem* do hospedeiro ou por exame fecal (SCHNITZLER et. al, 1998). Os oocistos podem ser classificados de acordo com seu tamanho, com variações pequenas de largura e comprimento, categorizados pequeno de *E. acervulina* e *E. mitis*; médio de *E. necatrix*, *E. tenella* e *E. praecox*; e grande de *E. maxima*. Porém a precisa determinação das espécies não pode ser especificada usando apenas a morfologia dos oocistos.

Pode ser feito um diagnóstico provisório com base nas características gerais de qualquer lesão e em suas localizações (PRICE, 2012).

Diagnóstico específico tradicionalmente tem sido feito pela: localização e morfologia dos parasitas no intestino das aves; morfologia e contagem dos oocistos nas fezes das aves; período mínimo de pré-patência; presença, localização, característica e intensidade das lesões macroscópicas no intestino; e tempo de esporulação. Ainda que alguns autores declarem que esses métodos diagnósticos são ultrapassados, demorados e frequentemente falham na identificação das espécies responsáveis pelo problema, ainda são desenvolvidos vários estudos baseados nessa metodologia (COSTA, 2002).

3.4 Prevenção e controle

As medidas de biossegurança e manejo para o controle da coccidiose devem intensificar na prevenção da introdução do parasita nas instalações e no controle de sua multiplicação e disseminação. Algumas medidas de biossegurança podem ser tomadas como: o isolamento onde as aves devem ser separadas do meio ambiente por galpões, incluindo também outros animais, roedores e insetos; o controle de tráfego tanto dentro da propriedade como em outras propriedades; e o saneamento que inclui a desinfecção de materiais equipamento e pessoas que entram na propriedade para ter contato com as aves (PEEK e LANDMAN, 2011).

O produto mais utilizado para limpeza e desinfecção de aviários é o desinfetante, apesar que seus princípios ativos não eliminam totalmente os oocistos presentes no ambiente. Além disso, em superfícies com sujidades os desinfetantes não são eficientes, por isso antes de utilizá-lo, deve-se fazer uma limpeza removendo toda matéria orgânica, facilitando assim a exposição do patógeno a ação do desinfetante. O mais utilizado é a amônia quaternária pois tem capacidade de penetração nas paredes dos oocistos, devendo respeitar sua concentração e o tempo de exposição. Esse desinfetante causa desnaturação das proteínas da membrana celular e citoplasma da bactéria (RAMA, 2016).

Desde que os anticoccidianos foram inseridos na década de 1940, a indústria avícola tem sido largamente dependente de seu uso para controlar e prevenir a coccidiose, e a produção de carne avícola de qualidade e acessível deve-se ao seu desenvolvimento (DALLOUL e LILLEHOJ, 2005). Essas drogas são divididas em compostos sintéticos e ionóforos. Os compostos sintéticos são produzidos por síntese química, têm um específico modo de ação contra o metabolismo do parasita que compete pela absorção de tiamina (vitamina B1), um exemplo é o amprólio. Os ionóforos são produzidos através da fermentação de *Streptomyces*

spp. ou *Actinomadura spp.* e interferem no equilíbrio de íons importantes como o sódio e potássio causando assim destruição dos coccídeos. São exemplos a narasina, monensina, salinomicina, maduramicina, senduramicina e lasalocida (PEEK e LANDMAN, 2011).

Quanto à ação, existe as drogas coccidiostáticas que inibem o crescimento do parasita e as coccidicidas que causa destruição do parasita. No início usava-se o mesmo anticoccidiano durante a vida inteira do lote. Com o uso constante desses medicamentos começou então a surgir a resistência dos parasitos a essas drogas. Nos dias atuais, para controlar essa resistência criou-se programas de controle que na fase inicial dos frangos até os 21 dias de idade usa um certo anticoccidiano e, posteriormente, na fase de crescimento usa outro diferente. E na fase pré-abate, sete dias antes do abate cessa o uso de anticoccidianos na ração, para não ter problemas com resíduos na carcaça (BORGES, 2000).

As vacinas são consideradas um controle natural e levam a imunidade ativa das aves. Esse método vem ganhando força no mercado e se tornando a forma de controle mais indicada pelo motivo de não propiciar resíduos de drogas nos produtos (BORGES, 2000). Atualmente as vacinas utilizadas no controle da coccidiose são as atenuadas ou as produzidas com cepas virulentas. Existe disponível no mercado quatro vacinas, sendo duas com cepas atenuadas com nome comercial Paracox e Livacox e outras duas com cepas virulentas que são Coccivax e Immunocox (MARTINS et al., 2012).

As vacinas atenuadas são produzidas através de sucessivas passagens em ovos embrionados, seleção de cepas precoces, irradiação, seleção de parasitas de diferentes locais do intestino e imunização com parasitos cultivados in vivo, no entanto as duas últimas técnicas citadas são de menor eficiência que as demais (MARTINS et al., 2012). A característica mais importante desse tipo de vacina é a sua capacidade proliferativa reduzida, assim resulta em menores danos ao epitélio intestinal após uma passagem pelo intestino (TEWARI e MAHARANA, 2011). Levando em conta essa característica, uma das vantagens do uso de cepas precoces é que a imunidade protetora é induzida sem causar declínio no desempenho decorrente de outras formulações mais convencionais (DALLOUL e LILLEHOJ, 2005).

Vacinas virulentas vivas em um número variante de cepas do tipo selvagem depende de sua formulação e campo de aplicação. Ela induz a uma imunidade protetora de longa duração, conduzindo um desempenho igual ou superior comparado aos medicamentos profiláticos. Porém existe alguns inconvenientes que são a possível introdução de novas espécies patogênicas no ambiente, e pode ocorrer variabilidade antigênica entres as espécies de *Eimeria* presentes nas vacinas e no campo (GUPTA, 2009).

Essas vacinas virulentas foram as primeiras a serem utilizadas no controle da coccidiose, e ainda assim nos dias de hoje são usadas e administradas de diversas formas e veículos, sendo alguns através de spray, água, gel e outras. Sua patogenicidade pode ser modulada por meio de passagem em ovo embrionado, co-administração com anticoccidianos e baixa dose (MARTINS et al., 2012).

3.5 Impactos econômicos na avicultura industrial

A coccidiose é favorecida pela forma intensiva de produção de frangos. Como a enfermidade leva a grande comprometimento da absorção de nutrientes pelas aves por causa das lesões que provoca nos intestinos modificando o processo de digestão. A falta de nutrientes nos animais por sua vez os leva a uma queda no desempenho zootécnico (FEDDERN et al., 2016).

A coccidiose refere-se a uma das doenças de maior relevância econômica da avicultura industrial, além do impacto negativo no desempenho zootécnico, ocasiona também mortalidade. Ela gera déficit econômico em todo o mundo, estimado em US\$ 3 bilhões ao ano, incluso nesse valor gastos com medicamentos profiláticos anticoccidianos ou terapêuticos incorporados na ração e além disso o efeito da doença nas aves. Estima-se no Brasil, que a perda anual exceda a US\$ 30 milhões devido a doença. Este parasita causa tanto prejuízo que, o meio exclusivo economicamente possível de produzir frangos é fazendo a utilização de produtos preventivos (FEDDERN et al., 2016).

4 RELATO DE CASO

4.1 Capacitação técnica sobre coccidiose de aves

Foi realizado uma capacitação técnica sobre coccidiose em aves organizado pela BRF Brasil Foods juntamente com a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Rio Verde (UniRV).

Foram alojadas no dia 23 de fevereiro de 2019, 36 aves da linhagem Cobb do sexo masculino, com peso aproximado de 42 gramas/ave, com 1 dia de vida e permanecendo até os 26 dias de idade na estrutura do setor de piscicultura da Universidade, utilizando um aviário de madeira construído pela equipe da Brasil Foods. Com aproximadamente quatro metros quadrados (m^2), o aviário totalizou nove aves por metro quadrado (m^2). Considerou-se a mortalidade de 5% (média da unidade Brasil Foods de Rio Verde). Com as aves aos 26 dias, a estrutura montada teve em média 14,45 kg/m^2 de ocupação do espaço, valor considerado bom ao comparar com o exigido pelo Bem-Estar Animal (39 kg/m^2). A estrutura também contou com dez centímetros (cm) de cama com maravalha tratada e foi realizada adaptação de sistema para ventilação.

Foram fornecidos seis comedouros tubulares de cinco quilogramas (kg) cada e sete bebedouros do tipo nipple, com o fornecimento ininterrupto durante o período alojado, exceto no 20º dia o qual foi a inoculação das aves com a *Eimeria*. O fornecimento de água, ração e limpeza dos equipamentos era realizado duas vezes ao dia sendo na parte da manhã e na parte da noite, com disponibilidade à vontade de ambos. A ração utilizada foi fornecida pela empresa, sendo a mesma utilizada em sua integração na fase final de criação dos frangos por ser livre de anticoccidianos e promotores de crescimento para não dar interferência nas lesões das aves e inviabilizando o treinamento.

Quando as aves estavam com 20 dias de idade realizou-se o procedimento de inoculação de *Eimeria* das espécies: *E. acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella*. O inóculo foi fornecido pela empresa Elanco Saúde Animal. Antes da inoculação as aves passaram por um jejum alimentar de três horas e hídrico de uma hora. Após jejum, foi administrado por via oral em 100% das aves 0,5 ml do inóculo. Para isso, elas foram separadas em grupo de 12 aves para

cada espécie de *Eimeria*, e foram separadas em boxes por cada espécie inoculada e permaneceram em jejum alimentar e hídrico por mais uma hora. Após todo esse processo, voltou-se ao fornecimento normal de água e ração.

As aves foram pesadas com 7, 14, 20 (Tabela 1), 21 e 26 dias, sendo que, com 20 dias de idade fez-se a pesagem antes da inoculação e no dia seguinte com 21 dias de idade fez-se a pesagem pós inoculação, e aos 26 dias de idade fez a pesagem antes do abate. Apesar de se esperar uma mortalidade de 5% no período das aves alojadas, não houve nenhum óbito.

TABELA 1 - Peso médio semanal e ganho de peso médio por dia das aves utilizadas na capacitação técnica para reconhecimento de lesões intestinais ocasionados por *Eimeria* da equipe extensionista da BRF Brasil Foods em 2019

Idade das Aves (dias)	Peso (g)	Ganho de Peso diário (g)
7	187	20
14	471	40
20	941	78

Com 21 dias de idade, as aves inoculadas com *E. acervulina* pesaram em média de 933 gramas/ave, as aves inoculadas com *E. maxima* pesaram em média de 934 gramas/ave e as inoculadas por *E. tenella* pesaram em média 956 gramas/ave. Na idade ao abate com 26 dias, o grupo de *E. acervulina* teve em média de 1,335 kg ganhando 65g/dia, o grupo de *E. maxima* pesou em média 1,260 kg ganhando 53g/dia e por último o grupo, de *E. tenella*, teve peso médio de 1,405 kg ganhando 77g/dia. Isso mostrou que o maior impacto no ganho de peso foi na infecção de *E. maxima*.

No dia 21 de março de 2019 foi realizado o treinamento toda equipe técnica de extensão rural, no laboratório de Patologia Animal da Universidade Rio Verde, sendo que 100% das aves foram necropsiadas, sob supervisão da Médica Veterinária Jéssica Nacarato Reple. O abate foi realizado por método de deslocamento cervical.

Observou-se lesões no trato gastrointestinal que caracterizavam infecção pelas espécies de *Eimeria* inoculadas:

E. acervulina- as lesões macroscópicas consistiam em pontos esbranquiçados no duodeno se unindo até formar estrias transversais (Figura 4).



FIGURA 4 - Infecção causada por *Eimeria acervulina*.

E. maxima- presença de conteúdo mucoso alaranjado na porção final do jejuno e início do íleo e algumas petéquias na serosa (Figura 5).



FIGURA 5 - Infecção causada por *Eimeria máxima*.

E. tenella- as lesões foram de ceco distendido e hemorragias intensas (Figura 6).



FIGURA 6 - Infecção causada por *Eimeria tenella*

Houve infecções cruzadas. Em algumas aves encontrou-se lesões que caracterizavam infecção por mais de uma espécie. Isso pode ter ocorrido devido ao fato de estarem presentes na mesma cama, apenas separadas por divisórias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente a importância da coccidiose na avicultura industrial quando se salienta a um meio de produção que mais cresce no mundo nas últimas décadas. Essa doença gera um grande impacto econômico devido as quedas de produção, perdas de rendimento e desempenho zootécnico e algumas vezes alta mortalidade das aves. Sua rápida disseminação está relacionada ao meio de criação, sendo uma doença parasitária do trato gastrointestinal, pode ser transmitida por cama úmida, contato com fezes contaminadas e água de má qualidade.

Tendo em vista que o melhor método de prevenção para o controle da doença é a desinfecção das instalações, deve-se somar ao manejo sanitário correto usando anticoccidianos na ração, manejo adequado de cama e limpeza e desinfecção adequadas no vazio sanitário. É importante salientar que a coccidiose sempre vai estar presente em produções de frangos de corte, e devido a isso deve-se trabalhar de forma preventiva para que ela não afete a produção. O controle preventivo é a melhor opção e o menor custo, comparado às perdas significativas de desempenho em decorrência da doença.

O uso de anticoccidianos na ração das aves ao longo dos anos gerou uma seleção de cepas resistentes de *Eimeria* spp. o que desestimulou aos laboratórios a produção de novas drogas com essa finalidade, mas ainda é um método de prevenção indicado.

Há necessidade de continuar buscando maneiras mais eficazes de minimizar o impacto da coccidiose na avicultura. É uma necessidade mundial nessa área produtiva em constante crescimento. No mercado já existe algumas vacinas disponíveis que apesar de serem eficientes na produção de imunidade protetora, possui desvantagens com elevados custos e tem possibilidades de causar doença.

E por fim, é importante ressaltar que o controle da coccidiose é de extrema complexibilidade, e devem ser estimulados novos estudos para se desenvolver métodos eficazes para produção de frango de corte livre de medicamentos.

6 CONCLUSÃO

Durante o período de Estágio Supervisionado Obrigatório na empresa pude acompanhar de perto e detalhadamente todos os processos de produção das aves de corte, principalmente os programas de controle e prevenção de doenças, dentre elas, a coccidiose, a qual foi tema escolhido do meu presente trabalho.

Foi de grande valia o tempo que permaneci na empresa, favorecendo assim o meu crescimento e amadurecimento pessoal e profissional, e espero ter contribuído de alguma forma com o desenvolvimento das atividades da empresa como retribuição.

REFERÊNCIAS

ALLEN, P. C. Nitric oxide production during *Eimeria tenella* infections in chickens. **Poultry Science**, v. 76, n. 1, p. 810-813, 1997a.

ALLEN, P. C. Production of free radical species during *Eimeria maxima* infections in chickens. **Poultry Science**, v. 76, n. 1, p. 814-821, 1997b.

ALLEN, P. C.; FETTERER, R. H. Recent advances in biology and immunobiology of *Eimeria* species and in diagnosis and control of infection with these coccidian parasites of poultry. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 15, n. 1, p. 58-65, 2002.

ASSIS, R. C. L. **Eficiência de Diferentes Métodos de Controle Sobre Oocistos de *Eimeria acervulina* na Cama Reutilizada de Frangos de Corte**. 2009. 84f. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) - Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2009.

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.

BORGES, A. Vacinas – Método Natural de Proteção – para Coccidiose. In: SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA, 2, 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2000. p. 76-78.

BRF-Brasil Foods S/A. **Sobre**. Disponível em: < <https://www.brf-global.com/sobre/onde-estamos/brasil/> >. 2019. Acessado em: 29 de setembro de 2019.

BRITO, L. S. **Infecção Experimental com Oocistos Esporulados de *Eimeria maxima* (*Apicomplexa: Eimeriidae*) em Frangos de Corte**. 2013. 88f. Dissertação (Mestrado em Imunologia Básica e Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Imunologia Básica e Aplicada, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

COSTA, C. A. F. Controle da coccidiose: possíveis avanços. In: SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA DA UFMS 3, 2002, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2002. p. 36-47.

DALLOUL, R. A.; LILLEHOJ, H. S. Recent advances in immunomodulation and vaccination strategies against coccidiosis. **Avian Diseases**, v. 49, n.1, p. 4, 2005.

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

FREITAS, F. L. C.; ALMEIDA, K. S.; NASCIMENTO, A. A.; TABELDI, J. H.; MACHADO, R. Z.; MACHADO, C. R. Aspectos clínicos e patológicos em frangos de corte (*Gallus gallus domesticus*) infectados experimentalmente com oocistos de *Eimeria acervulina* TYZZER, 1929. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 16-20, 2008.

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

LILLEHOJ, H. S. Review on vaccine development against enteric parasites *Eimeria* and *Cryptosporidium*. **Japan Poultry Science**, v. 37, n. 3, p. 117-141, 2000.

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.

MANHA, A. P. S; **Análise da expressão diferencial em três fases da esporulação de oocistos de *Eimeria maxima***. 2011. 72f. Dissertação. (Pós-Graduação em Biologia da Relação Patógeno Hospedeiro) – Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

MARTINS, G. F.; BOGADO, A. L. G.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. S.; GARCIA, J. L. Uso de vacinas no controle da coccidiose aviária. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1166-1167, 2012.

PEEK, H. W.; LANDMAN, W. J. M. Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies. **Veterinary Quarterly**, v. 31, n. 3, p. 143-161, 2011.

PENHA, G. A.; SUZUKI, E. Y.; UEDA, F. S.; BOCARDO, M.; PERES, R. E. P. Coccidiose aviária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, a. VI, n. 11, p. 2-3, 2008.

PINHEIRO, B. C.; SILVA, A. B. S.; CAVALCANTE, M. M. A. S.; MENDONÇA, I. L.; CONDE JÚNIOR, A. M. Coccidiose em Frangos de Produção. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, a. XII, n.22, p. 4-7, 2014.

PRADO, O. R. **Ocorrência de *Eimeria acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella* e *E. mitis* em Frangos de Corte na Região Oeste de Santa Catarina**. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Patologia Veterinária) – Pós-Graduação em Ciências Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005.

PRICE, K. R. Use of live vaccines for coccidiosis control in replacement layer pullets. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 21, n. 3, p. 679-692, 2012.

RAMA, J. D. ***Eimeria acervulina* e *Eimeria tenella*: Estudos de casos na avicultura de corte industrial**. 2016. 38f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SCHNITZLER, B. E.; THEBO, P. L.; MATTSSON, J. G.; TOMLEY, F. M.; SHIRLEY, M. W. Development of a diagnostic PCR assay for the detection and discrimination of four pathogenic eimeria species of the chicken. **Avian Pathology**, v. 27, n. 5, p. 490-497, 1998.

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

TEWARI, A.K.; MAHARANA, B. R. Control of poultry coccidiosis: changing trends. **Journal Parasitic Diseases**, v. 35, n. 1, p.10-17, 2011.

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.

TURRA, F. **Relatório Anual Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA**. 2018, 176p. Disponível em: < <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2018>. Acessado em: 28 de agosto de 2019.