

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

FÁBIO HENRIQUE RODRIGUES SILVEIRA

CARGA ENDOPARASITÁRIA EM MATRIZES SUÍNAS

Marechal Cândido Rondon

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

FÁBIO HENRIQUE RODRIGUES SILVEIRA

CARGA ENDOPARASITÁRIA EM MATRIZES SUÍNAS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção e Nutrição Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Newton Tavares Escocard de Oliveira
Coorientador: Prof. Dr. Paulo Levi de Oliveira Carvalho

Marechal Cândido Rondon

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR., Brasil)

S587c	Silveira, Fábio Henrique Rodrigues Carga endoparasitária em matrizes suínas / Fábio Henrique Rodrigues Silveira. – Marechal Cândido Rondon, 2016. 64 f
	Orientador: Dr. Newton Tavares Escocard de Oliveira Coorientador: Dr. Paulo Levi de Oliveira Carvalho
	Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2016.
	1. Suíno. 2. Suíno – Doenças. I. Oliveira, Newton Tavares Escocard de. II. Carvalho, Paulo Levi de Oliveira. III. Título.
	CDD 22.ed. 636.4 CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini Leitzke CRB-9/539

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA

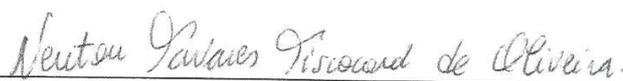
FÁBIO HENRIQUE RODRIGUES SILVEIRA

CARGA ENDOPARASITÁRIA EM MATRIZES SUÍNAS

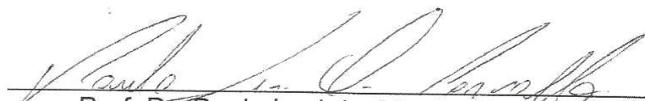
Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós Graduação *stricto sensu* em Zootecnia para obtenção do título de Mestre em Zootecnia

Marechal Cândido Rondon, 14 de março de 2016.

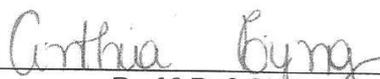
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Newton Tavares Escocard de Oliveira
Presidente / Orientador – Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Prof. Dr. Paulo Levi de Oliveira Carvalho
Membro / Coorientador – Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Prof.^a Dr.^a Cinthia Elyng
Membro – Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Prof.^a Dr.^a Liza Ogawa
Membro – Universidade Estadual do Norte do Paraná / Campus Bandeirantes

A minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Pai e Mãe, seus cuidados e dedicação foi que deram a esperança para seguir. Claudinha, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. Professores Newton e Liza, sem a ajuda eu não conseguiria chegar até aqui.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida e não somente nestes anos como mestrando, mas em todos os momentos não deixou que eu desistisse, apesar das dificuldades. Por nunca me abandonar e me manter forte, sou eternamente grato. É o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, Nelson Leonel Silveira e Raquel de Fátima Rodrigues Silveira, minha irmã Mariane, minha pequena e linda Lavínia e a toda família que, mesmo distante, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa.

Aos meus avós paternos e maternos e ao querido tio Pedrinho que, mesmo tendo convivido poucos anos da minha vida, são peças fundamentais para compor o homem que sou.

A minha companheira, amada, namorada, mulher e futura esposa Claudiane Aline Haab, sendo meu porto seguro. Por mais que esteve atarefada com a reta final da sua graduação, permaneceu ao meu lado em cada obstáculo e nunca me deixou cair.

A família Haab que me aceitou e acolheu de uma forma tão carinhosa.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, como entidade difusora do conhecimento científico, por possibilitar a realização deste trabalho.

Aos membros componentes da banca examinadora da defesa e qualificação, pela avaliação do trabalho, sugestões e contribuições.

Agradeço ao meu Coorientador Paulo Levi de Oliveira Carvalho e ao professor Ricardo Vianna Nunes, pelas contribuições e puxões de orelha no momento certo e a todos os professores do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, por ter proporcionado o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

De maneira muito especial eu agradeço a dois professores pelo tanto que dedicaram-se a mim. Professor Newton Tavares Escocard de Oliveira muito obrigado, não somente pela estatística do trabalho que está sensacional, mas pela forma paizão de ser, orientando além da pesquisa. Professora Liza Ogawa, que tem me acompanhado desde o início da faculdade, que

em momento algum virou as costas quando eu perturbava com dúvidas e amostras de fezes para serem processadas, muito obrigado.

Não poderia esquecer das minhas origens, da casa na qual morei 5 anos e saí formado Médico Veterinário, de Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel" - FFALM a Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP . Dos professores, grandes mestres ao qual devo imenso respeito, acabaram se tornando mais amigos que professores. Cada um, do seu jeito, contribuiu e ainda contribui para formar o profissional que desejo ser. Professor Marcos Augusto Alves da Silva, Marcão os anos vividos na república e a paixão pelos porquinhos me fizeram seguir o mesmo caminho que o senhor. Professor Marcelo Alves da Silva, Marcelão meu primeiro pai na faculdade, quantas vezes defendi o senhor contra aqueles que não sabiam diferenciar o certo e o justo de arrogância. Professora Claudia Yurika Tamehiro, Yuri san, tão carinhosa, espirituosa e cheio de vida. Professora Liza Ogawa, Liza sempre presente em todos os momentos que a IX Turma passou em Bandeirantes e demais professores que são exemplos a serem seguidos.

Ao pessoal do Laboratório de Parasitologia da UENP, Fernanda Maria de Oliveira Dias, Jessica Davanço Alvarenga, Thuany Rodrigues Simões, Thamires de Oliveira Goes e Leticia Milani Tabian e demais discentes que mesmo sem me conhecer, auxiliaram no processamento das amostras em Bandeirantes - PR.

A professora Patrícia Barcellos Costa por ter possibilitado a realização das análises no Laboratório de Parasitologia da UNIOESTE.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Paulo Henrique Morsch, secretário do programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UNIOESTE, por sempre estar pronto e de bom humor, com muita paciência e agilidade nas instruções burocráticas durante esta jornada.

Aos meus colegas e colaboradores do grupo de estudos GEPS, principalmente aos amigos Osiris Antunes Caxias Júnior, Eliseu Cristofori e Poliana Chambó, pelo suporte e dedicação durante todo o processo de realização deste trabalho e a todos os colegas da pós-graduação pelos incríveis momentos de distração e por toda ajuda e companheirismo.

As amigas, cunhadas, irmãs Cibele Regina Schneider e Tatiane Kaiser pelo companheirismo de hoje e de todos os dias vividos em Marechal.

A Cooperativa Agrícola Mista Rondon - Copagril, em nome de Osni Tessari, por ter possibilitado a entrada e coletas nas propriedades dos seus cooperados. Aos técnicos Anderson Leuze, Francis Júnior Kummer, Robson Kretschmer e Vanderlei Loch pelo acompanhamento nas visitas.

Aos animais do estudo que colaboraram para realização do trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho, muito obrigado!

"Tudo é permitido, mas nem tudo edifica."

1 Coríntios 10:23

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo avaliar o efeito de tamanho de granja e ordem de parição sobre a ocorrência e o logaritmo da contagem de ovos por grama de fezes de endoparasitas em matrizes suínas comerciais alojadas na maternidade e gestação em granjas situadas na microrregião do Oeste do Paraná. As 43 Unidades Produtoras de Leitões, inseridas em oito microrregiões, classificadas em quatro tamanhos de granja: pequena (100 a 250 matrizes), média (251 a 510 matrizes), grande (511 a 1.000 matrizes) e muito grande (mais que 1.000 matrizes) e em três ordens de parição: até 2 partos, 3 a 5 e mais que 5 partos. As amostras de fezes foram processadas por meio da técnica de flutuação em solução saturada de sal. A análise estatística foi realizada com base na teoria dos modelos lineares generalizados, os dados observados de variáveis expressas por valores binários foram ajustados às distribuições binomial e normal. A significância existente de tamanho de granja (TG), ordem de parto (OP), interação entre TG e OP foi verificada por meio da análise de *deviance*. Das 1.596 amostras fecais coletadas, 4,64% foram positivas para *Ascaris suum*, 0,56% para *Trichuris suis* e 8,27% para oocistos de coccídeos. As propriedades com tamanho de granja pequeno e médio possuem uma porcentagem mais elevada de parasitas quando comparada com as grandes e muito grandes, principalmente nas de ordem de parição entre zero e dois partos. As fêmeas mais novas eliminaram uma maior quantidade de ovos de *Ascaris suum* e *Trichuris suis*.

Palavras-chave: *Ascaris suum*, ordem de parição, tamanho de granja, *Trichuris suis*.

ABSTRACT

CHARGE ENDOPARASITES IN MATRIX SWINE

This study aims to assess the farm size effect and parturition order on the occurrence and the logarithm of the egg count per gram of endo- stool in commercial sows housed in the maternity and pregnancy in situated farms in West micro-region Paraná. The 43 Production Units Piglets, set in eight micro-regions, classified into four farm sizes: small (100 to 250 arrays), medium (251-510 arrays), large (511-1000 arrays) and very large (more than 1,000 dies) and three orders calving up to two deliveries, 3 to 5 and more than 5 deliveries. The feces samples were processed through flotation technique saturated salt solution. Statistical analysis was based on the theory of generalized linear models, the observed data variables expressed by binary values were adjusted to the binomial and the normal distributions. The existing significance farm size (TG), birth order (PO), interaction between TG and OP was verified by the deviance analysis Of the 1,596 fecal samples, 4.64% were positive for *Ascaris suum*, 0, *Trichuris suis* to 56% and 8.27% for oocysts of coccidia. Properties with small and medium farm size have a higher percentage of parasites when compared with large and very large, especially in farrowing order between zero and two deliveries. The younger females removed a greater amount of *Ascaris suum* and *Trichuris suis*.

Keywords: *Ascaris suum*, lactation numbers, farm size, *Trichuris suis*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ranking nacional dos rebanhos suínos nos anos de 1995 e 2014.....	19
Tabela 2. Evolução do índice zootécnico entre os anos de 1996 e 2014.....	22
Tabela 3. Intervalos de confiança da incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas com ordem de parição (OP) até 2 partos, de acordo com o tamanho de granja (TG).....	51
Tabela 4. Intervalos de confiança da incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas com ordem de parição (OP) de 3 a 5 partos, de acordo com o tamanho de granja (TG).....	52
Tabela 5. Intervalos de confiança da incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas com ordem de parição (OP) acima de 5 partos, de acordo com o tamanho de granja (TG).....	53
Tabela 6. Incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas em granjas pequenas, médias, grandes e muito grandes de acordo com a ordem de parição (OP).....	54
Tabela 7. Médias estimadas de quadrados mínimos (<i>lsmeans</i>) do logaritmo (base dez) do número de ovos por grama de fezes (OPG) de helmintos em amostras de fezes de matrizes suínas de acordo com o tamanho de granja (TG) em cada ordem de parição (OP) e estatísticas descritivas de OPG.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O suíno tipo banha de 1960 e o suíno tipo carne de hoje.....	18
Figura 2: Ciclo biológico do <i>Ascaris suum</i>	24
Figura 3: Ciclo biológico do <i>Trichuris suis</i>	25
Figura 4: Ciclo biológico <i>Oesophagostomum</i> spp.....	26
Figura 5: Ciclo biológico do <i>Hyostrogylus rubidus</i>	27
Figura 6: Ciclo biológico <i>Strongyloides ransomi</i>	28
Figura 7: Ciclo biológico do <i>Metastrongylus</i> sp.....	29
Figura 8: Ciclo biológico do <i>Isospora suis</i>	31
Figura 9: Mapa das microrregiões de acordo com a assistência técnica.....	45
Figura 10: Exemplo de granja com até 250 matrizes.....	45
Figura 11: Exemplo de granja com mais de 1000 matrizes.....	46
Figura 12: Coleta de amostra.....	47
Figura 13: Coleta de dados.....	47
Figura 14: Ovos de helmintos e protozoários identificados em matrizes suínas em granjas do Oeste do Paraná. a: <i>Ascaris suum</i> ; b: <i>Trichuris suis</i> ; c: oocistos de coccídeos.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABCS: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos
- ANODE: análise de *deviance*
- ASC: *Ascaris suum*
- AT: Assistência Técnica
- GLM: Modelos Lineares Generalizados
- LOOC: log de oocistos por grama de fezes de oocistos de coccídeos
- LOPGASC: log de ovos por grama de fezes de *Ascaris suum*
- LOPGOES: log de ovos por grama de fezes de *Oesophagostomum* spp.
- LOPGTRIC: log de ovos por grama de fezes de *Trichuris suis*
- OES: *Oesophagostomum* spp.
- OOC: oocistos de coccídeos
- OoPG: oocistos por grama de fezes
- OP: ordem de parição
- OPG: ovos por grama de fezes
- REG: região
- TG: tamanho de granja
- TOT: endoparasitas total
- TRIC: *Trichuris suis*
- UPL: Unidade Produtora de Leitões

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. Revisão de literatura	16
2.1 Suinocultura no mundo	16
2.2 Suinocultura no Brasil e estados do Sul.....	17
2.3 Sistemas de Produção	19
2.3.1 Extensivo	19
2.3.2 Semi Intensivo	20
2.3.3 Intensivo	21
2.4 Endoparasitas	22
2.4.1 <i>Ascaris suum</i>	22
2.4.2 <i>Trichuris suis</i>	24
2.4.3 <i>Oesophagostomum</i> spp.	25
2.4.4 <i>Hyostrogylus rubidus</i>	26
2.4.5 <i>Strongyloides ransomi</i>	27
2.4.6 <i>Metastrongylus</i> spp.....	28
2.4.7 <i>Balantidium coli</i>	29
2.4.8 Coccídeos	30
2.5 Incidência de endoparasitas	32
2.6 Referências.....	34
3. CARGA ENDOPARASITÁRIA EM MATRIZES SUÍNAS	41
RESUMO	41
ABSTRACT	42
3.1 Introdução	43
3.2 Material e métodos	44
3.2.1 Localização	44
3.2.2 Granjas, matrizes e ordem de parição.....	45
3.2.3 Amostragem	46
3.2.4 Análises laboratoriais	47
3.2.5 Análises estatísticas	47
3.3 Resultados e Discussão	49
3.4 Conclusão	58
3.5 Referências	59

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a criação de suínos domésticos tornou-se uma estratégia cada vez mais popular. Os suínos têm menor notoriedade do que o gado, mas a falta de pastagens para ruminantes e o reconhecimento por parte dos agricultores de retornos mais rápidos e mais elevados em seu investimento têm contribuído para um aumento do interesse no setor (PHIRI et al., 2003). Além disso, a alta fecundidade, a eficiente conversão alimentar, o intervalo de produção curto, a pequena necessidade de espaço e a capacidade de produzir ao máximo sob manejos diversificados são algumas das vantagens de produção em comparação com outras pecuárias (LEKULE e KYVSGAARD, 2003).

No entanto, a grande variação entre os sistemas de produção. A falta de higiene ambiental e o comportamento alimentar não seletivo dos animais têm sido apontados como importantes fatores de risco para a infecção de suínos com helmintos e outros parasitas gastrointestinais. Por conseguinte, podem agir como potenciais hospedeiros reservatórios de parasitas humanos (ZEWDNEH et al., 2013).

Com o uso de recursos tecnológicos, a intensificação da produção de suínos têm empregado conhecimentos de genética, reprodução, nutrição, imunologia, farmacologia e em conjunto, o manejo diário para a obtenção de bons índices de produtividade, com os tratamentos anti-helmíntico e as práticas higiênico-sanitárias na exploração, tanto as destinadas para que os suínos tenham menor contato com seus dejetos: piso apropriado, limpeza e desinfecção rotineira das instalações, como as que evitam um possível contato com os portadores: o desmame precoce, a separação por idade, a quarentena de animais recém-adquiridos e as práticas de “todos dentro, todos fora”. Tudo isto tem sido importante para a redução da diversidade de parasitas presentes nas granjas, evitando o desenvolvimento de muitos deles (MORA, 2000; D’ALENCAR et al., 2011).

Contudo, tem havido sanidade insatisfatória praticada na maioria dos plantéis nacionais. As verminoses são frequentes problemas de saúde em todas as fases da exploração suinícola, além de representarem fatores limitantes nas criações, devido aos diversos efeitos deletérios que podem causar (PINTO et al., 2007). Os prejuízos causados pela ocorrência depende do número de formas parasitárias presentes no ambiente, da susceptibilidade individual do animal e das condições de higiene e práticas de manejo adotadas. Infecções maciças podem ocasionar mortalidade, principalmente entre animais jovens. Infecções leves, muitas vezes,

não produzem danos visíveis à saúde do animal, mas podem acarretar prejuízos econômicos ao criador (KNECHT et al., 2011).

As monitorias sanitárias são formas de constatar, qualificar e quantificar o nível sanitário de populações de suínos para determinada doença ou infecção. Dentre os tipos, o monitoramento laboratorial é uma das mais importantes fontes de informações para avaliação da situação da saúde de sistemas de produção (KUNZ et al., 2003).

Vários estudos têm sido realizados para determinar a ocorrência e importância econômica de parasitas em suínos e várias espécies foram identificadas em todo o mundo. Entretanto, reduzidos trabalhos são realizados sobre a incidência de endoparasitas nas suinoculturas tecnificadas. O conhecimento pode ser usado como informação de base para projetar medidas de controles eficazes.

Portanto, este estudo foi realizado na microrregião do Oeste do Paraná, com o objetivo de avaliar o efeito do tamanho de granja e da ordem de parição das matrizes na prevalência (total e individual) e na contagem de OPG nas fezes de parasitas dos gêneros *Ascaris suum*, *Trichuris suis* e oocistos considerados comuns em explorações suinícolas intensivas.

2. Revisão de literatura

2.1 Suinocultura no mundo

A origem dos suínos domesticados não é muito clara, pois ainda não foram encontradas evidências científicas suficientes para identificar com precisão sua origem. Contudo, existem indícios arqueológicos, como restos de animais e pinturas rupestres do período paleolítico (dois milhões A.C. até 10.000 A.C.), época aproximada em que o homem fabricou o primeiro utensílio que retratou a evolução e domesticação a partir de javalis selvagens (*Sus scrofa*) no Chipre, que deve ter sido introduzida a partir de continentes próximos (VIGNE et al., 2009). Na Europa e na China a domesticação ocorreu de forma simultânea a cerca de 9000 anos atrás com a introdução de espécies vindas do Oriente Médio, principalmente para a Itália e, em seguida, para a região norte da Alemanha e de Paris, na França, e mais tarde para Portugal, Suíça, República Tcheca, Croácia e Romênia (GIUFFRA et al., 2000).

Na América, os suínos foram introduzidos por Cristóvão Colombo em 1493, porém foi Hernando de Soto quem trouxe 13 animais para a baía de Tampa, na Flórida, em 1539, Hernando Cortez no Novo México, em 1600 e Sr. Walter Raleigh na Colônia de Jamestown,

em 1607, difundindo a suinocultura no continente. Nos Estados Unidos, a expansão da suinocultura acompanhou a produção de milho, no chamado *corn belt*, região especializada no cultivo de milho, a partir de 1660. Entre 1800 e 1900 a construção e ampliação das ferrovias no país, aliada à introdução de vagões refrigerados facilitaram a expansão da produção por todo aquele país (PORK BOARD NATIONAL, 2014).

Dos cinco principais países produtores de carne suína a China assumiu o topo da produção, seguido por União Europeia, Estados Unidos, Brasil e Rússia. Entre 1995 e 2012, o cenário mundial foi marcado por mudanças na composição dos principais exportadores. A Dinamarca, que era o maior exportador em 1995, com 18,4% do mercado, teve decrescente participação, deixando seu posto para os Estados Unidos em 2008, e para Alemanha em 2009. Esta passou a ser a maior exportadora mundial de carne suína, mantendo-se na posição até 2011, com 15,9% do mercado. Os Estados Unidos apresentaram participação crescente no cenário, como segundo no ranking, entre 2008 e 2011 (14,6%). O Brasil era o 9º colocado em 1995, com 0,8% de participação. Em 2011 o país participava de 4,5% das exportações mundiais. Os percentuais de crescimento de participação foram de: Brasil (464,9%), Alemanha (319,3%), Estados Unidos (131,5%) e Dinamarca (- 41,2%), entre 1995 e 2012. Isso demonstra que, no mercado de carne suína ainda há potencial de exportação para o Brasil (FAO, 2015), com perspectiva para atingir 21% em 2019 (MAPA, 2014).

2.2 Suinocultura no Brasil e estados do Sul

Os animais foram introduzidos no Brasil em 1532 por Martim Afonso de Souza, pela região litorânea de São Paulo, mas foi no Sul brasileiro que sua criação se intensificou (BRUM et al., 2013). Inicialmente, as criações estavam intimamente ligadas à produção de banha, entretanto, com o advento e a popularização dos óleos vegetais, a banha deixou de ser um produto rentável ao produtor e o suíno passou a ter importância como fonte de proteína (carne) para a alimentação humana. Isso fez com que os produtores, por iniciativa própria, por meio da Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS) e de empresas privadas iniciassem uma verdadeira revolução na composição racial dos rebanhos suínos brasileiros, com a importação de raças apuradas e selecionadas para produção de carne magra da Europa e dos Estados Unidos, para atender a um mercado consumidor mais exigente, reduzindo para aproximadamente 31% a gordura da carne (Figura 1), 14% as calorias e 10% o colesterol (MAPA, 2014).

A suinocultura nacional, a exemplo de outras cadeias produtivas, cresceu significativamente nas duas últimas décadas, tornando-se de suma importância para o agronegócio (PALMEIRA e GONÇALVES, 2006).

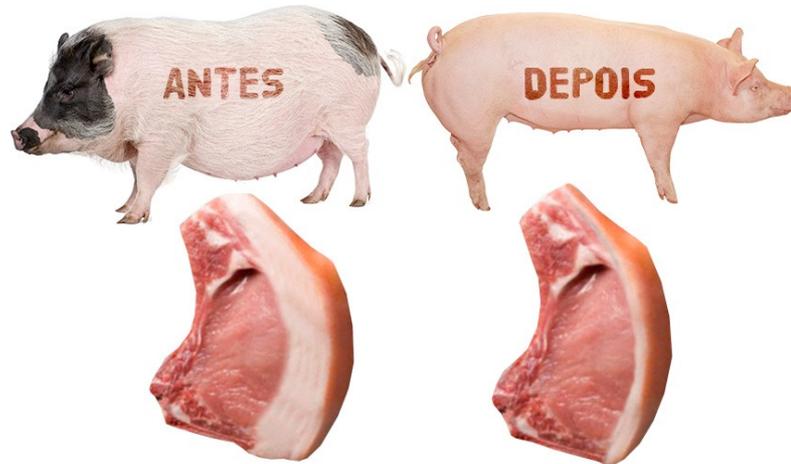


Figura 1: O suíno tipo banha de 1960 e o suíno tipo carne de hoje.

Fonte: <http://www.maiscarnesuina.com.br>

Atualmente, o Brasil detém o quarto lugar na produção de suínos do mundo, com uma produção de cerca de 3.344 mil toneladas, seguido da China, com cerca de 56.500 mil toneladas, União Europeia com 22.400 mil toneladas e Estados Unidos com 10.329 mil toneladas. Nesse sentido, a suinocultura brasileira tem um papel importante na economia do país, pois o setor representa cerca de 8% da exportação desse tipo de carne em nível mundial, obtendo um lucro de mais de US\$ 1 bilhão por ano (MAPA, 2014). Porém, o consumo dessa proteína ainda é baixo no país, cerca de 15,5 kg *per capita*, resultado muito diferente da União Europeia onde é a carne mais consumida (ABIPECS, 2015).

A exportação de carne suína de janeiro a setembro de 2015 ultrapassou 340 mil toneladas de peso acumulado das carcaças, a Região Sul foi responsável por 65,1% do abate nacional de suínos, vindo a seguir as Regiões Sudeste (18,8%), Centro-Oeste (14,8%), Nordeste (1,2%) e Norte (0,1%) (IBGE, 2015).

O Sul é a principal região produtora, responsável por 49,3% do efetivo suíno, com 18.681 milhões de cabeças, seguido por Sudeste (18,5%), Nordeste (14,9%), Centro-Oeste (13,8%) e Norte (3,4%). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), no período de 1995 a 2014, o Brasil teve um crescimento de cerca de 10 milhões de cabeças, ficando atrás apenas da avicultura. O mesmo cenário se repetiu no estado do Paraná, com mais de seis milhões de cabeças em 2014 (Tabela 1), assegurando ao estado o posto de

maior rebanho do país contribuindo com 16,9% do total de animais. Na outra ponta está o estado de Roraima, com o menor efetivo.

Tabela 1: Ranking nacional dos rebanhos suínos nos anos de 1995 e 2014

Posição	1995			2014		
	UF	Rebanho	% ¹	UF	Rebanho	%
1º	SC	4.535.571	16,3	PR	6.394.330	16,9
2º	PR	4.026.192	14,5	SC	6.178.702	16,3
3º	RS	3.933.845	14,1	RS	6.108.876	16,1
4º	MG	2.631.321	9,5	MG	5.217.920	13,8
5º	MA	1.936.874	7,0	GO	2.016.940	5,3
...	demais UF	10.733.228	38,6	demais UF	11.984.583	31,6
27º	AP	14.213	0,05	RR	28.006	0,07
	TOTAL	27.811.244	100	TOTAL	37.929.357	100

¹%; representa a porcentagem estadual no rebanho nacional de suínos, FONTE: IBGE, 2015.

A atividade suinícola é explorada com enfoque estritamente comercial na Região Sul, sendo viável tanto tecnicamente quanto economicamente. Nessa Região concentram-se empresas modernas, nascidas a partir de pequenos empreendimentos, que partiram agressivamente para um intenso processo de modernização tecnológica nas áreas de melhoramento genético, sanidade, alimentação e manejo do plantel, que propiciou a inserção competitiva do Brasil no mercado mundial de proteína animal (ESPÍNDOLA, 2002).

2.3 Sistemas de Produção

Os sistemas de exploração utilizados no Brasil, segundo Sereno e Sereno (2000), dependem da região, recursos humanos e econômicos envolvidos, extensão de terra e perfil do animal. Podem ser classificados em diferentes tipos: extensivos, semi-intensivos e intensivos.

2.3.1 Extensivo

O sistema extensivo é caracterizado por: manutenção permanente dos animais a campo, durante todo o período produtivo, isto é, cobertura, gestação, lactação, crescimento e

terminação; uso de pouca tecnologia; baixos índices de produtividade; baixo uso de capital e força de trabalho, baseado no aproveitamento de recursos naturais e uso de material genético nativo (CENTEC, 2004).

Este tipo é utilizado geralmente por produtores que tem relação extrativista e de subsistência com a criação, o que é comum nas regiões norte e nordeste do país. A maioria não recebe assistência técnica, o confinamento é restrito à terminação e a maioria dos produtores não separa os animais por idade, o que dificulta o manejo reprodutivo e sanitário (SILVA FILHA et al., 2005).

2.3.2 Semi Intensivo

Caracterizado pela manutenção dos animais de reprodução, maternidade e creche em piquetes; confinamento nas fases de crescimento e terminação e uso de rotação da área de pasto ocupada. É recomendado que o terreno tenha uma declividade acima de 15%, com boa capacidade de drenagem e capacidades físicas do solo. Para as matrizes e cachas sugere-se 600 a 800 m²/animal dividido entre quatro e seis piquetes e com lotes de até seis matrizes, para que não haja competição pelos alimentos ou uso inadequado das cabanas. Na fase de creche é utilizado 50 m²/leitão (RIGO, 2010).

A produção de suínos ao ar livre (SISCAL) foi introduzido no Brasil no final da década de 80, sendo o modelo baseado em recomendações técnicas da França e Inglaterra. Tornou-se uma boa opção para os suinocultores que querem iniciar a atividade suinícola e não podem fazer grandes investimentos para aqueles que possuem um sistema de produção instalado e pretendem ampliar a produção e para os que desejam proporcionar melhor bem estar aos animais, com a perspectiva de produzir suínos com menor agressão ao meio ambiente (WATSON et al., 2003).

Entretanto, a implantação representa risco ambiental procedente da destruição da vegetação e da alta excreção de elementos químicos no solo que poluem os suprimentos de água. O nível de impacto ambiental do SISCAL é distinto do sistema confinado, uma vez que, enquanto este coleta e armazena os dejetos suínos para posterior tratamento e distribuição uniforme sobre o solo, o comportamento excretório do suíno no SISCAL pode acarretar deposição de altos níveis de nutrientes em áreas específicas. Ainda, o ato de fuçar e a movimentação natural da espécie podem interferir na integridade do solo e na preservação da cobertura vegetal (PERDOMO, 1999).

Uma das vantagens é o custo de implantação, contudo esse sistema ainda apresenta índices de produção abaixo dos desejáveis: alta taxa de retorno ao cio, baixo número de leitões desmamados/porca/ano associados a altas taxas de mortalidade dos leitões do nascimento ao desmame, devido ao esmagamento pela porca em lactação (DALLA COSTA et al., 2005).

2.3.3 Intensivo

É o modelo de produção de suínos mais adotado no Brasil nos últimos 40 anos, em que a necessidade de área para a criação é mínima e o investimento em custeio é alto, existindo grande variação nos padrões de edificações e equipamentos utilizados. É possível ter-se propriedades confinadas com alta ou baixa tecnologia. Proporciona altos índices de produtividade, emprega modernas técnicas de produção no que se refere à seleção genética, manejo do plantel e padrão sanitário. Entretanto, exige alto grau de dedicação do produtor e equipe de funcionários na condução dos manejos, tornando a atividade altamente especializada (SOBESTIANSKY et al., 1998).

Todas as categorias estão sobre piso e sob cobertura. No passado, o sistema mais comum era o de ciclo completo abrangendo todas as fases da produção (reprodução, recria e engorda) desenvolvidas em um ou vários prédios na mesma propriedade. Com a verticalização da produção (integração) os produtores começaram a especializar-se em uma determinada fase, produzindo o mesmo animal em três propriedades distintas, isto é, a primeira granja trabalha somente com a reprodução das matrizes e produção do leitão até o desmame (UPL), outra com a recria, recebe os desmamados e permanece até o animal completar 23 kg (Creche) e uma terceira que irá somente engordá-lo até atingir 120 kg (Terminação), melhorando os indicadores zootécnicos (FIGUEIREDO, 2002) demonstrado na Tabela 2.

Mesmo com uma mudança gradual no sistema de produção, evoluindo do tradicional para sistemas intensivos e modernos, a ocorrência de espécies de helmintos parasitas ainda está presente. Entretanto, tem havido uma diminuição do número de espécies e cargas de vermes (NANSEN e ROEPSTORFF, 1999).

Tabela 2. Evolução do índice zootécnico entre os anos de 1996 e 2014

Indicador	1996 ¹		2007 ²		2014 ²	
	Médi a Brasil	Top 10	Médi a Brasil	Top 10	Médi a Brasil	Top 10
Repetição de cio	12,0	< 10,0	9,28	4,85	7,69	3,3
Média de nascidos vivos	9,5	>11,0	11,44	12,67	12,3	14,03
Média de desmamados	9,0	>10,5	10,41	11,83	11,27	13,31
Desmamados/fêmea/ano	21,6	>25,2	24,82	29,11	26,49	32,77
Taxa de parição	83,0	>90,0	84,37	90,13	86,51	92,83

FONTE: ¹Roppa (1996); ²Agriness (2014).

2.4 Endoparasitas

Dentre as doenças que acometem os suínos, as parasitoses intestinais receberam por muito tempo pouco destaque, pois raramente causam doença clínica dentro do rebanho (ROEPSTORFF et al., 2011), entretanto provocam grandes perdas econômicas em todo o mundo para as indústrias de carne suína e comunidades agropecuárias como consequência da conversão alimentar, ganho de peso e condenação de órgãos afetados após o abate. (ROEPSTORFF et al., 1998; PERMIN et al., 1999; JOACHIM et al., 2001; WENG et al., 2005). O conhecimento dos principais parasitos, sua biologia, e os fatores que favorecem seu desenvolvimento permite compreender e adotar as melhores estratégias de tratamento e prevenção das enfermidades parasitárias (JOACHIM et al., 2001).

Os mais importantes, dada a sua frequência em suínos criados no Brasil são: *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Oesophagostomum* spp., *Hyostrogylus rubidus*, *Strongyloides ransomi*, e *Metastrongylus salmi*, além dos protozoários *Balantidium coli*, *Eimeria* sp. e *Isospora* sp. (SOBESTIANSKY et al., 1998; HAUGEGAARD, 2010; LAI et al., 2011).

2.4.1 *Ascaris suum*

O *A. suum* causa uma das principais parasitoses que acomete os suínos. É um parasita que vive na luz do duodeno, alimentando-se da porção fluídica do quimo. A ocorrência desse helminto está ligada a capacidade de resistir às condições ambientais adversas. Causa grandes perdas econômicas para os suinocultores. É um dos parasitas mais nocivos, estando associado à redução no ganho de peso, atrasos no crescimento, perdas reprodutivas, mau estado geral e rejeição de fígados e pulmões em frigoríficos devido às migrações larvares, levando a custos

adicionais com alimentação e medicamentos dentro da granja e descontos e penalizações na linha de abate (FRONTERA et al., 2005; DIAS et al., 2011).

A fêmea do parasita adulto pode atingir 25-40 cm de comprimento e produz uma grande quantidade de ovos por dia, variando de 200 a 800 mil. Esses ovos têm coloração amarela parda ou cor de café dourado, apresentam uma forma esférica (60 μm de diâmetro) ou ligeiramente elipsoide, com uma membrana externa espessa, rugoide e extremamente resistente aos fatores ambientais e agentes químicos. O seu interior está preenchido por uma massa densa de grânulos de lecitina (ROEPSTORFF e NANSEN, 1998; FRONTERA et al., 2005).

Uma vez introduzidos em uma propriedade, são de difícil eliminação devido à alta capacidade adesiva da camada externa e altas sobrevivência e resistência dos ovos, mesmo em concreto (NIEMEYER, 1996; WHITE, 1996; PIGI, 2007). Alguns hospedeiros paratênicos como anelídeos e besouros coprófagos podem servir de reservatório do parasita por um período maior que cinco anos (CARREGARO e DELL'PORTO, 2001). Em condições de digestão aeróbia permanecem viáveis por mais de 10 dias, a 37 °C e em condições de anaerobiose mantêm-se altamente viáveis. No entanto, são rapidamente destruídos à temperatura de 55 °C, resistem apenas dois dias a 47 °C e quando expostos à ação direta do sol, o calor e a dessecação os destroem em poucas semanas (RADOSTITIS et al., 2007; ROSYPAL et al., 2007).

O *A. suum* possui o ciclo de vida direto e indireto e os suínos se infectam via fecal-oral (Figura 2). Os vermes adultos vivem no interior do intestino delgado, onde cada fêmea é capaz de produzir centenas de milhares de ovos por dia, que são liberados no ambiente, juntamente com as fezes. Em condições adequadas de temperaturas (entre 15°C a 33°C) e umidade relativa elevada (80%), os ovos começam a embrionar, desenvolvendo-se até o terceiro estágio larval (L3) e tornando-os infectantes. Ao serem ingeridos, promovem a digestão da parede dos ovos, liberando as larvas que penetram na mucosa do ceco e cólon e migram em quatro dias para o fígado, causando lesões no parênquima do órgão (*milk spots*). Entre o 6° e 8° dia pós-infecção, as L3 migram para os pulmões, via corrente sanguínea, penetram nos capilares e alvéolos, atingindo o trato respiratório, chegando à faringe são então deglutidas, alcançando o intestino delgado (BARCELOS e SOBESTIANSKY, 2012).

Nesse órgão, a maior parte das larvas são expulsas, as remanescentes sofrem maturação para L4 e L5 por volta do 10° e 24° dia pós-infecção, respectivamente. Os adultos surgem por volta do 42° dia pós-infecção e começam a produzir ovos. Dessa maneira, o período pré-

patente decorrente desde a ingestão de ovos infectantes pelos suínos até a produção de ovos pelas fêmeas é de 6 a 8 semanas (DIAS et al., 2011).

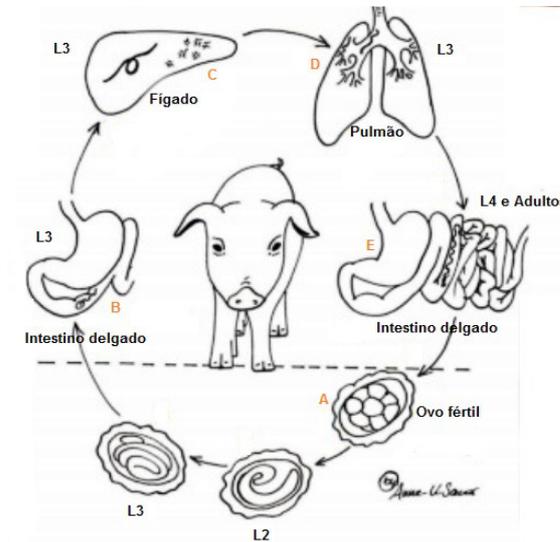


Figura 2: Ciclo biológico de *Ascaris suum*. A - ovos férteis saem nas fezes; B - após ingestão do ovo vai para intestino delgado; C - em quatro dias vão para o fígado; D - após 2 dias migram para os pulmões; E - após 42 dias da infecção os adultos estão eliminando ovos férteis.

Fonte: Wang. T. (2014)

2.4.2 *Trichuris suis*

Os helmintos do gênero *Trichuris* localizam-se no intestino grosso, particularmente no ceco. Os adultos medem cerca de 2-5 cm e são facilmente identificáveis pois têm o corpo em forma de chicote, com o seu terço anterior muito mais fino que a parte posterior (RADOSTITIS et al., 2007). Os ovos têm uma cor amarelo-dourado e são bi-operculados (com dois tampões polares hialinos). Quando aparecem nas fezes não estão segmentados e medem cerca de 50-60 μm por 20-31 μm . São muito resistentes no meio ambiente, podendo manter-se viáveis durante mais de dois anos nas pastagens e mais de seis anos em instalações (CORDERO DEL CAMPILLO e ARGÜELLO, 2002).

Os ovos não embrionados são eliminados para o meio ambiente através das fezes (Figura 3). A infecção dos suínos dá-se por via oral, mediante a ingestão de ovos contendo L1 ou L2. Os ovos eclodem no intestino delgado devido à digestão dos opérculos, liberando as larvas no íleo que invadem as glândulas de Lieberkühn, alojando-se em seguida na lâmina própria e submucosa. Sofrem três mudas até alcançar o estágio adulto, percorrendo longas sete semanas. Voltam para o lúmen intestinal e dirigem-se para o ceco e cólon onde fixam a

sua extremidade cefálica na mucosa, podendo penetrar até à submucosa, ficando superficialmente aderentes. Aos 41 a 49 dias da infecção, começam a aparecer nas fezes os primeiros ovos. A longevidade dos adultos pode ir até aos quatro a cinco meses. Todo o desenvolvimento do ciclo ocorre dentro do epitélio intestinal (THAMSBORG et al., 1999; NAVARRETE et al., 2005).

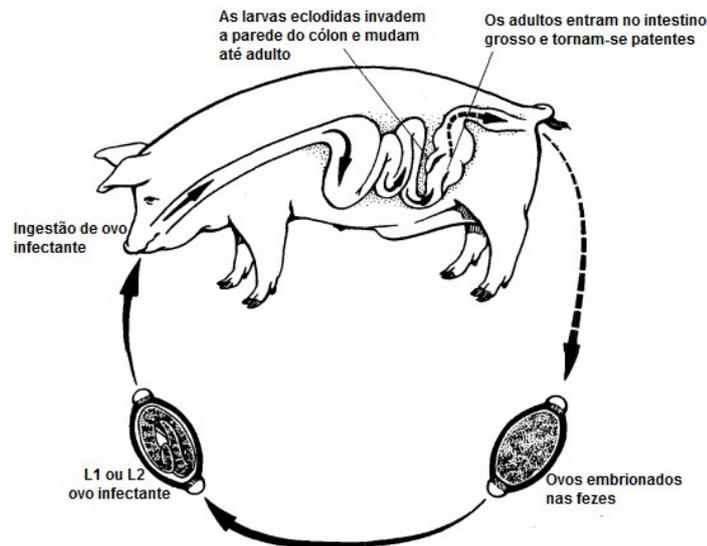


Figura 3: Ciclo biológico do *Trichuris suis*

Fonte: Gomes, A. I. J. G. (2009)

O prolongado período requerido para o desenvolvimento e a baixa proporção de vermes que chegam ao estágio adulto explicam porque os parasitos normalmente são encontrados esporadicamente no sistema intensivo (CORDERO DEL CAMPILLO e ARGÜELLO, 2002).

2.4.3 *Oesophagostomum* spp.

Os adultos medem cerca de 10-15 mm, sendo visíveis a olho nu. Os ovos apresentam uma parede fina e medem entre 40 e 75 μm , as formas larvares resistem bem às baixas temperaturas, no entanto são destruídas a temperaturas inferiores a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante um mês. Para um bom desenvolvimento do seu ciclo, exigem temperaturas ambientais superiores a 10°C conseguindo sobreviver mais de oito a 10 meses na pastagem. Contudo, não sobrevivem a mais de um ou dois dias expostas à luz solar direta (NIEMEYER, 1996; RADOSTITIS et al., 2007).

Os ovos são liberados no ambiente pelas fezes do hospedeiro (Figura 4). Com temperaturas entre 10 e $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade de 75 a 100% as L1 eclodem e 1 a 2 dias mais tarde alcançam o estado de L3. Após a L3 ser ingerida, a larva perde sua cutícula e penetra na

porção terminal do intestino delgado e quatro dias depois, penetra na mucosa do ceco e cólon, formando nódulos onde ocorre a muda para L4. Normalmente, retornam à luz intestinal em 5-7 dias, chegando ao cólon onde se desenvolvem a adultos após a quarta ecdise. Os adultos vivem na mucosa do ceco e parte anterior do cólon onde copulam. O período pré patente oscila entre os 30 e 45 dias, podendo prolongar-se por até vários anos no caso de reinfecções, pois muitas larvas entram em hipobiose (REINA et al., 2005).

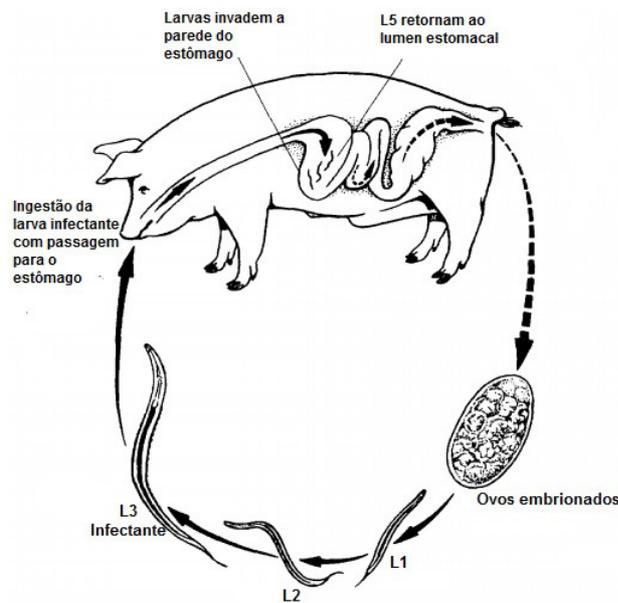


Figura 4: Ciclo biológico *Oesophagostomum* spp.

Fonte: Gomes, A. I. J. G. (2009)

2.4.4 *Hyostrogylus rubidus*

Também são parasitas de ciclo direto (Figura 5), portanto sem migração larval por órgãos internos. O adulto parasita o estômago e origina ovos que são eliminados com as fezes, medindo 60-76 x 31-38 μm . Esses ovos são dificilmente diferenciáveis daqueles de *Oesophagostomum* spp. (DANGOLLA et al., 1994).

Em condições ambientais ideais, desenvolvem-se originando a L1 que irão se desenvolver até o estágio infectante (L3) em uma a duas semanas. Os suínos se infectam pela ingestão das L3. Que no trato gastrointestinal, desencapsulam e invadem as glândulas gástricas, onde ocorrem a terceira e quarta muda, tornando-se sexualmente maduras na superfície da mucosa. O período pré-patente é de três semanas. Alguns adultos retornam ao

lúmem do estômago, mas outros permanecem nas glândulas por vários meses, causando a formação de nódulos do tamanho de uma lentilha (SANAVRIA, 2006).

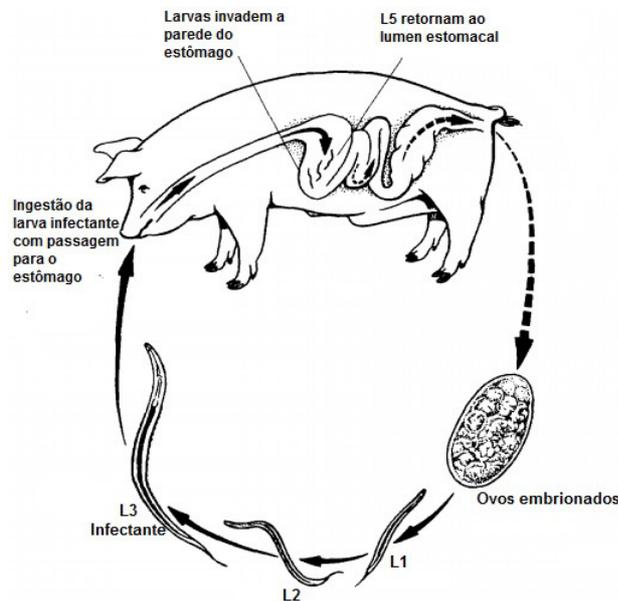


Figura 5: Ciclo biológico do *Hyostrongylus rubidus*

Fonte: Gomes, A. I. J. G. (2009)

2.4.5 *Strongyloides ransomi*

Apresenta um ciclo (Figura 6) alternando uma geração parasitária no intestino delgado e outra não-parasitária no meio ambiente. O *Strongyloides ransomi* possui dimensões inferiores a 1 cm. Os ovos contêm uma forma elipsoide, com parede delgada e medem entre 45-56 μm por 23-38 μm (NIEMEYER, 1996). Apesar da capacidade deste parasita se multiplicar no estado de vida livre, a sua importância epidemiológica prende-se com a capacidade de transmissão por via intramamária através do colostro (GREELEY, 2003; FRONTERA et al., 2007).

Durante a fase parasitária as fêmeas depositam no intestino delgado os ovos embrionados. Estes são excretados nas fezes e as L1 eclodem rapidamente no meio ambiente, evoluindo em condições ótimas, até L3, em 22 a 24 horas (URQUHART et al., 1998).

A alternância de fatores ambientais e a disponibilidade de hospedeiros adequados influenciam o desenvolvimento de um ou outro ciclo. Desta forma, com temperaturas entre 20 e 37 °C, as gerações têm tendência para ser de vida livre enquanto, com temperaturas inferiores têm tendência à vida parasitária.

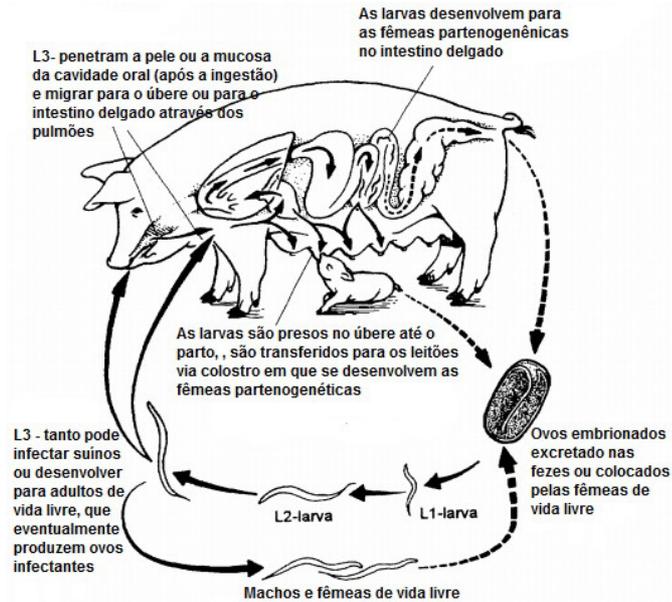


Figura 6: Ciclo biológico *Strongyloides ransomi*

Fonte: Gomes, A. I. J. G. (2009)

Quando existem leitões o ciclo tende a ser de vida livre, enquanto, na presença de suínos adultos tende a intercalar-se um ciclo de vida livre com um ciclo parasitário. O hospedeiro infecta-se por via oral ou transcutânea. O seu ciclo biológico é direto e as larvas migram por via hemolinfática até ao coração e pulmões; ascendem à traqueia e faringe onde são deglutidas alcançando o intestino delgado onde sofrem maturação para o estágio adulto (fêmeas partenogênicas) e isto acontece três a quatro dias pós infecção. Invadem o epitélio das vilosidades intestinais e nas matrizes, especialmente nas mais velhas, as L3 podem acumular-se no tecido subcutâneo e migrar para a glândula mamária quando se inicia a lactação (REINA et al., 2005).

As larvas são veiculadas aos leitões pelo colostro e pelo leite materno durante as suas três primeiras semanas de vida. Uma vez infectados, os recém nascidos podem apresentar no intestino delgado, as fêmeas partenogênicas ao fim de uma semana. As larvas que estão no tecido subcutâneo, ou adiposo da glândula mamária, podem permanecer em hipobiose até períodos superiores a dois anos (RADOSTITIS et al., 2007).

2.4.6 *Metastrongylus* spp.

O ciclo evolutivo de *Metastrongylus* spp. é indireto (Figura 7). Os parasitas adultos residem no trato respiratório, alojando-se na traqueia, brônquios e bronquíolos, especialmente no lobo pulmonar diafragmático (MURREL, 1986).

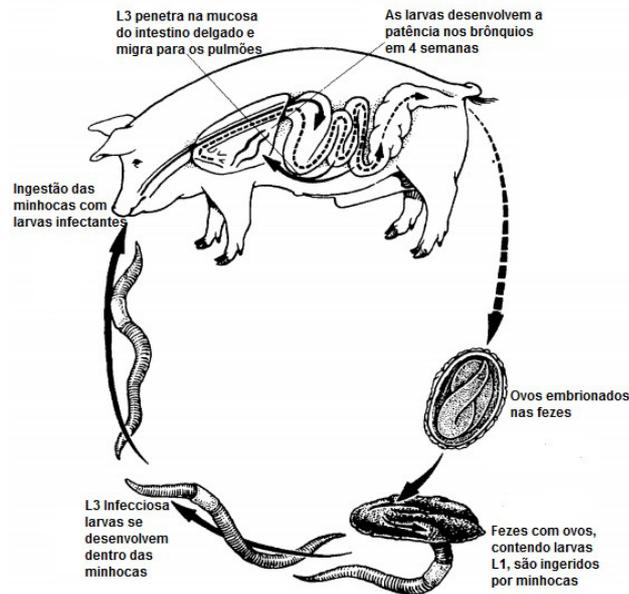


Figura 7: Ciclo biológico do *Metastrongylus* spp.

Fonte: Gomes, A. I. J. G. (2009)

As fêmeas depositam os ovos embrionados no aparelho respiratório. Estes são transportados em sentido ascendente pela tosse e posteriormente deglutidos; são expelidos para o exterior do animal juntamente com as fezes. No solo, os ovos são ingeridos por uma minhoca que funciona como hospedeiro intermediário. A L1 sai do ovo no intestino da minhoca evoluindo para L3 em 10 a 215 dias. Os suínos infectam-se ingerindo minhocas infectadas. Após a digestão da minhoca, a L3 liberta-se no intestino do suíno, perfura a parede intestinal ao nível do ceco e cólon e por via linfática alcança os linfonodos mesentéricos onde atinge o estágio de L4. Por via hemolinfática, atinge os pulmões, onde cinco dias depois da infecção muda para L5 e posteriormente para o estágio adulto. O período pré patente é de 24 dias (ALCAIDE, 2005).

2.4.7 *Balantidium coli*

É um protozoário encontrado no intestino grosso da maioria dos suínos, tendo sido diagnosticado em bovinos, equinos, roedores, primatas, animais de sangue frio, helmintos, artrópodes e no homem. Possuem o corpo oval, elipsoide ou subcilíndrico com cílios. Estes ajudam a movimentar-se na massa viscosa de alimento não digerido através do cólon (GONÇALVES et al., 2006).

As infecções causadas por *Balantidium coli*, na maioria das vezes, não causam nenhuma consequência aos suínos infectados, porém se somadas a alguns fatores, como estresse,

alimentação inadequada ou a presença de outros agentes infecciosos, podem provocar destruição do revestimento epitelial, hemorragias, aparecimentos de feridas profundas, falta de apetite, fezes sanguinolentas, desidratação e até a morte. Pelo caráter zoonótico, *Balantidium coli* apresenta uma grande importância na saúde pública uma vez que, os animais infectados representam uma fonte de infecção para os tratadores de suínos (STEFFEN et al., 2011).

Tem um ciclo de vida direto. O suíno infecta-se pela ingestão de cistos que são eliminados nas fezes de animais infectados. Quando atingem o intestino, há desencistamento e liberta-se o trofozoíto. Após passagem pela válvula íleo-cecal, esta forma de desenvolvimento sofre divisão binária e encista, sendo os cistos eliminados nas fezes após o que se inicia um novo ciclo do parasita (INVESA, 2006).

2.4.8 Coccídeos

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). Ocorre principalmente na segunda para a terceira semana de vida e é acompanhada por elevadas taxas de morbidade e mortalidade, principalmente para os casos de infecções bacterianas secundárias, pois causam diarreias e enterite catarral (GOMES et al., 2010),

As dimensões dos oocistos de *Eimeria* spp. e *Isospora* spp. variam conforme a espécie, no entanto, de um modo geral podem considerar-se dimensões entre os 11 a 36 µm x 10 a 26 µm e 17 a 25 µm x 16 a 21 µm, respectivamente (CORDERO DEL CAMPILLO & ARGÜELLO, 2002). Pode ser esférico, sub-esférico, ovóide, elipsóide, variando de tamanho conforme a espécie. Sua parede é formada por duas camadas (membranas) geralmente transparentes, sendo que algumas espécies podem apresentar estriações na superfície (SOULSBY, 1968).

Esses oocistos são eliminados nas fezes (Figura 8) e sob condições adequadas de temperatura, umidade e oxigênio se desenvolvem, dentro de aproximadamente três dias se tornam esporulados. Ao longo desta fase os oocistos de *Eimeria* desenvolvem no seu interior quatro esporocistos, cada um contendo dois esporozoítos, e os oocistos de *Isospora* desenvolvem dois esporocistos cada um contendo quatro esporozoítos (RADOSTITIS et al., 2007). No estágio de desenvolvimento endógeno o oocisto se rompe pela ação de enzimas gástricas, liberando e ativando os esporocistos (excistação) que atingem o intestino delgado. Entram nas células pela superfície do epitélio onde se dividem várias vezes. Este estágio é

caracterizado pela multiplicação rápida do parasita, culminando com grande número de enterócitos destruídos (MUNDT e KOUDELA, 2005).

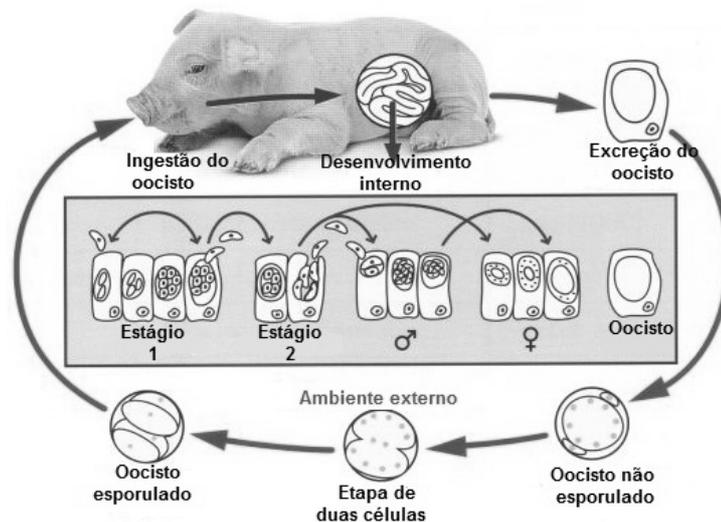


Figura 8: Ciclo biológico do *Isospora suis*.

Fonte: <http://www.wattagnet.com>

Em seguida, as células são sexualmente diferenciadas em machos (microgametas) e fêmeas (macrogametas). Os gametas femininos são unicelulares e ocupam a quase totalidade da célula parasitada, enquanto os gametas masculinos sofrem cada um deles várias divisões originando uma grande quantidade de pequenas células flageladas. Os microgametas são libertados por ruptura da célula hospedeira e cada um deles penetra numa célula epitelial contendo um macrogameta. Ocorre a fertilização com formação de oocistos não esporulados que são posteriormente eliminados para o exterior juntamente com as fezes para o meio ambiente (MUNDT e KOUDELA, 2005; FRONTERA et al., 2007; RADOSTITS et al., 2007).

Os leitões mais velhos e animais adultos atuam como portadores e disseminadores dos oocistos no ambiente, todavia, a principal fonte de infecção para os leitões são oocistos provenientes de infecções de leitegadas anteriores que contaminaram a baia e que permaneceram nas instalações da maternidade, em virtude de deficiências quanto ao manejo de limpeza e desinfecção (SARTOR et al., 2007).

2.5 Incidência de endoparasitas

Os danos causados pelos endoparasitas estão intimamente relacionados ao nível da infecção, a imunidade do hospedeiro e podem ser agravados pela subnutrição. Em animais com baixa carga parasitária, geralmente, os sinais clínicos são inaparentes, porém ocorrem alterações metabólicas e as infecções maciças podem levar ao óbito. As perdas econômicas relacionadas às infecções parasitárias são difíceis de serem mensuradas, pois pouco se conhece sobre a relação dos parasitas com os componentes nutricionais do hospedeiro (KIPPER et al., 2011).

Uma série de estudos tem demonstrado uma tendência comum de alta prevalência de helmintos em rebanhos suínos em produção de subsistência e baixas prevalências e intensidades em sistemas de produção industrial (THAMSBORG e ROEPSTORFF, 2003). Assim, é comum encontrarmos cinco a dez espécies e níveis de infecções altos em suínos criados de maneira rudimentar (NISSEN et al., 2011). Krishna et al. (2014) em estudo realizado com 150 granjas no continente asiático, em condições variadas de organização (criações modelos, particulares e livres) revelaram que a prevalência de infecções parasitárias é inversamente proporcional à complexidade do manejo de criação, alcançando prevalência de 100% naquelas criações extensivas.

Leite et al. (2000) verificaram em suínos criados ao ar livre, no Sudoeste do Paraná, 83% das amostras fecais examinadas positivas para ovos tipo Strongyloidea e oocistos de coccídios. Exames de fezes realizados por Cordovés et al. (2000), em Santa Catarina, identificaram *Hyostrogylus rubidus*, *Ascaris suum*, *Trichuris suis* e *Eimeria* sp.. Silva et al. (1998) registraram em Prata, MG, suínos naturalmente infectados com ovos de *Hyostrogylus rubidus*, *Oesophagostomum dentatum*, *Strongyloides ransomi* e *Ascaris suum*.

No sul da Bahia, Pinto et al. (2007) realizaram levantamento helmintológico em suínos procedentes de criações localizadas em áreas periféricas de espaço urbano, o qual revelou a ocorrência de grande variabilidade em animais necropsiados: *Ascaris suum*, *Globocephalus urosubulatus*, *Oesophagostomum dentatum*, *Oesophagostomum longicaudum*, *Trichuris suis*, *Metastrongylus salmi*, *Stephanurus dentatus*, *Ascarops strongylina*, *Physocephalus sexalatus*, *Macracanthurynchus hirudinaceus*, *Strongyloides ransomi*.

Nas amostras avaliadas por Brito et al. (2012) foram identificadas 90% positivas para formas parasitárias. Entre os helmintos foram encontrados ovos de *Ascaris suum* (16%), *Trichuris suis* (8%), *Oesophagostomum* spp. (30%), *Hyostrogylus rubidus* (4%) e entre os protozoários a presença de cisto e trofozoito de *Balantidium coli* (78%).

Trabalhos realizados com suínos no México, determinaram a presença de estrongilídeos, *Eimeria* spp, *Ascaris suum* e *Trichuris suis* (ROSAS PÉREZ et al., 1989). A quantificação de ovos por grama de fezes para *Metastrongylus salmi*, *Oesophagostomum dentatum*, *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis* e coccídios foi descrito por Raynaud & Virat (1979).

Lourensz (2003), no Vietnã, identificou ovos tipo Strongyloidea, *T. suis* e *A. suum* em, aproximadamente, 52% das amostras examinadas. Hoff et al. (2005), no Estado de Santa Catarina, demonstraram resultados elevados na realização de exames coprológicos de suínos provenientes de três granjas de sistema confinado, revelando 21,5% para ovos tipo Strongyloidea; 2% para *Ascaris suum* e 0,5% para *Trichuris suis*.

Nishi et al. (2000), obtiveram, em animais criados sobre escala comercial em Minas Gerais e São Paulo, prevalências de 38,6% e 39,7%, respectivamente, e entre os principais endoparasitas encontraram *Ascaris suum*, ovos da ordem Strongyloidea, cistos de *Balantidium coli* e oocistos de *Eimeria* spp.

Das 3636 amostras de fezes de suínos realizadas por Weng et al. (2005), 209 foram infectados com *Trichuris suis*, 189 com *Ascaris*, 91 com *Oesophagostomum* spp., 905 com coccídeos (*Eimeria* spp. e/ou *Isospora suis*) e 1716 com *Balantidium coli*. Estes suínos infectados eram principalmente de fazendas sem um regime de tratamento anti-parasitário estratégico. A infecção simultânea de vários parasitas foi comum e *T. suis* foi o nematóide com maior incidência nas reprodutoras.

Estudos realizados, tanto no continente americano (PINTO et al., 2007), quanto no continente africano (AMUTA et al., 2015), têm revelado a maior predominância de *Ascaris suum* em granjas suinícolas, sendo os elevados índices de prevalência relacionados à higiene dos ambientes de criação.

Na suinocultura intensiva o parasitismo teve sua importância reduzida devido à baixa taxa de infecção, mas os agentes podem persistir mesmo em propriedades com boas práticas de manejo (ROEPSTORFF e JORSAL, 1989; ROEPSTORFF e NANSEN, 1994).

2.6 Referências

- ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtiva Exportadora de Carne Suína. **Estatísticas** [2015]. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mercado-interno.html>> acessado em 22 fevereiro de 2016.
- AGRINESS: Melhores da Suinocultura, 2014. Disponível em: <http://www.melhoresdasuinocultura.com.br>. Acessado em: 01 de fevereiro de 2016.
- ALCAIDE, M.; FRONTERA, E.; DOMÍNGUEZ-ALPÍZAR, J. L.; NAVARRETE, I. Parasitosis intestinales en el cerdo ibérico: Metastrongilosis. **Porci - Principais nematodos en el porcino ibérico**, v. 86, p. 54-72, 2005.
- AMUTA, E. U.; HOUMSOU, R. S.; AMUTA, P. O.; OCHKWUNU, O. Gastrointestinal parasites of swine under small scale management in Makurdi, Benue State, Nigeria. **Nigerian Journal of Parasitology**, v. 36, n. 1, p. 67-71, 2015.
- BARCELOS, D.; SOBESTIANSKY, J. **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012. 960 p.
- BRITO, G. G.; SANTOS, T. B.; MELO, C. M.; JERALDO, V. L. S. Ocorrência de enteroparasitas em amostras fecais de suínos do município de Simão Dias - SE. **Cadernos de Graduação de Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 1, p. 11-18, 2012.
- BRUM, J. S.; KONRADT, G.; BAZZI, T.; FIGHERA, R. A.; KOMMERS, G. D.; IRIGOYEN, L. F.; BARROS, C. S. L. Características e frequência das doenças de suínos na Região Central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 10, p. 1208-1214, 2013.
- CARREGARO, F. B.; DELL'PORTO, A. Parasitos Gastrintestinais em suínos raça/tipo naturalizados do Distrito Federal. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2001, Salvador. **Anais**. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. Brasília, Distrito Federal: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 2001. p. 190-190.
- CENTEC. **Suinocultura**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha. 2004.96 p.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M.; ARGÜELLO, M. R. H. Tricuriosis. In Cordero del Campillo, **Parasitología Veterinária**. p. 478-480, 2002.
- CORDOVÉS, C. O.; PINTO, M. R.; NEGRÃO, S. L. Busanello, Integral programme for the control of internal, external and vector parasites on pig farms in Brazil. **A Hora Veterinária**, v. 20, n. 116, p. 49-55, 2000.
- D'ALENCAR, A. S.; FARIAS, M. P. O.; ROSAS, M. M.; LIMA, E. O.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G.. Influência do manejo higiênico-sanitário na infecção por helmintos gastrintestinais em suínos de granjas tecnificadas e de subsistência abatidos na região metropolitana de Recife e Zona da Mata do estado de Pernambuco, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 2, p. 207-215, 2011.
- DALLA COSTA, O. A.; LUDKER, J. V.; PARANHOS da COSTA, M. J. R. Aspectos econômicos e de bem-estar no manejo dos suínos da granja ao abate. In: Seminário

- Internacional de Aves e Suínos - Avesui, 2005, Florianópolis- Sc. **Anais**. Concórdia- SC : Embrapa Suínos e Aves, 2005. v. 3. p. 1-25
- DANGOLLA, A.; BJORN, H.; NANSEN, P. Experiment on the epidemiology of *Oesophagostomum dentatum* and *Hyostrogylus rubidus* infections in a flock of outdoor reared pigs in Denmark. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 35, p. 307-314, 1994.
- DIAS, A.; TANURE, A. M.; MANHÃES, H. G. Ocorrência de *Ascaris suum* em suínos abatidos na Zona da Mata, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 48, n. 2, p. 101-106, 2011.
- ESPÍNDOLA, C. J. Tecnologia e novas relações de trabalho nas agroindústrias de carne do Sul do Brasil. **Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. 6, n. 119, p. 85, 2002.
- FAO. FAOSTAT: Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistic Division, 2015. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>> . Acesso em: 13 de novembro de 2015.
- FIGUEIREDO, E. A. P. Pecuária e Agroecologia no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n.2, p.235-265, maio/ago, 2002.
- FRONTERA, E.; ALCAIDE, M.; REINA, D.; CALERO, G. C.; GAMITO, J. A. Enfermedades parasitarias del porcino: Helmintosis intestinales gástricas. **Suis**, n. 40, p. 48-58, 2007.
- FRONTERA, E.; ALCAIDE, M.; REINA, D.; NAVARRETE, I. Parasitosis intestinales en el cerdo ibérico: Ascariosis. **Porci**, n. 86, p. 7-18, 2005.
- GIUFFRA, E. J. M. H.; KIJAS, J. M. H.; AMARGER, V.; CARLBORG, Ö.; JEON, J. T.; ANDERSSON, L. The Origin of the Domestic Pig: Independent Domestication and Subsequent Introgression. **Genetics**, v. 154, n. 4, p. 1785–1791, 1 abr. 2000.
- GOMES, A. I. J. G. **Contribuição para a caracterização do parasitismo gastrintestinal e pulmonar em suínos de raça alentejana no distrito de Évora**. 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- GOMES, R. V. R. S.; ARAÚJO, M. M.; GOMES, E. N.; VILELA, V. L. R.; ATHAYDE, A. C. R. Ação antiparasitária in vitro dos extratos etanólicos de *Operculina hamiltonii* (Batata purga) e *Momordica charantia* (Melão de São Caetano) sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos no semi-árido Paraibano. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 2, p. 92-99, 2010.
- GONÇALVES, G. A. M.; MARTINS, T. F.; ALMEIDA, S. M.; LIMA, E. T.; ANDREATTI FILHO, R. L. Cistos de *Balantidium* sp. em amostras fecais aviárias. **Nosso Clínico**, v. 9, n. 52, p. 62-63, 2006.
- GREELEY, S. *Strongyloides ransomi* in Swine: Incidence, Economic Losses and Treatment. **Merial Veterinary Bulletin**. 2003.
- HAUGEGAARD, J. Prevalence of nematodes in Danish industrialized sow farms with loose housed sows in dynamic groups. **Veterinary Parasitology**, v.168, p.156-159, 2010.

- 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 Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 12, n. 1, p. 20-30, 2005.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u2=1>> Acesso em: 22 de janeiro de 2016.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=20&u1=&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u2=1>> Acesso em: 23 de janeiro de 2016.
- INVESA, Industrial Veterinária, SA. **Atlas de parasitologia**. [Publicado em DVD]. 2006. Espanha.
- JOACHIM, A.; DULMER, N.; DAUGSCHIES, A.; ROEPSTORFF, A. Occurrence of helminthes in pig fattening units with different management systems in Northern Germany. **Veterinary Parasitology**, v. 96, n. 2, p. 135-146, 2001.
- KIPPER, M.; ANDRETTA, I.; MONTEIRO, S. G.; LOVATTO, P. A.; LEHNEN, C. R. Meta-analysis of the effects of endoparasites on pig performance. **Veterinary Parasitology**, v. 181, n. 2, p. 316-320, 2011.
- KNECHT, D.; POPIOLEK, M.; ZALESNY, G. Does meatness of pig depend on the level of gastro-intestinal parasites infection? **Preventive Veterinary Medicine**, v.99, p.234-239, 2011.
- KRISHNA MURTHY, C. M.; ANANDA, K. J.; ADEPPA, J.; SATHEESHA, M. G. Studies on gastrointestinal parasites of pigs in Shimoga region of Karnataka. **Journal of Parasitic Diseases**, p. 1-5, 2014.
- KUNZ, A.; GIROTTO A. F.; MONTICELLI, C. J. **Produção de suínos 2: monitorias sanitárias**. EMBRAPA/CNPSA. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em 27 de outubro de 2015.
- LAI, M.; ZHOU, R. Q.; HUANG, H. C.; HU, S. J. Prevalence and risk factors associated with intestinal parasites in pigs in Chongqing, China. **Research in Veterinary Science**, v. 91, n. 3, p. e121-e124, 2011.
- LEITE, D. M. G.; PEREIRA, N.W; COSTA, A. O. D. Parasitoses em suínos ao ar livre. **A Hora Veterinária**, ano 19, n. 114, p. 8-10, 2000.
- LEKULE, F. P.; KYVSGAARD, N. C. Improving pig husbandry in tropical resource-poor communities and its potential to reduce risk of porcine cysticercosis. **Acta Tropica**, v. 87, n. 1, p. 111-117, 2003.
- LOURENSZ, J. **Internal parasites of village pigs in hue province, Vietnam**. Dookie College Institute of Land and Food Resources The University of Melbourne, Bachelor of Applied Science (Agriculture) Honours, Project in Agriculture 2003. 29p.

- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Suínos. Brasília. DF, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>> Acesso em: 20 de setembro de 2015.
- MATHIS, G. **Las coccidias, siempre presentes.** Disponível em: <<http://www.wattagnet.com/articles/3040-las-coccidias-siempre-presentes>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.
- MORA, L. M. O. Programas de desparasitación em porcino, valoración e eficácia. **Anaporc**, v. 20, n. 201, p.5-20, 2000.
- MORENO, A. M.; LINHARES, G. F. C.; SOBESTIANSKY, J. **Endoparasitoses.** In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. Doenças dos Suínos. Cãnone Editorial. Goiânia, p. 373-377, 2007.
- MUNDT, H. C.; KOUDELA, B. **Coccidiose em Suínos: Cuidados.** Guia Exclusive: Aves e Suínos. Ano IX, Edição 15, p. 118-120, 2005.
- MURRELL, K. D. Epidemiology, pathogenesis, and control of major swine helminth parasites. **Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice**, v. 2, n. 2, p. 439-454, 1986.
- NANSEN, P.; ROEPSTORFF, A. Parasitic helminths of the pig: factors influencing transmission and infection levels. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 6, p. 877-891, 1999.
- NAVARRETE, I.; FRONTERA, E.; ALCAIDE, M.; REINA, D. Parasitosis intestinales en el cerdo Ibérico: Tricuriosis. **Porci**, n. 86, p. 36-39, 2005
- NIEMEYER, H. Living the life of a nematode. **PIGS-misset**, v. 2, p. 8-9, 1996.
- NISHI, S. M.; GENNARI, M. N. T. S.; LISBOA, A.; SILVESTRIM, L.; CAPRONI, J. R.; UMEHARA, O. Parasitas intestinais em suínos confinados nos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Arquivos do Instituto de Biológico**. v. 67, n. 2, p. 199-203, 2000.
- NISSEN, S.; POULSEN, I. H.; NEJSUM, P.; OLSEN, A.; ROEPSTORFF, A.; RUBAIRE-AKIIKI, C.; THAMSBORG, S. M. Prevalence of gastrointestinal nematodes in growing pigs in Kabale District in Uganda. **Tropical Animal Health and Production**. v. 43, n. 3, p. 567-572, 2011.
- PALMEIRA, E. M.; GONÇALVES, R. G. **Suinocultura Brasileira** In: Observatório de La Economia Latino Americana. Número 71, 2006. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/rgg.pdf>> Acesso em: 22 de agosto de 2013.
- PERDOMO, C.C. Siscal x Ambiente: Impacto sobre o meio ambiente. **II Encontro do Conesul de Técnicos Especialistas em Siscal e II Simpósio sobre Siscal**. Concórdia, SC, 1999.
- PERMIN, A.; YELIFARI, L.; BLOCH, P.; STEENHARD, N.; HANSEN, N. P.; NANSEN, P. Parasites in cross-bred pigs in the Upper East Region of Ghana. **Veterinary Parasitology**, v. 87, n. 1, p. 63-71, 1999.
- PIGI. Parasite Alert. **Pig International**, v. 37, n. 3, p. 25-26, 2007.
- PHIRI, I.K.; NGOWI, H.; AFONSO, S.; MATENGA, E.; BOA, M.; MUKARATIRWA, S.; LUBEGA, G. W. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern

- Africa as a serious agricultural problem and public health risk. **Acta tropica**, v. 87, n. 1, p. 13-23, 2003.
- PINTO, J. M. S.; COSTA, J. O.; SOUZA, J. C. A. Ocorrência de endoparasitos em suínos criados em Itabuna, Bahia, Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 10, p. 79-85, 2007.
- PORK BOARD NATIONAL. **Pork History and Lore: History of the Pig and the U.S. Pork Industry**, 2014. Disponível em: <<http://www.porkandhealth.org/PorkPreparation/69/PorkHistoryandLore.aspx#.U2ozDPldWS>>. Acesso em: 18 de novembro de 2015.
- RADOSTITIS, O. M., GAY, C. C., HINCHCLIFF K. W. E CONSTABLE, P. D. **Veterinary Medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10.ed. Saunders: Elsevier. 2007, p. 2065.
- RAYNAUD, J. P.; VIRAT, M. **Le Point sur le Parasitisme dá aux Nématodes chez le Porc en France. Éléments Épidémiologiques et Diagnostiques. Pathologie et Méthodes de Lutte**. In: JOURNÉES NATIONALES DE GROUPEMENTS TECHNIQUES VÉTÉRINAIRES, v.8, Paris, 1979. p.23.
- REINA, D.; DOMINGUEZ-ALPIZAR, J. L.; FRONTERA, E.; NAVARRETE, I. Parasitosis intestinales en el cerdo Ibérico: Esofagostomosis. **Porci**, n. 86, p. 19-24, 2005.
- RIGO, E. J. Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (Siscal): Instruções Técnicas para Implantação. **Comunicado Técnico 1**. Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba – MG, 2010.
- ROEPSTORFF, A.; JORSAL, S. E. Prevalence of helminth infections in swine in Denmark. **Veterinary Parasitology**, v. 33, n. 3, p. 231-239, 1989.
- ROEPSTORFF, A.; MEJER, H.; NEJSUM, P.; THAMSBORG, S. M. Helminth parasites in pigs: new challenges in pig production and current research highlights. **Veterinary Parasitology**, v. 180, n. 1, p. 72-81, 2011.
- ROEPSTORFF, A.; NANSEN, P. Epidemiology and control of helminth infections in pigs under intensive and non-intensive production systems. **Veterinary Parasitology**, v. 54, n. 1, p. 69-85, 1994.
- ROEPSTORFF, A.; NANSEN, P. Epidemiology diagnosis and control of Helminth parasites of swine. **Animal Health Manual**. Vol. 3. Roma: FAO, 1998.
- ROEPSTORFF, A.; NILSSON, O.; OKSANEN, A.; GJERDE, B.; RICHTER, S. H.; ÖRTENBERG, E.; ERIKSEN, L. Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: prevalence and geographical distribution. **Veterinary Parasitology**, v. 76, n. 4, p. 305-319, 1998.
- ROPPA, L. Suinocultura em números. **Seminário Internacional de Suinocultura, São Paulo. Anais, USP**, p. 1-16, 1996.
- ROSAS PÉREZ, E R.; CALLEJAS, E. R.; HERNÁNDEZ, A. A. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio de la región de tierra caliente, del estado de Guerrero. **Veterinaria Mexico**, v.20, n.2, p. 227, 1989.

- ROSYPAL, A. C.; BOWMAN, D. D.; HOLLIMAN, D.; FLICK, G. J.; LINDSAY, D. S. Effects of high hydrostatic pressure on embryonation of *Ascaris suum* eggs. **Veterinary Parasitology**, v. 145, n. 1, p. 86-89, 2007.
- SANAVRIA, A. **Helmintoses de suínos** - 2006. Disponível em: <<http://www.adivaldofonseca.vet.br/Helminthoses/Suinos/Parasitas%20de%20su%C3%ADnos.pdf>>. Acesso em 22/10/2015.
- SARTOR, A. A.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; CANTELLI, C. R. 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**, v. 6, n. 1, p. 38-43, 2007.
- SERENO, J. R. B.; SERENO, F. T. P. S. Recursos genéticos animales brasileños y sus sistemas tradicionales de explotación. **Archivos de Zootecnia**, v.49, n.187, p.405-414, 2000.
- SILVA FILHA, O. L.; ALVES, D. N. M.; SOUZA, J. F.; PIMENTA-FILHO, E. C.; SERENO, J. R. B.; GOMES DA SILVA, L. P. Caracterização da criação de suínos locais em sistema de utilização tradicional no Estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba (Espanha), v. 54, n. 206-207, p. 523-528, 2005.
- SILVA, C. R.; MARRA, A. O.; ROCHA, U. F. ALVES, C. J. T. Atividade anti-helmíntica de uma solução de ivermectina a 1% (Ranger) em suínos naturalmente infestados com nematóides parasitas. **A Hora Veterinária**, ano 18, n.105, p. 35-37, 1998.
- SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1998, 388 p.
- SOULSBY, E.J.L. **Helminths, arthropode, and protozoa of domestical animals**. 6^a ed. London: Bailliere Tindall, 1968, 824 p.
- STEFFEN, R. P. B.; SOARES, K. D.; COLVERO, L. P.; GARCIA, R. G.; SANGIONI, L. A. Prevalência do *Balantidium coli* nas fezes de suínos na fase de terminação em abatedouro. **Agrarian**, v. 3, n. 10, p. 301-304, 2011.
- THAMSBORG, S. M.; ROEPSTORFF, A.; LARSEN, M. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. **Veterinary Parasitology**, v. 84, n. 3, p. 169-186, 1999.
- THAMSBORG, S. M.; ROEPSTORFF, A. Parasite problems in organic livestock production systems and options for control. **Journal of Parasitology**, v. 89, n. Suppl., p. 277-284, 2003.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. Guanabara Koogan, 2.ed., 1998, 273 p.
- VIGNE, J. D.; ZAZZO, A.; SALIÈGE, J. F.; POPLIN, F.; GUILAINE, J.; SIMMONS, A. Pre-Neolithic wild boar management and introduction to Cyprus more than 11,400 years ago. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 38, p. 16135-16138, 2009.

- WANG, T., WEI, J. J., SABATINI, D. M., & LANDER, E. S. **Science**, v. 343, n. 6166, p. 80-84, 2014.
- WATSON, C. A.; ATKINS T.; BENTO S.; EDWARDS, A. C.; EDWARDS, S. A. Appropriateness of nutrient budgets for environmental risk assessment: a case study of outdoor pig production. **European Journal of Agronomy**, v. 20, n. 1, p. 117-126, 2003.
- WENG, Y. B.; HU, Y. J.; LI, Y.; LI, B. S.; LIN, R. Q.; XIE, D. H.; GASSER, R. B.; ZHU, X. Q. Survey of intestinal parasites in pigs from intensive farms in Guangdong Province, People's Republic of China. **Veterinary Parasitology**, v. 127, n. 3, p. 333-336, 2005.
- WHITE, M. Control in the outdoors. **Pigs**, v. 3, n. 1; p. 28-30, 1996.
- ZEWDNEH, T.; IMAM, E.; KIFLEYOHANNES, T.; TEKLE, Y.; WELDU, K. Prevalence of gastrointestinal parasites and *Cryptosporidium* spp. in extensively managed pigs in Mekelle and urban areas of southern zone of Tigray region, Northern Ethiopia. **Veterinary World**, v. 6, n. 7, p. 433-439, 2013.

3. CARGA ENDOPARASITÁRIA EM MATRIZES SUÍNAS

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo avaliar o efeito de tamanho de granja e ordem de parição sobre a ocorrência e o logaritmo da contagem de ovos por grama de fezes de endoparasitas em matrizes suínas comerciais alojadas na maternidade e gestação em granjas situadas na microrregião do Oeste do Paraná. As 43 Unidades Produtoras de Leitões, inseridas em oito microrregiões, classificadas em quatro tamanhos de granja: pequena (100 a 250 matrizes), média (251 a 510 matrizes), grande (511 a 1.000 matrizes) e muito grande (mais que 1.000 matrizes) e em três ordens de parição: até 2 partos, 3 a 5 e mais que 5 partos. As amostras de fezes foram processadas por meio da técnica de flutuação em solução saturada de sal. A análise estatística foi realizada com base na teoria dos modelos lineares generalizados, os dados observados de variáveis expressas por valores binários foram ajustados às distribuições binomial e normal. A significância existente de tamanho de granja (TG), ordem de parto (OP), interação entre TG e OP foi verificada por meio da análise de *deviance*. Das 1.596 amostras fecais coletadas, 4,64% foram positivas para *Ascaris suum*, 0,56% para *Trichuris suis* e 8,27% para oocistos de coccídeos. As propriedades com tamanho de granja pequeno e médio possuem uma porcentagem mais elevada de parasitas quando comparada com as grandes e muito grandes, principalmente nas de ordem de parição entre zero e dois partos. As fêmeas mais novas eliminaram uma maior quantidade de ovos de *Ascaris suum* e *Trichuris suis*.

Palavras-chave: *Ascaris suum*, ordem de parição, tamanho de granja, *Trichuris suis*.

CHARGE ENDOPARASITES IN MATRIX SWINE

ABSTRACT

This study aims to assess the farm size effect and parturition order on the occurrence and the logarithm of the egg count per gram of endo- stool in commercial sows housed in the maternity and pregnancy in situated farms in West micro-region Paraná. The 43 Production Units Piglets, set in eight micro-regions, classified into four farm sizes: small (100 to 250 arrays), medium (251-510 arrays), large (511-1000 arrays) and very large (more than 1,000 dies) and three orders calving up to two deliveries, 3 to 5 and more than 5 deliveries. The feces samples were processed through flotation technique saturated salt solution. Statistical analysis was based on the theory of generalized linear models, the observed data variables expressed by binary values were adjusted to the binomial and the normal distributions. The existing significance farm size (TG), birth order (PO), interaction between TG and OP was verified by the deviance analysis Of the 1,596 fecal samples, 4.64% were positive for *Ascaris suum*, 0, *Trichuris suis* to 56% and 8.27% for oocysts of coccidia. Properties with small and medium farm size have a higher percentage of parasites when compared with large and very large, especially in farrowing order between zero and two deliveries. The younger females removed a greater amount of *Ascaris suum* and *Trichuris suis*.

Keywords: *Ascaris suum*, lactation numbers, farm size, *Trichuris suis*.

3.1 Introdução

A criação de porcos do passado evoluiu na técnica e no modelo de coordenação das atividades entre fornecedores de insumos, produtores rurais, agroindústrias, atacado, varejo e consumidores. Passou a ser uma cadeia de produção de suínos, explorando a atividade de forma econômica e competitiva (PALMEIRA e GONÇALVES, 2006).

O Brasil é o único país da América do Sul a se destacar no cenário entre os 10 maiores produtores de carne suína (ROPPA, 2014). Dos cinco países (China, União Europeia, Estados Unidos, Brasil e Rússia), nosso país assumiu o quarto lugar no ranking (IBGE, 2013), representando 10% do volume mundial de carne exportada, com perspectiva para atingir 21% em 2019 (MAPA, 2014).

O Sul é tradicionalmente a região de maior expressão na produção, concentrando quase a metade do rebanho nacional, tendo como destaque o Estado do Paraná, participando com 16,9% do mercado produtivo nacional (IBGE, 2014).

Os índices mostram que o mercado da suinocultura brasileira vem crescendo gradativamente e que, apesar de estar entre os melhores na produção, ainda tem muito para se desenvolver, o que abre oportunidades para pesquisa e desenvolvimento agroindustrial. A atividade é caracterizada por ser predominante de áreas rurais de pequeno e médio porte, uma vez que para sua instalação não ocorre a necessidade de grande ocupação de terra, tornando-se uma ótima opção do ponto de vista social e econômico, considerada uma forte atividade no setor de fornecimento de proteína animal. Além de fornecerem a matéria prima para indústrias frigoríficas, proporcionam inúmeras vagas de emprego que são geradas todos os dias no país, provenientes desse ramo de atividade (CONSEMA, 2015).

Algumas enfermidades podem dificultar as granjas a alcançarem índices zootécnicos satisfatórios. Dentre elas, as parasitoses gastrointestinais e pulmonares representam um dos fatores de prejuízo da sua exploração em todo o mundo. Estas afecções estão presentes em todas as fases de exploração suínica, sendo mais associadas às criações extensivas (THAMSBORG e ROEPSTORFF, 2003).

Apesar da ênfase no uso da tecnologia e do manejo sanitário, os suínos ainda são infectados por muitos endoparasitas, persistindo mesmo em locais com boas práticas de manejo. Nas criações industriais, os problemas decorrentes das helmintoses são relevantes e resultam em prejuízos que necessitam ser contabilizados e analisados, para que a indústria suínica possa estabelecer medidas de controle mais efetivas (KNECHT et al., 2011).

As fêmeas parasitadas são consideradas fonte de infecção pois disseminam as formas parasitárias no ambiente culminando no aparecimento dos sinais clínicos nos susceptíveis

(leitões) (NIEMEYER, 1996). Os prejuízos causados nos rebanhos dependem deste nível de contaminação ambiental, que varia de acordo com os sistemas de produção, condições de higiene e as práticas de manejo. No entanto, há poucos estudos referentes às infecções por helmintos nas suinoculturas industriais (BORDIN, 1987; LEITE, 2000).

As perdas produzidas por doenças parasitárias são maiores do que as perdas atribuídas por doenças bacterianas e virais (NOSAL e ECKERT, 2005). Além de baixo número de nascidos e menor viabilidade, os leitões desmamados infectados por parasitas mostraram ganhos de peso reduzido, consumo de ração maior e atraso na saída dos animais de engorda para o abate (STEWART e HALE, 1988, LAWLOR e LYNCH, 2007).

Costa et al. (1994) demonstraram o efeito das infecções experimentais por *A. suum* em suínos da raça Piau, constatando que, entre 42-126 dias de idade, as infecções ocorridas por estes parasitas prejudicaram o desenvolvimento final dos animais em até 20%, sendo também importantes causas de mortalidade nos animais jovens. O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) estimou que o impacto da ascaridíase na população americana de suínos equivale a uma perda anual de US\$ 155 milhões devido a um aumento no consumo de ração para alcançar o peso de 100 kg em infecções de baixo nível (USDA, 1979).

Entre os nematódeos identificados em suínos criados no Brasil, destacam-se: *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Oesophagostomum* spp., *Strongyloides ransomi*, *Trichostrongylus suis*, *Hyostrongylus rubidus* e *Metastrongylus salmi*, além dos protozoários *Balantidium coli*, *Eimeria* sp. e *Isospora* sp. (SOBESTIANSKY et al., 1998).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de tamanho de granja, ordem de parição e assistência técnica sobre a ocorrência e o logaritmo da contagem de ovos por grama de fezes e endoparasitas *Ascaris suum*, *Trichuris suis* e oocistos de coccídeos em matrizes suínas comerciais alojadas na maternidade e gestação na microrregião do Oeste do Paraná.

3.2 Material e métodos

3.2.1 Localização

As microrregiões estão localizadas no oeste do Estado do Paraná (Figura 9). O estudo foi realizado em 43 Unidades Produtoras de Leitões (UPLs), distribuídas pelos municípios de Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Mercedes, Toledo, Quatro Pontes e Marechal Cândido Rondon, durante o período de maio a julho de 2014.

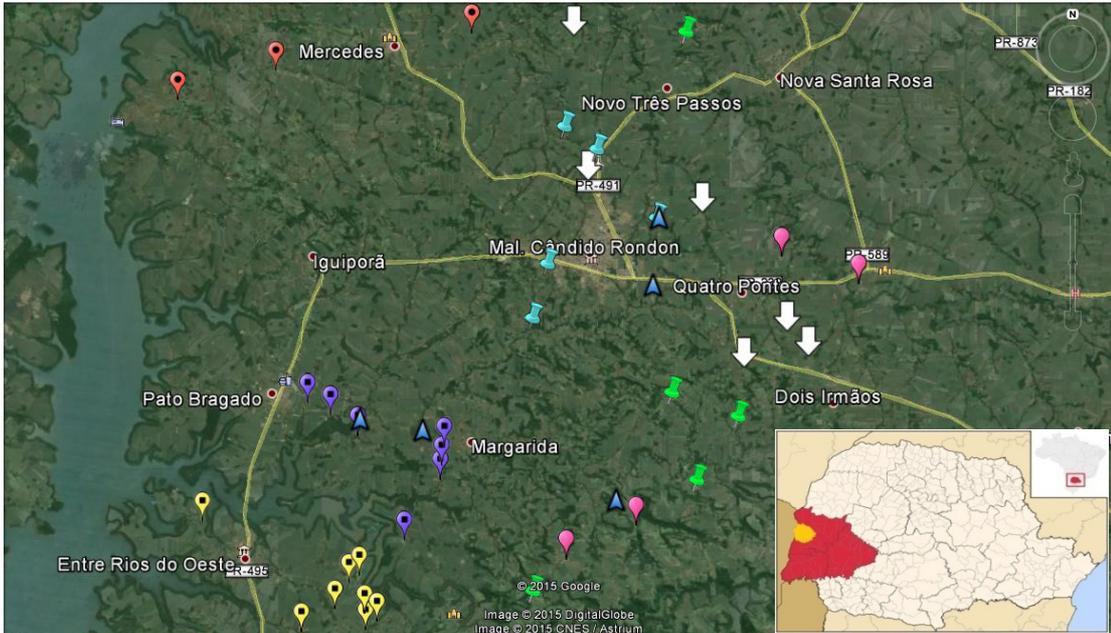


Figura 9: Mapa das microrregiões de acordo com a assistência técnica.

Fonte: Google maps.

3.2.2 Granjas, matrizes e ordem de parição

As granjas foram classificadas de acordo com a quantidade de matrizes em quatro categorias, descritas por 23 granjas pequenas (entre 100 e 250) contendo 4.097 matrizes, 11 granjas médias (251 a 510) com 3.854 matrizes, seis granjas grandes (511 a 1.000) com 4.054 matrizes e três granjas muito grandes (mais de que 1.000 matrizes) com 5.120 matrizes, totalizando um plantel de 17.125 fêmeas.



Figura 10: Exemplo de granja com até 250 matrizes.

Fonte: Arquivo pessoal.

As matrizes foram classificadas de acordo com a respectiva ordem de parição. Um total de 572 matrizes novas foi reunido em um grupo que apresentou de 0 a 2 partições. Outro grupo foi constituído por 613 matrizes entre 3 e 5 partos e um terceiro grupo foi composto por 411 matrizes com mais de 5 partos, totalizando 1596 fêmeas.

Os suínos do estudo são oriundos de propriedades particulares e os responsáveis autorizaram e acompanharam a visita durante o momento da coleta de material.



Figura 11: Exemplo de granja com mais de 1000 matrizes.

Fonte: Arquivo pessoal.

3.2.3 Amostragem

As amostras foram coletadas de modo aleatório, em diversas regiões dentro do galpão de gestação e maternidade, em 10% das matrizes de granjas pequenas e médias, e em 8% das matrizes alojadas em granjas grandes e muito grandes. As fezes foram coletadas à fresco, com auxílio de luva de procedimento (Figura 12), no momento em que as fêmeas defecavam, identificadas, armazenadas em caixas isotérmicas, com gelo reciclável e enviadas para análises em laboratório de referência. Para cada granja foi preenchido um relatório (Figura 13) com os dados individuais das propriedades e das matrizes (Anexo 1).



Figura 12: Coleta de amostra.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 13: Coleta de dados.

Fonte: Arquivo pessoal.

3.2.4 Análises laboratoriais

Para realizar a contagem dos ovos, cistos e oocistos de parasitas foi utilizado a Técnica de Gordon & Whitlock (UENO E GONÇALVES, 1998) com o uso de solução hipersaturada de sal. Foi pesado 4 g de uma amostra de fezes, adicionado 56 ml de solução saturada de sal, homogeneizado, tamisado com o auxílio de gaze e coletada uma alíquota da suspensão obtida, preenchendo a câmara de McMaster. Aguardou-se de 1 a 2 minutos e fez-se a contagem em microscópio com a objetiva de 10x. Somou-se o número obtido de cada parasita nas duas células da câmara e o resultado foi multiplicado pelo fator de correção de 50.

3.2.5 Análises estatísticas

Foram avaliadas a incidência (%) total de vermes (TOT), o percentagem individual de ocorrência de vermes dos gêneros *Ascaris suum* (ASC), *Trichuris suis* (TRIC), *Oesophagostomum* sp. (OES), oocistos do gênero *Eimeria* (OOC) e o logaritmo (base dez) da contagem de ovos por grama de fezes dos endoparasitas dos gêneros *Ascaris suum* (LOPGASC), *Trichuris suis* (LOPGTRIC), *Oesophagostomum* sp. (LOPGOES) e oocistos do gênero *Eimeria* (LOOC).

A análise estatística foi realizada com base na teoria dos modelos lineares generalizados (GLM), em que os dados observados de variáveis expressas por valores binários foram ajustados às distribuições binomial e normal, e os dados de variáveis quantitativas com valores transformados para o logaritmo (base dez) da contagem de OPG das fezes foram ajustados à distribuição normal e gama.

A estimação dos parâmetros dos modelos foi realizada utilizando-se do método da máxima verossimilhança, por maximização da função de log-verossimilhança. As funções de ligação utilizadas foram: normal: $g(\mu) = \mu$, binomial: $g(\mu) = \ln(\mu/1-\mu)$ e gama ($1/\mu$).

O ajuste da teoria dos GLM aos dados das características foi realizado por meio de análise de *deviance* (ANODE), a partir de ajuste de modelo maximal, representado por porção sistemática $\eta = g(\mu) = \mu + TG_i + OP_j + TG*OP_{ij} + \varepsilon_{ijk}$, em que μ é o efeito da média geral, TG_i é o efeito do i-ésimo tamanho de granja ($i = 1, 2, 3$ e 4), OP_j é o efeito da j-ésima ordem de parto da matriz ($j = 1, 2$ e 3), $TG*OP_{ij}$ é o efeito de interação entre o i-ésimo TG e a j-ésima OP, e ε_{ijk} é o erro aleatório associado à cada observação Y_{ijk} .

A seleção do modelo de melhor qualidade de ajuste aos dados foi realizada por meio do teste da razão de verossimilhança (*likelihood ratio test*), além de basear-se no maior valor do logaritmo da função de máxima verossimilhança (SCAPIM et al., 2002), em conjunto com a comparação do valor da razão entre *deviance* residual (*Scalled deviance*) e graus de liberdade residual com os percentis da distribuição $\chi^2_{n-p(\alpha)}$ (MCCULLAGH & NELDER, 1989), cujo valor deve estar próximo de um.

Após definição da distribuição mais adequada, a significância porventura existente de tamanho de granja (TG), ordem de parto (OP), interação entre TG e OP foi verificada na ANODE, por meio do teste da diferença de *deviances* entre dois modelos, que segue aproximadamente a distribuição de $\chi^2_{n-p(\alpha)}$ (LINDSEY, 1997) e que corresponde à análise do tipo I (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013).

A incidência de verminose para características binárias, de acordo com o fator do modelo, foi avaliada por meio de estimativas de intervalos de confiança da proporção populacional (P), utilizando-se do método exato, a 95% de índice de confiança. A comparação entre proporções de verminose de acordo com o fator do modelo foi avaliada por meio de teste para igualdade de proporções com correção para continuidade de Yates.

As médias de quadrados mínimos (*lsmeans*) relacionadas aos efeitos de TG, OP, TG*OP sobre o LOPGASC, LOPGTRIC, LOPGOES e LOOC foram comparadas por meio do teste da diferença de *lsmeans*, utilizando a estatística de qui-quadrado.

O nível de 5% de significância foi adotado em todos os testes de hipóteses. Todas as análises estatísticas foram efetuadas usando-se o R Development Core Team (2013).

3.3 Resultados e Discussão

Dentre as 1596 amostras de fezes das matrizes, foram observados oocistos de coccídeos em 132 (8,27%), seguido de *Ascaris suum* em 74 (4,64%) e *Trichuris suis* em nove (0,56%). Roepstorff et al. (1998) ao analisarem 516 amostras fecais de matrizes, verificaram a presença de *A. suum* em 20,5%, *Oesophagostomum* spp. em 42,9% e *T. suis* em 2,1%. A porcentagem de 20,5% de *Ascaris* foi 441,81% maior que a encontrada no presente estudo (4,64%), sugerindo que mesmo com as baixas taxas de infecção entre as matrizes encontradas na presente pesquisa, o parasitismo não deve ter sua importância reduzida na suinocultura intensiva, pois pode persistir em propriedades com boas práticas de higiene devido a transmissão fecal-oral entre as fêmeas, entre a matriz e sua prole e a alta sobrevivência e resistência dos ovos, mesmo em piso de concreto (ROEPSTORFF e JORSAL, 1989; ROEPSTORFF e NANSEN, 1994).

Demais pesquisadores registraram suínos infectados com ovos de *Hyostrogylus* sp., *Oesophagostomum* sp., *Strongyloides* sp. e *Ascaris* sp. (SILVA et al., 1998). Cordovés et al. (2000), em Santa Catarina, identificaram *Strongylus* sp., *Hyostrogylus* sp., *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. e *Eimeria* sp. Já Pinto et al. (2007) identificaram entre os helmintos ovos de *Oesophagostomum* sp., *Ascaris suum*, *Metastrongylus salmi*, *Macracanthorhynchus hirudinaceus* e *Trichuris suis*, diversificando algumas das espécies encontradas na atual pesquisa.

Hoff et al. (2005) comentaram que a maior infecção foi encontrada em fêmeas reprodutoras, nas quais foram identificados 10000 oocistos de coccídeos e, em menor proporção, 1500 ovos de *A. suum*, sendo a única fase a apresentar infecção por *T. suis*, detectado em apenas um de 200 animais. Resultados esses, concordam em parte com Joachim e Dauschies (2000), constatando que matrizes suínas são predominantemente infectadas por *Oesophagostomum* spp., *A. suum* e *Eimeria* sp. e com menor dimensão por *T. suis*, *H. rubidus*, *Strongyloides ransomi* e *Isospora suis*. Tal suscetibilidade às infecções parasitárias pode estar relacionada ao período do ciclo de vida das fêmeas estudadas (peri-parto ou pós-parto) que encontravam-se fragilizadas fisiologicamente devido ao parto ou ao período de aleitamento dos leitões (VAZ et al., 2014).

Neste trabalho, foi utilizada a técnica de flutuação fecal que envolve a separação dos ovos de helmintos, presentes no material fecal, por meio do uso de soluções, as quais possuem gravidades específicas que permitem a flutuação dos ovos para a superfície da suspensão (PERECKIENE et al., 2007). Dentre estas técnicas, a técnica quantitativa com o método de

Gordon & Whitlock (1998) ou OPG/OoPG (Ovos/Oocistos por Grama de Fezes) é universalmente utilizada para observar estruturas parasitárias em fezes e estimar a carga parasitária de diferentes espécies animais, esta técnica apresenta vantagens como a praticidade de realização e rapidez para a obtenção dos resultados (CRINGOLI et al., 2004).

Do total de 43 propriedades, 24 (55,8%) apresentaram amostras positivas para *Ascaris suum*, três (6,97%) para *Trichuris suis* e 29 (67,44%) para oocistos de coccídeos (Figura 14).

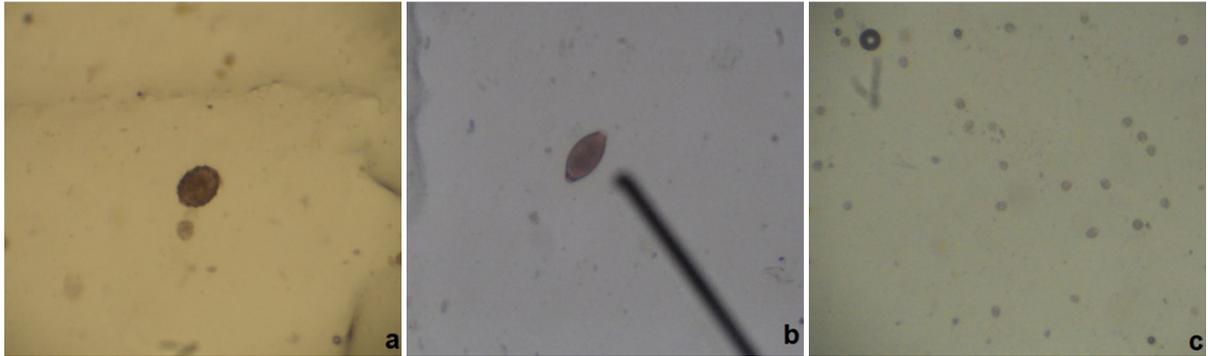


Figura 14: Ovos de helmintos e protozoários identificados em matrizes suínas em granjas do Oeste do Paraná. **a:** *Ascaris suum*; **b:** *Trichuris suis*; **c:** oocistos de coccídeos.

Fonte: Arquivo pessoal.

Esses resultados mostram que a incidência foi inferior à relatada por Formiga et al. (1981), em um levantamento coprológico realizado em 28 granjas de Santa Catarina onde apenas 10,71% das propriedades não apresentaram infestação por nematódeos gastrintestinais e Roepstorff e Jorsal (1989) pesquisando 66 rebanhos suínos na Dinamarca, encontraram 88% de *A. suum*, 58% de *Oesophagostomum* spp. e 23% de *T. suis* demonstrando alto percentual não somente em território nacional.

À medida que as propriedades são alojadas com um número maior de matrizes, nota-se que a porcentagem de *A. suum*, *T. suis*, oocistos e totais inclina-se a diminuir (Tabelas 4 e 5). Esta situação também ocorreu em rebanhos suínos localizados na microrregião de Ponte Nova na Zona da Mata região do Estado de Minas Gerais, em que a presença de endoparasitas ocorre continuamente em forma subclínica. Deste modo, considera-se que o desafio sanitário é ainda maior em fazendas pequenas e médias (FAUSTO et al., 2015).

Nas granjas grandes (511 a 1000 matrizes) encontrou-se uma elevada quantidade de casos positivos para *Ascaris suum* quando comparado com as granjas médias para fêmeas de até 2 partos (Tabela 3), o que se explica por uma das seis propriedades do grupo ter realizado o último tratamento com vermífugo em intervalo superior a um ano, colaborando para valores de incidência próximos das granjas médias com 251 a 510 matrizes. Contudo para os parasitas

totais as granjas maiores apresentaram status sanitário mais elevado com menores proporções de verminoses.

Tabela 3. Intervalos de confiança da incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas com ordem de parição (OP) de até 2 partos, de acordo com o tamanho de granja(TG)⁽¹⁾.

Endoparasitas	Fator	X	N	Proporção %	Percentil 2,5%	Percentil 97,5%
<i>Ascaris suum</i>	TG ₁	27	139	19,42 ^a	0,1321	0,2699
	TG ₂	13	144	9,03 ^b	0,0490	0,1494
	TG ₃	15	124	12,10 ^{ab}	0,0693	0,1917
	TG ₄	3	165	1,82 ^c	0,0038	0,0522
<i>Trichuris suis</i>	TG ₁	4	139	2,88 ^a	0,0079	0,0720
	TG ₂	0	144	0 ^a	0	0
	TG ₃	0	124	0 ^a	0	0
	TG ₄	0	165	0 ^a	0	0
Oocistos	TG ₁	27	139	19,42 ^a	0,1321	0,2699
	TG ₂	23	144	15,97 ^{ab}	0,1040	0,2299
	TG ₃	10	124	8,06 ^b	0,0393	0,1433
	TG ₄	15	165	9,09 ^b	0,0518	0,1455
Totais	TG ₁	53	139	38,13 ^a	0,0303	0,4675
	TG ₂	31	144	21,53 ^b	0,1512	0,2914
	TG ₃	20	124	16,13 ^{bc}	0,1014	0,2380
	TG ₄	18	165	10,91 ^c	0,0659	0,1669

⁽¹⁾TG₁: granjas com até 250 matrizes; TG₂: granjas com 251 a 510 matrizes; TG₃: granjas com 511 a 1000 matrizes; TG₄: granjas com mais de 1000 matrizes; x: número de fracassos; n: tamanho amostral; Proporções seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste para igualdade de proporções com correção para continuidade, em nível de 5% de probabilidade; p_{Ooc}(TG₂xTG₃)=0,1361; p_{Ooc}(TG₂xTG₄)=0,0962.

As propriedades pequenas apresentaram a maior incidência média de *A. suum* atingindo 19,42%, com limites entre 13,21 e 26,99% das amostras positivas, em contrapartida, a positividade média alcançou 1,82% nas granjas com mais de 1000 matrizes. Este resultado pode estar relacionado com o nível de segurança biológica, uma vez que as granjas mais tecnificadas são melhores protegidas do ponto de vista sanitário. Sanchez-Vazquez et al. (2012) afirmaram que operações de maior dimensão são geralmente mais orientadas tecnologicamente, com investimentos superiores e, portanto, melhor saneamento.

Das quatro categorias para tamanho de granja com criação intensiva, em apenas uma (100 a 250 matrizes), foi detectado a presença quando avaliamos a incidência de amostras positivas para *T. suis*. Cada vez mais esta parasitose está associada aos sistemas de produção ao ar livre em piquetes de terra, nos quais podem sobreviver por até 11 anos (NAVARRETE

et al., 2005). Entretanto, as incidências médias e *Trichuris suis* não foram distintas entre si, considerando todas as ordens de parição das matrizes (Tabelas 3, 4 e 5).

Em matrizes com OP de até dois partos a presença de oocistos de coccídeos foi observada em todos os tamanhos de granja (TG) com variação de infestação de 3,93 a 26,99%. As granjas pequenas apresentaram maior proporção ($p < 0,05$) quando comparados às grandes e muito grandes, entretanto, a TG2 x TG3 e TG2 x TG4, apresentaram proporções equivalentes ($p = 0,1361$; $p = 0,0962$, respectivamente).

Na Tabela 5 o TG1 apresentou incidência de 6,9% para o *A. suum* e 3,45% para o *Trichuris suis*, o TG2 1,96% para *A. suum* e nas granjas acima de mil matrizes não foram encontrados ovos para dos helmintos. Apesar do TG3 e TG4 apresentarem menor incidência (%) para oocistos, os quatro tamanho de granja foram equivalentes ($p < 0,05$), considerando matrizes com OP entre 3 a 5 e mais de 5 partos, contradizendo os relatos de outros autores, em que, as proporções de coccídeos são menores nas granjas com número mais elevado de matrizes (ROEPSTORFF et al., 1998; SANCHEZ-VAZQUEZ et al., 2012; FAUSTO et al., 2015).

Tabela 4. Intervalos de confiança da incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas com ordem de parição (OP) de 3 a 5 partos, de acordo com o tamanho de granja(TG)⁽¹⁾.

Endoparasitas	Fator	X	N	Proporção %	Percentil 2,5%	Percentil 97,5%
<i>Ascaris suum</i>	TG ₁	10	145	6,90 ^a	0,0336	0,1232
	TG ₂	3	153	1,96 ^b	0,0041	0,0562
	TG ₃	0	173	0 ^c	0	0
	TG ₄	0	142	0 ^c	0	0
<i>Trichuris suis</i>	TG ₁	5	145	3,45 ^a	0,0113	0,0786
	TG ₂	0	153	0 ^{ab}	0	0
	TG ₃	0	173	0 ^b	0	0
	TG ₄	0	142	0 ^{ab}	0	0
Oocistos	TG ₁	13	145	8,96 ^a	0,0486	0,1484
	TG ₂	17	153	11,11 ^a	0,0661	0,1719
	TG ₃	7	173	4,05 ^a	0,0164	0,0816
	TG ₄	8	142	5,63 ^a	0,0246	0,1080
Totais	TG ₁	25	145	17,24 ^a	0,1148	0,2439
	TG ₂	20	153	13,07 ^a	0,0817	0,1946
	TG ₃	7	173	4,05 ^b	0,0164	0,0816
	TG ₄	8	142	5,63 ^b	0,0246	0,1080

⁽¹⁾TG₁: granjas com até 250 matrizes; TG₂: granjas com 251 a 510 matrizes; TG₃: granjas com 511 a 1000 matrizes; TG₄: granjas com mais de 1000 matrizes; x: número de fracassos; n: tamanho amostral; Proporções seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste para igualdade de proporções com correção para continuidade, em nível de 5% de probabilidade.

O *Tricuris suis* não foi identificado nas amostras analisadas dessas fêmeas. Haugegaard (2010), analisando 79 explorações na Dinamarca, revelou que este parasita foi registrado em poucas explorações não considerando relevante a presença deste agente em sistemas intensivos de produção. Por outro lado, Navarrete et al. (2005) comentaram que a tricurirose é uma parasitose relativamente frequente (11 a 16% na Espanha e 30 a 40% em outros países), mas são raras as infecções maciças, pelo fato de ser prolongado o período requerido para o desenvolvimento embrionário em ambiente exterior e ser baixa a proporção de vermes que chegam ao estágio adulto (alcançando cerca de 9-38% da dose infectante).

Para os parasitas totais os TG ficaram divididos em dois grupos, onde o TG1 e TG2 se comportaram de forma igual entre si e TG3 e TG4 da mesma forma. As propriedades com menor quantidade de fêmeas destacaram-se com uma proporção mais elevada de endoparasitas com variação de 8,17 a 24,39%.

Tabela 5. Intervalos de confiança da incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas com ordem de parição (OP) acima de 5 partos, de acordo com o tamanho de granja(TG)⁽¹⁾.

Endoparasitas	Fator	X	N	Proporção %	Percentil 2,5%	Percentil 97,5%
<i>Ascaris suum</i>	TG ₁	1	116	0,86 ^a	0,0002	0,0471
	TG ₂	0	87	0 ^a	0	0
	TG ₃	1	114	0,88 ^a	0,0002	0,0479
	TG ₄	0	94	0 ^a	0	0
<i>Trichuris suis</i>	TG ₁	0	116	0 ^a	0	0
	TG ₂	0	87	0 ^a	0	0
	TG ₃	0	114	0 ^a	0	0
	TG ₄	0	94	0 ^a	0	0
Oocistos	TG ₁	1	116	0,86 ^a	0,0002	0,0471
	TG ₂	5	87	5,75 ^a	0,0189	0,1290
	TG ₃	3	114	2,63 ^a	0,0055	0,0750
	TG ₄	6	94	6,38 ^a	0,0238	0,1338
Totais	TG ₁	2	116	1,72 ^a	0,0021	0,0609
	TG ₂	5	87	5,75 ^a	0,0189	0,1290
	TG ₃	4	114	3,51 ^a	0,0096	0,0874
	TG ₄	6	94	6,38 ^a	0,0238	0,1338

⁽¹⁾TG₁: granjas com até 250 matrizes; TG₂: granjas com 251 a 510 matrizes; TG₃: granjas com 511 a 1000 matrizes; TG₄: granjas com mais de 1000 matrizes; x: número de fracassos; n: tamanho amostral; Proporções seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste para igualdade de proporções com correção para continuidade, em nível de 5% de probabilidade.

O efeito do TG não demonstrou impacto nas fêmeas mais velhas, com ordem de parição acima de cinco partos. Pois nenhum dos quatro TG divergiram entre si. Estas menores taxas de prevalência nos animais mais velhos pode ser explicado pelo fato das matrizes terem

adquirido imunidade em resposta a uma ou várias infecções no passado (DE MORENO et al., 2000; SANCHEZ, 2002; CONDE et al., 2005).

Os animais mais velhos, embora muito raramente evidenciem sinais clínicos, como são portadores, continuam a contaminar o meio ambiente, ainda que a quantidade de ovos eliminados para o exterior seja menor quando comparada com os animais mais jovens (ROEPSTORFF & NANSEN, 1994; RADOSTITS et al., 2007).

A incidência de endoparasitas em granjas pequenas, médias, grandes e muito grandes relacionando com a ordem de parição (OP) está evidenciando que a idade da fêmea interfere de forma inversa na proporção de amostras positivas para a maioria dos endoparasitas no presente estudo (Tabela 6).

Tabela 6. Incidência de endoparasitas em amostras de fezes de matrizes suínas em granjas pequenas, médias, grandes e muito grandes de acordo com a ordem de parição (OP)⁽¹⁾.

Endoparasitas	Fator	100 a 250 matrizes %	251 a 510 matrizes %	510 a 1000 matrizes %	> 1000 matrizes %
<i>Ascaris suum</i>	OP ₁	19,42 ^a	9,03 ^a	12,10 ^a	1,82 ^a
	OP ₂	6,90 ^b	1,96 ^b	0 ^b	0 ^a
	OP ₃	0,86 ^c	0 ^b	0,88 ^b	0 ^a
<i>Trichuris suis</i>	OP ₁	2,88 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	OP ₂	3,45 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	OP ₃	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Oocistos	OP ₁	19,42 ^a	15,97 ^a	8,06 ^a	9,09 ^a
	OP ₂	8,96 ^b	11,11 ^{ab}	4,05 ^a	5,63 ^a
	OP ₃	0,86 ^c	5,75 ^b	2,63 ^a	6,38 ^a
Totais	OP ₁	38,13 ^a	21,53 ^a	16,13 ^a	10,91 ^a
	OP ₂	17,24 ^b	13,07 ^{ab}	4,05 ^b	5,63 ^a
	OP ₃	1,72 ^c	5,75 ^b	3,51 ^b	6,38 ^a

¹⁾OP₁: matrizes até 2 partos; OP₂: matrizes entre 3 e 5 partos; OP₃: matrizes com mais de 5 partos; Proporções seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si, pelo teste para igualdade de proporções com correção para continuidade, em nível de 5% de probabilidade.

O impacto maior da relação OP: TG para o *Ascaris suum* foi observado nos animais jovens em propriedades que continham até 250 matrizes e torna-se mais discreto conforme eleva o total de fêmeas alojadas por granja. A susceptibilidade dos animais é maior durante o período que decorre desde o seu nascimento até cerca dos quatro meses, sendo comum nos suínos em idade de crescimento (THAMSBORG et al., 1999) e decresce seguidamente, por esse motivo que o parasita seja pouco frequente em animais com mais de dois anos. A manutenção da ascaridiose nas explorações depende sobretudo dos suínos com idades entre três e seis meses (FRONTERA et al., 2005), tornando de extrema importância o tratamento a base de vermífugos nas leitoas recém adquiridas nas propriedades em que são alojadas.

Mesmo apresentando poucas amostras positivas para o *T. suis*, as fêmeas com mais de 5 partos não foram positivas, apesar dos ovos serem muito resistentes no meio ambiente, podendo manter-se viáveis durante mais de dois anos nas pastagens, seis anos em instalações rurais (RADOSTITIS et al., 2007). Alcaide et al. (2005) referem que apesar de afetar animais de todas as idades, estes nematódeos são mais frequentes em animais com idade inferior a seis meses.

De maneira oposta, os coccídeos foram presentes em todas as ordens de parto, com destaque para o grupo que estava presente as marrãs, entretanto, nas granjas com mais de 510 matrizes não houve diferença ($p>0,05$) na incidência (%) entre a quantidade de partos de cada fêmea. Estes protozoários apresentam uma distribuição cosmopolita, estimando-se que 60 a 90% dos suínos sejam portadores (CORDERO DEL CAMPILLO e ARGÜELLO, 2002). Sendo afirmado por Radostitis et al. (2007) em que a doença produz-se tipicamente em animais jovens, mas o parasitismo é frequente em adultos.

Entre os endoparasitas totais as OP foram divergentes entre si nas granjas pequenas, ao contrário das muito grandes, em que não foi observado efeito significativo. Independente do tamanho da granja, os animais jovens (até dois partos) são os mais acometidos por endoparasitas, principalmente em propriedades livres, como também naquelas positivas, mas controladas.

Os valores de logaritmos do números de ovos por grama de fezes (OPG) de acordo com o tamanho de granja e ordem de parição estão demonstrados na Tabela 7. No grupo dos helmintos destacou-se o *A. suum* com amostras variando de 0 a 6350 OPG para fêmeas jovens em granjas médias, provavelmente em função da eliminação diária de 200 a 800 mil ovos e resistência destes no meio externo, devido às características de sua casca que é formada por três camadas, albuminosa, quitinosa e membrana vitelina (FORTES, 2004). Esses números foram maiores ao encontrado por Jankowska-Mąkosa et al. (2015) com 800 OPG e por Roepstorff e Jorsal (1990), comparando dez explorações, onde encontraram 300 a 3550 e 2150 OPG em marrãs e porcas, respectivamente.

As fêmeas jovens colaboraram com a contagem alta de ovos de *A. suum*, excedendo o nível de 1350 OPG. Segundo Wieczorek et al. (2006), nestes valores pode ser observado diarreia forte nos animais, levando à desidratação do organismo e afetando significativamente alguns parâmetros sanguíneos, morfológicos e índices zootécnicos. Além disso, causando atraso na idade à primeira cobertura, menor peso e número de nascidos vivos e maior tempo para alcançar o desmame.

Tabela 7. Médias estimadas de quadrados mínimos (*lsmeans*) do logaritmo (base dez) do número de ovos por grama de fezes (OPG) de helmintos em amostras de fezes de matrizes suínas de acordo com o tamanho de granja (TG)⁽¹⁾ em cada ordem de parição (OP)⁽²⁾ e estatísticas descritivas de OPG.

	Efeito	N	<i>lsmean</i>	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Mediana	
<i>Ascaris suum</i>	OP 1	TG1	139	1,277 ^b	0,0134	0	5800	0
		TG2	144	1,333 ^{acd}	0,0146	0	6350	0
		TG3	124	1,177 ^c	0,0179	0	300	0
		TG4	165	1,080 ^d	0,0211	0	100	0
	OP 2	TG1	145	1,056 ^a	0,0159	0	3000	0
		TG2	153	1,036 ^a	0,0157	0	900	0
		TG3	173	1,039 ^a	0,0172	0	0	0
		TG4	142	1,060 ^a	0,0225	0	0	0
	OP 3	TG1	116	0,983 ^b	0,0186	0	100	0
		TG2	87	1,002 ^{ab}	0,0215	0	0	0
		TG3	114	1,046 ^a	0,0201	0	50	0
		TG4	94	1,059 ^a	0,0241	0	0	0
<i>Trichuris suis</i>	OP 1	TG1	139	1,035 ^a	0,0062	0	300	0
		TG2	144	0,994 ^b	0,0062	0	0	0
		TG3	124	1,007 ^b	0,0074	0	0	0
		TG4	165	1,008 ^b	0,0080	0	0	0
	OP 2	TG1	145	1,048 ^a	0,0061	0	400	0
		TG2	153	1,000 ^b	0,0060	0	0	0
		TG3	173	1,007 ^b	0,0065	0	0	0
		TG4	142	1,008 ^b	0,0085	0	0	0
	OP 3	TG1	116	0,998 ^a	0,0070	0	0	0
		TG2	87	1,002 ^a	0,0080	0	0	0
		TG3	114	1,007 ^a	0,0076	0	0	0
		TG4	94	1,008 ^a	0,0091	0	0	0
Oocistos	OP 1	TG1	139	1,293 ^a	0,0178	0	14150	0
		TG2	144	1,229 ^{ab}	0,0182	0	24000	0
		TG3	124	1,057 ^c	0,0239	0	1200000	0
		TG4	165	1,169 ^b	0,0263	0	1500	0
	OP 2	TG1	145	1,106 ^a	0,0206	0	1750	0
		TG2	153	1,119 ^a	0,0192	0	6800	0
		TG3	173	1,006 ^b	0,0218	0	600	0
		TG4	142	1,140 ^a	0,0281	0	12900	0
	OP 3	TG1	116	0,990 ^b	0,0248	0	150	0
		TG2	87	1,035 ^{ab}	0,0273	0	350	0
		TG3	114	0,991 ^b	0,0262	0	150	0
		TG4	94	1,124 ^a	0,0302	0	3750	0

⁽¹⁾OP₁: matrizes até 2 partos; OP₂: matrizes entre 3 e 5 partos; OP₃: matrizes com mais de 5 partos; ⁽²⁾TG₁: granjas com até 250 matrizes; TG₂: granjas com 251 a 510 matrizes; TG₃: granjas com 511 a 1000 matrizes; TG₄: granjas com mais de 1000 matrizes. n: tamanho amostral; *lsmeans* seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si, pelo teste de Qui Quadrado, em nível de 5% de probabilidade. LogLik_{ASC(gama)}= 266,2 ; *Scalled deviance*_{ASC}= 1,0185; LogLik_{TRIC(gama)}= 1911,1; *Scalled deviance*_{TRIC}= 1,0129. LogLik_{OOC(gama)}=-258,7 ; *Scalled deviance*_{OOC}=1,0237

Nas granjas pequenas e médias foi observado uma contagem de ovos superior, fato este explicado por possuírem um nível de tecnologia e manejo higiênico-sanitário inferior às

granjas com plantel acima de 510 animais. A presença de vermes adultos nas fezes em uma dessas granjas foi notado no momento da coleta, antes da realização do tratamento com anti-helmíntico.

A periodicidade de vermifugação/ano possivelmente contribuiu, pois Porto (2015) relata em seu trabalho que as propriedades que vermifugaram os animais uma vez ao ano apresentaram aproximadamente 79 vezes mais chance de ocorrência das parasitoses em relação às propriedades que utilizaram tratamento antiparasitário mais de três vezes/ano.

Outro nematódeo encontrado foi *T. suis* com contagens máximas de 300 e 400 OPG apenas nas granjas pequenas. Estes ovos desenvolvem-se muito lentamente, e isto aumenta o risco de serem eliminados antes de se tornarem infectantes, o que pode explicar porque os parasitos normalmente são encontrados esporadicamente no sistema confinado (JOACHIM et al., 2001). Em estudo realizado em nove granjas, o *T. suis* apresentou tendência para pico de infecção em suínos jovens em crescimento (CARSTENSEN et al., 2002).

Para a contagem de OoPG na granja com OP1, observou-se que conforme as granjas aumentam, crescem também a quantidade de oocistos observados (0 a 1200000). Entretanto, o TG4 é significativamente igual ($p > 0,05$) ao TG2. Gaudie et al. (2005) expõem que os suínos mais susceptíveis são aqueles de rebanhos com alto nível sanitário que são transferidos para unidades comerciais e as fêmeas adultas são a fonte primária dos oocistos. Contudo, uma vez contaminado o piquete, a infecção dos jovens rapidamente aumenta o nível de contaminação do local, permitindo a evolução do ciclo da doença (WHITE, 1996).

O mesmo não se aplica, em parte, para a OP2, onde as maiores contagens de OoPG são encontradas nas granjas muito grandes e não difere significativamente das granjas menores. Por fim a OP3 apresentou a menor contagem média de oocistos observados em cada grupo de TG. Alguns trabalhos descrevem que a idade do hospedeiro tem um efeito marcante no número de oocistos produzidos (LEVINE, 1973; LEVINE, 1985). Os animais expostos aos coccídeos tornam-se imunes e, devido à resistência desenvolvida, em nova infecção não excretam ou excretam poucos oocistos, resultando em baixa prevalência da infecção nos animais adultos (PAIVA, 1996; RADOSTITIS et al., 2007).

3.4 Conclusão

As propriedades com tamanho de granja pequeno e médio possuem uma porcentagem mais elevada de parasitas quando comparada com as grandes e muito grandes, principalmente nas com ordem de parição de até dois partos.

As fêmeas mais novas eliminam uma maior quantidade de ovos de *Ascaris suum* e *Trichuris suis* e oocistos de coccídeos.

3.5 Referências

- AGUIAR, P. C.; BRANCO, R. I. C. ; GERMANO, J. L. ; DELL'PORTO, A. . Prevalência de ovos de helmintos em suínos de raças naturalizadas do Distrito Federal.. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2009, Porto Seguro. **Anais...** Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2009. p. 743-746.
- ALCAIDE, M.; FRONTERA, E.; DOMÍNGUEZ-ALPÍZAR, J. L.; NAVARRETE, I. Parasitosis intestinales en el cerdo ibérico: Metastrongilosis. **Porci - Principais nematodososis en el porcino ibérico**, v. 86, n. 54-72, 2005.
- BORDIN, E. L. Relação entre infecções por parasitos internos de suínos e o custo de alimentação - Uma Revisão. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v.7, n.39, p. 21-27, 1987.
- CARSTENSEN, L.; VAARST, M.; ROEPSTORFF, A. Helminth infections in Danish organic swine herds. **Veterinary Parasitology**, v. 106, p. 253–264, 2002.
- CHEN, B.N., WU, L., LI, M.D.; CAI, X. H.; ZHANG, X.; NIE, B.; ZHUO, Q. Investigation of intestinal parasites of pigs in intensive pig farms in Zhejiang and Guangdong Provinces. **Swine Production**, v. 6, p. 73–74, 2008.
- CONDE, F.; GONZÁLEZ DE, L.; PINO, L.; MORALES, G.; BALESTRINI, C. Dinámica de la infección por *Ascaris suum* en una granja porcina del Municipio Carlos Arvelo, Parroquia Güigüe del estado Carabobo, Venezuela. **Revista Científica**, v. 15, n. 1, p. 72-82, 2005.
- CONSEMA. Conselho estadual do meio ambiente. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Santa Catarina. 2008. Disponível em: <<http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/113-resolucao-consema-003-2008?path=>> Acesso em 20 de dezembro de 2015.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M., ARGÜELLO, M. R. H.; BAÑOS, N. D.. Eimeriosis e Isosporosis. **McGraw-Hill Interamericana. Madrid**. pp. 451, 2002.
- CORDOVÉS, C. O.; PINTO, M. R.; NEGRÃO, S. L. Busanello, Integral programme for the control of internal, external and vector parasites on pig farms in Brazil. **A Hora Veterinária**, v. 20, n. 116, p. 49-55, 2000.
- CORWIN, R. M.; TUBBS, R. C. Common Internal Parasites of Swine. University of Missouri. 1993. Disponível em: <<http://extension.missouri.edu/publications/DisplayPub.aspx?P=G2430>>. acesso em 11/10/2015.
- COSTA, J. O.; GUIMARÃES, M. P.; LIMA, W. S. Efeito de Infecções experimentais por *Ascaris suum* e *Isospora suis* em suínos da raça Piau. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 46, n. 5, p. 501-508, 1994.
- CRINGOLI, G.; RINALDI, L.; VENEZIANO, V.; CAPELLI, G.; SCALA, A. The influence of flotation solution, sample dilution and choice of McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 123, n. 1, p. 121-131, 2004.

- D'ALENCAR, A. S.; FARIAS, M. P. O.; ROSAS, M. M.; LIMA, E. O.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Influência do manejo higiênico-sanitário na infecção por helmintos gastrintestinais em suínos de granjas tecnificadas e de subsistência abatidos na região metropolitana de Recife e Zona da Mata do estado de Pernambuco, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 2, p. 207-215, 2011.
- DE MORENO, L.; PINO, L.; MORALES, G.; DE ALVAREZ, L.; BALESTRINI, C. *Ascaris suum*: prevalencia y distribución en una granja porcina del estado Carabobo, Venezuela. **Veterinária Tropical**, v. 25, p. 229-235, 2000.
- FAUSTO, M. C.; OLIVEIRA, I. D. C.; FAUSTO, G. C.; CARVALHO, L. M. D.; VALENTE, F. L.; CAMPOS, A. K.; ARAÚJO, J. V. D. *Ascaris suum* in pigs of the Zona da Mata, Minas Gerais State, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 3, p. 375-378, 2015.
- FORMIGA, D. N.; LIGNON, G. B.; FREITAS, A. R.; MARQUES, S. M. T. **Prevalência e aspectos do controle de nematódeos gastrintestinais em suínos**. Comunicado Técnico 17. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1981. 3 p.
- FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. São Paulo: Ícone, 2004.
- FREITAS, M.G. **Helmintologia Veterinária**. Belo Horizonte: Ed. Rabelo, p. 395, 1976.
- FRONTERA, E.; ALCAIDE, M.; DOMÍNGUEZ-ALPÍZAR, J. L.; BOES, J.; REINA, D.; NAVARRETE, I. Evidence of interaction between *Ascaris suum* and *Metastrongylus apri* in experimentally infected pigs. **Veterinary parasitology**, v. 127, n. 3, p. 295-301, 2005.
- GAUDIE, C. M.; EVANS, R. J.; DONE, S. H. Coccidiosis in replacement gilts. **The Pig Journal**, v. 55, p. 207-210, 2005.
- GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique four counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Council Science Industry Research**. v.12, n.1, p. 50-52, 1939.
- HAUGEGAARD, J. Prevalence of nematodes in Danish industrialized sow farms with loose housed sows in dynamic groups. **Veterinary Parasitology**, v.168, p.156-159, 2010.
- 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 Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 12, n. 1, p. 20-30, 2005.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2013. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=499&id_pagina=1> Acesso em: 15 novembro 2015.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u2=1>> Acesso em: 22 de janeiro de 2016.
- JANKOWSKA-MAKOSA, A; KNECHT, D. Prevalence of endoparasites infection in fatteners depending on maintenance system and season. **Veterinarija ir Zootechnika**, v. 70, n. 92, p. 29-36, 2015.

- JOACHIM, A.; DAUGSCHIES, A. Endoparasites in swine in different age groups and anagement systems. Institut fur Parasitologie, **Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift**, v. 113, n. 4, p. 129-133, 2000.
- JOACHIM, A.; DULMER, N.; DAUGSCHIES, A.; ROEPSTORFF, A. Occurrence of helminthes in pig fattening units with different management systems in Northern Germany. **Veterinary Parasitology**, v. 96, n. 2, p. 135-146, 2001.
- KNECHT, D.; POPIOLEK, M.; ZALESNY, G. Does meatness of pig depend on the level of gastro-intestinal parasites infection. **Preventive Veterinary Medicine**, v.99, p.234-239, 2011.
- LAWLOR P. G.; LYNCH P. B. A review of factors influencing litter size in Irish sows. **Irish Veterinary Journal**, v. 60, n. 6, p. 1-8, 2007.
- LEITE, D. M. G.; PEREIRA, N.W; COSTA, A. O. D. Parasitoses em suínos ao ar livre. **A Hora Veterinária**, ano 19, n. 114, p. 8-10, 2000.
- LEVINE, N. D. Laboratory Diagnosis of Protozoan Infections. **Veterinary Protozoology**. Ames: Iowa State Univerity Press, p. 365-386, 1985.
- LEVINE, N. D. The Apicomplexa and Coccidia Proper. **Protozoan parasites of domestic animals and man**. Minneapolis:Burgess Publishing Company, p. 156-254, 1973.
- LINDSEY, J. K. **Applying generalized linear models**. Springer Science & Business Media, 1997.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Suínos. Brasília. DF, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>>. Acesso em: 30 set. 2015.
- MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized linear models**. Vol. 37. CRC press, 1989.
- MORRIS, R. G.; JORDAN, H. E.; LUCE, W. G.; COBURN, T. C.; MAXWELL, C. V. Prevalence of gastrointestinal parasitism in Oklahoma swine. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 11, p. 2421-2423, 1984.
- NAVARRETE, I.; FRONTERA, E.; ALCAIDE, M.; REINA, D. Parasitosis intestinales en el cerdo Ibérico: Tricuriosis. **Porci**, n. 86, p. 36-39, 2005.
- NIEMEYER, H. Living the life of a nematode. **PIGS-misset**, v. 2, p. 8-9, 1996.
- NOSAL, P.; ECKERT, R. Gastrointestinal parasites of swine in relation to the age group and management system. **Medicine Veterinary**, v. 61, p. 435-438, 2005.
- PAIVA, D. P. Isosporose suína. **Suinocultura Dinâmica**. Periódico técnico-informativo. Embrapa-CNPSA e Rhodia-Mérieux, v. 5, n. 18, Concórdia - SC, 1996.
- PALMEIRA, E. M.; GONÇALVES, R. G. Suinocultura Brasileira In: **Observatório de La Economia Latino Americana**. Número 71, 2006. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/rgg.pdf>> Acesso em: 22 de agosto de 2015.

- PERECKIENE, A.; KAZIUNAITE, C.; VYSNIAUSKAS, A.; PETKEVIČIUS, S.; MALAKAUSKAS, A.; ŠARKŪNAS, M.; TAYLOR, M. A. A comparison of modifications of the McMaster method for the enumeration of *Ascaris suum* eggs in pig faecal samples. **Veterinary parasitology**, v. 149, n. 1, p. 111-116, 2007.
- PERFETTI, D. J. C.. Prevalence of porcine enteric parasites in a rural community from Paraguana Peninsula, Falcon State, Venezuela. **Revista Científica**, v. 23, n. 1, p. 19-25, 2013.
- PIGI. Parasite Alert. **Pig International**, v. 37, n. 3, p. 25-26, 2007.
- PINTO, J. M. S.; COSTA, J. O.; SOUZA, J. C. A. Ocorrência de endoparasitos em suínos criados em Itabuna, Bahia, Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 10, n. 2/3, p. 79-85, 2007.
- PORTO, A. G. **Infecções parasitárias suínolas no Agreste Sergipano: condições de manejo e bioensaios antiparasitários**. Dissertação de Mestrado. Aracaju: Universidade Tiradentes. 2015, 73 p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2013). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, Disponível em <<http://www.R-project.org>> Acesso em 20/10/2015.
- RADOSTITIS, O. M., GAY, C. C., HINCHCLIFF K. W. E CONSTABLE, P. D. **Veterinary Medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10.ed. Saunders: Elsevier. 2007, p. 2065.
- RAMOS, C. A. N.; FAUSTINO, M. A. G.; OLIVEIRA FILHO, E. F. Levantamento de parasitos gastrintestinais em suínos criados na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata do Estado de Pernambuco. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12. **Anais...** Recife: UFRPE, 2002, p.203-204.
- ROEPSTORFF A.; JORSAL S. E. Prevalence of helminth infections in swine in Denmark. **Veterinary Parasitology**, v. 33, n. 3, p. 231-239, 1989.
- ROEPSTORFF, A., JORSAL, S. E. Relationship of the prevalence of swine helminths to management practices and anthelmintic treatment in Danish sow herds. **Veterinary Parasitology**, v. 36, n. 3, p. 245-257, 1990.
- ROEPSTORFF, A.; NANSEN, P. Epidemiology and control of helminth infections in pigs under intensive and non-intensive production systems. **Veterinary parasitology**, v. 54, n. 1, p. 69-85, 1994.
- ROEPSTORFF, A.; NANSEN, P. Epidemiology diagnosis and control of Helminth parasites of swine. **Animal Health Manual**. Vol. 3. Roma: FAO, 1998.
- ROEPSTORFF, A.; NILSSON, O.; OKSANEN, A.; GJERDE, B.; RICHTER, S. H.; ÖRTENBERG, E.; ERIKSEN, L. Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: prevalence and geographical distribution. **Veterinary Parasitology**, v. 76, n. 4, p. 305-319, 1998.

- ROPPA, L. Evolução do mercado mundial de suínos nos últimos 30 anos. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). *Produção de Suínos: Teoria e Prática*. Ed 1. Brasília: [s.n.], 2014. Cap. 1. p. 23-29.
- SÁNCHEZ, J. Etiología y epidemiología de la ascariosis porcina. **MG Mundo ganadero**, n. 145, p. 42-48, 2002.
- SANCHEZ-VAZQUEZ, M. J.; NIELEN, M.; GUNN, G. J.; LEWIS, F. I. National monitoring of *Ascaris suum* related liver pathologies in English abattoirs: A time-series analysis, 2005–2010. **Veterinary parasitology**, v. 184, n. 1, p. 83-87, 2012.
- SCAPIM, C. A.; PACHECO, C. A. P.; TONET, A.; BRACCINI, A. D. L. E.; PINTO, R. J. B. Análise dialélica e heterose de populações de milho-pipoca. **Bragantia**, v. 61, n. 3, p. 219-230, 2002.
- SILVA, C. R.; MARRA, A. O.; ROCHA, U. F. ALVES, C. J. T. Atividade anti-helmíntica de uma solução de ivermectina a 1% (Ranger) em suínos naturalmente infestados com nematóides parasitas. **A Hora Veterinária**. ano 18, n.105, p. 35-37, 1998.
- SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1998, 388 p.
- STEWART, T.B.; HALE, O.M. Losses to internal parasites in swine production. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 6, p. 1548-1554, 1988.
- THAMSBORG, S. M.; ROEPSTORFF, A. Parasite problems in organic livestock production systems and options for control. **Journal of Parasitology**, v. 89, n. Suppl., p. 277-284, 2003.
- THAMSBORG, S. M.; ROEPSTORFF, A.; LARSEN, M. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. **Veterinary Parasitology**, v. 84, n. 3, p. 169-186, 1999.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4.ed. JICA, 1998. 166p.
- USDA. National research progress report #20430. U.S. Dairy Assoc., Washington, DC, 1979.
- VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; ARGENTA, F. M. Produtividade e eficiência de produção de vacas de diferentes grupos genéticos submetidas a pastagens cultivadas no pré ou pós parto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2697-2708, 2014.
- WHITE, M. Control in the outdoors. **Pigs**, v. 3, n. 1, p. 28-30, 1996.
- WIECZOREK M.; BALICKA-RAMISZ A.; PILARCZYK B.; TOMZA A. Wpływ inwazji pasożytniczej na parametry hematologiczne krwi u świń. **Acta Scientiarum Polonorum. Zootechnica**, v. 5, n. 1, p. 129-136, 2006.

