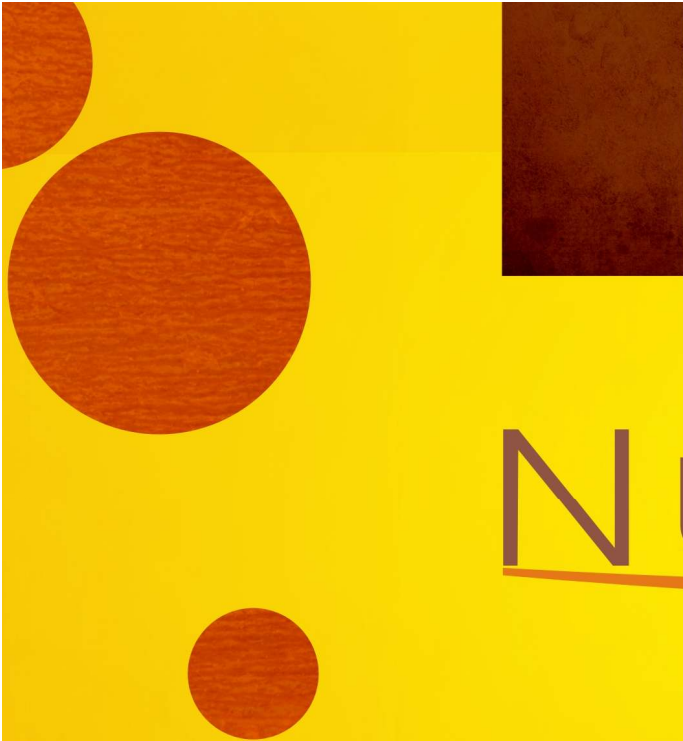




NUTRI^{time}

REVISTA ELETRÔNICA
www.nutritime.com.br

ISSN-1983-9006

Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 157
v.9, n° 02 p.1726- 1739 – Março/Abril 2012



Artigo Número 157

COCCIDIOSE SUÍNA¹

**Tassio Murta Campos², Thony Assis Carvalho³, Gabriel Domingos Carvalho⁴,
Rogério Pinto⁵, Juliano Pelição Molino⁶, Mauro Rodrigo de Souza²**

¹ Parte integrante do TCC do primeiro autor;

² M. Veterinário;

³ M. Veterinário, MSc. Doutorando em Zootecnia, UFV;

⁴ M. Veterinário, MSc. Doutorando em Medicina Veterinária, UFV; Professor do IFNMG;

⁵ Zootecnista, DSc. Professor da UNIVIÇOSA;

⁶ Zootecnista, Msc. Doutorando em ciência Animal, UENF.



INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, temos presenciado crescimento significativo na suinocultura industrial, isto se deve a crescente demanda do mercado por carne de qualidade que atenda as perspectivas dos consumidores. Para atender a este mercado em constante crescimento, o alojamento de matrizes tem crescido de forma constante e ininterrupta (ABIEPCS, 2010).

Os problemas sanitários são um dos maiores desafios dos pesquisadores e veterinários que atuam na suinocultura. Atualmente, as principais doenças que afetam os rebanhos suínos são de origem multifatorial, podendo ser viral, bacteriana e parasitária, que afetam principalmente os sistemas nervoso, respiratório e entérico.

No Brasil, as enfermidades entéricas em suínos têm aumentado muito nos últimos anos devido à intensificação da produção e a redução na idade do desmame. Isso faz com que os profissionais da suinocultura e pesquisadores se preocupem com a identificação, intervenção e controle destas doenças (MORÉS e AMARAL, 2006).

Diarreia e enterites são causas comuns de mortalidade em suínos, mas é especialmente prevalente no pré-desmame. As diarreias nos suínos podem ser divididas em 4 classes, segundo a sua ocorrência nas diferentes faixas etárias, seguindo as premissas de Lippke et al. (2008):

- diarreias neonatais, em leitões na primeira semana de vida;
- diarreias em leitões lactantes, envolvendo todo o período pré-desmame;
- diarreias no pós-desmame, (no período de creche) e;
- diarreias nas fases de recria e terminação, (saída da creche até o abate).

A etiologia da diarreia frequentemente é multifatorial e a intensidade da infecção pode variar de acordo com o manejo, status imunológico do rebanho e do(s)

agente(s) envolvido(s). Os principais agentes envolvidos nos casos de diarreia em leitões lactantes podem ser classificados como virais (Rotavírus e Coronavírus), bacterianos (*Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* tipo A e C e *Clostridium difficile*) e parasitários (*Isospora suis*, *Eimeria* sp. e *Cryptosporidium* sp.).

A coccidiose suína, causada pelo *Isospora suis*, se destaca entre as doenças entéricas mais frequentes na produção suinícola. Este é considerado um parasita comum nas criações de suínos, chegando a atingir cerca de 90% da população e até 50% das leitegadas, caracterizada por diarreia de coloração frequentemente amarelada que não responde a antibioticoterapia. Além disso, essa doença é responsável pela ocorrência de mortalidade e efetiva redução no ganho de peso dos animais, refugagem intensa dos leitões, sendo indiscutível seu impacto econômico (SAYD e KAWAZOE, 1996).

Dessa maneira, objetiva-se com essa revisão apresentar importantes aspectos inerentes a coccidiose suína, seu papel negativo nas granjas, enfocando as formas de controle, como suporte à atualização técnica sobre essa doença.

CICLO BIOLÓGICO

O *I. suis* é um protozoário intracelular da família *Eimeriidae*, que pertence ao Filo Apicomplexa, cujo oocisto contém dois esporocistos com quatro esporozoítos cada. São descritas 13 espécies de *Eimeria* que acometem suínos e duas espécies de *Isospora*, contudo, apenas o *Isospora suis* apresenta importância como agente causador de perdas econômicas na suinocultura moderna (MORENO et al., 2007).

O *I. suis* apresenta estágios de desenvolvimento no hospedeiro e no ambiente. No hospedeiro, o órgão mais afetado é o intestino delgado, especificamente os enterócitos. Os estágios de desenvolvimento produzem um ovo microscópico, que possui forma esférica e mede



aproximadamente 20 μ m de diâmetro, denominado oocisto. Esses oocistos são eliminados nas fezes e sob condições adequadas de temperatura, umidade e oxigênio se desenvolvem e dentro de aproximadamente três dias se tornam esporulados, os quais são responsáveis por acometer outros animais (MUNDT e KOUDELA, 2005).

No estágio de desenvolvimento endógeno, durante a multiplicação do parasita, cada esporozoíto é capaz de adentrar as células do intestino do hospedeiro, onde se dividem várias vezes, produzindo vários descendentes denominados merontes que também destroem os enterócitos. Este estágio é caracterizado pela multiplicação rápida do parasita, culminando com grande número de enterócitos destruídos (MUNDT e KOUDELA, 2005).

Em seguida, as células são sexualmente diferenciadas em machos (microgametas) e fêmeas (macrogametas). A interação entre os gametas masculino e feminino produz o oocisto que, após ruptura dos enterócitos, é eliminado para o ambiente através das fezes (MUNDT & KOUDELA, 2005).

O período pré-patente está em torno de 3-5 dias e o período de esporulação depende de fatores ambientais como umidade, temperatura e oxigênio adequados, em média tem duração de 12h em temperatura entre 30 e 35° C (MUNDT et al., 2007).

A infecção por *I. suis* pode ocorrer durante os primeiros dias após o nascimento, quando da ingestão de oocistos esporulados e infectantes. Esses oocistos podem estar presentes no ambiente do leitão que são principalmente, o piso da instalação ou a glândula mamária da mãe (PAIVA, 1996).

Os leitões mais velhos e animais adultos atuam como portadores e disseminadores dos oocistos no ambiente, todavia, a principal fonte de contaminação para os leitões são oocistos provenientes de infecções de leitegadas anteriores que contaminaram a baia e que

permaneceram nas instalações da maternidade, principalmente no piso e nas paredes, em virtude de deficiências quanto ao manejo de limpeza e desinfecção (SARTOR et al., 2007).

Mundt e Koudela, (2005) afirmaram que em condições ideais para a esporulação e manutenção do parasita (sem limpeza e desinfecção adequada) os leitões podem ser infectados com ingestão de apenas 104 oocistos por animal, número extremamente baixo, uma vez que apenas 1g de fezes de leitão infectado pode conter quantidade suficiente de oocistos necessários para a infecção. Moreno et al. (2007) afirmaram que um leitão infectado pode liberar entre 1.000 e 400.000 oocistos/grama de fezes.

Sotiraki et al. (2008) sugerem que a porca desempenha papel importante na introdução do parasita na gaiola de parto em instalações que nunca foram povoadas, seja por parasitismo não detectado nos testes de rotina ou por transporte passivo de oocistos de *I. suis*.

A propagação da infecção por *I. suis* está fortemente relacionada ao ambiente e a contaminação do mesmo, sendo assim, uma vez que a doença esteja estabelecida na granja, a infecção é provavelmente mantida através da transmissão via leitão-leitão dentro das instalações da maternidade previamente contaminada por leitegadas anteriores (SOTIRAKI et al., 2008).

Instalações mal higienizadas permitem que os oocistos permaneçam viáveis. A temperatura mantida no escamoteador (entre 32 a 35° C) favorece a esporulação rápida de oocistos (entre 12 e 16 horas). Nos meses de maior temperatura, a esporulação é favorecida e pode ocorrer a temperatura ambiental na cela parideira além do escamoteador (MUNDT & KOUDELA, 2005). A oxigenação e a umidade são fatores que também favorecem a esporulação dos oocistos, por isso a doença é mais frequente nos meses quentes e úmidos (MORENO et al., 2007).



Langkjaer e Roepstorff (2008a) avaliaram a viabilidade de oocistos de *I. suis* com base em suas propriedades morfológicas e de fluorescência em função de diferentes níveis de umidade relativa e observaram que oocistos são sensíveis a baixa umidade e que sua sobrevivência é curta quando expostos em valores de 53 a 62% de umidade relativa, em contra partida, quando se tem umidade relativa em torno dos 75%, a viabilidade dos oocistos é prolongada (Figura 1).

Além da temperatura e umidade, o tipo de piso pode afetar a incidência da coccidiose. A prevalência é maior quando os leitões são criados em pisos sólidos, de madeira ou concreto, comparado às criações sobre piso de plástico ou ferro vazado, devido à dificuldade de limpeza. As maternidades com má higiene e com sistema de produção contínuo, sem vazio sanitário, favorecem a ocorrência da doença (MORENO et al., 2007; SAYD & KAWAZOE, 1996).

LESÕES

Alguns estudos têm demonstrado que a manutenção da morfologia e função da mucosa intestinal depende basicamente do suprimento contínuo de nutrientes e do crescimento e proliferação de agentes patogênicos no intestino (MORÉS & AMARAL, 2006).

Isospora suis é responsável por lesões principalmente no jejuno e íleo, mas pode afetar também o ceco e o cólon dos animais. Durante o desenvolvimento intracelular, as células intestinais são destruídas. Observa-se na grande maioria dos casos, alterações macroscópicas na mucosa, podendo ocorrer hiperemia e discreta membrana de fibrina recobrimdo a mucosa (MUNDT & KOUDELA, 2005).

A estrutura dos vilos é fortemente alterada (Figura 2), microscopicamente, observa-se redução na altura das vilosidades, fusão de vilosidades, necrose focal no

topo das vilosidades, metaplasia epitelial e hiperplasia das criptas. Nos enterócitos, muitas formas endógenas dos coccídeos podem ser encontradas, principalmente, merozoítos e merontes, oocistos maduros raramente estão presentes (MORENO et al., 2007).

Como resultado, a função digestiva das seções afetadas do intestino é consideravelmente alterada devido ao quadro de inflamação e necrose intestinal que se estabelecem. Tanto a digestão, quanto a absorção de nutrientes são alteradas. A mucosa intestinal se regenera relativamente rápido, quando a infecção é controlada, entretanto os animais apresentam ganho de peso inferior aos animais não afetados. As células epiteliais tornam-se planas devido à descamação após a infecção com *I. suis* (Figura 3) (VANNUCCI e GUEDES, 2009).

Aliaga-Leyton et al. (2008) afirmaram que devido às alterações morfológicas ocorridas no intestino, os leitões que infectados com *I. suis* na segunda ou terceira semana de vida, após cinco semanas pós-contágio, apresentaram peso vivo médio inferior (703g) em relação aqueles de leitegadas não acometidas pelo protozoário.

Isospora suis E A RESPOSTA IMUNE

A mucosa intestinal está continuamente exposta a antígenos de origem alimentar, toxinas, vírus, bactérias e parasitas. Os mecanismos de proteção imunológica do trato intestinal atuam no reconhecimento de substâncias ofensivas e inofensivas, sendo importante o mecanismo de definição sobre quais são as substâncias inofensivas, as quais não devem provocar reação imunológica no animal (ZLOTOWSKI et al., 2008).

A absorção intestinal de colostro é importante na proteção passiva do leitão, pelo fornecimento



de imunoglobulinas (especialmente imunoglobulina G-IgG). Essa transferência de imunidade passiva, quando não ocorre adequadamente, pode predispor o animal a diarreias, bem como, ao aumento da suscetibilidade a infecções secundárias (RISTOW, 2010).

O adequado fornecimento de colostro, além de proteger inicialmente os leitões contra agentes patogênicos não-próprios, apresenta efeito direto no desenvolvimento do aparelho digestivo e no peso vivo dos leitões às 24 horas de vida, relacionada principalmente ao aumento da capacidade digestiva (HECK, 2007).

I. suis invade exclusivamente o epitélio superficial e não penetra em camadas mais profundas da parede intestinal e o contato com o sistema imunológico é bastante limitado. Supõe-se que o sistema imunológico intestinal desempenha um papel mais importante para o controle de infecções imunomediadas (WORLICZEK et al., 2009).

Por ocasião da invasão do epitélio intestinal, inicia-se uma série de reações de defesa que elicitam, em alguns casos uma resposta imune celular específica. As reações podem variar quanto às consequências, sendo que, quanto mais precocemente ela ocorrer, maiores serão as consequências (MUNDT et al., 2003).

Em animais jovens, as placas de Peyer são densamente povoadas com células B, sendo sua organização completada por volta de doze dias de idade. Linfócitos T começam a migrar para as vilosidades intestinais por volta de duas semanas de idade, sendo seu número restrito após o nascimento (KOUDELA e KUCEROVA, 1999).

As células do sistema imune (especialmente linfócitos T CD4⁺) formam a primeira linha de defesa e, apesar de não controlar completamente o parasita, em função do rápido desenvolvimento do ciclo, fornecem a base para o reconhecimento do antígeno pelas

células do sistema imune adaptativo (KOUDELA & KUCEROVA, 1999).

Estudos recentes de Worliczek et al., (2009) descreveram o papel da resposta imune celular ao *Isospora suis* no sangue periférico, fígado, linfonodos e parede intestinal, demonstrando que após a infecção há acúmulo de linfócitos T citotóxicos e receptores de células T no local da invasão, mutuamente ativados.

As células do sistema imune adaptativo atuam secundariamente reconhecendo o antígeno, desempenhando um papel importante na produção de IFN - γ , os linfócitos T CD8⁺ atuam na resposta imune secundária (MORENO et al., 2007).

Mundt et al. (2003) afirmaram que o toltrazuril, coccidicida comumente utilizado no tratamento da coccidiose, não interfere no desenvolvimento da resposta imune, mas a destruição do parasita por esse fármaco pode aumentar o acesso dos epítomos de reconhecimento do agente às células imunes, aumentando o estímulo imune.

A idade dos animais no momento de contágio, desempenha papel importante no desenvolvimento da coccidiose. Koudela & Kuceroval, (1999) afirmaram que os leitões desenvolvem resistência natural com o avançar da idade e que essa não está relacionada com a transferência passiva de imunidade pelo colostro, esses autores afirmaram ainda que animais afetados pela *I. suis* desenvolvem forte resistência à reinfeção, não apresentando sinais clínicos em um novo desafio, além de eliminarem poucos oocistos nas fezes. Até o momento, não há disponível no mercado, vacina destinada a imunoprevenção contra a coccidiose suína (Mundt et al., 2003).

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da coccidiose baseia-se no histórico clínico da granja, sendo os sinais clínicos, exames de fezes, lesões macroscópicas e microscópicas da



mucosa intestinal de extrema importância.

A doença é caracterizada por diarreia, frequentemente, entre 5 e 15 dias de idade, sendo mais intensa entre 7 e 10 dias e não é responsiva a antibioticoterapia. As fezes se caracterizam como pastosas e fétidas, podendo às vezes apresentar odor rançoso ou azedo, não se observa presença de sangue. É importante salientar que a caracterização da diarreia pode variar caso esteja presente algum agente secundário (PAIVA, 1996).

Hamadejova e Vitovec (2005), após avaliarem 2.996 amostras de fezes de leitões entre 2-47 dias de vida, afirmaram que a doença é mais frequente na segunda e terceira semana de vida, sendo que 38,8% dos casos ocorrem na segunda semana.

Os leitões afetados por *I. suis* apresentam-se desidratados, com pelos arrepiados, definhamento característico relacionado à perda de peso, apatia, inapetência e letárgicos. Geralmente, os animais da leitegada não são afetados de maneira uniforme, o que proporciona desuniformidade de peso ao desmame (NISHI et al., 2000).

Sayd e Kawazoe (1996) comprovaram que apesar da diarreia ser considerada o principal sinal clínico da coccidiose, a consistência das fezes não se associa com a eliminação de oocistos (Figura 4).

O exame de fezes para a detecção de oocistos constitui o exame mais utilizado para o diagnóstico das endoparasitoses. Hamadejova e Vitovec (2005), afirmaram que a flutuação é o método coprológico mais utilizado para exames parasitológicos de fezes para a parasitose de protozoários e helmintos.

Hoff et al. (2005) após compararem as técnicas de Sheather (centrífugo-flutuação) e Willis (flutuação simples), afirmam que a primeira mostrou-se mais eficiente na detecção de oocistos de *I. suis*, pois

essa apresentou-se como sendo mais sensível e específica.

Karamon et al. (2007), evidenciaram que o diagnóstico utilizando-se de ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) sanduíche, apresenta baixa sensibilidade para o diagnóstico de infecção por *I. suis*. O teste se mostrou eficaz apenas na detecção de amostras contendo contagens superiores à 300.000 oocistos/g de fezes, sendo portanto restrita a sua utilização para fins de diagnóstico de isosporose.

Pelo fato da fase assexuada do parasita ser a mais patogênica, nem sempre o diagnóstico pela detecção do oocisto do protozoário nas fezes de leitões com infecções maciças oferece resultados positivos, pois a diarreia pode se desenvolver antes dos oocistos serem excretados e até mesmo fezes normais podem conter grande número de oocistos. Assim, os animais podem morrer antes mesmo do aparecimento de oocistos nas fezes, principalmente se ocorrer infecção secundária (REBOUÇAS et al., 1992).

Calderaro et al. (2001) avaliaram no estado de São Paulo, a prevalência de diferentes agentes como causadores de enterites em leitões lactentes e constataram que o principal é a *E. coli* (24,7%) seguido pelo *I. suis* (20,1%) e que esses agentes foram encontrados em associação em 10,9% dos casos.

TRATAMENTO

O tratamento de leitões que estejam apresentando sinais clínicos não é muito eficiente, pois nesses casos o ciclo de vida do parasita está avançado e as lesões na mucosa intestinal já ocorreram. O que se preconiza é o tratamento preventivo, ou seja, a profilaxia no segundo ou terceiro dia de vida por via oral com drogas coccidicidas e/ou coccidiostáticas. As drogas mais utilizadas para o tratamento preventivo da coccidiose em leitões



são o Toltrazuril, Diclazuril e as Sulfonamidas (MORENO et al., 2007).

O Toltrazuril (Toltra) constitui o coccidicida mais utilizado nas criações comerciais de suínos, o qual atua interrompendo completamente o ciclo dos coccídeos inibindo enzimas da cadeia respiratória e da síntese de pirimidina, impedindo a divisão nuclear de todas as formas endógenas, eliminando os estágios de reprodução sexuada ou assexuada (MUNDT e KOUDELA, 2005).

O Diclazuril (Dicla) estruturalmente relacionado ao Toltrazuril, possui também potente ação sobre as coccídias, atuando na fase sexuada dos parasitas, entretanto, apresenta eficácia reduzida em leitões, devido à sua baixa absorção (FERREIRA et al., 2002; LINDSAY e BLAGBURN, 2003).

As Sulfonamidas (Sulfas) são produzidas por síntese química, geralmente hidrossolúveis, possuem atividade predominantemente coccidiostática, mas também efeito coccidicida contra alguns coccídios, atuam primariamente sobre os estágios assexuados. Apresentam a desvantagem de ser administradas várias vezes para se obter resultados satisfatórios. As sulfas mais utilizadas para tratamento e prevenção da *I. suis* incluem a sulfaguanidina, sulfadiazina, sulfadimetoxina, sulfadoxina, sulfadimidina, sulfametoxazol (LINDSAY e BLAGBURN, 2003).

Drogas com tradicional ação coccidiostática como Amprolium, Furazolidona, Monensina entre outras, não se mostraram eficazes no controle, bem como na prevenção da infecção por *I. suis* (MORENO et al., 2007).

Mundt et al. (2007) avaliaram a eficácia do Toltrazuril (20mg/kg peso vivo (PV)), Diclazuril, (2mg/kg PV) e Sulfadimidina (200mg/kg PV) no tratamento de leitões previamente infectados, no terceiro dia de vida, por via oral, com 10.000 oocistos esporulados de *I. suis*, em relação à prevalência de diarreia, observando diferentes proporções de ocorrência

para as diferentes drogas em função dos dias após a infecção (Figura 5).

Após avaliarem o período de excreção e a prevalência de excreção de oocistos de *I. suis*; Mundt et al. (2007) afirmaram que o toltrazuril reduz tanto a duração quanto a quantidade de oocistos excretados, enquanto que o diclazuril e a sulfa não exibem tal efeito (Figura 6). Essas observações são de extrema relevância, uma vez que a doença se torna enzoótica pela permanência dos oocistos nas instalações, e essa é diretamente dependente da quantidade de oocistos excretada, modificando, ou modulando-se dessa maneira a pressão de infecção.

Maes et al. (2007) afirmaram que leitões que receberam toltrazuril aos três dias de idade e desafiados com *I. suis* apresentaram maior ganho de peso diário em relação aos animais tratados com outras drogas ou não tratados, pela redução no aparecimento dos sinais clínicos e da manutenção das funções intestinais, comprovando que uma única administração de toltrazuril é considerada eficaz e economicamente viável.

Por outro lado, o desenvolvimento de resistência, pelas coccídias, aos medicamentos anticoccidianos, tem se tornado um problema que vem desafiando produtores e especialistas. Pesquisadores afirmam que a resistência está diretamente ligada às características farmacológicas de cada medicamento. A necessidade do uso contínuo de medicamentos anticoccidianos no tratamento da *I. suis*, predispõe o desenvolvimento de resistência (MUNDT et al., 2007).

Para que ocorra o aparecimento de resistência, é necessário que alguns esporozoítos "escapem" da ação do medicamento, para que esses reiniciem o ciclo assexuado e desenvolvam novas coccídias resistentes a droga em questão. Sendo assim, os medicamentos que atuam em apenas um estágio do ciclo de desenvolvimento são mais suscetíveis



à ocorrência de resistência (FERREIRA et al., 2002).

CONTROLE E MANEJO PREVENTIVO

A criação intensiva de suínos permite que organismos patogênicos, anteriormente menosprezados, se tornem um problema considerável para as granjas.

As medidas de controle das diarreias, baseadas no uso de medicamentos, determinam resultados irregulares e somente temporariamente satisfatórios. Esse fator justifica o estudo das condições de manejo e de alojamento dos animais, visando à adoção de medidas preventivas, que minimizem a incidência da diarreia por *I. suis*, refletindo na melhoria dos dados de ganho de peso, mortalidade e no número de desmamados por fêmea ao ano (SILVA et al., 1998).

A maioria das produções comerciais de suínos fornece condições excelentes para que *I. suis* se desenvolva. O ponto chave para o controle da coccidiose é a higiene adequada, em associação a programas de limpeza e desinfecção eficientes.

Sayd e Kawazoe (1996) observaram que o piso vazado, pela facilidade de limpeza, se mostra efetivo em manter o piso da maternidade mais limpo e seco, proporcionando assim um ambiente mais higiênico e com um número baixo de casos de coccidiose.

A limpeza, o aquecimento (>70° C), a secagem e o uso de alguns compostos químicos são as maneiras mais eficazes de reduzir o número de oocistos nas instalações (HAMADEJOVA e VITOVEC, 2005).

O controle do microclima das instalações, temperatura e umidade, são pontos chave para controle da isosporose. O Manejo de limpeza, se desempenhado de maneira correta, pode interromper a transmissão dos oocistos de *I. suis* e reduzir a utilização de medicação de rotina,

colaborando para a redução na pressão de seleção de parasitas resistentes às drogas disponíveis (LANGKJAER & ROEPSTORFF, 2008a).

A amônia quaternária a 5% em contato com o oocisto por duas horas é efetiva contra os oocistos de *Isospora suis*. Produtos a base de fenol ou cresol, também, apresentam ação efetiva na destruição dos oocistos. Tanto o fenol como o cresol são compostos fenólicos que proporcionam a desnaturação e precipitação de proteínas. O cresol possui a vantagem de ser menos cáustico e tóxico em relação ao fenol, porém, é irritante e deve ser aplicado utilizando-se de água (MORENO et al., 2007; PAULINO, 2002).

Straberg e Daugschies (2007) avaliaram a eficácia do cresol a 2 ou 4% em contato com oocistos esporulados por 30 minutos e observaram inativação de 95% dos oocistos enquanto que 90 minutos ou mais de ação do produto inativou 100% dos oocistos independente da concentração.

Alguns produtores utilizam ainda, vassoura de fogo para eliminar os oocistos. A vassoura de fogo somente deverá ser realizada em instalações secas, após lavagem com água sob pressão e detergente para retirada da matéria orgânica. A chama deverá ser aplicada lentamente para que a temperatura apropriada da superfície (>70°C) seja alcançada, mantendo-se a chama a uma distância de 20-30 cm da superfície (MORENO et al., 2007).

A transmissão via fômites (calçados, vassouras, pás, dentre outros) deve ser considerada, evitando-se que oocistos provenientes de leitegadas com mais dias de vida não sejam introduzidos em leitegadas de recém-nascidos. Para evitar este tipo de disseminação, recomenda-se a utilização de vassouras e pás independentes em cada sala de maternidade, botas e utensílios em geral devidamente limpos, além de pedilúvio com solução desinfetante em cada sala de maternidade (MUNDT et al., 2005).



Deve-se ressaltar que um controle integrado de vetores, como moscas e roedores, deve ser realizado, uma vez que esses podem disseminar, mecanicamente, os oocistos entre as leitegadas (MORENO et al., 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que a coccidiose é uma doença extremamente prevalente na suinocultura, sendo indiscutível seu impacto econômico para o setor suinícola. Relatou-se a ocorrência de refugagem intensa dos animais afetados em função das lesões intestinais que impactuam sobre o ganho de peso dos animais e

aumentam os custos com medicação. Casos severos de diarreia que proporcionem níveis consideráveis de mortalidade podem ser resultantes da infecção simultânea entre *I. suis* e outro agente patogênico entérico. O controle da doença depende basicamente de medidas preventivas de manejo, higiene das instalações, limpeza e desinfecção eficientes, a fim de garantir que as instalações estejam devidamente limpas, secas e desinfetadas durante o pós-parto, para que os leitões não sejam infectados logo após o nascimento por oocistos de leitegadas anteriores. O estabelecimento e a efetiva aplicação de medidas de biossegurança são de extrema relevância para o controle da coccidiose suína.

ANEXO

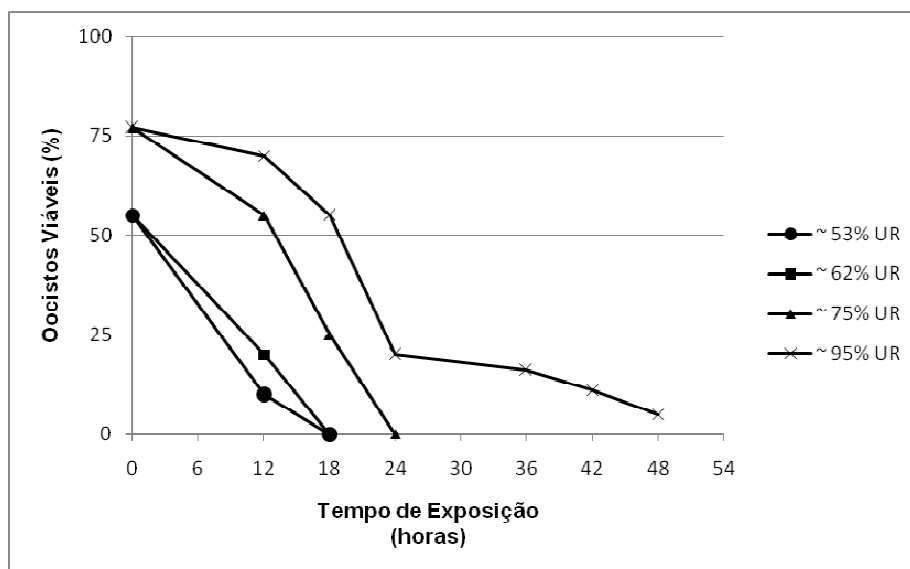


Figura 1 - Viabilidade de oocistos de *I. suis* quando expostos a diferentes condições de umidade relativa na temperatura de 30° C. Fonte: Adaptado de Langkjaer & Roepstorff, (2008a).

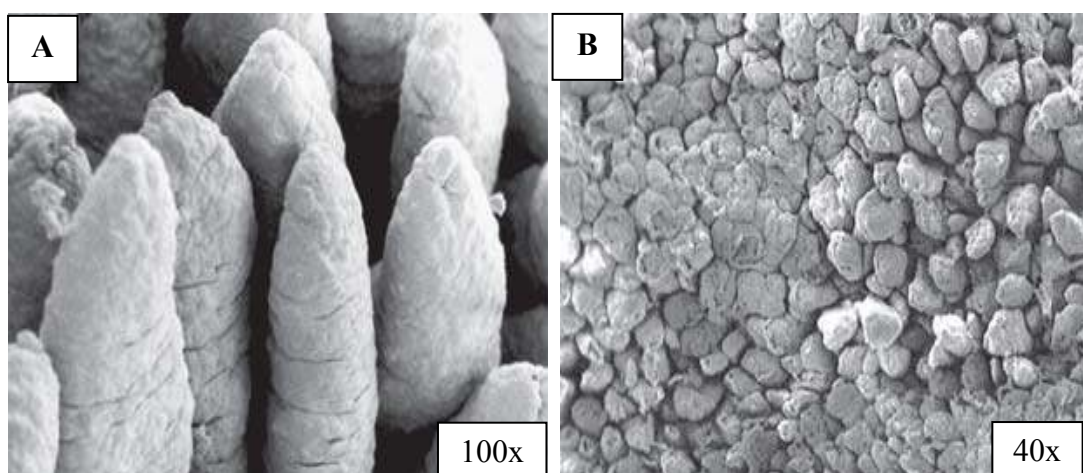


Figura 2 - Íleo de leitões sem desafio com *I. suis* (A); atrofia dos vilos 5 dias após a infecção com *I. suis* (B), (eletromicrografia de varredura). Fonte: (MUNDT & KOUDELA, 2005).

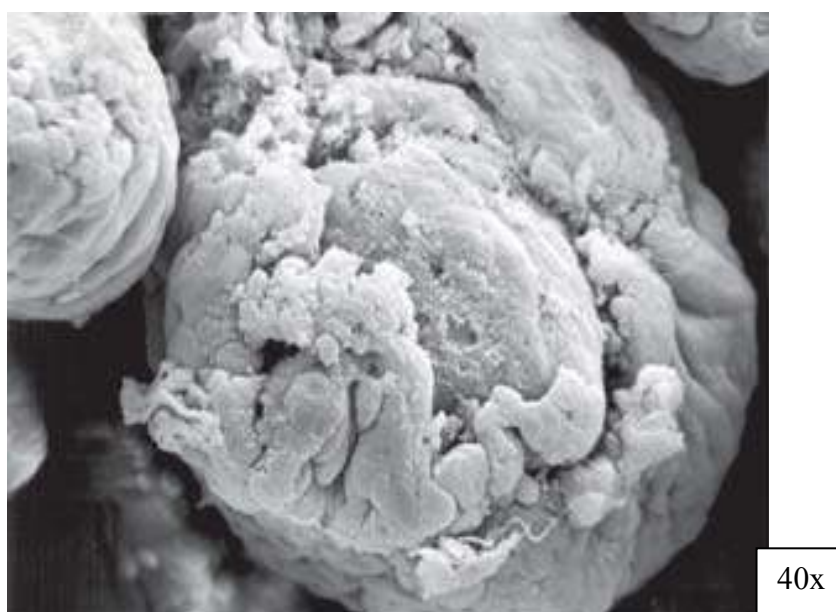


Figura 3 - Descamação epitelial após infecção com *I. suis* (eletromicrografia de varredura). Fonte: (MUNDT et al., 2005).

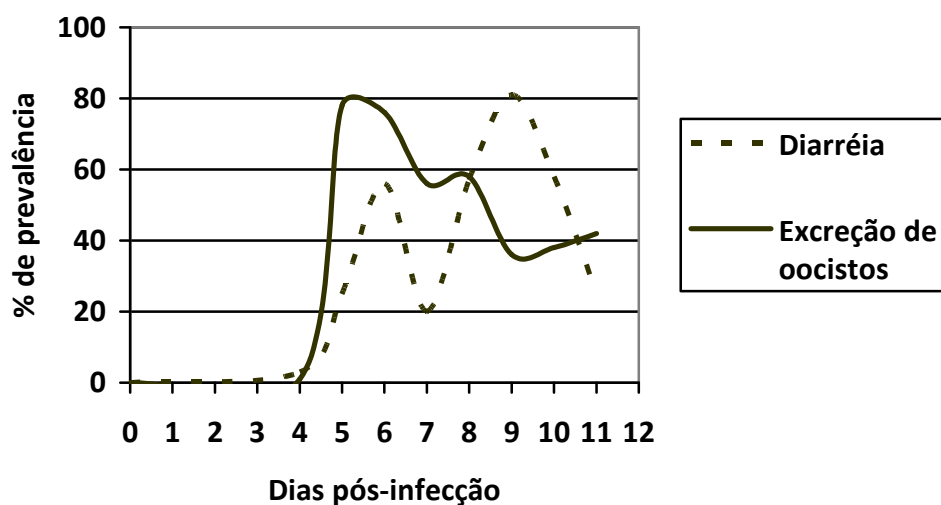


Figura 4 – Prevalência de diarreia e excreção de oocistos de acordo com a idade.
Fonte: Adaptado de Mundt et al., (2007).

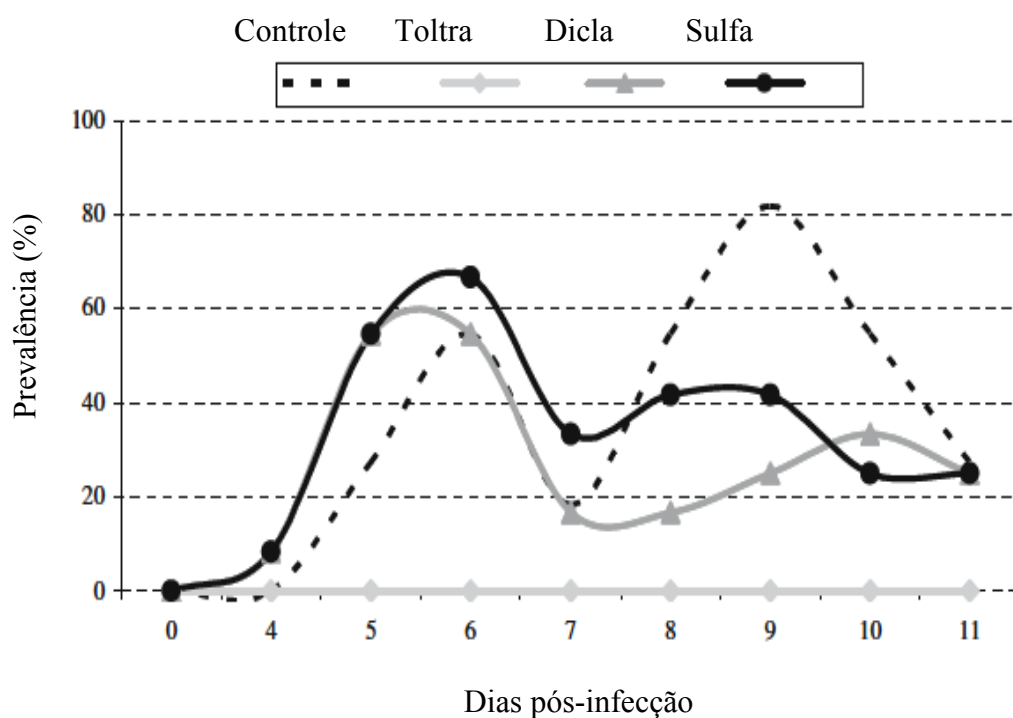


Figura 5- Prevalência de diarreia em diferentes grupos de tratamento.
Fonte: Adaptado de Mundt et al. (2007).

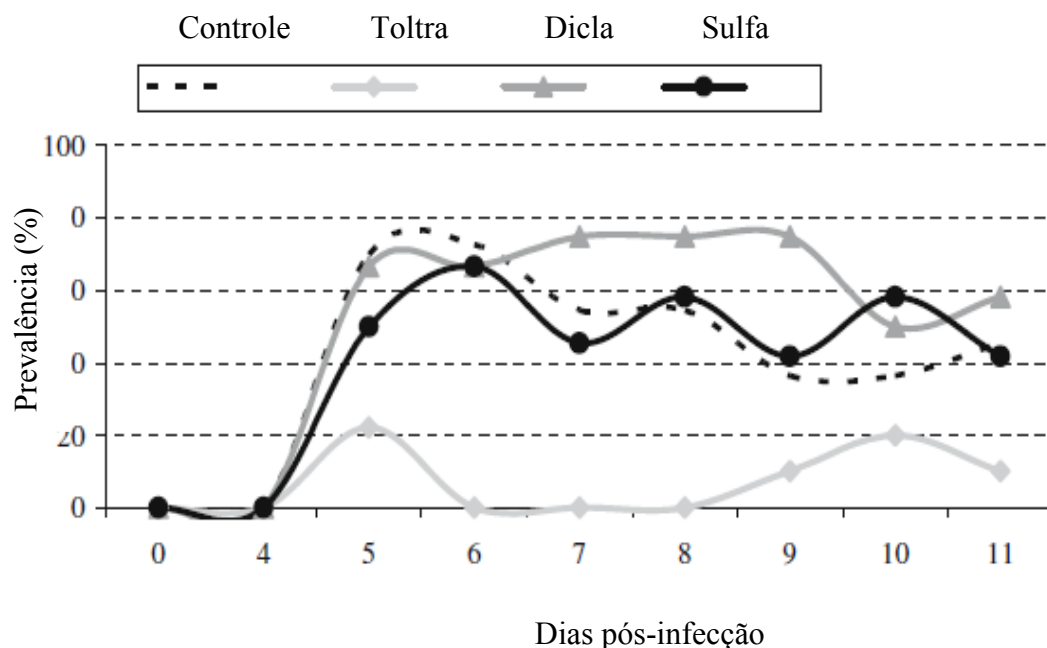


Figura 6 - Prevalências diárias de excreção de oocistos em diferentes grupos de tratamento. Fonte: Adaptado de Mundt et al. (2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIAGA-LEYTON, A.; FRIENDSHIP, R.; DEWEY, C. et al. The prevalence of coccidiosis and its impact on post-weaning performance. In: Proceedings of the International Pig Veterinary Society Congress, 20., 2008, Durban, South Africa, **Anais...** Durban: 2008, p. 01-04.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIPECS). **Panorama da Carne Suína Brasileira**. São Paulo-SP, p. 36-42, Jan. 2010. Disponível em: www.abipecs.org.br. Acesso em: 27 Maio 2010.

CALDERARO, F. F.; BACCARO, M. R.; MORENO, A. M. et al. Frequência de agentes causadores de enterites em leitões lactentes provenientes de sistemas de produção de suínos do Estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 29-34, 2001.

FERREIRA, A. J. P.; PIZARRO, L. D. C. R.; DELL' PORTO, A. Agentes Antiprotozoários. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária**. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 3ª edição, p. 490-504, 2002.



HAMADEJOVA, K., VITOVEC, J. Occurrence of the coccidium *Isospora suis* in piglets. **Vet. Med. Czech**, 50, p. 159-163, 2005.

HECK, A. Como prevenir e manejar problemas de leitões refugos na maternidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, 35, p. S37-S46, 2007.

HOFF, G.; SILVA, A. S.; MONTEIRO, S. G. Avaliação do parasitismo e comparação de técnicas de análise fecal em suínos de granjas da região Oeste do Estado de Santa Catarina. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 12, n. 1, p. 106-115, 2005.

KARAMOM, J.; ZIOMKO, I.; CENCEK, T. Detection of *Isospora suis* coproantigens using indirect sandwich ELISA – a preliminary study. **Bull Vet. Inst. Pulawy**, 51, p.541-545, 2007.

KOUDELA, B.; KUCEROVA, S. Role of acquired immunity and natural age resistance on course of *Isospora suis* coccidiosis in nursing piglets. **Veterinary Parasitology**, 82, p. 93-99, 1999.

LANGKJAER, M.; ROEPSTORFF, A. Survival of *Isospora suis* oocysts under controlled environmental conditions. **Veterinary Parasitology**, 152, p. 186-193, 2008a.

LANGKJAER, M.; ROEPSTORFF, A. Viability of *Isospora suis* oocysts under various environmental conditions. In: International Pig Veterinary Society Congress, 20, Durban, South Africa. **Anais...** Durban: 2008b, p. 14-19.

LINDSAY, D. S.; BLAGBURN, B. L. Fármacos Antiprotozoários. In: ADAMS, H. R. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 8ª edição, p. 829-850, 2003.

LIPPKE, R. T.; MARQUES, S. M. T.; BOROWSKI, S. M. et al. Case-control study of the main agents of diarrhea in suckling pigs in Brazil. In: Proceedings of the International Pig Veterinary Society Congress, 20., 2008, Durban, South Africa. **Anais...** Durban: 2008, p. 05-014.

MAES, D.; VYT, P.; RABAEYS, P. et al. Efeitos do toltrazuril no crescimento de leitões em granjas sem isosporose clínica. **The Veterinary Journal**, 173, p. 197-199, 2007.

MORENO, A. M.; LINHARES, G. F. C.; SOBESTIANSKY, J. et al. Endoparasitoses. In: SOBESTIANSKY, J. & BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Cânone Editorial. Goiânia, p. 373-377, 2007.



MORÉS, N.; AMARAL, A. L. **Patologias associadas ao desmame**. Embrapa Suínos e Aves – CNPSA, Concórdia-SC, p. 1-10, 2006.

MUNDT, H. C.; MENGEL, H.; KRÜGER, M. U. et al. Enterite necrótica devido a infecção simultânea por *Isospora suis* e *Clostridium* em leitões recém-nascidos e a prevenção através do tratamento precoce com toltrazuril. **Parasitology Research**, 90, p. 160-163, 2003.

MUNDT, H. C.; KOUDELA, B. **Coccidiose em Suínos: Cuidados**. Guia Xclusive: Aves e Suínos. Ano IX, Edição 15, Maio 2004/Abril 2005, p. 118-120, 2005.

MUNDT, H. C.; MUNDT-WÜSTENBERG, S.; DAUGSCHIES, A. et al. Efficacy of various anticoccidials against experimental porcine neonatal isosporosis. **Parasitology Research**, 100, p. 401-411, 2007.

NISHI, S. M.; GENNARI, S. M.; LISBOA, M. N. T. S. et al. Parasitas intestinais em suínos confinados nos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 199-203, 2000.

PAIVA, D. P. **Isosporose suína**. Periódico técnico-informativo EMBRAPA-CNPSA, Concórdia-SC, Ano V, 18, p. 1-6, 1996.

PAULINO, C. A. Anti-sépticos e desinfetantes. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária**. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 3ª edição, p. 386-397, 2002.

REBOUÇAS, M. M.; OLIVEIRA, S. M.; FILHA, E.S. et al. *Isospora suis* Biester, 1934 em suínos no Estado de São Paulo – Brasil (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 137-140, 1992.

RISTOW, L. E. **Doenças Entéricas dos Suínos**. Disponível em: www.abravesmt.com.br. Acesso em: 10 Junho 2010.

SARTOR, A. A.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P. et al. Prevalência das espécies de *Eimeria* Schneider, 1875 e *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de suínos do município de Videira, SC, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 6, n. 1, p. 38-43, 2007.

SAYD, S. M. O.; KAWAZOE, U. Prevalence of porcine neonatal isosporosis in Brazil. **Veterinary Parasitology**, 67, p. 169-174, 1996.



SCALA, A.; DEMONTIS, F.; VARCASIA, A. et al. Toltrazuril and sulphonamide treatment against naturally *Isospora suis* infected suckling piglets: Is there an actual profit? **Veterinary Parasitology**, 163, p. 362-365, 2009.

SILVA, C. A.; BRITO, B. G.; MORÉS, N. et al. Fatores de risco relacionado com o desempenho de leitões lactentes em granjas de suínos da região norte do Paraná. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 1-5, 1998.

SOTIRAKI, S.; SKAMPARDONIS, V.; LEONTIDES, L. Introduction of *Isospora suis* in a coccidian free environment. In: Proceedings of the International Pig Veterinary Society Congress, 20., 2008, Durban, South Africa, **Anais...** Durban: 2008, p. 02-04.

STRABERG, E.; DAUGSCHIES, A. Control of piglet coccidiosis by chemical disinfection with a cresol-base product (Neopredisan 135-1 ®). **Parasitology Research**, 101, p. 599-604, 2007.

VANNUCCI, F. A.; GUEDES, R. M. C. Fisiopatologia das diarreias em suínos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 1-10, 2009.

ZLOTOWSKI, P.; DRIEMEIER, D.; BARCELLOS, D. E. S. N. Patogenia das diarreias dos suínos: modelos e exemplos. **Acta Scientiae Veterinariae**, 36, p. 581-586, 2008.

WORLICIZEK, H. L.; MUNDT, H. C.; RUTTKOWSKI, B. et al. Age, not the infectious dose is what determines the occurrence of *Isospora suis* infections in piglets. **Parasitology Research**, 105, p. 157-162, 2009.