

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Veterinária**



Dissertação

**Diagnóstico e epidemiologia de doenças parasitárias encontradas na inspeção  
post-mortem de espécies abatidas comercialmente**

**Iuri Vladimir Pioly Marmitt**

Pelotas, 2015

**Iuri Vladimir Pioly Marmitt**

**Diagnóstico e epidemiologia de doenças parasitárias encontradas na inspeção post-mortem de espécies abatidas comercialmente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Éverton Fagonde da Silva

Co-Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Leandro Quintana Nizoli

Pelotas, 2015

**Dados de catalogação na fonte:**  
Ubirajara Buddin Cruz – CRB 10/901

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

**M351d      Marmitt, Iuri Vladimir Pioly**

**Diagnóstico e epidemiologia de doenças parasitárias encontradas na inspeção post-mortem de espécies abatidas comercialmente / Iuri Vladimir Pioly Marmitt. – 62f. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Área de concentração: Sanidade animal. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Veterinária. Pelotas, 2015. – Orientador Éverton Fagonde da Silva ; coorientador Leandro Quintana Nizoli.**

**1.Veterinária. 2.Cisticercose. 3.Hidatidose.  
4.Fasciolose. 5.Inspeção post-mortem. I.Silva, Éverton  
Fagonde da.      II.Nizoli, Leandro Quintana. III.Título.**

**CDD: 636.089696**

Iuri Vladimir Pioly Marmitt

Diagnóstico e epidemiologia de doenças parasitárias encontradas na inspeção post-mortem de espécies abatidas comercialmente

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 25/02/2015

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva (Orientador)  
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Leandro Quintana Nizoli  
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sergio Silva da Silva  
Doutor em Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas

Dr. Samuel Rodrigues Félix  
Doutor em Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas

## **Agradecimentos**

Agradeço a Vida, por proporcionar todas as experiências, positivas e negativas que pude ter até o presente momento.

À Deus, o Grande Arquiteto do Universo, força que rege toda a natureza independente das crenças, por iluminar o meu caminho, proporcionar saúde, e proteger de todos os riscos que passei.

À minha Mãe, Luciele Machado Pioly dos Santos, pelo exemplo de vida e superação, também pela educação que me foi dada, pelos momentos de paciência, apoio e repreensão. Agradeço também pelo árduo sacrifício de criar um filho sem a constituição normal de família e mesmo assim manter erguidos os pilares de uma casa, como se deve ter em cada lar saudável. Agradeço também pelas incontáveis vezes em que trabalhas nos três turnos do dia, para que pudéssemos viver dignamente.

Ao meu Pai, Guido Marmitt, pelo amor que demonstra ao teu filho, mesmo que à distância sempre buscou a atenção e o carinho por mim. E que nestes momentos que escrevia esta dissertação, nos deu um susto com seu coração, mas com o apoio de todos, não nos abandonou e seguirá a vida ao nosso lado.

À minha irmã Gabriela, pois a chegada dela em minha vida proporcionou um amadurecimento que eu não tinha, e nem sei se chegaria a ter um dia.

Aos meus avós maternos, Ernani e Vilma, pois foram eles que me cuidavam na ausência da mãe, e graças a eles, em especial o meu avô (figura paterna minha e da família inteira) que possuo o caráter que tenho hoje. A escolha da profissão que hoje defendo no meu Mestrado se deve muito a eles.

À minha namorada Monike Quirino dos Santos por me apoiar, por ter paciência comigo, por me acordar de manhã várias vezes, por me esperar nos retornos do campo tarde da noite, por ter que perder o namorado para a escrita desta Dissertação. Sou grato por tudo vivido entre nós. Principalmente pelos sorrisos e expressões faciais que tanto me alegram.

Ao meu orientador Professor Dr. Éverton Fagonde da Silva, por ter apostado em mim, por confiar na minha capacidade, por se tornar um grande amigo e alguém que eu posso partilhar dos gostos musicais, e de muitas risadas. Gostaria de deixar claro que a nossa parceria não termina nesta dissertação, e que apesar de eu não seguir no doutorado junto, teremos muitos trabalhos e churrascos pela frente.

Ao Professor Sergio Silva da Silva, pelo apoio, inspiração, cobranças para que eu pudesse me habituar à pressão, pela convivência e amizade que criei pelo senhor. Agradeço também pela grande luz que me deu e que dá aos demais sobre como planejar e moldar a carreira e vida profissional.

Ao Professor Dr. Leandro Quintana Nizoli, meu co-orientador e o ponto de equilíbrio dentro das nossas convivências de laboratório. Agradeço pelo apoio, tempo e paciência investidos em mim.

Ao Dr. Samuel Rodrigues Félix, pelos ensinamentos, conversas aleatórias e noites e tardes dedicadas aos términos de artigos em prazo relâmpago.

Aos colegas Msc. Alceu Gonçalves dos Santos e Dr. Amilton Seixas Neto, que me ajudaram muito na adaptação ao Mestrado e aos lugares e laboratórios desconhecidos por mim.

Agradeço a todos os colegas de LADOPAR, pelo apoio, paciência e convivência, de forma que pude evoluir junto com vocês todos.

“Yes there are two pass you can go by. But in the long run, there’s still time to change the road you’re on. And it makes me wonder”.  
(Jimmy Page & Robert Plant).

## Resumo

MARMITT, Iuri Vladimir Pioly. **Diagnóstico e epidemiologia de doenças parasitárias encontradas na inspeção post-mortem de espécies abatidas comercialmente**. 2015. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

No Brasil, a produção pecuária tem papel importante na economia. As doenças parasitárias dos animais de produção causam grande impacto produtivo na produção pecuária, e também, devido ao caráter zoonótico de algumas delas, podem oferecer riscos à saúde humana. O serviço de inspeção veterinária se encarrega de realizar os controles necessários para evitar que produtos contaminados cheguem ao consumo humano. A planificação dos diagnósticos realizados na inspeção post-mortem, aliada ao cruzamento com os dados de origem dos animais, é uma importante ferramenta para elencar quais as doenças mais prevalentes e quais os principais fatores epidemiológicos envolvidos nestas doenças, auxiliando na tomada de decisões para efetuar medidas de controle. Para tanto foram realizados dois estudos: Um estudo para investigar a prevalência geral de lesões correspondentes a cisticercose, hidatidose e fasciolose em carcaças de bovinos, suínos, ovinos e bubalinos abatidos em matadouros-frigoríficos de todo o estado do Rio Grande do Sul, Brasil, inspecionados pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE) da Secretaria da Agricultura, Pesca e Agronegócio do Estado do Rio Grande do Sul, no período de Dezembro de 2012 a Maio de 2013. Os suínos abatidos nas condições deste estudo não apresentaram casos de cisticercose, e obtiveram uma prevalência de lesões por doenças parasitárias de 0,007%, demonstrando níveis mínimos de contaminação. Os bovinos apresentaram índices baixos de cisticercose (0,6%), porém os índices de fasciolose (6,5%) e hidatidose (4,6%) demonstram que o estado ainda é endêmico para estas doenças. Nos abates de ovinos obteve-se prevalência alta para hidatidose (15,5%), demonstrando a doença ainda como um risco desta atividade. O conhecimento de tais dados pode servir de base para o planejamento de controle das doenças e também para avaliação da eficácia dos sistemas produtivos em manter os rebanhos livres de doenças. O segundo estudo avaliou a influência das diferentes idades e diferentes sistemas de terminação na prevalência de Hemoncose e/ou a presença de formas adultas de *Haemonchus* spp em bovinos no momento do abate. O sistema de manejo na recria e terminação alterou significativamente a prevalência de *Haemonchus* spp. em bovinos abatidos. Novilhos Superprecoces têm 5,91 vezes mais chance de estarem parasitados por *Haemonchus* spp. no momento do abate do que bovinos abatidos com mais de 36 meses de idade. As contagens de ovos de helmintos por grama de fezes em Novilhos Superprecoces foram significativamente superiores as de bovinos com idade tradicional de abate.

Ressalta-se a importância da detecção do parasitismo por inspeção no abate e exame laboratorial das fezes, para servir de norte para a avaliação da eficácia de programas sanitários e detectar possíveis falhas ou riscos de manejo, possíveis causadores de prejuízos nos sistemas pecuários.

**Palavras Chave:** Cisticercose; fatores de risco; inspeção post-mortem; *Haemonchus* spp.; zoonoses parasitárias.

## Abstract

MARMITT, Iuri Vladimir Pioly. **Epidemiology and diagnosis of parasitic diseases found in post-mortem inspection of slaughter species**. 2015. 62f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

In Brazil, livestock production plays an important role in the economy. Parasitic diseases of livestock cause great impact on production, and also due to zoonotic characteristics of some of them, may offer risks to human health. The veterinary inspection service is in charge of the necessary controls to prevent contaminated products from reaching the human consumption. The planning of diagnoses made by post-mortem inspection, together with the linkage with the data of animal origin, is an important tool to determine what the most prevalent diseases and what the main epidemiological factors involved in these diseases, assisting in making decisions to make control measures. Therefore, we conducted two studies: A study to investigate the overall prevalence of lesions corresponding cysticercosis, hydatidosis and fascioliasis in beef, swine, sheep and buffaloes slaughtered in all abattoirs inspected by the State Inspection Service (SIE) of the Secretariat of Agriculture, Fisheries and Agribusiness State of Rio Grande do Sul, in the period December 2012 to May 2013. The pigs slaughtered in the conditions of this study showed no cases of cysticercosis, and obtained a prevalence of injuries parasitic diseases of 0.007%, showing minimum levels of contamination. The cattle have low rates of cysticercosis (0.6%), but the prevalences of fascioliasis (6.5%) and hydatid disease (4.6%) show that the state is still endemic for these diseases. In sheep slaughter gave high prevalence for cystic echinococcosis (15.5%), demonstrating the disease still is a risk of this activity. Knowledge of such data can serve as a basis for disease control planning and also to evaluate the effectiveness of production systems to keep livestock free of diseases. The second study evaluated the influence of different ages and different finishing systems in the prevalence of hemoncosis and or the presence of adult stages of *Haemonchus* spp in cattle at slaughter. The management system in growing and finishing influences significantly the prevalence of *Haemonchus* spp. in slaughtered cattle. Super-young steers have 5.91 times more likely to be infected with *Haemonchus* spp. at slaughter than slaughtered bovine animals over 36 months of age. The helminth egg counts per gram of feces in Super-young steers were significantly higher than those of traditional cattle slaughter age. We emphasize the importance of detection of parasitism by inspection at slaughter and laboratory examination of feces to serve guidance for the evaluation of the effectiveness of health programs and detect possible failures or risks managements, which are possible causes of losses in livestock systems.

Key words: Cysticercosis; *Haemonchus* spp.; Parasitic zoonoses; Post-mortem inspection; Risk factors.

## Lista de Tabelas

### **Artigo 1. Prevalência de doenças parasitárias diagnosticadas no abate em bovinos, suínos, ovinos e bubalinos abatidos em estabelecimentos de inspeção estadual no Rio Grande do Sul, Brasil.**

Tabela 1.	Total de abates e total de lesões encontradas por espécie nos matadouros-frigoríficos do Rio Grande do Sul inspecionados pelo CISPOA em de Dezembro de 2012 a Maio de 2013.....	36
Tabela 2.	Total de lesões encontradas por doença e a representação percentual frente ao total de lesões encontradas e ao total de animais abatidos em frigoríficos de inspeção estadual do Rio Grande do Sul de Dezembro de 2012 a maio de 2013.....	37
Tabela 3.	Total de lesões encontradas por espécie abatida e prevalência da doença sobre o total de animais abatidos por espécie em matadouros-frigoríficos do Rio Grande do Sul inspecionados pelo CISPOA em de Dezembro de 2012 a Maio de 2013.....	38

### **Artigo 2. Estudo transversal da ocorrência de *Haemonchus* spp. em bovinos de corte submetidos a diferentes sistemas de terminação.**

Tabela 1.	Prevalências de infecção de formas adultas de <i>Haemonchus</i> spp. em abomasos de bovinos submetidos a diferentes regimes de recria e terminação no sul do Rio Grande do Sul.....	43
Tabela 2.	Total de casos positivos, negativos e prevalência geral de formas adultas de <i>Haemonchus</i> spp. em abomasos de bovinos submetidos a diferentes regimes de recria e terminação no sul do Rio Grande do Sul.....	44
Tabela 3.	Média de OPG $\pm$ Desvio Padrão (DP), valores mínimo e máximo de OPG, média de parasitas por abomaso parasitado e proporção de machos e fêmeas adultas de <i>Haemonchus</i> spp. em abomasos de bovinos submetidos a diferentes regimes de recria e terminação no sul do Rio Grande do Sul.....	44

## Sumário

<b>1 Introdução.....</b>	<b>12</b>
<b>2 Objetivos.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>3 Revisão de Literatura.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Teníases e Cisticercoses.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Hidatidose.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Fasciolose.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Verminoses gastrintestinais / Hemoncose.....</b>	<b>20</b>
<b>4 Artigos.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Artigo 1.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Artigo 2.....</b>	<b>40</b>
<b>5 Considerações Finais.....</b>	<b>50</b>
<b>Referências.....</b>	<b>51</b>

## 1 Introdução

No Brasil, a produção pecuária tem papel principal na economia, e na última década, a produção e o abate de espécies de importância comercial tem aumentado (IBGE, 2014). Apesar da produção e abate de suínos apresentarem flutuações na última década em função de preços e restrições comerciais, existe uma tendência de aumento nos abates a cada ano (IBGE, 2014).

A inspeção, detecção e o controle de alterações e doenças que afetem a qualidade e a segurança dos alimentos de origem animal é uma atividade exclusiva do médico veterinário (MAPA, 1952). Porém, a inspeção post-mortem, pode trazer resultados importantes para a pesquisa na área da sanidade animal. Basta que os dados das lesões e doenças encontradas no abate sejam cruzados com informações de origem dos animais e manejos empregados em seus sistemas de produção. Este cruzamento de dados pode ser utilizado para gerar relatórios e artigos técnicos, com informações relevantes para aprimorar os controles e prevenção de doenças, bem como melhorar o desempenho produtivo e econômico de sistemas de produção, diminuindo as perdas econômicas por condenações.

Nas doenças parasitárias possíveis de serem diagnosticadas na inspeção post-mortem, podemos citar principalmente as zoonoses parasitárias, sendo a hidatidose, cisticercose e a fasciolose as mais comuns (Bernardo *et al.*, 2011; Dutra *et al.*, 2012; Mcmanus *et al.*, 2003). Estas doenças possuem grandes implicações do ponto de vista de saúde pública, sendo endêmicas em vários lugares do mundo e estando entre as mais importantes tanto economicamente quanto no ponto de vista de segurança alimentar (Fitzpatrick, 2013). Porém doenças que não causam condenação direta de carcaças podem ser encontradas, e estas causam perdas de desempenho pré-abate e também podem afetar a qualidade do produto final ou de subprodutos importantes à cadeia frigorífica (Borges *et al.*, 2013; Marcilla *et al.*, 2012; Miller *et al.*, 2012; Neves *et al.*, 2005). Podemos destacar as verminoses gastrintestinais onde os principais gêneros são: *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., *Cooperia* spp., *Nematodirus* sp. *Strongyloides* spp., (Cezar *et al.*, 2010; Fiel *et al.*, 2012; Gaglio *et al.*, 2010; Stromberg *et al.*, 2012).

O estudo das parasitoses supracitadas pode e deve se utilizar do instrumento de diagnóstico, que é a inspeção post-mortem, para gerar informações relevantes sobre a epidemiologia, patogenias e impactos econômicos. A partir de relatórios completos, o levantamento de fatores de risco e a associação dos mesmos às práticas de manejo poderão ser mais apurados, melhorando as formas de controle e prevenção das doenças, seja no âmbito da saúde pública ou na esfera econômico-produtiva da pecuária.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo desta Dissertação foi abordar e diagnosticar as diferentes doenças parasitárias na inspeção post-mortem de espécies abatidas comercialmente, levantar os fatores de epidemiologia das mesmas e detectar possíveis influências de manejo dos animais que modifiquem a ocorrência destas doenças ou o risco de ocorrência das mesmas.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Investigar a prevalência de lesões correspondentes a cisticercose, hidatidose e fasciolose em carcaças de bovinos, suínos, ovinos e bubalinos abatidos nos matadouros-frigoríficos de todo o Estado do Rio Grande do Sul inspecionados pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE) da Secretaria da Agricultura, Pesca e Agronegócio do Estado do Rio Grande do Sul (SEAPPA/RS), no período de Dezembro de 2012 a Maio de 2013.
- Avaliar a influência das diferentes idades e diferentes sistemas de terminação na prevalência de Hemoncose e/ou a presença de formas adultas de *Haemonchus* spp em bovinos no momento do abate.

### 3 Revisão de Literatura

#### 3.1 Teníases e Cisticercoses

A cisticercose bovina é uma enfermidade de caráter zoonótico (Acevedo Nieto *et al.*, 2012), cosmopolita, com grande endemicidade em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O homem é o hospedeiro definitivo e abriga a forma adulta da *Taenia saginata*. A doença nos bovinos é causada pela forma larval da *T. saginata* (*Cysticercus bovis*) que se encontra encistada nos tecidos musculares, sendo pois este quadro, na maioria das vezes é totalmente assintomático nos bovinos (Pfuetzenreiter and Ávila-Pires, 2000). Nos humanos a teníase também pode ser assintomática por grandes períodos, por isto o diagnóstico mais importante para o controle do ciclo se dá pela inspeção *post-mortem* da carcaça dos bovinos abatidos para evitar que a carne com potencial de infecção seja submetida ao consumo (Costa *et al.*, 2012; Lopes *et al.*, 2011). A tênia têm o corpo dividido em cabeça ou escólex, colo ou pescoço e estróbilo com as proglotes ou anéis que se dividem em jovens, maduras e grávidas. As proglotes grávidas (repletas de ovos) se liberam do corpo e são eliminadas via retal tanto por movimentos peristálticos como por movimentação ativa (Murrell *et al.*, 2005). Uma proglote grávida de *T. saginata* pode ter até 89.000 ovos em seu interior, com uma eliminação média de 3,5 proglótes por dia, com uma contaminação média próxima a 300.000 ovos por dia (Tesfa-Yohannes, 1990). Um ovo de Tênia pode ser viável no ambiente por 4 a 8 meses e se dispersar para grandes distâncias através das chuvas e córregos, perpetuando a veiculação do patógeno via água sem tratamento para os bovinos (Barbosa *et al.*, 2001; Scandrett and Gajadhar, 2004). Os dados de prevalência de cisticercose encontrados no estado do Rio Grande do Sul variam de acordo com os estudos e sistemas de inspeção utilizados no estudo. As prevalências encontradas foram de 4,63%, 3,12%, 1,80% e 0,29% (CORRÊA *et al.*, 1997; DUTRA *et al.*, 2012).

A cisticercose suína causada pela forma larval da *Taenia solium*, denominada *Cysticercus cellulosae* é uma zoonose, onde o homem é o hospedeiro definitivo da tênia adulta e também pode acidentalmente abrigar a forma larval encistada (Pfuetzenreiter and Ávila-Pires, 2000). A importância do controle da cisticercose suína é maior até que a cisticercose bovina, devido ao maior risco do homem se infectar com os ovos da tênia e contrair um quadro cístico da doença que pode afetar o sistema nervoso (Khurana *et al.*, 2012; Lightowlers, 2006). Este quadro chama-se neurocisticercose e pode afetar mais de 50 milhões de pessoas ao redor do mundo (Torgerson, 2013). A neurocisticercose é de difícil tratamento e a cura somente se dá por longos tratamentos químicos e a retirada cirúrgica dos cistos (Khurana *et al.*, 2012; Rocha *et al.*, 2008). A *Taenia solium* têm estrutura semelhante a *Taenia saginata*, diferindo por tamanho sendo a *Taenia solium* um pouco menor. Outro fator que as diferencia é a presença de rostelo com duas fileiras de ganchos (Pfuetzenreiter and Ávila-Pires, 2000).

Ainda existe outra espécie de tênia de humanos que afetam bovinos e suínos, que é a *Taenia asiatica* (Galán-Puchades and Fuentes, 2013; Yamane *et al.*, 2012). Porém esta espécie mais recentemente descoberta ainda gera controvérsias sobre ser uma nova espécie ou subespécie da *Taenia saginata* (Yamane *et al.*, 2012, 2013). Autores relatam mínimas diferenças no DNA mitocondrial destas duas espécies, e além disto existem cruzamentos entre as duas espécies (Hoberg, 2006; Jeon and Eom, 2006; McManus, 2006; Yamane *et al.*, 2012). Não foi encontrado nenhum relato desta espécie parasitando animais ou humanos no Brasil.

As cisticercoses de pequenos ruminantes, no caso do *Cysticercus tenuicollis*, causado pela presença da forma larval da *Taenia hydatigena* e o *Cysticercus ovis* que é causado pela larva da *Taenia ovis* não são transmitidas ao homem, porém são importantes causas de condenação de vísceras e tecidos devido a presença dos cistos (DeWolf *et al.*, 2012; Samuel and Zewde, 2010). Os hospedeiros definitivos destas tênia são os cães e os canídeos silvestres, sendo o ciclo da doença facilitado pelo costume de se utilizar cães no manejo dos animais hospedeiros intermediários, facilitando a contaminação dos pequenos ruminantes pelos ovos de tênia contidos nas fezes dos carnívoros infectados (Buttar *et al.*, 2013; Nourani *et al.*, 2010). O diagnóstico *post-mortem* das mesmas é imprescindível para o controle do ciclo da doença, visto que o tratamento adequado para as vísceras contaminadas impedirá a continuação do ciclo, e o controle e dosificação de todos os canídeos

apresenta grandes dificuldades de ser realizado plenamente (Cabrera *et al.*, 1995; Oryan *et al.*, 2012). Nos países com grandes rebanhos de ovinos, estas doenças são mais estudadas e inclusas nos planos de controle junto com as outras doenças císticas como a hidatidose (Cabrera *et al.*, 1996, 1995). No Brasil apesar do rebanho ovino ser superior a 14 milhões de cabeças (IBGE, 2014), estas doenças não são amplamente estudadas, mesmo estando presente nos relatórios de abates, isto em muito se deve ao caráter não zoonótico da doença.

### 3. 2 Hidatidose

A hidatidose é uma doença que acomete os bovinos, ovinos e outros animais ungulados, causada pela presença de cistos contendo as formas larvares do *Equinococcus granulosus* (Mcmanus *et al.*, 2003). O agente tem por hospedeiro definitivo o cachorro ou outros canídeos, que abrigam o estágio adulto da tênia. O bovino e outros hospedeiros intermediários são fonte de contaminação aos cães quando os mesmos consomem vísceras cruas contendo os cistos viáveis (la Rue, de, 2008). O homem pode se tornar hospedeiro acidental deste parasito através da ingestão dos ovos da tênia adulta, dispersados no ambiente através das fezes de cães infectados (Hoffmann, Malgor and Rue, de, 2001). A água pode servir de veículo para os ovos desta tênia facilitando a contaminação de humanos em regiões de altas prevalências e ausência de saneamento básico (Budke, Deplazes and Torgerson, 2006; Dorny *et al.*, 2009; Nithiuthai *et al.*, 2004).

Pelo fato da doença cística só manifestar sinais clínicos indiretos por compressão do órgão parasitado, o diagnóstico da doença só pode ser feito por meios complementares como Raio-x, ultrassonografia, ou por métodos moleculares (Cabrera *et al.*, 2003; Cardona and Carmena, 2013; Heath *et al.*, 2012; Lightowers, 2006). O diagnóstico direto da mesma nos hospedeiros intermediários acontece, principalmente, através da inspeção *post-mortem* das vísceras dos animais (Cabrera *et al.*, 2003).

O tratamento da doença nos cães se dá através do uso de antihelmínticos, principalmente a base de benzimidazóis (El-On, 2003). Apesar do tratamento químico do hospedeiro intermediário não funcionar para eliminar o parasito, o

mesmo pode tornar os cistos inviáveis para infecção nos cães, tendo papel secundário, porém importante, no controle da doença (El-On, 2003; Santos, Santos and la Rue, de, 2008). Buscando melhorar a eficácia da inativação dos cistos, protocolos com drogas de ação complementar aos benzimidazóis estão sendo estudados, apresentando resultados promissores (Breijo *et al.*, 2011). A vacinação do hospedeiro intermediário contra proteínas de oncosfera, também tem sido estudada como alternativa promissora na prevenção da formação de cistos em ovinos e bovinos (Heath *et al.*, 2012; Lightowlers, 2006; Siracusano *et al.*, 2012).

A prevalência da hidatidose no Rio Grande do Sul aponta índices altos, em torno de 12% (la Rue, 2008). No final da década de 80, no Rio Grande do Sul, inquéritos sorológicos apontavam prevalências em torno de 0,8% em humanos. E o número de casos cirúrgicos em humanos era de 5,5 para cada 100 mil habitantes (Kloetzel and Pereira, 1992). Embora as metodologias de estudo tenham evoluído, pouco se estudou sobre a incidência desta doença em humanos na última década. Sendo assim necessários novos estudos de vigilância da doença em animais para que se evitem contaminações em humanos.

### **3. 3 Fasciolose**

A fasciolose é uma doença causada pelo trematódeo *Fasciola hepatica*, que tem por hospedeiro definitivo principalmente os mamíferos, dentre eles os bovinos, ovinos e humanos (Dutra *et al.*, 2010). O agente parasita o fígado de seus portadores, causando lesão no tecido hepático e espessamento e ou oclusão dos ductos biliares (Abunna *et al.*, 2008; Cuervo *et al.*, 2013). Embora a presença deste agente tenha distribuição mundial, a sua ocorrência está focada em torno de microrregiões endêmicas ao longo dos países, e isto se deve pelo fato de seus moluscos hospedeiros intermediários necessitarem de condições ambientais favoráveis (Bernardo *et al.*, 2011; Torgerson, 2013), como lugares pantanosos ou com ocorrência de períodos de alagamento temporário (Martins *et al.*, 2012; Nithiuthai *et al.*, 2004; Ueno *et al.*, 1982).

O ciclo da doença nos ruminantes necessita sempre da presença do hospedeiro intermediário. No Brasil os caramujos do gênero *Lymnea* são descritos como os principais hospedeiros intermediários de *Fasciola* sp (Mas-Coma, Valero and Bargues, 2009; Ueno *et al.*, 1982). A forma infectante aos bovinos é a metacercária, que estando encistada no pasto é ingerida no momento do pastejo (Canevari *et al.*, 2013). A metacercária pode também ser veiculada pela água aos bovinos (Nithiuthai *et al.*, 2004). Após a ingestão da metacercária, a *Fasciola* penetra ativamente o fígado, perfurando a Cápsula de Glisson e inicia o processo de migração pelo parênquima hepático (Silva *et al.*, 2008). Na fase adulta o parasita se instala nos ductos biliares, com a postura dos ovos diretamente na bile. Os ovos são secretados juntamente com a bile no intestino delgado e saem nas fezes (Daniel *et al.*, 2012; Valero *et al.*, 2011). Os ovos eclodem em um miracídio, que na presença de água, nada até encontrar o caramujo hospedeiro, e posteriormente se transforma em rédias e cercárias, e após as cercarias deixarem o caramujo, as mesmas se encistam no pasto, tornando-se as metacercárias infectantes (Cuervo *et al.*, 2013).

Embora seja uma zoonose, esta doença nos humanos é acidental e está associada às regiões endêmicas em bovinos e ao consumo de vegetais, sendo os bovinos e ovinos responsáveis por contaminar o ambiente com os ovos de *F. hepatica*, e na presença do caramujo junto aos vegetais e água de consumo humana, torna o ciclo da doença mais fácil de atingir o homem (Cuervo *et al.*, 2013; Dorny *et al.*, 2009; Kuerpick *et al.*, 2013). Este parasita além do caráter zoonótico tem importância do ponto de vista econômico, causando condenações de fígado, perda de rendimento e mortalidade em ovinos (Bernardo *et al.*, 2011).

O diagnóstico indireto da fasciolose no hospedeiro definitivo se dá através de técnicas coprológicas para a detecção e quantificação de ovos de *Fasciola hepatica* e através de testes sorológicos ou provas moleculares de detecção de DNA do parasito nas fezes (Brockwell *et al.*, 2013; Daniel *et al.*, 2012; Flanagan *et al.*, 2011). Na inspeção post-mortem, o diagnóstico é feito diretamente através de cortes no parênquima hepático e detecção de formas adultas nos ductos ou lesões de espessamento das paredes dos ductos biliares causadas pelo parasitismo (MAPA, 1952; Singh *et al.*, 2012). O fígado positivo é condenado para o consumo humano e destinado para a graxaria para a confecção de subprodutos, acarretando em perdas econômicas diretas para a indústria frigorífica (Singh *et al.*, 2012; Ueno *et al.*, 1982).

O tratamento da fasciolose é realizado pela aplicação de antihelmínticos da classe dos benzimidazóis, em especial o Triclabendazole (Geurden *et al.*, 2012; Gomez-Puerta *et al.*, 2012). Outros princípios ativos como o Nitroxinil e Clorsulon também são utilizados com frequência em bovinos (Martínez-Valladares *et al.*, 2010; Meaney *et al.*, 2003). Porém, os relatos de resistência aos antihelmínticos têm aumentado, em especial aos benzimidazóis (Canevari *et al.*, 2013; Mottier *et al.*, 2006; Ortiz *et al.*, 2013; Sanabria *et al.*, 2013). Com isso as pesquisas estão buscando alternativas de controle, seja associando novos químicos ou buscando por vacinas (Geurden *et al.*, 2012; Marcilla *et al.*, 2012).

No Brasil e no Rio Grande do Sul a prevalência de fasciolose varia muito conforme as regiões e as espécies estudadas, com altas prevalências em bovinos e ovinos oriundos da região próxima a Lagoa dos Patos, e no Brasil, distribuído entre regiões alagadas do Amazonas, bacia do rio Itajaí em Santa Catarina, e estuários no Espírito Santo e Rio de Janeiro (Bernardo *et al.*, 2011; Cunha, Marques and Mattos, 2007; Dutra *et al.*, 2012; Martins *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2007). A constante atualização do conhecimento dos índices desta doença se faz necessária, para buscar entender melhor a ocorrência dela e focar os programas de controle de acordo com os resultados, principalmente da ocorrência da doença em novas áreas.

### **3. 4 Verminoses gastrintestinais / Hemoncose**

As nematodioses gastrintestinais de ruminantes são cosmopolitas, podendo causar severas perdas aos animais infectados e prejuízos significativos nas receitas da pecuária (Coles *et al.*, 2006). Somente no Brasil, estima-se que os prejuízos direto e indireto com as helmintoses gastrintestinais sejam da ordem de 7 bilhões ao ano (Grisi *et al.*, 2014). As categorias mais afetadas são as de animais jovens até os 2 anos de idade (Borges *et al.*, 2013).

Os prejuízos das helmintoses em bovinos adultos são normalmente desconsiderados devido aos adultos apresentarem maior resistência e resiliência as infecções (Grisi *et al.*, 2014). Além dos prejuízos serem pequenos a quantificação correta dos prejuízos econômicos é dificultada. Devido a este fato, vários autores vêm preconizando a dosificação antihelmíntica das vacas somente no período pré-

parto, devido a imunossupressão fisiológica deste período (Catto *et al.*, 2005; Perri *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Viana *et al.*, 2009).

Em bovinos machos adultos a utilização de antihelmínticos também tem sido discutida, principalmente pelo fato de que sem grandes prejuízos, o investimento no uso dos antihelmínticos não trará grande retorno financeiro (Stotzer *et al.*, 2014). Em bezerros este retorno acontece, porém com alterações influenciadas pelas quantidades de dosificações (Furlong *et al.*, 1993).

Os parasitos do gênero *Haemonchus* spp. são responsáveis por grandes perdas na agropecuária bovina, especialmente em bezerros, apresentando uma das maiores ocorrências no Brasil (Ibelli *et al.*, 2011). Eles são conhecidos por causar lesões no abomaso devido a ação espoliativa sanguínea, sendo essa a causa de queda de desempenho em animais positivos ou que foram severamente parasitados anteriormente (Rangel *et al.*, 2005). Em animais maiores de 24 meses em terminação é relatada a presença de ovos de *Haemonchus* spp. nas fezes através da realização de coproculturas (Figueiredo *et al.*, 2012). Muitos estudos de fauna parasitária diferenciam ou preconizam a diferenciação das espécies de *Haemonchus* spp. devido ao fato de ocorrerem algumas infecções mistas (Amarante, 2011; Bresciani *et al.*, 2001). Porém além das infecções mistas, as diferentes espécies deste gênero podem parasitar mais de uma espécie de ruminante, havendo uma pequena especificidade ou preferência por cada hospedeiro (Achi *et al.*, 2003; Akkari, Gharbi and Darghouth, 2012).

O tratamento da hemoncose é feito basicamente pela utilização de antihelmínticos em geral, sendo os mais utilizados no Brasil os antihelmínticos da classe das lactonas macrocíclicas, as avermectinas (Costa *et al.*, 2011; Gill *et al.*, 1995; Verocai *et al.*, 2009). Porém populações de parasitas deste gênero já foram descritas com casos de resistência a todos os grupos de antihelmínticos disponíveis no mercado, inclusive casos de populações apresentando resistência múltipla de até 9 antihelmínticos diferentes (Canul-Ku *et al.*, 2012; Cezar *et al.*, 2010; Graef, De *et al.*, 2012; Suarez and Cristel, 2007). Isto torna o impacto econômico ainda maior, visto que o custo das dosificações anti-helmínticas podem não ter retorno devido a resistência ao princípio ativo utilizado (Miller *et al.*, 2012; Stotzer *et al.*, 2014). Devido a estes fatos o monitoramento de casos de hemoncose no abate se torna importante para averiguar impactos da parasitose e da resistência antihelmíntica na terminação dos animais de produção (Bresciani *et al.*, 2001; Santos *et al.*, 2010).

Existem poucos estudos demonstrando a presença destes parasitas em animais levados ao abate em diferentes idades, em especial em novilhos superprecoces.

## **4 Artigos**

### **4.1 Artigo 1**

**Prevalência de doenças parasitárias diagnosticadas no abate em bovinos, suínos, ovinos e bubalinos abatidos em estabelecimentos de inspeção estadual no Rio Grande do Sul, Brasil.**

Iuri Vladimir Pioly Marmitt, Samuel Rodrigues Félix, Gilmar Batista Machado, Tanise Pacheco Fortes, Sandra Vieira de Moura, Valmor Lansini, Sergio Silva da Silva, Leandro Quintana Nizoli, Éverton Fagonde da Silva

**Artigo submetido a revista Ciência Rural**

**Prevalência de doenças parasitárias diagnosticadas no abate em bovinos, suínos, ovinos e bubalinos abatidos em estabelecimentos de inspeção estadual no Rio Grande do Sul, Brasil.**

**Prevalence of parasitic diseases diagnosed in slaughter of bovine, swine, ovine and bubaline in the state of Rio Grande do Sul, Brazil**

**Iuri Vladimir Pioly Marmitt<sup>1</sup>, Samuel Rodrigues Félix<sup>1</sup>, Gilmar Batista Machado<sup>1</sup>,  
Tanise Pacheco Fortes<sup>1</sup>, Sandra Vieira de Moura<sup>2</sup>, Valmor Lansini<sup>2</sup>, Sergio Silva da  
Silva<sup>1</sup>, Leandro Quintana Nizoli<sup>1</sup>, Éverton Fagonde da Silva<sup>1</sup>**

## **RESUMO**

A hidatidose, cisticercose e a fasciolose são doenças que afetam os bovinos, ovinos, suínos podendo também afetar humanos, sendo consideradas importantes zoonoses. Elas são endêmicas em vários lugares do mundo e estão entre as mais importantes economicamente e no ponto de vista de segurança alimentar. O objetivo deste trabalho foi investigar a prevalência de lesões correspondentes a cisticercose, hidatidose e fasciolose em bovinos, suínos, ovinos e bubalinos abatidos nos matadouros-frigoríficos de todo o estado do Rio Grande do Sul inspecionados pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE) no período de Dezembro de 2012 a Maio de 2013. A partir dos relatórios submetidos, foi computado o total de abates por espécie e o número de animais com as lesões correspondentes as doenças. O total de animais abatidos foi de 620.488 e foram encontradas 48.191 casos de lesões causadas pelas doenças estudadas. Isto representa 7,77% do total de animais abatidos. A doença mais prevalente foi a fasciolose, com prevalências de 6,5%; 6,8%; 0,51% e 0,004% em bovinos, bubalinos ovinos e suínos respectivamente. A prevalência de hidatidose foi de 15,49%; 4,72%; 3,84% e 0,003% em ovinos, bovinos, bubalinos e suínos. Os suínos e bubalinos não

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Coordenadoria de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (CISPOA) Rio Grande do Sul, Brazil;

tiveram casos detectados de cisticercose, e a prevalência da mesma nos bovinos foi 0,6% e nos ovinos 0,81%. O diagnóstico da prevalência da fasciolose, hidatidose e cisticercose nas espécies domésticas abatidas é importante para detectar os maiores índices entre as doenças e quais são as espécies com maior prevalência de doenças no estado.

**Palavras-chave:** Cisticercose; Hidatidose; Fasciolose; Inspeção *Post-mortem*.

## **ABSTRACT**

Cysticercosis, cystic echinococcosis (hydatidosis) and fascioliasis are zoonotic, parasitic diseases that affect cattle, sheep, pigs, and, occasionally, humans. Endemic to several parts of the world, they are important, not only as a public health issue, but as a food safety issue and due to productive and economic losses. This study describes the prevalence of slaughterhouse findings associated with these three diseases in cattle, sheep, buffalo, and swine. Data from all commercial slaughters, carried out in establishments under veterinary inspection by the state of Rio Grande do Sul, Brazil (131 slaughterhouses), from December 2012 to May 2013, were considered. The total number of animals slaughtered was 620,488, and 41,191 carcasses were found to have lesions (7.77%). The most prevalent disease overall was fascioliasis, with 6.5%, 0.51%, 6.8%, and 0.004% for cattle, sheep, buffalo, and swine, respectively. Hydatidosis lesions were found in 4.72%, 15.49%, 3.84%, and 0.003% in the respective species, indicating an evident control issue of the parasitosis in sheep. No case of cysticercosis was found in pigs and buffalos, and the prevalence in cattle and sheep was relatively low, 0.6% and 0.81%, respectively. Diagnosis of these diseases, in all commercially slaughtered species, is important. It will detect fluctuations in prevalence status, and allow the assessment of current control measures and the establishment of new ones. This study indicates general success in the control of most foodborne parasitic diseases in southern Brazil, however, cystic echinococcosis in sheep is still an issue that must be addressed.

**Key words:** Hidatidosis; Cisticercosis; Post- mortem inspection; Fasciolosis

## INTRODUCTION

Cysticercosis, hydatidosis, and fascioliasis are diseases that affect cattle, sheep, swine, and, among other species, humans. They are therefore considered important zoonosis, especially in underdeveloped and developing countries (McManus et al., 2003; Bernardo et al., 2011; Dutra et al., 2012). These diseases are particularly important from a public health point of view, but they are also implicated in food safety, and economic and productive losses (Fitzpatrick, 2013).

Bovine cysticercosis is a zoonotic disease of global occurrence, especially in underdeveloped and developing countries (Acevedo Nieto et al., 2012a). Humans are the definitive hosts of the adult parasite, *Taenia saginata*, while in cattle the disease is caused by an encysted larval stage, *Cysticercus bovis*. In both, the disease is usually asymptomatic (Pfuetzenreiter and Ávila-Pires, 2000), because of this, control occurs mainly in the post mortem inspection of bovine carcasses in slaughterhouses, thus avoiding meat that may transmit the parasite (Lopes et al., 2011; Costa et al., 2012). Likewise, small ruminants will suffer a similar disease, usually caused by the larval stages of *T. ovis* and *T. hydatigena* and, although they are not transmitted to humans, they are important causes of slaughterhouse condemnations and economic losses (Samuel and Zewde, 2010; DeWolf et al., 2012). Similar to other flatworm tapeworm diseases, inspection will play a key role in the control of these parasitosis (Oryan et al., 2012).

Swine cysticercosis is caused by the larval stage of *T. solium*, called *Cysticercus cellulosae*, it is also a zoonosis much in the same way as *T. saginata*, however, larval infections in humans are a possibility (Pfuetzenreiter and Ávila-Pires, 2000). Controlling

swine cysticercosis is, therefore, of greater importance, because the cystic form of the disease is especially dangerous, often affecting the nervous system of the human host. This disease, called neurocysticercosis, affects over 50 million people around the world (Torgerson, 2013).

Cystic echinococcosis, also called hydatidosis is a disease that affects cattle, sheep, and other ungulates, caused by cysts containing the larval forms of *Echinococcus* spp. (McManus et al., 2003). Dogs and other canines are the definitive hosts, housing the adult stage of the tapeworm. Dogs will become infected after eating raw tissues of the intermediate hosts (De La Rue, 2008). Humans can become infected by this parasite when eggs of the adult worm, eliminated in canine feces, are ingested (Hoffmann et al., 2001). Post-mortem inspection will provide the appropriate diagnosis of the disease in the intermediate hosts, and allow control measures to be taken (Cabrera et al., 2003).

Fascioliasis is a disease caused by flukes of the *Fasciola* genus. Most mammals will function as definitive hosts, including sheep, cattle, ground-welling birds as ratites and humans (Nithiuthai et al., 2004; Soares et al., 2007). The agent will colonize the liver of host species, causing tissue lesions and thickening of the hepatic ducts. Although the occurrence of this disease is widespread throughout the world, it will be concentrated in those regions that favor the intermediate host mollusk (Bernardo et al., 2011; Torgerson, 2013). Fascioliasis is a zoonosis, but the disease in humans is usually associated with high burdens in cattle and/or sheep. Nonetheless, the disease is important from an economic point of view, causing productive loss and post slaughter condemnation of livers (Bernardo et al., 2011).

Prevalence studies of these diseases in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, indicate a historic occurrence of 12% for hydatidosis (De La Rue, 2008), between 0.29% and 4.63% for cysticercosis (Corrêa et al., 1997; Dutra et al., 2012), and varying according to region and conditions for fascioliasis. An update on the prevalence of these diseases is necessary to better understanding their occurrence and apply appropriate control measures. In

this study, we will describe the occurrence of post slaughter lesions corresponding to cysticercosis, hydatidosis, and fascioliasis, in cattle, sheep, swine and buffalos slaughtered in the state of Rio Grande do Sul, from December 2012 to May 2013.)

## **MATERIAL AND METHODS**

Data used in this study were generated by fiscals of the Departamento de Produção Animal – (DPA). Lesions found at slaughter, corresponding to cysticercosis, cystic echinococcosis (hydatidosis) and fascioliasis, were considered. All bovine, ovine, swine, and buffalo slaughtered from november 30th, 2012, to May 2nd, 2013, under the jurisdiction of the veterinary inspection service of Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio - (SEAPA/RS), were included in this study. The DPA is divided in 19 regional sectors, these are responsible for slaughters in all 496 municipalities of the state. Slaughterhouses are under constant inspection, and data on all post slaughter lesion is sent, monthly, to the epidemiology and statistics service (SEE).

Investigation of post-mortem lesions, by Brazilian law, consists of a macroscopic, visual evaluation of organs and tissues. Heart, facial muscles, tongue, diaphragm, and muscle masses are the organs used to search for cysticercosis lesions. For hydatidosis, liver and lungs are the inspected organs. Fascioliasis is looked for, solely, in the liver.

From the reports sent to the SEE, we calculated the number of slaughterhouses active in this period, the total number of slaughtered animals, according to species, and the number of animals and herds with lesions, according to each disease. Diseases that affect more than one organ, such as cysticercosis, were counted once per carcass. All data were analyzed through the Statistix 9 software, using descriptive tools.

## **RESULTS**

In the considered period, 131 slaughterhouses were active, and had their reports submitted to the SEE. The total number of animals slaughtered was 620,488, from 378 of the state's 496 municipalities. A total of 48,191 lesions were found, this represents that 7.77% of all animals slaughtered in Rio Grande do Sul in this period, had parasitic lesions. Total numbers, by species, can be seen in Table 1.

The most prevalent of the studied diseases was fascioliasis, with a total of 23,979 carcasses presenting characteristic lesions. Regarding hydatidosis, 21,777 carcasses were infected. Cysticercosis amounted to 2,435 cases, although the different species of the infecting cysticercus were not differentiated. The relative occurrence for each disease can be seen on Table 2. Lesions found at slaughter, and their prevalence according to the livestock species and parasitic disease can be seen in Table 3.

## **DISCUSSION**

Our study shows that, regarding parasitic zoonosis found in slaughterhouse inspections, swine are clearly less affected by the studied diseases than the other species considered. In the state of Parana, Brazil, the same tendency was observed when swine and bovine cysticercosis occurrences were compared. The disease in in pigs was at a minimal occurrence by the year 2000 (Souza et al., 2007). Although the infection risk is the same for both species, livestock rearing and handling systems are distinct, and swine are maintained, in

almost all cases, under intensive conditions, this will minimize the chances of contamination by these diseases (Pfuetzenreiter and Ávila-Pires, 2000).

Fascioliasis is one of the most important parasitic zoonosis in the world, both from an economic and public health point of view (Torgerson, 2013). In Brazil there are reports of the disease in humans, and these are always associated with regions that are endemic for animal fascioliasis, and consumption of food and water without due care and treatment (Pile et al., 2000; Oliveira et al., 2007). The Southernmost region of Brazil, especially the state of Rio Grande do Sul, has historically high levels of liver condemnations due to *Fasciola* lesions (Dutra et al., 2010), but surprisingly low rates of human fascioliasis. This is a reflection of how different epidemiological settings influence disease transmission (Mas-Coma et al., 2009).

Most fascioliasis cases were found in cattle, this is in agreement with studies that describe a high burden of this parasite in southern-Brazilian herds (Ueno et al., 1982; Cunha et al., 2007; Bernardo et al., 2011). Dutra et al. (2010) found that 18.6% of the state's animals were infected with the fluke, in our study the prevalence was of 6.5%. This can be explained because they used data from slaughterhouses under the federal inspection system (SIF), which oversees 17 establishments (ABRAFRIGO, 2012), while our data was obtained from the 131 slaughterhouses under the state's jurisdiction. While most slaughterhouses under the SIF are in the center and south of the state, where environmental conditions favor fascioliasis transmission, our study involved all regions of the state, including several slaughterhouses from the northern highlands of Rio Grande do Sul, thus generating more realistic image of the state's prevalence for the disease.

Hydatidosis prevalence in cattle, sheep and buffalos reflect the endemic status of the region. The disease is found worldwide, however, South America has particularly high rates of hydatidosis (Cabrera et al., 2002, 2003; Eddi et al., 2006). Some of the most important

epidemiological factors for these high rates are the extensive grazing of cattle and sheep, associated with the use of dogs while managing the herds. These risk factors are responsible for high prevalence in southern Brazil, Argentina, Uruguay, and Chile (Cardona and Carmena, 2013). Several strains of *E. granulosus*, with different genotypes, occur in Rio Grande do Sul, all of them potentially pathogenic for cattle, sheep and humans (De La Rue et al., 2011). Condemnation of contaminated viscera is an important method to break the transmission chain and control the disease (Cardona and Carmena, 2013), highlighting the importance of consuming inspected meat in developing countries. However, control methods must include antiparasitic treatment of the canine population, and education of herders, who otherwise feed dogs raw meat from home slaughters (Hoffmann et al., 2001). Chemical treatment of the intermediate hosts may also help control the disease, interfering in the amount and viability of the cysts. (El-On, 2003). Furthermore, public health programs should include this disease in their plans because stray dogs will also disseminate *E. granulosus* eggs in through their feces. Hoffmann et al. (2001) showed that 10% of an urban population of stray dogs, in Rio Grande do Sul, were infected with the parasite, representing a serious public health threat.

Swine cysticercosis was not found. The zoonotic aspect of this disease is of particular importance, and the disease has seen a constant reduction in slaughterhouses of southern Brazil in the last few years (Acevedo Nieto et al., 2012b; Souza et al., 2007). Although similar conditions allow for the occurrence of cysticercosis and hydatidosis, the later was found in swine of the studied region. This is likely due to an easier control of human waste than canine feces in intensive settings.

Historic data for cysticercosis in the state indicate different prevalence rates, with values as high as 4.63%, (Corrêa et al., 1997; Dutra et al., 2012). The results Corrêa et al. (1997) (4.63%) obtained do not agree with those generated in this study (0.6%), however,

they considered only one slaughterhouse. On the other hand, Dutra et al. (2012) show a mean prevalence of 3.12%, decreasing from 3.67% in 2007, to 2.06% in 2010. This indicates a reduction in prevalence that likely continued to drop until our assessment. These points considered, constant prevalence studies are necessary to maintain information on these diseases updated. The lack of such information means that the effectiveness of control measures is hard to assess, and even hard to discuss with the results shown here. This study is, therefore, a first step toward a constant, vigilant control on these diseases.

In this study we show that no swine slaughtered in the state of Rio Grande do Sul, in the assessed period, had cysticercosis lesions, and presented a total prevalence of parasitic diseases of 0.007%, demonstrating minimum, acceptable, contamination levels. Cattle cysticercosis rates were also low, however, fascioliasis and hydatidosis levels indicate these diseases are still endemic in the state. Buffalos had similar prevalence rates to cattle, and control measures should be similar. Sheep had a high prevalence for hydatidosis, as expected, indicating that the disease is still an important setback in commercial herds. Furthermore, our results will allow policymakers to reevaluate the effectiveness of control measures currently in place, and future surveillance should be constant in order to ease this practice.

## **REFERENCES**

- ABAFRIGO (2012) Relação de empresas com inspeção federal no Brasil. Available from: <http://www.abrafrigo.com.br/images/matadouro%20frigorifico.pdf> [Accessed 9/06/13].
- ACEVEDO NIETO, E. C., P. S. FERREIRA, T. O. SANTOS, R. P. M. G. PEIXOTO, L. F. SILVA, A. G. FELLIPE, P. S. A. PINTO and J. F. B. CALDI, 2012a: Prevalência do

complexo teníase-cisticercose na zona rural de Matias Barbosa-MG. **Semina: Ciências Agrárias**. 33, 2307-2314.

ACEVEDO NIETO, E. C., F. C. VIEIRA, P. S. A. PINTO, L. F. SILVA, T. O. SANTOS and R. P. M. G. PEIXOTO, 2012b: Análise de fatores de risco para a infecção de cisticercose bovina: estudo de caso controle a partir de animais abatidos. **Semina: Ciências Agrárias**. 33, 2359-2366.

BERNARDO, C. C., M. B. CARNEIRO, B. R. AVELAR, D. M. DONATELE, I. V. F. MARTINS and M. J. S. PEREIRA, 2011: Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** 20, 49-53.

CABRERA, P. A., S. LLOYD, G. HARAN, L. PINEYRO, S. PARIETTI, M. A. GEMMEL, O. CORREA, A. MORANA and S. VALLEDOR, 2002: Control of Echinococcus granulosus in Uruguay: evaluation of different treatment intervals for dogs. **Vet. Parasitol.** 103, 333-340.

CABRERA, P. A., P. IRABEDRA, D. ORLANDO, L. RISTA, G. HARAN, G. VIÑALS, M. T. BLANCO, M. ALVAREZ, S. ELOLA, D. MOROSOLI, A. MORAÑA, M. BONDAD, Y. SAMBRÁN, T. HEINZEN, L. CHANS, L. PIÑEYRO, D. PÉREZ and I. PEREYRA, 2003: National prevalence of larval echinococcosis in sheep in slaughtering plants Ovis aries as an indicator in control programmes in Uruguay. **Acta tropica**. 85, 281-285.

CARDONA, G. A., and D. A. CARMENA, 2013: Review of the global prevalence, molecular epidemiology and economics of cystic echinococcosis in production animals. **Vet. Parasitol.** 192, 10-32.

CORRÊA, G. L. B., N. A. ADAMS, F. A. ANGNES and D. S. GRIGOLETTO, 1997: Prevalência de Cisticercose em bovinos abatidos em Santo Antônio das Missões, RS, Brasil. **Revista da FZVA Uruguaiana**. 4, 77-80.

COSTA, R. F. R., I. F. SANTOS, A. P. SANTANA, R. TORTELLY, E. R. NASCIMENTO, R. T. FUKUDA, E. C. Q. CARVALHO and R. C. MENEZES, 2012: Caracterização das lesões por *Cysticercus bovis*, na inspeção post mortem de bovinos , pelos exames macroscópico , histopatológico e pela reação em cadeia da polimerase (PCR). **Pesq. Vet. Bras.** 32, 477-484.

CUNHA, F. O. V., S. M. T. MARQUES and M. J. T. de MATTOS, 2007: Prevalence of slaughter and liver condemnation due to *Fasciola hepatica* among sheep in the state of Rio Grande do Sul, Brazil 2000 and 2005. **Parasitol. Latinoam.** 62, 188-191.

De la RUE, M. L., 2008: Cystic echinococcosis in southern Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo.** 50, 53-56.

De la RUE, M. L., K. TAKANO, J. F. BROCHADO, C. V. COSTA, A. G. SOARES, K. YAMANO, K. YAGI, Y. KATOH and K. TAKAHASHI, 2011: Infection of humans and animals with *Echinococcus granulosus* (G1 and G3 strains) and *E. ortleppi* in Southern Brazil. **Vet. Parasitol.** 177, 97-103.

DEWOLF, B. D., A. S. PEREGRINE, A. JONES-BITTON, J. T. JANSEN, J. MACTAVISH and P. I. MENZIES, 2012: Distribution of, and risk factors associated with, sheep carcass condemnations due to *Cysticercus ovis* infection on Canadian sheep farms. **Vet. Parasitol.** 190, 434-441.

Dutra, L. H., M. B. Molento, C. R. C. Naumann, A. W. Biondo, F. S. Fortes, D. Savio and J. B. Malone, 2010: Mapping risk of bovine fasciolosis in the south of Brazil using Geographic Information Systems. **Vet. Parasitol.** 169, 76-81.

DUTRA, L. H., A. GIROTTO, R. F. C. VIEIRA, T. S. W. J. VIEIRA, A. F. ZANGIROLAMO, F. A. C. MARQUÊS, S. A. HEADLEY and O. VIDOTTO, 2012: The prevalence and spatial epidemiology of cysticercosis in slaughtered cattle from Brazil. **Semina: Ciências Agrárias.** 33, 1887-1896.

- EDDI, C., K. DE BALOGH, J. LUBROTH, W. AMANFU, A. SPEEDY, D. BATTAGLIA and J. DOMENECH, 2006: Veterinary public health activities at FAO: cysticercosis and echinococcosis. **Parasitol. International.** 55 (Suppl 1), 305-308.
- EL-ON, J., 2003: Benzimidazole treatment of cystic echinococcosis. **Acta tropica.** 85, 243-252.
- FITZPATRICK, J. L., 2013: Global food security: The impact of veterinary parasites and parasitologists. **Vet. Parasitol.** 195, 233-248.
- HOFFMANN, A. N., R. MALGOR and M. L. De la RUE, 2001: Prevalência de *Echinococcus granulosus* (BATSCH , 1786) em cães urbanos errantes do município de Dom Pedrito (RS), Brasil. **Ciência Rural.** 31, 843-847.
- LOPES, W. D. Z., T. R. SANTOS, V. E. SOARES, J. L. NUNES, R. P. MENDONÇA, R. C. A. LIMA, C. A. M. SAKAMOTO, G. H. N. COSTA, V. THOMAZ-SOCCOL, G. P. OLIVEIRA and A. J. COSTA, 2011: Preferential infection sites of *Cysticercus bovis* in cattle experimentally infected with *Taenia saginata* eggs. **Res. Vet. Sci.** 90, 84-88.
- MAS-COMA, S., M. A. VALERO and M. D. BARGUES, 2009: Fasciola, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. **Adv.in Parasitol.** 69, 41-146.
- MCMANUS, D. P., W. ZHANG, J. LI, P. B. BARTLEY, 2003: Echinococcosis. **The Lancet.** 362 (9392), 1295-1304.
- NITHIUTHAI, S., M. T. ANANTAPHRUTI, J. WAIKAGUL and A. GAJADHAR, 2004: Waterborne zoonotic helminthiases. **Vet. Parasitol.** 126, 167-193.
- OLIVEIRA, A. A., A. S. NASCIMENTO, T. A. M. SANTOS, G. M. I. CARMO, C. P. N. DIMECH, R. M. S. ALVES, F. G. MALASPINA, M. H. O. GARCIA, D. A. SANTOS, G. P. R. AGUIAR, B. C. ALBUQUERQUE and E. H. CARMO, 2007: Estudo da prevalência e

fatores associados à fasciolose no Município de Canutama, Estado do Amazonas, Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde.** 16, 251-259.

ORYAN, A., S. GOOZIPOUR, M. MOAZENI and S. SHIRIAN, 2012: Abattoir prevalence, organ distribution, public health and economic importance of major metacestodes in sheep, goats and cattle in Fars, southern Iran. **Tropic. Biomed.** 29, 349-359.

PFUETZENREITER, M. R., and F. D. ÁVILA-PIRES, 2000: Epidemiologia da Teníase/Cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural.** 30, 541-548.

PILE, E., G. GAZETA, J. A. A. SANTOS and N. M. SERRA-FREIRE, 2000: Ocorrência de fascioliasis humana no município de volta Redonda, RJ, Brasil. **Rev. Saúde Pública.** 34, 413-414.

SAMUEL, W., and G. G. ZEWDE, 2010: Prevalence, risk factors, and distribution of *Cysticercus tenuicollis* in visceral organs of slaughtered sheep and goats in central Ethiopia. **Trop. Anim. Health Prod.** 42, 1049-1051.

SOARES, M. P., S. S. DA SILVA, L. Q. NIZOLI, S. R. FELIX and A. L. SCHILD, 2007: Chronic fascioliasis in farmed and wild greater rheas (*Rhea americana*). **Vet. Parasitol.** 145, 168-171.

SOUZA, V. K., M. C. PÊSSOA-SILVA, J. C. MINOZZO and V. THOMAZ-SOCCOL, 2007: Prevalência da cisticercose bovina no estado do Paraná, sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710. **Semina: Ciências Agrárias.** 28, 675-684.

TORGERSON, P. R., 2013: One world health: Socioeconomic burden and parasitic disease control priorities. **Vet. Parasitol.** 195, 223-232.

UENO, H., V. C. GUTIERRES, M. J. T. de MATTOS and G. MULLER, 1982: Fascioliasis problems in ruminants in Rio Grande do Sul, Brazil. **Vet. Parasitol.** 11, 185-191.

Table 1. Amount of animals slaughtered, and total number of carcasses with lesions found by the state inspection in Rio Grande do Sul, Brazil, according to species, from December 2012 to May 2013.

Species	Number of animals slaughtered	Carcasses with lesions	Animals with lesions (%)
Cattle	364.066	43.047	11,82%
Swine	225.167	16	0,007%
Sheep	29.170	4.905	16,82%
Buffalo	2.085	223	10,70%

Table 2. Lesions found by the state inspection, according to the disease, from December 2012 to May 2013.

Disease	Number of carcasses with lesions	Parasitic lesions in comparison to total finds (%)	Carcasses with lesions/total (%)
Fascioliasis	23.979	49,76%	3,86%
Hydatidosis	21.777	45,19%	3,51%
Cysticercosis	2.435	5,05%	0,39%
Total	48.191	100%	7,77%

Table 3. Number of lesions found according to the slaughtered species and their respective prevalence. Data collected from state inspected slaughterhouses, from December 2012 to May 2013.

	FASCIOLIASIS		HYDATIDOSIS		CYSTICERCOSIS	
	N° of cases	Prevalence	N° of cases	Prevalence	N° of cases	Prevalence
Cattle	23677	6,50%	17172	4,72%	2198	0,60%
Swine	9	0,004%	7	0,003%	0	0%
Sheep	150	0,51%	4518	15,49%	237	0,81%
Buffalo	143	6,86%	80	3,84%	0	0%

## 4. 2 Artigo 2

### **Estudo transversal da ocorrência de *Haemonchus* spp. em bovinos de corte submetidos a diferentes sistemas de terminação**

Iuri Vladimir Pioly Marmitt, Felipe Sampaio Sedrez, Samuel Rodrigues Félix, Fabiane Niedermeyer, Artur Guidotti Nune, Bruno Cabral Chagas, Leandro Quintana Nizoli, Sergio Silva da Silva, Éverton Fagonde da Silva

**Artigo será submetido à revista Science and Animal Health**

## **ESTUDO TRANSVERSAL DA OCORRÊNCIA DE *Haemonchus* spp. EM BOVINOS DE CORTE SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO**

Iuri Vladimir Pioly Marmitt<sup>1\*</sup>; Felipe Sampaio Sedrez<sup>2</sup>; Samuel Rodrigues Félix<sup>1</sup>; Fabiane Niedermeyer<sup>2</sup>; Artur Guidotti Nunes<sup>2</sup>; Bruno Cabral Chagas<sup>2</sup>; Leandro Quintana Nizoli<sup>3</sup>; Sergio Silva da Silva<sup>3</sup>; Éverton Fagonde da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Veterinária – Universidade Federal de Pelotas; <sup>2</sup>Laboratório de Doenças Parasitárias (LADOPAR) – Universidade Federal de Pelotas; <sup>3</sup>Profº Adjunto Depto. Veterinária Preventiva – Universidade Federal de Pelotas.

[iurihrs@hotmail.com](mailto:iurihrs@hotmail.com)

### **Resumo:**

Avaliou-se a prevalência de Hemoncose e a presença de formas adultas de *Haemonchus* spp em bovinos criados e abatidos em diferentes idades e sob diferentes sistemas de terminação em propriedades rurais e frigoríficos situados na região sul do Rio Grande do Sul entre os meses de Setembro de 2011 a Março de 2012. Avaliaram-se dois grupos, um com 114 novilhos (Superprecoce) da raça Angus entre 12 e 15 meses de idade, destinado ao abate em regime de confinamento e outro grupo (Tradicional) composto por 186 novilhos também da raça Angus com idade entre 36 e 40 meses, destinados ao abate em regime de terminação a pasto. Colheram-se amostras de fezes bem como, os abomasos com todo seu conteúdo interno durante o abate. Laboratorialmente, a partir do conteúdo extraído dos abomasos houve a classificação dos parasitas encontrados por critérios taxonômicos e pelo sexo e as amostras de fezes foram processadas pela técnica de McMaster modificada e quando positivas encaminhada a coprocultura para identificação de gêneros de larvas infectantes. Analisando a totalidade dos abates em cada lote, a prevalência geral de animais com abomaso parasitado por *Haemonchus* spp. foi de 14,04% e 4,84% dos grupos Superprecoce e Tradicional respectivamente. Pode-se dizer que o sistema de manejo na recria e terminação alterou significativamente ( $p < 0,05$ ) a prevalência de *Haemonchus* spp. no abomaso de bovinos abatidos. As contagens de ovos de helmintos por grama de fezes em Novilhos Superprecoces foram significativamente superiores as de bovinos com idade tradicional de abate. Ressalta-se a importância da detecção do parasitismo por inspeção no abate e exame laboratorial das fezes, para posteriores avaliações de programas sanitários e detectar possíveis falhas ou riscos de manejo que causem prejuízos.

**Palavras-chave:** *Haemonchus* spp., Inspeção post-mortem, Novilhos superprecoces, Parasitismo

### **Summary:**

We evaluated the prevalence of Hemoncosis and the presence of adult stages of *Haemonchus* spp in cattle raised and slaughtered at different ages and in different finishing systems on farms and slaughterhouses located in southern of the state of Rio Grande do Sul, Brasil, between the months of September 2011 to March 2012. We evaluated two groups, one with 114 steers (Super-young) Angus breed between

12 and 15 months of age for slaughter and fattened in feedlot system and another group (Traditional) composed of 186 steers Angus aged between 36 and 40 months for slaughter in the pasture fattened system. Samples of feces of all animals were collected, as well abomasums with all their internal contents during slaughter. Laboratory tests from the content extracted from abomasums the classification of parasites was realized by taxonomic criteria and stool samples were processed by the modified McMaster technique and positive when directed fecal culture for identification of genera of infective larvae. Looking at the total slaughterings in each batch, the overall prevalence of steers with abomasal parasitized by *Haemonchus* spp. was 14.04% and 4.84% of Super-young group and Traditional respectively. It can be said that the management system in growing and fattening affects significantly ( $p < 0.05$ ) the prevalence of *Haemonchus* spp. in the abomasum of cattle slaughtered. The helminth egg counts per gram of feces in Super-young steers were significantly higher than those of Traditional cattle slaughter age. We emphasize the importance of detection of parasitism by inspection at slaughter and laboratory examination of feces for further evaluation of health programs and detect possible failures or management risks that cause damage.

**Key words:** *Haemonchus* spp., Parasitism, Post-mortem inspection, Super-young steers.

## INTRODUÇÃO

As nematodioses gastrintestinais de ruminantes são cosmopolitas, podendo causar severas perdas aos animais infectados e prejuízos significativos nas receitas da pecuária (Coles *et al.*, 2006). Somente no Brasil, Grisi *et al.*, (2014) estimam que os prejuízos direto e indireto com as helmintoses gastrintestinais sejam da ordem de 7 bilhões ao ano. As categorias mais afetadas são as de animais jovens até os 2 anos de idade (Borges *et al.*, 2013).

Os prejuízos das helmintoses em bovinos adultos são normalmente desconsiderados devido aos adultos apresentarem maior resistência e resiliência as infecções (Grisi *et al.*, 2014). Além dos prejuízos serem pequenos a quantificação correta dos prejuízos econômicos é dificultada. Devido a este fato, vários autores vêm preconizando a dosificação antihelmíntica das vacas somente no período pré-parto, devido a imunossupressão fisiológica deste período (Catto *et al.*, 2005; Perri *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Viana *et al.*, 2009).

Em bovinos machos adultos a utilização de antihelmínticos também tem sido discutida, principalmente pelo fato de que sem grandes prejuízos, o investimento no uso dos antihelmínticos não trará grande retorno financeiro (Stotzer *et al.*, 2014). Em bezerros este retorno acontece em vários níveis, variando somente nas quantidades de dosificações (Furlong *et al.*, 1993).

Devido a necessidade de melhores resultados econômicos e produtivos, o ciclo da pecuária tem sido encurtado, com bovinos sendo abatidos aos 24 e 12 meses, os chamados Novilho Precoces e Novilho Superprecoces, respectivamente (Castro *et al.*, 2002; Restle *et al.*, 2004). Esta busca por intensificação do ciclo produção tem resultado em animais abatidos cada vez mais precocemente e estes, apesar do peso de animais adultos, ainda possuem idade e características de sensibilidade às infecções gastrintestinais semelhantes as de bezerros.

Os parasitos do gênero *Haemonchus* spp. são responsáveis por grandes perdas na agropecuária bovina, especialmente em bezerros, apresentando uma das maiores ocorrências no Brasil (Ibelli *et al.*, 2011). Eles são conhecidos por causar lesões no abomaso devido a ação espoliativa sanguínea, sendo essa a causa de queda de desempenho em animais positivos ou que foram severamente parasitados anteriormente (Rangel *et al.*, 2005). Em animais maiores de 24 meses em terminação é relatada a presença de ovos de *Haemonchus* spp. nas fezes através da realização de coproculturas (Figueiredo *et al.*, 2012). Porém existem poucos estudos demonstrando a presença destes parasitas em animais levados ao abate em diferentes idades, em especial em novilhos superprecoces.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência das diferentes idades e diferentes sistemas de terminação na prevalência de Hemoncose e/ou a presença de formas adultas de *Haemonchus* spp em bovinos no momento do abate.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em propriedades rurais e frigoríficos situados na região sul do Rio Grande do Sul nos meses de Setembro de 2011 a Março de 2012. 300 bovinos foram divididos em dois grupos. Um grupo de 114 novilhos (Superprecoce) da raça Angus de 12 a 15 meses de idade, destinados ao abate em regime de confinamento no município de Canguçu – RS. O outro grupo de bovinos (Tradicional) era composto por 186 novilhos também da raça Angus com idade entre 36 e 40 meses, destinados ao abate em regime de terminação a pasto, localizados no município de Pedras Altas – RS. Os novilhos Superprecoces eram submetidos a uma dieta à base de silagem de milho e farelo de soja, com suplementação mineral, e disponibilidade de água *ad libitum*. Eles ficavam 100 dias no confinamento até serem encaminhados ao abate. Os bovinos do grupo Tradicional, que já se encontravam na mesma propriedade desde o desmame e eram mantidos no campo nativo em regime extensivo de recria e terminação, foram acompanhados durante 6 meses entre o primeiro lote abatido até o último carregamento ao frigorífico.

Todos os abates dois animais pertencentes aos dois lotes foram acompanhados. Amostras de fezes eram colhidas diretamente do reto após o abate no frigorífico. Também foram coletados os abomasos, que foram amarrados nos dois esfíncteres (omaso-abomasal e piloro). O material foi devidamente identificado e armazenado em caixas isotérmicas com gelo biológico, sendo encaminhado para análise no Laboratório de Doenças Parasitárias (LADOPAR) da Universidade Federal de Pelotas.

No laboratório todos os abomasos foram incididos pela curvatura maior e o seu conteúdo removido para recipientes de fundo branco onde foi realizada a inspeção total para encontrar e retirar os parasitos. A parede do órgão foi lavada e raspada para a retirada dos parasitos ainda retidos. Estes foram contados e identificados segundo critérios taxonômicos descritos por Ueno e Gonçalves (1998). Foram feitas as contagens de machos e fêmeas para avaliar se existem diferenças na proporção de gênero sexual dos parasitas entre os sistemas de terminação. As amostras de fezes eram processadas na técnica de McMaster modificada (Ueno & Gonçalves, 1998). As amostras de fezes positivas na técnica de McMaster eram encaminhadas para a coprocultura (Roberts & O'Sullivan, 1958) para a identificação de gêneros de larvas infectantes.

O número de animais positivos em cada grupo e a razão de chance de ocorrência de parasitismo no momento do abate foram analisados através da ferramenta Statcalc do software Epiinfo versão 3.5.3. A contagem total de parasitos adultos e as contagens de OPG em cada grupo foram analisados através da ferramenta AOV (análise de variância) do Software Statistix 9.0 e a comparação das médias foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis com intervalo de confiança de 95%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os acompanhamentos e inspeções dos abates, foram encontrados 16 animais (14,04%) com abomasos parasitados por *Haemonchus* spp. no grupo Superprecoce. No grupo tradicional foram encontradas formas adultas em 9 abomasos (4,84%). O número de animais abatidos por dia de abate, bem como e o número de abomasos positivos estão expressos na tabela 1.

Tabela 1. Prevalências de infecção de formas adultas de *Haemonchus* spp. em abomasos de bovinos submetidos a diferentes regimes de recria e terminação no sul do Rio Grande do Sul.

	Grupo Superprecoce		Grupo Tradicional	
	N	Positivos - (prevalência)	N	Positivos - (prevalência)
Abate 1	24	1 - (4,17%)	41	2 - (4,88%)
Abate 2	30	4 - (13,33%)	98	1 - (1,02%)
Abate 3	24	2 - (8,33%)	32	2 - (6,25%)
Abate 4	26	7 - (26,92%)	15	0 - (0%)
Abate 5	10	2 - (20,00%)	-	-

Avaliando-se em cada dia de abate, o grupo Superprecoce apresentou as maiores prevalências, com até 26,92%. As prevalências encontradas no grupo Tradicional foram menores, sendo 6,25% a maior prevalência encontrada. Inclusive o último abate de animais do grupo Tradicional não apresentou nenhum animal positivo na inspeção. Com exceção desta data, em todos os demais dias de abate houve pelo menos um bovino com o abomaso parasitado por *Haemonchus* spp em ambos os grupos, concordando com estudos anteriores que demonstraram que os parasitos deste gênero são amplamente encontrados em bovinos jovens e adultos (Ibelli *et al.*, 2011; Rangel *et al.*, 2005; Rocha *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2008; Suarez, Cristel and Buseti, 2009). Analisando a totalidade dos abates em cada lote, a prevalência geral de animais com abomaso parasitado por *Haemonchus* spp. foi de 14,04% e 4,84% dos grupos Superprecoce e Tradicional respectivamente. Na análise da Razão de Chance (OR) de infecção por *Haemonchus* spp. pôde-se afirmar que o sistema de cria e terminação de bovinos interferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) na prevalência de infecções por formas adultas de *Haemonchus* spp. no momento do abate. Os animais do grupo Superprecoce apresentaram na análise 5,91 vezes mais chance de apresentar infecções de *Haemonchus* spp. no abomaso do que o grupo Tradicional. O valor crítico de Qui-quadrado, as prevalências encontradas e os valores mínimo e máximo do Intervalo de Confiança para a OR estão expressos na tabela 2.

Tabela 2. Total de casos positivos, negativos e prevalência geral de formas adultas de *Haemonchus* spp. em abomasos de bovinos submetidos a diferentes regimes de recria e terminação no sul do Rio Grande do Sul.

Grupos	N	Animais Positivos – Negativos (Prevalência%)
Superprecoce		16 – 98 (14,04%) <sup>A</sup>
Tradicional		5 – 181 (4,84%) <sup>B</sup>
<b>Qui-quadrado</b>		13,98
<b>OR - (IC-95%)</b>		5,91 – (2,10 < OR < 16,62)

\*Letras maiúsculas diferentes na Coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na comparação das prevalências através do teste Qui-quadrado com IC de 95%.

Todos os bovinos positivos na detecção de ovos de helmintos nas fezes foram positivos para a detecção de *Haemonchus* spp. no abomaso. Devido ao alto número de amostras negativas não foi possível transformar os dados de OPG para uma distribuição normal, e na comparação das médias, o sistema de recria e terminação de bovinos afetou significativamente as contagens, com o grupo Superprecoce apresentando a maior média de OPG. Estes resultados corroboram com estudos realizados por outros grupos, onde os helmintos do gênero *Haemonchus* spp. apresentaram infecções mais intensas nas categorias de menor idade (Borges *et al.*, 2013; Ibelli *et al.*, 2011; Yazwinski *et al.*, 2013). Os valores das médias de OPG, bem como os valores mínimo e máximo encontrados durante o experimento estão expressos na tabela 3.

Tabela 3. Média de OPG  $\pm$  Desvio Padrão (DP), valores mínimo e máximo de OPG, média de parasitas por abomaso parasitado e proporção de machos e fêmeas adultas de *Haemonchus* spp. em abomasos de bovinos submetidos a diferentes regimes de recria e terminação no sul do Rio Grande do Sul.

Variável	Grupo Superprecoce	Grupo Tradicional
N	114	186
Média de OPG $\pm$ DP	214,04 $\pm$ 617,32 <sup>A</sup>	7,52 $\pm$ 46,18 B
OPG mínimo	0	0
OPG Máximo	3250	350
Média de parasitas por abomaso positivo	58,64	12,08
Machos - Fêmeas(%)	21,68% - 78,32% A	32,44% - 67,56% A

Letras maiúsculas diferentes na linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) da análise de Variância e comparação das médias através do teste Kruskal-Wallis com IC = 95%.

A proporção de machos e fêmeas não variou de acordo com o grupo do estudo. Em um estudo semelhante, com novilhas de 30 meses de idade Bresciani *et al.*, (2001) encontraram variações na proporção de machos e fêmeas de *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp. ao longo do ano, inclusive com maior proporção de machos do que fêmeas de *Cooperia* spp. no outono. Devido a estas variações não levamos em conta se a proporção encontrada em nosso estudo concorda com demais autores.

A prevalência média dos gêneros de larvas L3 encontradas nas coproculturas do grupo Superprecoce foram: *Haemonchus* spp. (89%), *Ostertagia* sp. (8%) *Trichostrongylus* spp. (2%) e *Cooperia* sp. (1%). No grupo Tradicional os gêneros e as respectivas prevalências foram: *Haemonchus* spp. (80%), *Ostertagia* sp (18%) e *Trichostrongylus* spp. (2%). Apesar de haver uma diferença numérica na proporção de gêneros entre os grupos, não foram realizadas análises estatísticas devido ao fato de que com as contagens de OPG baixas no grupo Tradicional, a técnica de coprocultura não apresenta grande confiabilidade na detecção de todos os gêneros

de helmintos presentes na amostra. Muitos estudos de fauna parasitária diferenciam ou preconizam a diferenciação das espécies de *Haemonchus* spp. devido ao fato de ocorrerem algumas infecções mistas (Amarante, 2011; Bresciani *et al.*, 2001). Porém além das infecções mistas, as diferentes espécies deste gênero podem parasitar mais de uma espécie de ruminantes, havendo uma pequena especificidade ou preferência por cada hospedeiro (Achi *et al.*, 2003; Akkari, Gharbi and Darghouth, 2012). Esta especificidade moderada e a adaptação do parasito ao ambiente geraram populações com heterogeneidade de características e de marcadores genéticos (Troell *et al.*, 2003), que levam a discussão sobre a diferenciação de espécies, onde, por exemplo, existem características morfológicas que nos permitem distinguir *Haemonchus placei* de *Haemonchus contortus*, porém ainda alguns autores trabalham com o conceito de que ambas sejam a mesma espécie, mais adaptada a bovinos e outra adaptada a ovinos (Taylor *et al.*, 2010). Portanto, como o principal objetivo deste estudo era avaliar a razão de chance da ocorrência de *Haemonchus* em diferentes sistemas de manejo de terminação, optou-se por diferenciar todos os exemplares somente por gênero.

Em estudo com novilhos Nelore de 24 meses destinados a terminação a pasto com suplementação (Castro *et al.*, 2009) não encontraram diferenças entre o uso de diferentes antihelmínticos associados com bioestimulantes e os grupos controle sem dosificação. Isto corrobora com os estudos que sugerem não haver a necessidade de dosificação antihelmíntica em animais com idade superior a 24 meses, exceto no periparto (Catto *et al.*, 2005; Perri *et al.*, 2011; Viana *et al.*, 2009). Porém, nenhum estudo anterior havia demonstrado que ao diminuir a idade ao abate dos bovinos, as características de resistência à verminose diminuem, aumentando o risco de prejuízos causados pelas helmintoses, em um período de manejo onde tradicionalmente este risco não existia. A nova relação “produto final” versus problemas sanitários tende a mudar, e o controle de parasitos em categorias jovens poderá ser um novo entrave nos sistemas de terminação de animais, necessitando adaptações e mudanças na forma do manejo sanitário dos mesmos.

Estudos avaliando novilhos superprecoces terminados a pasto também necessitariam ser feitos, principalmente por estes estarem mais expostos as verminoses até o abate, do que novilhos superprecoces com terminação em confinamento. Porém neste estudo não foi possível acompanhar um rebanho que tivesse as características necessárias para tal. A partir dos resultados de ocorrência de verminose no abate (com altas contagens de OPG no grupo Superprecoce), presume-se que existam falhas no protocolo de dosificação anti-helmíntica, com animais parasitados na entrada do confinamento e enviados para abate ainda infectados, e conseqüentemente, acarretando prejuízos e decréscimo de rendimento ao produtor.

## CONCLUSÕES

O sistema de manejo na recria e terminação altera significativamente a prevalência de *Haemonchus* spp. em bovinos abatidos. Novilhos Superprecoces têm 5,91 vezes mais chance de estarem parasitados por *Haemonchus* spp. no momento do abate do que bovinos abatidos com mais de 36 meses de idade.

As contagens de ovos de helmintos por grama de fezes em Novilhos Superprecoces são significativamente superiores as de bovinos com idade tradicional de abate. A proporção de machos e fêmeas de *Haemonchus* spp. no abomaso não varia entre os diferentes sistemas de manejo de terminação.

Ressalta-se a importância da detecção do parasitismo por inspeção no abate e exame laboratorial das fezes, para servir de norte para a avaliação da eficácia de programas sanitários e detectar possíveis falhas ou riscos de manejo, possíveis causadores de prejuízos nos sistemas pecuários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHI, Y. L. *et al.* Host specificity of *Haemonchus* spp. for domestic ruminants in the savanna in northern Ivory Coast. **Veterinary Parasitology**, v. 116, n. 2, p. 151-158, out. 2003.

AKKARI, H.; GHARBI, M.; DARGHOUTH, M. A. Dynamics of infestation of tracers lambs by gastrointestinal helminths under a traditional management system in the North of Tunisia. **Parasite (Paris, France)**, v. 19, n. 4, p. 407-15, nov. 2012.

AMARANTE, A. F. T. Why is it important to correctly identify *Haemonchus* species? **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 4, p. 263-268, 2011.

BORGES, F. A *et al.* Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 3, p. 723-7, mar. 2013.

BRESCIANI, K. D. S. *et al.* Freqüência e intensidade parasitária de helmintos gastrintestinais em bovinos abatidos em frigorífico da região noroeste do Estado de São Paulo , SP , Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 1, p. 93-98, 2001.

CASTRO, E. *et al.* Desempenho de Novilhos Red Angus Superprecoces , Confinados e Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 129-138, 2002.

CASTRO, S. R. S. DE *et al.* USO DE ANTI-HELMÍNTICOS E BIOESTIMULANTES NO DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE SUPLEMENTADOS A PASTO NO ESTADO DO PARÁ. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 527-537, 2009.

CATTO, J. B. *et al.* Efeitos da everminação de matrizes e de bezerros lactentes em sistema de produção de bovinos de corte na região de. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 188-194, 2005.

COLES, G. C. *et al.* The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary parasitology**, v. 136, n. 3-4, p. 167-85, 31 mar. 2006.

FIGUEIREDO, H. F. *et al.* Terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 1, p. 26-32, 2012.

FURLONG, J. *et al.* Análise bioeconômica do uso de anti-helmíntico em bezerros na zona da mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 2, n. 2, p. 119-126, 1993.

GRISI, L. *et al.* Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

IBELLI, A. M. G. *et al.* mRNA profile of Nelore calves after primary infection with *Haemonchus placei*. **Veterinary parasitology**, v. 176, n. 2-3, p. 195-200, 10 mar. 2011.

PERRI, A. F. *et al.* Gastrointestinal parasites presence during the peripartum decreases total milk production in grazing dairy Holstein cows. **Veterinary parasitology**, v. 178, n. 3-4, p. 311-8, 10 jun. 2011.

RANGEL, V. B. *et al.* Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 186-190, 2005.

RESTLE, J. *et al.* Substituição do Grão de Sorgo por Casca de Soja na Dieta de Novilhos Terminados em Confinamento Substitution of Sorghum Grain by Soybean Hulls in the Diet of Feedlot Finished Steers. v. 6, p. 1009-1015, 2004.

ROCHA, R. A. *et al.* Influence of protein supplementation during late pregnancy and lactation on the resistance of Santa Inês and Ile de France ewes to *Haemonchus contortus*. **Veterinary parasitology**, v. 181, n. 2-4, p. 229-38, 27 set. 2011.

SILVA, B. F. *et al.* Vertical migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae on *Brachiaria decumbens* grass. **Veterinary parasitology**, v. 158, n. 1-2, p. 85-92, 25 nov. 2008.

SILVA, J. B. DA *et al.* Risk factors relating to helminth infections in cows during the peripartum. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 2, p. 92-6, jun. 2012.

STOTZER, E. S. *et al.* Impacto econômico das doenças parasitárias na pecuária. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 08, n. 3, p. 198-221, 2014.

SUAREZ, V. H.; CRISTEL, S. L.; Buseti, M. R. Epidemiology and effects of gastrointestinal nematode infection on milk productions of dairy ewes. **Parasite (Paris, France)**, v. 16, n. 2, p. 141-7, jun. 2009.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 768 p.

TROELL, K. *et al.* Pyrosequencing<sup>TM</sup> analysis identifies discrete populations of *Haemonchus contortus* from small ruminants. **International Journal for Parasitology**, v. 33, n. 7, p. 765-771, jul. 2003.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Toquio: Japan International Cooperation Agency, 4.ed. , 1998. p. 143.

VIANA, R. B. *et al.* Dinâmica da eliminação de ovos por nematódeos gastrintestinais, durante o parto de vacas de corte, no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 04, p. 49-52, 2009.

YAZWINSKI, T. A *et al.* Control trial and fecal egg count reduction test determinations of nematocidal efficacies of moxidectin and generic ivermectin in recently weaned, naturally infected calves. **Veterinary parasitology**, v. 195, n. 1-2, p. 95-101, 1 jul. 2013.

## 5 Considerações Finais

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Os suínos abatidos nas condições deste estudo não apresentam casos de cisticercose, e obtiveram uma prevalência de lesões por doenças parasitárias de 0,007%, demonstrando níveis mínimos de contaminação.
- Os bovinos apresentam índices baixos de cisticercose (0,6%), porém os índices de fasciolose (6,5%) e hidatidose (4,6%) demonstram que o estado ainda é endêmico para estas doenças, tendo os bubalinos também demonstrado endemicidade para estas doenças.
- Nos abates de ovinos obteve-se prevalência alta para hidatidose (15,5%), demonstrando a doença ainda como um risco desta atividade.
- O conhecimento de tais dados pode servir de base para o planejamento de controle das doenças e também para avaliação da eficácia dos sistemas produtivos em manter os rebanhos livres de doenças.
- O sistema de manejo na recria e terminação altera significativamente a prevalência de *Haemonchus* spp. em bovinos abatidos. Novilhos Superprecoces têm 5,91 vezes mais chance de estarem parasitados por *Haemonchus* spp. no momento do abate do que bovinos abatidos com mais de 36 meses de idade.
- As contagens de ovos de helmintos por grama de fezes em DNovilhos Superprecoces são significativamente superiores as de bovinos com idade tradicional de abate. A proporção de machos e fêmeas de *Haemonchus* spp. no abomaso não varia entre os diferentes sistemas de manejo de terminação.
- Ressalta-se a importância da detecção do parasitismo por inspeção no abate e exame laboratorial das fezes, para servir de norte para a avaliação da eficácia de programas sanitários e detectar possíveis falhas ou riscos de manejo, possíveis causadores de prejuízos nos sistemas pecuários.

## Referências

ABAFRIGO. 2012. Relação de empresas com inspeção federal no Brasil. Disponível em: <<http://www.abrafrigo.com.br/images/matadouro%20frigorifico.pdf>> Acesso em: 09 jun. 2013.

ABUNNA, F. *et al.* Bovine cysticercosis in cattle slaughtered at Awassa municipal abattoir, Ethiopia: prevalence, cyst viability, distribution and its public health implication. **Zoonoses and public health**, v. 55, n. 2, p. 82-8, jan. 2008.

ACEVEDO NIETO, E. C. *et al.* Análise de fatores de risco para a infecção de cisticercose bovina : estudo de caso controle a partir de animais abatidos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2359-2366, 2012.

ACEVEDO NIETO, E. C.; FERREIRA, P. S. *et al.* Prevalência do complexo teníase-cisticercose na zona rural de Matias Barbosa-MG. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2307-2314, 2012.

ACHI, Y. L. *et al.* Host specificity of *Haemonchus* spp. for domestic ruminants in the savanna in northern Ivory Coast. **Veterinary Parasitology**, v. 116, n. 2, p. 151-158, out. 2003.

AKKARI, H.; GHARBI, M.; DARGHOUTH, M. A. Dynamics of infestation of tracers lambs by gastrointestinal helminths under a traditional management system in the North of Tunisia. **Parasite (Paris, France)**, v. 19, n. 4, p. 407-15, nov. 2012.

AMARANTE, A. F. T. Why is it important to correctly identify *Haemonchus* species? **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 4, p. 263-268, 2011.

BARBOSA, O. F. *et al.* Ensaio com águas poluídas como veiculadoras de patógenos para bovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 1, p. 27-37, 2001.

BERNARDO, C. D. C. *et al.* Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses. **Revista brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 49-53, 2011.

BORGES, F. A *et al.* Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 3, p. 723-7, mar. 2013.

BREIJO, M. *et al.* An insect growth inhibitor--lufenuron--enhances albendazole activity against hydatid cyst. **Veterinary Parasitology**, v. 181, n. 2-4, p. 341-4, 27 set. 2011.

BRESCIANI, K. D. S. *et al.* Frequência e intensidade parasitária de helmintos gastrintestinais em bovinos abatidos em frigorífico da região noroeste do Estado de São Paulo , SP , Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 1, p. 93-98, 2001.

BROCKWELL, Y. M. *et al.* Comparative kinetics of serological and coproantigen ELISA and faecal egg count in cattle experimentally infected with *Fasciola hepatica* and following treatment with triclabendazole. **Veterinary parasitology**, 16 abr. 2013.

BUDKE, C. M.; DEPLAZES, P.; TORGERSON, P. R. Global socioeconomic impact of cystic echinococcosis. **Emerging infectious diseases**, fev. 2006.

BUTTAR, B. S. *et al.* Effect of heat treatment on viability of *Taenia hydatigena* eggs. **Experimental parasitology**, v. 133, n. 4, p. 421-6, abr. 2013.

CABRERA, P. A *et al.* Control of *Echinococcus granulosus* in Uruguay: evaluation of different treatment intervals for dogs. **Veterinary parasitology**, v. 103, n. 4, p. 333-40, 4 fev. 2002.

CABRERA, P. A *et al.* Rates of reinfection with *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena*, *Taenia ovis* and other cestodes in a rural dog population in Uruguay. **International journal for parasitology**, v. 26, n. 1, p. 79-83, jan. 1996.

CABRERA, P. A *et al.* National prevalence of larval echinococcosis in sheep in slaughtering plants *Ovis aries* as an indicator in control programmes in Uruguay. **Acta tropica**, v. 85, n. 2, p. 281-5, fev. 2003.

CABRERA, P. A. *et al.* Transmission Dynamics of *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena* and *Taenia ovis* in Sheep in Uruguay. **International journal for parasitology**, v. 25, n. 7, p. 807-813, 1995.

CANEVARI, J. *et al.* Testing albendazole resistance in *Fasciola hepatica*: validation of an egg hatch test with isolates from South America and the United Kingdom. **Journal of helminthology**, p. 1-7, 19 mar. 2013.

CANUL-KU, H. L. *et al.* Prevalence of cattle herds with ivermectin resistant nematodes in the hot sub-humid tropics of Mexico. **Veterinary parasitology**, v. 183, n. 3-4, p. 292-8, 10 fev. 2012.

CARDONA, G. A; CARMENA, D. A review of the global prevalence, molecular epidemiology and economics of cystic echinococcosis in production animals. **Veterinary parasitology**, v. 192, n. 1-3, p. 10-32, 18 fev. 2013.

CASTRO, E. *et al.* Desempenho de Novilhos Red Angus Superprecoces , Confinados e Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 129-138, 2002.

CASTRO, S. R. S. DE *et al.* Uso de anti-helmínticos e bioestimulantes no desempenho de bovinos de corte suplementados a pasto no estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 527-537, 2009.

CATTO, J. B. *et al.* Efeitos da everminação de matrizes e de bezerros lactentes em sistema de produção de bovinos de corte na região de. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 188-194, 2005.

CEZAR, A. S. *et al.* Multiple resistance of gastrointestinal nematodes to nine different drugs in a sheep flock in southern Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 173, n. 1-2, p. 157-60, 11 out. 2010.

CEZAR, A. S. *et al.* Multiple resistance of gastrointestinal nematodes to nine different drugs in a sheep flock in southern Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 173, n. 1-2, p. 157-60, 11 out. 2010.

COLES, G. C. *et al.* The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary parasitology**, v. 136, n. 3-4, p. 167-85, 31 mar. 2006.

CORRÊA, G. L. B. *et al.* Prevalência de Cisticercose em bovinos abatidos em Santo Antônio das Missões, RS, Brasil. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, v. 4, n. 1, p. 77-80, 1997.

COSTA, K. M. F. M. *et al.* Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau Famacha de ovinos infectados com nematódeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 12, p. 1075-1082, 2011.

COSTA, R. F. R. *et al.* Caracterização das lesões por *Cysticercus Bovis*, na inspeção post mortem de bovinos , pelos exames macroscópico , histopatológico e pela reação em cadeia da polimerase (PCR). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 477-484, 2012.

CUERVO, P. *et al.* *Fasciola hepatica* infection and association with gastrointestinal parasites in Creole goats from western Argentina. **Revista brasileira de parasitologia veterinaria**, v. 2961, p. 53-57, 8 mar. 2013.

CUNHA, F. O. V. DA; MARQUES, S. M. T.; MATTOS, M. J. T. DE. Prevalence of slaughter and liver condemnation due to *Fasciola hepatica* among sheep in the state of Rio Grande do Sul , Brazil 2000 and 2005. **Parasitologia latinoamericana**, v. 62, n. 1, p. 188-191, 2007.

DANIEL, R. *et al.* Composite faecal egg count reduction test to detect resistance to triclabendazole in *Fasciola hepatica*. **The Veterinary record**, v. 171, n. 153, p. 1-5, 11 ago. 2012.

DE LA RUE, M. L. Cystic echinococcosis in southern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 50, n. 1, p. 53-6, 2008.

DE LA RUE, M. L. *et al.* Infection of humans and animals with *Echinococcus granulosus* (G1 and G3 strains) and *E. ortleppi* in Southern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 177, n. 1-2, p. 97-103, 19 abr. 2011.

DEWOLF, B. D. *et al.* Distribution of, and risk factors associated with, sheep carcass condemnations due to *Cysticercus ovis* infection on Canadian sheep farms. **Veterinary parasitology**, v. 190, n. 3-4, p. 434-441, 21 dez. 2012.

DORNY, P. *et al.* Emerging food-borne parasites. **Veterinary parasitology**, v. 163, n. 3, p. 196-206, 7 ago. 2009.

DUTRA, L. H. *et al.* Mapping risk of bovine fasciolosis in the south of Brazil using Geographic Information Systems. **Veterinary parasitology**, v. 169, n. 1-2, p. 76-81, 19 abr. 2010.

DUTRA, L. H. *et al.* The prevalence and spatial epidemiology of cysticercosis in slaughtered cattle from Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 5, p. 1887-1896, 30 out. 2012.

EDDI, C. *et al.* Veterinary public health activities at FAO: cysticercosis and echinococcosis. **Parasitology International**, v. 55 Suppl, p. S305-8, jan. 2006.

EL-ON, J. Benzimidazole treatment of cystic echinococcosis. **Acta tropica**, v. 85, n. 2, p. 243-52, fev. 2003.

FELIX, S. R. *et al.* Presence of *Gasterophilus* (Leach, 1817) (Diptera: Oestridae) in horses in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, n. 1, p. 122-126, 2007.

FIEL, C. A *et al.* Observations on the free-living stages of cattle gastrointestinal nematodes. **Veterinary parasitology**, v. 187, n. 1-2, p. 217-26, 8 jun. 2012.

FIGUEIREDO, H. F. *et al.* Terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 1, p. 26-32, 2012.

FITZPATRICK, J. L. Global food security: The impact of veterinary parasites and parasitologists. **Veterinary parasitology**, v. 195, n. 3-4, p. 233-248, 6 abr. 2013.

FLANAGAN, A. *et al.* Comparison of two assays, a faecal egg count reduction test (FECRT) and a coproantigen reduction test (CRT), for the diagnosis of resistance to triclabendazole in *Fasciola hepatica* in sheep. **Veterinary parasitology**, v. 176, n. 2-3, p. 170-6, 10 mar. 2011.

FURLONG, J. *et al.* Análise bioeconômica do uso de anti-helmíntico em bezerros na zona da mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 2, n. 2, p. 119-126, 1993.

GAGLIO, G. *et al.* Influence of gastrointestinal trichostrongylidosis on ram fertility. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v. 13, n. 4, p. 743-748, 1 jan. 2010.

GALÁN-PUCHADES, M. T.; FUENTES, M. V. *Taenia asiatica*: the Most Neglected Human *Taenia* and the Possibility of Cysticercosis. **The Korean journal of parasitology**, v. 51, n. 1, p. 51-4, fev. 2013.

GEURDEN, T. *et al.* Evaluation of the comparative efficacy of a moxidectin plus triclabendazole pour-on solution against adult and immature liver fluke, *Fasciola hepatica*, in cattle. **Veterinary parasitology**, v. 189, n. 2-4, p. 227-32, 26 out. 2012.

GILL, J. H. *et al.* Avermectin inhibition of larval development in *Haemonchus contortus* -- effects of ivermectin resistance. **International journal for parasitology**, v. 25, n. 4, p. 463-70, abr. 1995.

GOMEZ-PUERTA, L. A *et al.* Efficacy of a single oral dose of oxfendazole against *Fasciola hepatica* in naturally infected sheep. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 86, n. 3, p. 486-488, mar. 2012.

GRAEF, J. DE *et al.* Assessing resistance against macrocyclic lactones in gastrointestinal nematodes in cattle using the faecal egg count reduction test and the controlled efficacy test. **Veterinary parasitology**, v. 189, n. 2-4, p. 378-82, 26 out. 2012.

GRISI, L. *et al.* Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

HEATH, D. D. *et al.* Vaccination of bovines against *Echinococcus granulosus* (cystic echinococcosis). **Vaccine**, v. 30, n. 20, p. 3076-81, 26 abr. 2012.

HOBERG, E. P. Phylogeny of *Taenia*: Species definitions and origins of human parasites. **Parasitology international**, v. 55 Suppl, p. S23-30, jan. 2006.

HOFFMANN, A. N.; MALGOR, R.; LA RUE, M. L. DE. Prevalência de *Echinococcus granulosus* (BATSCH, 1786) em cães urbanos errantes do município de Dom Pedrito (RS), Brasil. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 843-847, 2001.

IBELLI, A. M. G. *et al.* mRNA profile of Nellore calves after primary infection with *Haemonchus placei*. **Veterinary parasitology**, v. 176, n. 2-3, p. 195-200, 10 mar. 2011.

IBGE. Estatística da Produção Pecuária. **Indicadores IBGE**, p. 50, 2014.

- JEON, H. K.; EOM, K. S. *Taenia asiatica* and *Taenia saginata*: genetic divergence estimated from their mitochondrial genomes. **Experimental parasitology**, v. 113, n. 1, p. 58-61, maio. 2006.
- KHURANA, N. *et al.* Three-day versus 15-day course of albendazole therapy in solitary cysticercus granuloma: an open label randomized trial. **Journal of the neurological sciences**, v. 316, n. 1-2, p. 36-41, 15 maio. 2012.
- KLOETZEL, K.; PEREIRA, J. A. A. A Hidatidose humana no Rio Grande do Sul (Brasil): Estimativa de sua importância para a saúde pública do país. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 34, n. 6, p. 549-555, 1992.
- KUERPICK, B. *et al.* Seroprevalence and GIS-supported risk factor analysis of *Fasciola hepatica* infections in dairy herds in Germany. **Parasitology**, v. 140, n. 8, p. 1051-60, jul. 2013.
- LIGHTOWLERS, M. W. Cestode vaccines: origins, current status and future prospects. **Parasitology**, v. 133 Suppl, p. S27-42, jan. 2006.
- LIGHTOWLERS, M. W. Vaccines against cysticercosis and hydatidosis: foundations in taeniid cestode immunology. **Parasitology international**, v. 55 Suppl, p. S39-43, jan. 2006.
- LOPES, W. D. Z. *et al.* Preferential infection sites of *Cysticercus bovis* in cattle experimentally infected with *Taenia saginata* eggs. **Research in veterinary science**, v. 90, n. 1, p. 84-8, fev. 2011.
- MAPA. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA**. [s.l: s.n.].
- MARCILLA, A. *et al.* Extracellular vesicles from parasitic helminths contain specific excretory/secretory proteins and are internalized in intestinal host cells. **PloS one**, v. 7, n. 9, p. e45974, jan. 2012.
- MARTINS, I. V. F. *et al.* Application of a geographical information system approach for risk analysis of fascioliasis in southern Espírito Santo state, Brazil. **Geospatial Health**, v. 6, n. 3, p. 87-93, 2012.

MARTÍNEZ-VALLADARES, M. *et al.* Efficacy of nitroxynil against *Fasciola hepatica* resistant to triclabendazole in a naturally infected sheep flock. **Parasitology research**, v. 107, n. 5, p. 1205-11, out. 2010.

MAS-COMA, S.; VALERO, M. A.; BARGUES, M. D. *Fasciola*, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. **Advances in parasitology**, v. 69, n. 1, p. 41-146, jan. 2009.

MCMANUS, D. *et al.* Echinococcosis. **The Lancet**, v. 362, n. 9392, p. 1295-1304, 18 out. 2003.

MCMANUS, D. P. Molecular discrimination of taeniid cestodes. **Parasitology international**, v. 55 Suppl, p. S31-7, jan. 2006.

MEANEY, M. *et al.* *Fasciola hepatica*: effects of the fasciolicide clorsulon in vitro and in vivo on the tegumental surface, and a comparison of the effects on young- and old-mature flukes. **Parasitology research**, v. 91, n. 3, p. 238-50, out. 2003.

MILLER, C. M. *et al.* The production cost of anthelmintic resistance in lambs. **Veterinary parasitology**, v. 186, n. 3-4, p. 376-81, 25 maio. 2012.

MOTTIER, L. *et al.* Resistance-induced changes in triclabendazole transport in *Fasciola hepatica*: ivermectin reversal effect. **Journal of Parasitology**, v. 92, n. 6, p. 1355-1360, 2006.

MURRELL, K. D. *et al.* **WHO / FAO / OIE Guidelines for the surveillance , prevention and control of taeniosis / cysticercosis.** [s.l: s.n.].

NEVES, M. F. *et al.* Alterações morfológicas da parede intestinal causada pela infecção por *Toxocara vitulorum* em bezerros búfalos (*Bubalus Bubalis*). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 4 p. 133-140, 2005.

NITHIUTHAI, S. *et al.* Waterborne zoonotic helminthiasis. **Veterinary parasitology**, v. 126, n. 1-2, p. 167-93, 9 dez. 2004.

NOURANI, H. *et al.* An unusual migration of *Taenia hydatigena* larvae in a lamb. **Tropical biomedicine**, v. 27, n. 3, p. 651-6, dez. 2010.

OLIVEIRA, A. A. *et al.* Estudo da prevalência e fatores associados à fasciolose no Município de Canutama , Estado do Amazonas , Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 4, p. 251-259, 2007.

ORTIZ, P. *et al.* Resistance of *Fasciola hepatica* against Triclabendazole in cattle in Cajamarca (Peru): A clinical trial and an in vivo efficacy test in sheep. **Veterinary parasitology**, v. 195, n. 1-2, p. 118-21, 1 jul. 2013.

ORYAN, A *et al.* Abattoir prevalence, organ distribution, public health and economic importance of major metacestodes in sheep, goats and cattle in Fars, southern Iran. **Tropical biomedicine**, v. 29, n. 3, p. 349-59, set. 2012.

PERRI, A F. *et al.* Gastrointestinal parasites presence during the peripartum decreases total milk production in grazing dairy Holstein cows. **Veterinary parasitology**, v. 178, n. 3-4, p. 311-8, 10 jun. 2011.

PFUETZENREITER, M. R.; ÁVILA-PIRES, F. DIAS DE. Epidemiologia da teníase/cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 541-548, 2000.

PILE, E. *et al.* Ocorrência de fascioliasis humana no município de volta Redonda, RJ, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, p. 413-414, 2000.

RANGEL, V. B. *et al.* Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 186-190, 2005.

RESTLE, J. *et al.* Substituição do Grão de Sorgo por Casca de Soja na Dieta de Novilhos Terminados em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 6, p. 1009-1015, 2004.

ROCHA, M. A. *et al.* Treatment of cerebral cysticercosis with albendazole in elevated dosages. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 66, n. 1, p. 114-6, mar. 2008.

ROCHA, R. A *et al.* Influence of protein supplementation during late pregnancy and lactation on the resistance of Santa Ines and Ile de France ewes to *Haemonchus contortus*. **Veterinary parasitology**, v. 181, n. 2-4, p. 229-38, 27 set. 2011.

- RODRIGUES, A. C.; SOUZA, F. J. Post embrionary development and life-span of adult *Gasterophilus nasalis* ( LINNAEUS , 1758) (DIPTERA : OESTRIDAE ) in laboratory conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** v. 9, n. 2, p. 153-156, 2000.
- SAMUEL, W.; ZEWDE, G. G. Prevalence, risk factors, and distribution of *Cysticercus tenuicollis* in visceral organs of slaughtered sheep and goats in central Ethiopia. **Tropical animal health and production**, v. 42, n. 6, p. 1049-51, ago. 2010.
- SANABRIA, R. *et al.* Identification of a field isolate of *Fasciola hepatica* resistant to albendazole and susceptible to triclabendazole. **Veterinary parasitology**, v. 193, n. 1-3, p. 105-10, 31 mar. 2013.
- SANTOS, H. T.; SANTOS, A F.; LA RUE, M. L. DE. The action of albendazole on hydatid cysts in sheep experimentally infected with eggs of *Echinococcus granulosus*. **Journal of helminthology**, v. 82, n. 2, p. 109-12, jun. 2008.
- SANTOS, T. R. *et al.* Helminth fauna of bovines from the Central-Western region , Minas Gerais State , Brazil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p. 934-938, 2010.
- SCANDRETT, W. B.; GAJADHAR, A. A. Recovery of putative taeniid eggs from silt in water associated with an outbreak of bovine cysticercosis. **The Canadian veterinary journal**, v. 45, n. 9, p. 758-60, set. 2004.
- SILVA, E. R. V. DA *et al.* Fasciolose hepática. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, p. 1-7, 2008.
- SILVA, J. B. DA *et al.* Risk factors relating to helminth infections in cows during the peripartum. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 2, p. 92-6, jun. 2012.
- SINGH, N. K. *et al.* Prevalence of parasitic infections in cattle of Ludhiana district, Punjab. **Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology**, v. 36, n. 2, p. 256-259, out. 2012.
- SIRACUSANO, A. *et al.* Host-parasite relationship in cystic echinococcosis: an evolving story. **Clinical & developmental immunology**, v. 2012, p. 639362, jan. 2012.

SOUZA, V. K. *et al.* Prevalência da cisticercose bovina no estado do Paraná , sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 4, p. 675-684, 2007.

STOTZER, E. S. *et al.* Impacto econômico das doenças parasitárias na pecuária. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 08, n. 3, p. 198-221, 2014.

STROMBERG, B. E. *et al.* *Cooperia punctata*: effect on cattle productivity? **Veterinary parasitology**, v. 183, n. 3-4, p. 284-91, 10 fev. 2012.

SUAREZ, V. H.; CRISTEL, S. L. Anthelmintic resistance in cattle nematode in the western Pampeana Region of Argentina. **Veterinary parasitology**, v. 144, n. 1-2, p. 111-7, 15 mar. 2007.

SUAREZ, V. H.; CRISTEL, S. L.; Buseti, M. R. Epidemiology and effects of gastrointestinal nematode infection on milk productions of dairy ewes. **Parasite (Paris, France)**, v. 16, n. 2, p. 141-7, jun. 2009.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 768 p.

TESFA-YOHANNES, T. M. Observations on self-induced *Taenia saginata* infection. **Ethiopian medical journal**, v. 28, n. 2, p. 91-3, abr. 1990.

TORGERSON, P. R. One world health: Socioeconomic burden and parasitic disease control priorities. **Veterinary parasitology**, v. 195, n. 3-4, p. 223-232, 6 abr. 2013.

TROELL, K. *et al.* Pyrosequencing<sup>TM</sup> analysis identifies discrete populations of *Haemonchus contortus* from small ruminants. **International Journal for Parasitology**, v. 33, n. 7, p. 765-771, jul. 2003.

UENO, H. *et al.* Fascioliasis problems in ruminants in Rio Grande do Sul, Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 11, n. 2-3, p. 185-191, nov. 1982.

VALERO, M. A. *et al.* Correlation between egg-shedding and uterus development in *Fasciola hepatica* human and animal isolates: applied implications. **Veterinary parasitology**, v. 183, n. 1-2, p. 79-86, 29 dez. 2011.

VEROCAI, G. G. *et al.* Inefficacy of albendazole sulphoxide and ivermectin for the treatment of bovine parasitic otitis caused by rhabditiform nematodes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 11, p. 910-912, 2009.

VIANA, R. B. *et al.* Dinâmica da eliminação de ovos por nematódeos gastrintestinais, durante o parto de vacas de corte, no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 04, p. 49-52, 2009.

YAMANE, K. *et al.* Recent hybridization between *Taenia asiatica* and *Taenia saginata*. **Parasitology international**, v. 61, n. 2, p. 351-5, jun. 2012.

YAMANE, K. *et al.* Genotypic relationships between *Taenia saginata*, *Taenia asiatica* and their hybrids. **Parasitology**, v. 140, n. 13, p. 1595-601, nov. 2013.

YAZWINSKI, T. A. *et al.* Control trial and fecal egg count reduction test determinations of nematocidal efficacies of moxidectin and generic ivermectin in recently weaned, naturally infected calves. **Veterinary Parasitology**, v. 195, n. 1-2, p. 95-101, 1 jul. 2013.