

Efeito do uso de Trematodocidas no ganho de peso e retorno econômico de bovinos com infecção crônica por *Fasciola hepatica*.

Effect of trematodicide drugs in body weight gain and economic return of cattle with chronic infection with *Fasciola hepatica*

Paulo Afonso Anezi Junior ¹*, Augusto Weber ², Lucas Rodrigo Thomas ³, Fernanda Silveira Flores Vogel ⁴, Lucas Carvalho Siqueira ⁵

RESUMO

Os experimentos verificaram a resposta produtiva e econômica dos animais tratados com bases trematodocidas para o controle de infecção crônica por *Fasciola hepatica* em área endêmica de ocorrência deste parasita, sob sistema de terminação em pastagem de azevém (área de resteva de arroz irrigado) com suplementação energética. No experimento 1, 24 vacas de descarte com média de idade superior a 3 anos foram submetidas a três tratamentos diferentes: Grupo Controle (8 animais, não tratados), Grupo 1 (8 animais, tratados com Nitroxinil) e Grupo 2 (8 animais, tratados com Closantel). No experimento 2, 40 novilhos com idade inferior a 3 anos foram submetidos a 4 tratamentos: Grupo Controle (10 animais, não tratados), Grupo 1 (10 animais, tratados com Nitroxinil), Grupo 2 (10 animais, tratados com Closantel) e Grupo 3 (10 animais, tratados com Albendazole). Os tratamentos táticos com trematodocidas obtiveram diferenças significativas a nível de $P < 0,05$ para o Grupo 1 nas vacas e $P < 0,01$ para os Grupos 1, 2 e 3 em relação ao controle nos machos, proporcionando incremento significativo no ganho de peso e aumento da renda líquida obtida por animal, em relação aos animais não tratados.

Palavras-chave: fasciolose, impacto econômico, ganho de peso.

ABSTRACT

The experiments verified productive and economic responses of animals treated with trematodicidal compounds to the control of chronic infection by *Fasciola hepatica* in an endemic area of occurrence of this parasite, under termination system in a ryegrass pasture (previously used to irrigated rice production) with energetic supplementation of 0.5% of living animal weight. In the experiment 1, 24 cull cows over the age of 3 years old, were subjected to 3 different treatments: Control group (8 untreated animals), Group 1 (8 animals treated with Nitroxinil) and Group 2 (8 animals treated with Closantel). In the experiment 2, 40 steers under 3 years old were subjected to 4 different treatments: Control group (10 untreated animals), Group 1 (10 animals treated with Nitroxinil), Group 2 (10 animals treated with Closantel) and Group 3 (10 animals treated with Albendazole). The tactical treatments using trematodicidal compounds resulted in meaningful differences of $P < 0,05$ to Group 1 in cows, and $P < 0,01$ to Groups 1, 2 and 3 in steers, in weight gain and net income achieved per animal, when compared to untreated animals.

Key words: fasciolosis, economic impact, weight gain

¹ Aluno do Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural – UNICRUZ – Fiscal Estadual Agropecuário – SEAPI - RS * Autor para correspondência. E-mail: pauloanezi@univates.br

² Aluno do Curso de Mestrado em Biotecnologia – UNIVATES – Fiscal Estadual Agropecuário – SEAPI - RS

³ Médico Veterinário - UFSM

⁴ Prof. Titular Departamento de Medicina Veterinária Preventiva – DMVP/CCR/UFSM

⁵ Prof. Adjunto da universidade de Cruz Alta - UNICRUZ

INTRODUÇÃO

As parasitoses são as enfermidades de maior impacto produtivo da pecuária brasileira, causando prejuízos anuais que ultrapassam US\$ 7 bilhões (GRISI et al., 2014). As perdas no aproveitamento da dieta ingerida são agravadas, com o inadequado funcionamento do fígado que tem função prejudicada pelo trematódeo *Fasciola hepatica*, de ocorrência mundial e distribuição cosmopolita (RADOSTITS et al., 2007). As infecções subclínicas em áreas endêmicas para este parasita diminuem a conversão alimentar, reduzem o crescimento e a eficiência reprodutiva ocasionando perdas produtivas anuais estimadas entre US\$ 2 e 3 bilhões (BORAY et al. 1994; KAPLAN, 2001; ROBLEZ-PÉREZ et al., 2013). A avaliação das perdas é dificultada em virtude de cronificação das lesões e danos permanentes ao tecido hepático, através da obstrução e espessamento do epitélio dos ductos biliares (ECHEVARRIA et al., 1979).

A fasciolose é considerada doença emergente em rebanhos bovinos nas regiões de clima temperado, com a ocorrência de invernos mais amenos e chuvosos (PRITCHARD et al. 2005; KENYON et al. 2009; MCCANN et al. 2010; CHARLIER et al., 2013) que favorecem a multiplicação dos caramujos do gênero *Limnea*, hospedeiros das fases larvais que permite maior ocorrência de novas infecções. No Rio Grande do Sul, as regiões de banhado, ou alagadiças, bem como as barragens utilizadas para o cultivo do arroz proporcionam uma condição ambiental favorável ao desenvolvimento dos hospedeiros intermediários (CUNHA et al., 2007; DUTRA et al., 2010) da espécie *Lymnea viatrix*, encontrada no estado (ECHEVARIA, 2004).

A prevalência média de lesões associadas à fasciolose em abatedouros no estado varia entre 18,6 e 19,6% (CUNHA et al., 2007). O controle químico é o método mais utilizado para o combate devido às dificuldades de realizar o controle/erradicação dos hospedeiros intermediários, bem como a existência de reservatórios silvestres que mantêm altas pressões de infecção no ambiente (KAPLAN, 2001). O Triclabendazole é o princípio ativo de eleição utilizado no controle de formas maduras e imaturas do parasita (BORAY et al., 1983; FAIRWEATHER, 2005), no entanto, não existe produto registrado no Ministério da Agricultura para comercialização no Brasil (SINDAM, 2015), evidenciando a necessidade de utilizar outras drogas no controle estratégico da *F. hepatica*.

A falta de estudos realizados nas condições ambientais e produtivas locais, com a utilização dos princípios ativos comerciais disponíveis no mercado nacional (Nitroxinil, Closantel e Sulfóxido de Albendazole) motivou a realização dos experimentos em animais na fase de terminação, alocados em áreas endêmicas, visando avaliar a resposta produtiva aos tratamentos e o custo benefício da utilização destes trematodocidas, como tratamento tático.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados entre o período de inverno e primavera no município de São Gabriel, RS, Brasil (29°59' S e 54° 25' W, altitude de 125m.), que apresenta clima subtropical úmido, sem estação seca e com verões quentes, de acordo com a classificação de Köppen (FABRES, 2009).

Experimento 1

Vinte e quatro fêmeas bovinas da raça Red Angus com idade entre 36 e 96 meses foram divididas em três grupos experimentais de oito animais cada: Animais não tratados (Grupo controle); animais tratados com Nitroxinil 34% por via subcutânea na dose de 1

mL/50KG de Peso Vivo (PV) (Grupo Nitroxinil) e animais tratados com Closantel Sódico 10%, por via oral na dose de 1mL/10 Kg de PV (Grupo Closantel). Para o tratamento do Grupo Closantel foi respeitado jejum de sólidos e líquidos de no mínimo 12 horas.

Os três grupos de fêmeas bovinas utilizadas nesse estudo sempre foram submetidos ao mesmo sistema de criação e em mesmos piquetes de campo nativo até o dia zero experimental (D0) quando então foram introduzidas em pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* var. anual) e suplementadas diariamente com sorgo em grão (0,5% do PV).

Coleta de fezes e pesagem foram realizados nos três grupos experimentais no décimo dia após introdução dos animais na pastagem (D10), nesse momento os animais do Grupo Nitroxinil e Grupo Closantel foram tratados. Novas pesagens foram realizadas 51, 78 e 95 dias após a introdução em pastagem cultivada (D51, D78 e D95, respectivamente). A pesagem foi efetuada em balança eletrônica, devidamente aferida pelo fabricante, com jejum noturno de sólidos e líquidos mínimo de 12 horas anteriormente aos manejos de pesagem.

Experimento 2

Quarenta bovinos machos castrados das raças Brangus e Braford com idade entre 24 e 30 meses foram divididas em quatro grupos experimentais de dez animais cada: Animais não tratados (Grupo controle); animais tratados com Nitroxinil 34% por via subcutânea na dose de 1 mL/50KG de Peso Vivo (PV) (Grupo Nitroxinil), animais tratados com Closantel Sódico 10%, por via oral na dose de 1mL/10 Kg de PV (Grupo Closantel) e animais tratados com Sulfóxido de Albendazol 10% por via subcutânea na dose de 2 mL/40Kg de PV (Grupo Albendazol). Para o tratamento do Grupo Closantel foi respeitado jejum de sólidos e líquidos de no mínimo 12 horas.

Os quatro grupos experimentais foram submetidos ao mesmo sistema de criação e em mesmos piquetes de campo nativo até o dia zero experimental (D0) quando então foram introduzidas em pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* var. anual) e suplementadas diariamente com sorgo em grão (0,5% do PV).

Coleta de fezes e pesagem foram realizados nos quatro grupos experimentais no décimo dia após introdução dos animais na pastagem (D10), nesse momento os animais do Grupo Nitroxinil, Grupo Closantel e Grupo Albendazol foram tratados. Novas pesagens foram realizadas 36 e 82 dias após a introdução em pastagem cultivada (D36 e D82, respectivamente). A pesagem foi efetuada em balança eletrônica, devidamente aferida pelo fabricante, com jejum noturno de sólidos e líquidos mínimo de 12 horas anteriormente aos manejos de pesagem.

Diagnóstico coproparasitológico

Os exames coproparasitológicos foram realizados no Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Federal de Santa Maria (LADOPAR – UFSM), utilizando-se da técnica de McMaster modificada (GORDON & WHITLOCK, 1939) para quantificação de ovos por grama de fezes (OPG) de nematódeos gastrintestinais. E a técnica qualitativa de sedimentação DENNIS, STONES & SWANSON modificada (HOFFMANN, 1987) para verificar a existência de ovos de *F. hepatica*.

Análise econômica

O ganho de peso (GP) e o ganho de peso médio diário (GPMD) foram calculados utilizando o programa GraphPad Prism 5 e apresentados por médios $\pm$ desvio padrão.

A despesa com o tratamento anti-helmintico foi calculado através da fórmula: PV/Dosagem (mL Kg⁻¹) x R\$ mL⁻¹. Os valores dos insumos foram determinados com base no preço médio de quatro cotações comerciais na região central do Rio Grande do Sul. A

remuneração paga ao produtor foi calculada através da média de rendimento dos animais abatidos em função do preço pago (R\$/Kg de carcaça), resultando na remuneração em R\$/Kg de PV. A receita líquida foi obtida através do Rendimento Bruto (R\$/Kg PV x Ganho Total) subtraído a despesa média dos tratamentos.

Análise estatística

Os valores de OPG, Prevalência de *F. hepática*, GP, GPMD e rendimento líquido foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as diferenças comparadas através do Teste de Tukey, com significância para $p < 0,05$ utilizando o programa GrapPad Prism 5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de OPG, conforme apresentados na Tabela 1, foram de 9,5 OPG ($\pm 24,17$ OPG) nas fêmeas do Experimento 1, e 12,5 OPG ($\pm 31,52$), nos machos do Experimento 2 e os mesmos não apresentaram diferenças significativas em nível de $P < 0,05$ entre os grupos submetidos aos tratamentos em ambos os experimentos, comprovando a irrelevância da infecção por nematódeos gastrointestinais, nas condições deste estudo, em bovinos em fase de terminação, tendo como limite aceitável a detecção de até 300 OPG (HOFMANN, 1987).

Assim sendo, não se justifica o controle quimioterápico de animais com baixa carga parasitária à entrada da terminação, corroborando com CATTO & FURLONG (1982) e CASTRO et al. (2009), que não identificaram incremento do ganho de peso e condição corporal dos animais tratados sob condições semelhantes. Isso ocorre, possivelmente, devido à imunidade etária adquirida a partir dos 18-24 meses, que em animais saudáveis, reduz a carga parasitária de nematódeos e consequentemente os efeitos prejudiciais desses helmintos (BORGES et al., 2013).

A prevalência de *F. hepática* no Experimento 1 foi de 100% em todos os grupos, e no Experimento 2 o Grupo Controle apresentou prevalência de 70%, com o Grupo Nitroxinil, Grupo Closantel e Grupo Albendazol apresentando prevalência de 90, 70 e 80% respectivamente. A prevalência média do Experimento 2 foi de 77,5%, sem diferenças significativas em nível de $P < 0,05$ entre os grupos submetidos ao estudo.

As diferentes prevalências entre os experimentos em um rebanho de mesma propriedade possivelmente ocorreu pela diferença entre as categorias estudadas (experimento 1: animais com mais de 36 meses de idade; experimento 2: animais com menos de 30 meses), devido ao maior tempo de contato dos animais do experimento 1 com as fases infectantes da *F. hepática* (BELLATO et al., 1996).

Em ambos os experimentos, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($P < 0,05$), o que é compreensível, pois os animais dos diferentes grupos foram manejados nos mesmos piquetes, formados por áreas alagadiças, utilizadas na produção de arroz irrigado e destinadas à formação de pastagens de azevém no período de inverno. Isso comprova também a importância dos fatores epidemiológicos (condições climáticas e relevo) relacionados à prevalência da fasciolose (CHARLIER et al., 2013).

As áreas alagadiças favorecem a manutenção dos hospedeiros intermediários e o aumento da pressão infectante das formas de vida livre (CUNHA et al., 2007; DUTRA et al., 2010), sendo classificadas como áreas endêmicas, com alta prevalência nos rebanhos, em decorrência da ingestão de água ou plantas aquáticas contaminadas pelas formas de vida livre (BENNEMA et al., 2014). A presença de reservatórios naturais, como as capivaras

(*Hydrochaeris hydrochaeris*), nas barragens utilizadas para irrigação, conforme BELLATO et al. (2009), contribui para aumentar a pressão de infecção.

O ganho de peso médio diário (GPMD) no Experimento 1 foi de $1,074 \pm 0,182$ (Kg $\pm$ Desvio Padrão) no Grupo Controle, $1,311 \pm 0,186$ no Grupo Nitroxinil e $1,276 \pm 0,163$ no Grupo Closantel. Já no Experimento 2 o GPMD foram de $0,779 \pm 0,105$ no Grupo Controle, $1,087 \pm 0,233$ no Grupo Nitroxinil, $1,112 \pm 0,144$ no Grupo Closantel e $1,105 \pm 0,199$ no Grupo Albendazol (Tabela 2).

O GPMD dos animais dos grupos controles foram inferiores no experimento 1 e 2 ($1,074$ Kg e $0,779$ Kg, respectivamente) em relação aos grupos tratados (Tabela 1), que demonstra um baixo rendimento para animais em pastagem de azevém e suplementados com concentrado energético, que deve apresentar GPMD entre $0,980$ e $1,580$ Kg, de acordo com o ciclo estacional da cultura, conforme relatado por GOTSSCHALL et al. (2012), evidenciando os prejuízos causados pela infecção por *F. hepática*.

No experimento 1, o Grupo Nitroxinil (G1) apresentou GPMD significativamente superior ($P < 0,05$) ao Grupo Controle e o Grupo Closantel (G2) não diferiu estatisticamente ao Grupo Controle. A maior idade das fêmeas do Experimento 1 pode justificar os ganhos médios do G2 semelhantes ao Grupo Controle, como discutido por ECHEVARRIA et al. (1979), que não encontrou diferenças significativas entre o GPMD de vacas de descarte com idade entre 8 e 12 anos, terminadas em campo nativo durante o período de primavera e verão, tratadas com o princípio ativo Niclofolan (4%) em relação ao grupo não tratado, devido a lesões persistentes ao tecido hepático, agravadas por intensa resposta imune desenvolvida em função da idade.

No experimento 2, os grupos tratados: Nitroxinil (G1), Closantel (G2), e Albendazol (G3) demonstraram GPMD superior ao Grupo Controle ($P < 0,01$), comprovando a eficácia dos tratamentos, quando realizados em animais jovens, em consonância com dados apresentados por CHARLIER, et al. (2013).

Nitroxinil e Niclofolan pertencem ao grupo químico dos fenóis halogenados e restringem a obtenção de energia por parte dos parasitos, assim como o Closantel, que pertence ao grupo dos salicilanilídeos. O sulfóxido de Albendazole pertence ao grupo dos benzimidazóis e causa paralisia (ALVES & MARTINS, 2013). Tais princípios atuam somente em parasitos com mais de 10, 12 e 8 semanas de vida, respectivamente (ECHEVARRIA, 2004) e, portanto, em animais cronicamente infectados. O Triclabendazole é o princípio ativo de eleição para o uso em formas imaturas deste trematódeo, no entanto, em experimento realizado com ovinos, o Nitroxinil foi mais eficiente na redução de ovos excretados nas fezes, apresentado como vantagens o baixo custo e a diminuição da pressão de infecção (BIZHGA & SELAMI, 2011).

Os tratamentos trematodocidas são mais efetivos contra *F. hepatica* no período de outono, mas bons resultados produtivos ainda podem ser alcançados até o início do inverno (KAPLAN, 2001) como demonstrado para o G1 nas fêmeas e G1, G2 e G3 nos machos. O tratamento de rebanhos leiteiros, com Closantel, no período-seco foi eficiente na diminuição da infecção do rebanho e aumento da produtividade dos animais tratados (CHARLIER et al., 2013) demonstrando que a expressão de resposta aos tratamentos depende também do nível de intensificação e exigência em relação a função hepática, justificando os tratamentos em animais em fase de terminação, quando em suplementação energética e pastagem de elevado valor nutricional.

A receita líquida obtida no experimento 1 foi de R\$ 297,18 no Grupo Controle, e de R\$ 359,73 e R\$ 341,27, nos animais tratados com Nitroxinil e Closantel respectivamente. O Grupo Controle do Experimento 2 obteve receita líquida de R\$ 210,98, e os Grupos Nitroxinil, Closantel e Albendazol, obtiveram R\$ 291,77, R\$ 290,96 e R\$ 296,93, respectivamente (Tabela 3).

A análise econômica apresentou custo benefício favorável para os Experimentos 1 e 2. Para as fêmeas, houve um incremento médio na renda líquida obtida por animal, de R\$ 62,55 para o Grupo 1 ($P < 0,05$), e de R\$ 44,09 para o G2 (não significativo) quando comparados ao Grupo Controle, com destaque para o baixo custo do princípio ativo Nitroxinil. No Experimento 2, a diferença entre os grupos tratados e controle foi significativa estatisticamente ($P < 0,01$), com incremento médio na renda líquida obtida por animal de R\$ 80,79, R\$ 79,98 e R\$ 85,95, para os Grupos 1, 2 e 3 respectivamente, quando comparados ao Grupo Controle, com destaque para o baixo custo dos tratamentos realizados com os princípios ativos Nitroxinil e Albendazole.

CASTRO et. al. (2009) não identificaram efeitos produtivos e econômicos significativos no tratamento anti-helmíntico de bovinos em terminação, devido à baixa eficácia média dos princípios utilizados e baixos níveis de infestação dos animais estudados, em oposição ao estudo em questão, no qual os animais apresentavam infecção por *F. hepatica*, com prevalências altas e responderam de forma satisfatória aos princípios ativos utilizados, com aumentos significativos na produtividade e rentabilidade por animal tratado.

CONCLUSÕES

O tratamento tático com os princípios ativos Nitroxinil, Closantel e Sulfóxido de Albendazole é uma ferramenta importante no processo de engorda e terminação de bovinos em áreas endêmicas de *F. hepática*, com o custo dos produtos sendo superados pelos ganhos de peso obtidos pelos animais tratados, com consequentemente aumento no ganho econômico por animal.

Tabela 1: Diagnóstico de infecções parasitárias nos grupos alvo do estudo, através da técnica de OPG (GORDON & WHITLOCK ,1936) para helmintoses e técnica de DENNIS, STONE & SWANSON (HOFFMAN, 1987) para diagnóstico de Fasciolose.

CATEGORIA	Nematódeos Gastrointestinais (OPG)			Trematódeos
Grupos	Média (OPG)	Desv. P.	Positivos	Positivos
F. Controle	5,55	±16,67	1/9	8/8
F. Grupo 1	11,11	±22,05	2/9	8/8
F. Grupo 2	11,11	±33,33	1/9	8/8
Fêmeas Média	9,25	±24,17	4/27	24/24
M. Controle	5	±15,81	1/10	7/10
M. Grupo 1	5	±15,81	1/10	9/10
M. Grupo 2	20	±34,96	3/10	7/10
M. Grupo 3	20	±48,30	3/10	8/10
Machos Média	12,5	±31,52	8/40	31/40

Tabela 2. Ganho de peso de fêmeas com mais de 36 meses de idade (experimento 1) e machos com idade inferior a 30 meses (experimento 2) infectados por *Fasciola hepática*.

		Peso Médio (Kg)		Ganho de Peso (KG)	
		<u>Inicial</u>	<u>Final</u>	<u>Médio</u>	<u>Médio diário</u>
Experimento 1	Grupo Controle	331,43 ±47,28	422,87 ±45,05	91,44 ±15,71	1,074 ±0,182
	Grupo Nitroxinil	353,00 ±53,69	464,55 ±50,1	111,55 ±17,14	1,311 ±0,186 *
	Grupo Closantel	313,67 ±52,66	422,17 ±55,49	108,50 ±15,04	1,276 ±0,163
Experimento 2	Grupo Controle	315,89 ±29,53	391,9 ±35,07	56,11 ±7,53	0,779 ±0,105
	Grupo Nitroxinil	322,5 ±27,85	400,8 ±38,14	78,26 ±16,75	1,087 ±0,233 **
	Grupo Closantel	321,6 ±28,54	401,7 ±30,78	80,06 ±10,38	1,112 ±0,144 **
	Grupo Albendazol	313,67 ±24,07	393,22 ±27,18	79,56 ±14,32	1,105 ±0,199 **

* Indica diferença significativa entre o grupo controle para P<0,05.

** Indica diferença significativa entre o grupo controle para P<0,01.

Tabela 3: Análise econômica de animais infectados por *Fasciola hepática* e tratados ou não com anti-helmínticos.

		Parâmetros				
		Ganho Total (Kg)	R\$/Kg Peso Vivo	Rec. Bruta /CB (R\$)	Desp. Trat. Médio/CB (R\$)***	Rec. Líq. /CB (R\$)
Experimento 1	Grupo Controle	91,44	3,25	297,18	0,00	297,18
	Grupo Nitroxinil	111,55	3,25	362,54	2,81	359,73*
	Grupo Closantel	108,50	3,25	352,32	11,05	341,27
Experimento 2	Grupo Controle	56,11	3,76	210,98	0,00	210,98
	Grupo Nitroxinil	78,26	3,76	294,27	2,50	291,77**
	Grupo Closantel	80,06	3,76	301,04	10,08	290,96**
	Grupo Albendazol	79,56	3,76	299,13	2,07	296,93**

Preço calculado pela média de rendimento dos animais abatidos: - Fêmeas: 47,10% x 6,90/Kg = R\$ 3,25/Kg PV; - Machos: 52,50% x R\$ 7,17/Kg = R\$ 3,76/Kg PV.

* Indica diferença significativa com o grupo controle para $P < 0,05$.

** Indica diferença significativa com o grupo controle para $P < 0,01$.

***Custo do tratamento = P.V./ Dosagem (mL x Kg⁻¹) x Custo/mL (média de 4 cotações comerciais).

Rec. Bruta = Receita Bruta; Desp. Trat. = Despesa com tratamento; CB = unidade animal;

Rec. Líq. = Receita Líquida

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. P.; MARTINS, I. V. F. Atualizações no Controle Parasitário da Fasciolíase em Bovinos. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 323 – 349. 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/atualizacao.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2015.
- BELLATO, V., et al. Prevalência de *Fasciola hepatica* em bovinos no Município de Urubici, Santa Catarina. **Universidade & Desenvolvimento**, Florianópolis, C. 2, v. 2, p.38-48, 1996. (Série Científica).
- BENNEMA, S. C. et al. *Fasciola hepatica* in bovines in Brazil: data availability and special distribution. **Rev. Inst. Med. Trop.** Sao Paulo. v. 56, p. 35-41, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652014000100035>. Acesso em: 1 set. 2015. DOI: 10.1590/S0036-46652014000100005.
- BIZHGA, B.; SELAMI, F. Evaluation of Anti Helminthic Therapy Comparative effects of Triclabendasol and Nitroxynil in Reduction of Trematod Eggs on Sheep. **J. Int. Environmental Application & Science**, v. 6, pag 141-144. 2011. Disponível em: <<http://www.jieas.com/volumes/vol111-1/abs11-v6-i1-18.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015
- BORAY, J. C. et al. Treatment of immature and mature *Fasciola hepatica* infections in sheep with triclabendazole. **Vet. Rec.**, v. 113, p. 315–317, 1983. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/16547678_Treatment_of_immature_and_mature_Fasciola_hepatica_infections_in_sheep_with_triclabendazole>. Acesso em: 08 set. 2015. DOI: 10.1136/VR11314315.
- BORAY, J.C. Chemotherapy of infections with fasciolidae. In: BORAY, J.C. (ed). Immunology, pathobiology and controle of fasciolosis. Izimir: MSD AGVET, p. 83, 1994.
- BORGES, F. A., et al. Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 45, p. 723–7, 2013. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23076819>>. Acesso em: 2 ago. 2015. DOI: 10.1007/s11250-012-0280-4.
- CASTRO, S. R. S. C. et al. Uso de anti-helmínticos e biostimulantes no desenvolvimento de bovinos de corte suplementados a pasto no estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**. v. 10,

p. 527-537, 2009. Disponível em:

<www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/download/4893/4841>. Acesso em: 30 nov. 2015.

CATTO, J. B.; FURLONG, J. Desenvolvimento de bovinos criados extensivamente, submetidos a vários esquemas de tratamento anti-helmíntico, no Pantanal Matogrossense.

Pesq. agropec. bras, Brasília, v. 17, p. 131-136, 1982. Disponível em:

<<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15550/9534>>. Acesso em: 9 set. 2015.

CHARLIER, J. et al. Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of *Fasciola hepatica* in cattle. **Parasitology**, v. 141, p. 326-35, 2013. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24229764>>. Acesso em 15 jul. 2015.

DOI:10.1017/S0031182013001662.

CUNHA, F. O. V., et al. 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.**, v. 62, p. 188-191, 2007. Disponível em:

<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122007000200015> .

Acesso em: 01 ago. 2015. DOI: 10.4067/S0717-77122007000200015

DUTRA, L.H., et al. Mapping risk of fasciolosis in the south of Brazil using geographic information system. **Vet. Parasitol.**, v. 169, p.76-81, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401709007389>>. Acesso em: 07 jul. 2015. DOI: 10.1016/j.vetpar.2009.12.015.

ECHEVARRIA, F. A. M. Fasciolose. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** Ouro Preto - MG, v.13, suplemento 1, 2004. Disponível em: <http://www.rbpv.ufrj.br/documentos/13supl.12004/ph13s1100_102.pdf>. Acesso em: 28 out. 2015.

ECHEVARRIA, F.A.M., et al. Tratamento de fasciolose crônica em bovinos. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 14, p.185-188, 1979. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/16680/10992>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

FABRES, T. M. Classificação climática segundo Köppen e Thornthwaite e caracterização edafoclimática referente à região de Santa Maria, RS. 2009. 127 p. **Dissertação de Mestrado** – Área de Concentração: Fitotecnia. Piracicaba: ESALQ.

- FAIRWEATHER, I., 2005. Triclabendazole: new skills to unravel an old(ish) enigma. **J. Helminthol.**, v. 79, p. 227–234, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16153316>>. Acesso em: 10 set. 2015. DOI: 10.1079/JOH2005298.
- GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Council Science Industry Research**, v.12, n.1, p. 50-52, 1939. Disponível: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add9315-f8338091a3e6&dsid=DS1>>. Acesso em 3 jul. 2015.
- GRISI, L. et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014. Disponível em: <http://i-uma.edu.br/blog/wp-admin/06_rbpv_v23n2_467.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015. DOI:10.1590/S1984-29612014042
- HOFFMANN, R. P. **Parasitologia Veterinária**. Porto Alegre: Sulina, 1987.
- KAPLAN, R. M. *Fasciola hepatica*: a review of the economic impact in cattle and considerations for control. **Veterinary Therapeutics**, v. 2, p. 40–50, 2001. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/26811648_Fasciola_hepatica_a_review_of_the_economic_impact_in_cattle_and_considerations_for_control>. Acesso em: 05 set. 2015.
- KENYON, F. et al. Sheep helminth parasitic disease in south eastern Scotland arising as a possible consequence of climate change. **Veterinary Parasitology**, v. 163, p. 293–297, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401709001721>>. Acesso em: 5 ago. 2015. DOI: 10.1016/j.vetpar.200903027.
- MARTÍNEZ-PÉREZ, J. M., et al. Comparison of three different techniques to diagnose *Fasciola hepatica* infection in experimentally and naturally infected sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 190, p. 80–86, 2012. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/228101005_Comparison_of_three_different_techniques_to_diagnose_Fasciola_hepatica_infection_in_experimentally_and_naturally_infected_sheep>. Acesso em: 1 jul. 2015. DOI: 10.1016/j.vetpar.2012.06.002.
- MCCANN, C. M. et al. Seroprevalence and spatial distribution of *Fasciola hepatica*-infected dairy herds in England and Wales. **Veterinary Record**, v. 166, p. 612–617, 2010. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/44602065_Seroprevalence_and_spatial_distribution_of_Fasciola_hepatica-infected_dairy_herds_in_England_and_Wales>. Acesso em: 10 set. 2015. DOI: 10.1136/vr.b4836.

PRITCHARD, G. C. et al. Emergence of fasciolosis in cattle in East Anglia. *Veterinary Record*, v. 157, p. 578–582, 2005. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/7494758_Emergence_of_fasciolosis_in_cattle_in_East_Anglia>. Acesso em: 3 ago. 2015. DOI: 10.1136/vr.157.19.578.

ROBLEZ-PÉREZ, D., et al. The diagnosis of fasciolosis in feces of sheep by means of a PCR and its application in the detection of anthelmintic resistance in sheep flocks naturally infected. ***Veterinary Parasitology***, v. 197, p. 277– 282, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401713002860>>. Acesso em: 5 jul. 2015. DOI: 10.1016/j.vetpar.2013.05.006