

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**SANDRO FERNANDES PEREIRA**

**O GÊNERO *ECHINOCOCCUS* NO CONTEXTO DE SAÚDE ÚNICA**

**UBERLÂNDIA**

**2021**

**SANDRO FERNANDES PEREIRA**

**O GÊNERO *ECHINOCOCCUS* NO CONTEXTO DE SAÚDE ÚNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientadora: Profa. Dra. Kênia de Fátima Carrijo

**UBERLÂNDIA**

**2021**

**SANDRO FERNANDES PEREIRA**

**O GÊNERO *ECHINOCOCCUS* NO CONTEXTO DE SAÚDE ÚNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientadora: Profa. Dra. Kênia de Fátima Carrijo

**Uberlândia, 18 de junho de 2021**

**Banca Examinadora**

---

Profa. Dra. Kênia de Fátima Carrijo  
Faculdade de Medicina Veterinária - UFU

---

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi  
Faculdade de Medicina Veterinária - UFU

---

Dra. Beatriz da Silva Frasão  
Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina -  
CIDASC

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Aparecido Fernandes e Gislene Pereira, e à minha namorada, Jessica Nogueira, pelo apoio na minha jornada até aqui.

À minha orientadora Kênia de Fátima Carrijo pelos ensinamentos e por me guiar em momentos conturbados em meio a uma pandemia.

À Universidade Federal de Uberlândia, onde pude aprender e amadurecer nos últimos anos.

## RESUMO

Espécies do gênero *Echinococcus* são responsáveis por causar doenças císticas em animais e humanos no mundo todo. Esse gênero contém atualmente 10 espécies, que são divididas em linhagens/genótipos de diferentes hospedeiros intermediários e definitivos, responsáveis por causar, em humanos, a Equinococose Cística, Equinococose Alveolar e Equinococose Policística. Nos animais que são considerados hospedeiros definitivos, as infecções por *Echinococcus* spp. tendem a não apresentar sinais clínicos. Porém, em hospedeiros intermediários domésticos, a presença de cistos é detectada na inspeção *post-mortem*, o que resulta na remoção e descarte das áreas acometidas. Trata-se de uma enfermidade complexa, pois tem em seu ciclo de disseminação diversas interações hospedeiro e parasita não elucidadas, associadas a fatores de risco como pobreza e baixo nível de escolaridade da população, além da reduzida notificação de casos. Devido a essa conjunção de elementos, esta enfermidade exige uma abordagem multidisciplinar para seu controle. O objetivo desse trabalho é, por meio de uma revisão da literatura, relacionar os aspectos principais da equinococose no contexto de Saúde Única, abordando a caracterização do ciclo de vida de parasitos do gênero *Echinococcus*, a inspeção *post-mortem* como ferramenta de análise epidemiológica e barreira que impede a continuação do ciclo de vida do parasita, a importância da enfermidade em Saúde Pública, seu diagnóstico, tratamento e controle.

**Palavras-chave:** Equinococose, *Echinococcus* spp., cisto hidático, hidatidose, inspeção *post-mortem*.

## ABSTRACT

Species of the *Echinococcus* genus are responsible for causing cystic diseases in animals and humans worldwide. This genus currently contains 10 species, which are divided into strains/genotypes of different intermediate and definitive hosts, responsible for causing, in humans, Cystic Echinococcosis, Alveolar Echinococcosis and Polycystic Echinococcosis. In animals that are considered definitive hosts, infections by *Echinococcus* spp. tend not to show clinical signs. However, in domestic intermediate hosts, the presence of cysts is detected on *post-mortem* inspection, which results in the removal and disposal of affected areas. It is a complex disease, as it has in its dissemination cycle several unexplained host and parasite interactions associated with risk factors such as poverty and low educational level of the population, in addition to the reduced notification of cases. Due to this conjunction of elements, this disease requires a multidisciplinary approach for its control. The objective of this work is, through a literature review, to relate the main aspects of echinococcosis in the context of One Health, addressing the characterization of the life cycle of parasites of the genus *Echinococcus*, the *post-mortem* inspection as a tool for epidemiological analysis and barrier that prevents the continuation of the parasite's life cycle, the importance of the disease in Public Health, its diagnosis, treatment and control.

**Keywords:** Echinococcosis, *Echinococcus* spp., hydatid cyst, hydatid disease, *post-mortem* inspection.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
3.1 Ciclo de vida do gênero <i>Echinococcus</i> .....	9
3.2 Lesões macroscópicas e Inspeção <i>post-mortem</i> .....	13
3.3 Distribuição de <i>Echinococcus</i> spp. no Brasil .....	15
3.4 Importância do <i>Echinococcus</i> spp. em saúde pública .....	16
3.5 Diagnóstico, tratamento e controle .....	17
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Echinococcus* contém espécies cujas formas larvais causam doença em humanos e animais no mundo todo. Estão descritos na literatura 10 espécies pertencentes ao gênero, que tiveram, nos últimos anos, nomenclatura e taxonomia alterados constantemente. A forma larval acomete hospedeiros intermediários, que são variadas espécies de herbívoros e onívoros, podendo também ter humanos como hospedeiros acidentais (THOMPSON, 2017; THOMPSON, 2020).

A Equinococose Cística, doença causada em humanos por algumas espécies de *Echinococcus* spp., tem grande importância na América do Sul como um todo, sendo considerada uma doença negligenciada pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010). Além de espécies causadoras dessa doença, na América do Sul, ainda existem outras, cujo ciclo de vida e epidemiologia não estão bem elucidados (THOMPSON, 2017; DEPLAZES et al., 2017).

A inspeção *post mortem* constitui uma ferramenta importante no controle da hidatidose humana e animal, uma vez que é o momento em que se diagnostica o acometimento animal e quando se impede a perpetuação do ciclo, ao se descartar corretamente lesões por cisto hidático. No entanto, outras abordagens são necessárias para pesquisa epidemiológica e controle do parasito, como, por exemplo, a pesquisa em fezes de hospedeiros definitivos e educação sanitária da população (OIE, 2019; WHO, 2010; DAS NEVES, 2017; THOMPSON, 2020).

Para a abordagem do problema em diversas frentes, é interessante a utilização do conceito de Saúde Única. Para isso, é necessária a formação de um esforço conjunto, dando ênfase na interface de saúde humana, animal e do ecossistema, para assim proporcionar uma abordagem ampla e multidisciplinar, mais fidedigna à realidade complexa de interações que envolvem as questões de saúde (SCHURER et al., 2019).

Objetivou-se como o presente trabalho, por meio de uma revisão da literatura, relacionar os aspectos principais da equinococose no contexto de Saúde Única, abordando a caracterização do ciclo de vida de parasitos do gênero *Echinococcus*, as lesões macroscópicas detectadas na inspeção *post-mortem*, ocasionadas pela parasitose, a importância da enfermidade em Saúde Pública, seu diagnóstico, tratamento e controle.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo é uma revisão de literatura, de caráter exploratório e descritivo que agrupa resultados de estudos previamente publicados acerca do tema Equinococose/Hidatidose, possibilitando a ampliação dos conhecimentos sobre o tema.

O estudo bibliográfico foi realizado a partir de buscas e artigos científicos recentes, realizadas nas bases de dados PubMed/Medline e SciELO sobre o tema, durante os meses de março a junho de 2021.

Foram utilizadas palavras-chaves em português e inglês referentes a Equinococose/Echinococcosis, Epidemiologia de equinococose/Epidemiology of echinococcosis, Cisto hidático no abatedouro frigorífico/ Hydatid cyst slaughterhouse, Inspeção *post-mortem* equinococose / *Post-mortem* inspenction echinococcosis, Diagnóstico, tratamento e controle de equinococose/ Diagnosis, treatment and control of echinococcosis, dentre outras.

Os critérios de inclusão utilizados foram artigos que apresentassem conteúdo disponível em inglês ou português, estudos de pesquisa retrospectiva e prospectiva relacionados ao tema, revisões de literatura, revisões sistemáticas e relatos de casos. Os critérios de exclusão empregados foram estudos laboratoriais.

Após a pesquisa pelos artigos na base de dados, a primeira fase de seleção foi realizada a partir da leitura dos títulos, eliminando os artigos que apresentassem títulos não relacionados ao tema, bem como artigos duplicados. A segunda etapa de seleção foi realizada a partir da leitura dos resumos e a terceira a partir da leitura do artigo na íntegra. Foram extraídos os seguintes dados: caracterização do ciclo de vida de parasitos do gênero *Echinococcus*, as lesões macroscópicas detectadas na inspeção *post-mortem*, ocasionadas pela parasitose, a importância da enfermidade em Saúde Pública, seu diagnóstico, tratamento e controle. Os artigos selecionados foram traduzidos do inglês para o português e parafraseados.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

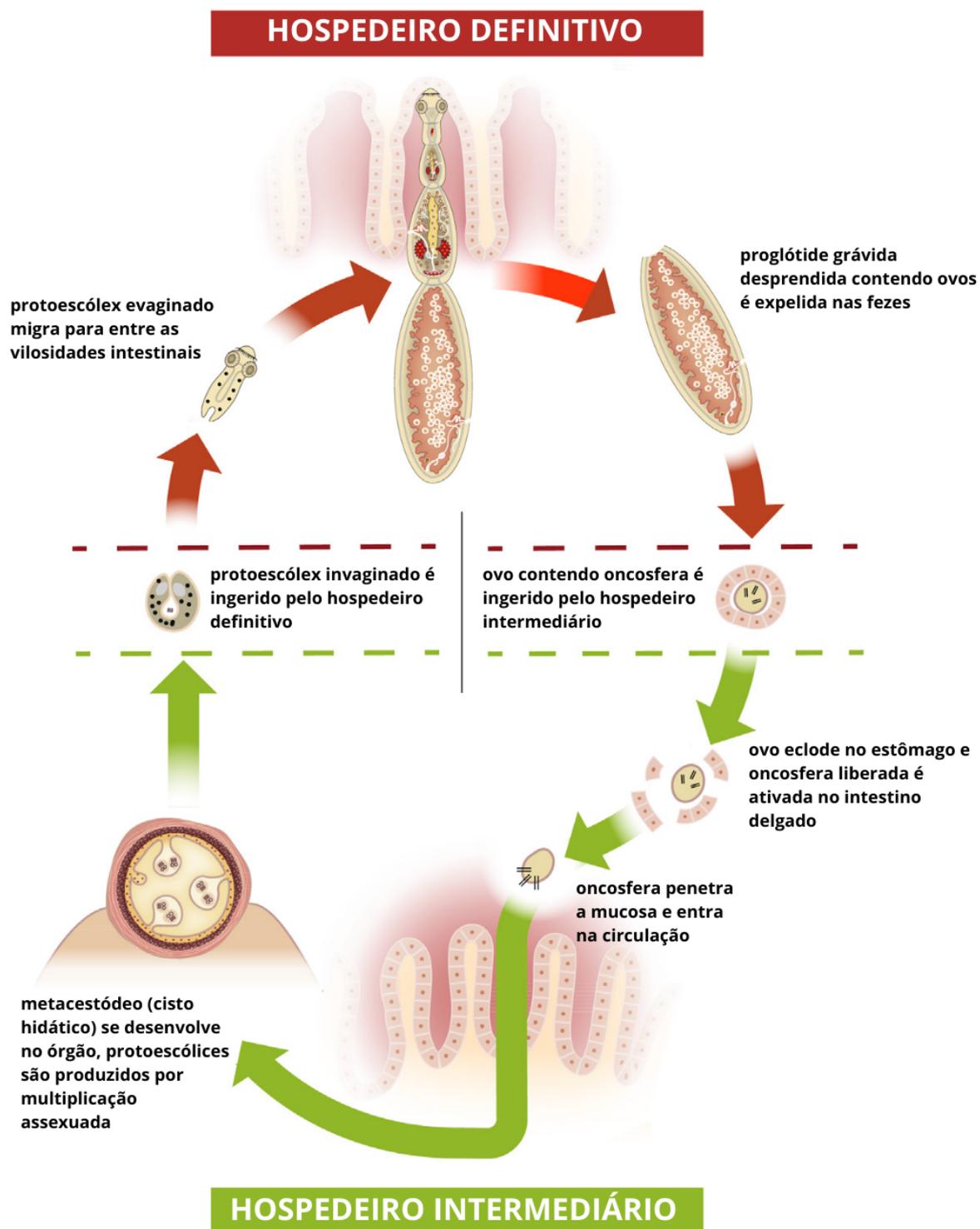
#### 3.1 Ciclo de vida do gênero *Echinococcus*

*Echinococcus* é um gênero de cestódeos da família Taeniidae, cujas espécies de parasitos têm como hospedeiros definitivos animais carnívoros, utilizando o sistema predador-presa para manutenção de seu ciclo de vida. Os parasitas adultos medem de 3 a 6 milímetros e vivem no intestino delgado dos hospedeiros definitivos, aderidos à mucosa intestinal. A forma adulta do parasita destaca proglotes grávidas que são expelidas nas fezes e se rompem liberando os ovos. Esses ovos contêm oncosferas e são prontamente capazes de infectar hospedeiros intermediários (ROBERTS; JANOVY JUNIOR; NADLER, 2013).

Os hospedeiros intermediários do parasita são diversos animais herbívoros e onívoros, domésticos e selvagens, como, por exemplo, bovinos e ovinos no ciclo doméstico da doença, podendo também acometer humanos. Após a ingestão dos ovos pelo hospedeiro intermediário, as oncosferas são liberadas no intestino e penetram a parede intestinal, alcançando a circulação sanguínea ou linfática para então se deslocarem para diversos locais do organismo, onde começarão seu desenvolvimento larval (TAYLOR; COOP; WALL, 2016). Na figura 1 está representado em esquema o ciclo de vida do parasita.

As atuais espécies do gênero *Echinococcus* sofreram mudanças de nomenclatura e taxonomia nas últimas duas décadas, sendo que a maior mudança foi a classificação das antigas linhagens/genótipos de *Echinococcus granulosus sensu lato* em 6 espécies diferentes: *Echinococcus granulosus sensu stricto* (antigas linhagens dos ovinos/G1, das ovelhas da Tasmânia/G2 e do búfalo/G3), *Echinococcus equinus* (antiga linhagem do cavalo/G4), *Echinococcus ortleppi* (antiga linhagem de bovinos/G5), *Echinococcus canadensis* (antiga linhagem de cervídeos/G8 e G10), *Echinococcus intermedius* (antigas linhagens dos camelos/porcos/G6/G7) e *Echinococcus felidis* (antiga linhagem do leão) (ROMIG et al., 2017; THOMPSON, 2017, 2020). Essas espécies tem a característica de, na fase larval, geralmente formarem cistos únicos de crescimento concêntrico, causando no hospedeiro intermediário a doença chamada de Equinococose Cística (EC) (DEPLAZES et al., 2017).

Figura 1 – Ciclo de vida das espécies do gênero *Echinococcus*.



Fonte: Adaptado de Thompson (2017)

Também estão contidas no gênero *Echinococcus* as espécies *Echinococcus multilocularis*, *Echinococcus vogeli*, *Echinococcus shiquicus* e *Echinococcus oligarthra* (THOMPSON, 2020). Dessas, apenas a espécie de descoberta mais

recente, *E. shiquicus*, não tem acometimentos humanos descritos na literatura (XIAO et al., 2005; SHANG et al., 2019). A espécie *E. multilocularis* é responsável por causar, no hospedeiro intermediário, a doença conhecida como Equinococose Alveolar (EA). Já as espécies *E. vogeli* e *E. oligarthra*, têm a doença causada pela forma larval chamada de Equinococose Policística (EP) para diferenciação da EA pois, apesar de serem semelhantes, EA é causada por *E. multilocularis*, um parasito presente apenas no hemisfério norte, enquanto a EP é causada por parasitas da América Central e América do Sul (DEPLAZES et al., 2017). Na tabela 1, estão relacionados os gêneros e espécies descritos na literatura consultada, bem como seus respectivos hospedeiros conhecidos, possibilidade de infectividade ao ser humano e manifestação da doença no hospedeiro intermediário.

**Tabela 1** - Espécies do gênero *Echinococcus* e suas linhagens/genótipos, hospedeiros intermediários conhecidos, hospedeiros definitivos conhecidos, possibilidade de infectividade ao ser humano e doença causada.

Espécies	Linhagem/Genótipo	Hospedeiros intermediários conhecidos	Hospedeiros definitivos conhecidos	Infectividade ao humano	Doença
<i>Echinococcus granulosus</i>	Ovinos/G1	Ovinos (bovinos, porcos, camelo, cabra, família Macropodidae)	Cão, raposa, dingo, chacal e hiena	Sim	EC
	Ovelhas da Tasmânia /G2	Ovinos(bovinos?)	Cão, raposa	Sim	EC
	Búfalo/G3	Búfalo (bovinos?)	Cão, raposa?	Sim	EC
<i>Echinococcus equinus</i>	Cavalo/G4	Cavalos e outros equinos	Cão	Provavelmente não	EC?
<i>Echinococcus ortleppi</i>	Bovinos/G5	Bovinos	Cão	Sim	EC
<i>Echinococcus canadensis</i>	Cervídeos/G8, G10	Cervídeos	Lobos, cão	Sim	EC
<i>Echinococcus intermedius</i>	Camelo/Porco/G6/G7	Camelos, porcos, ovinos	Cão	Sim	EC
<i>Echinococcus felidis</i>	Leão, cão	Javali-africano (zebra, gnu, porco-vermelho, búfalo, vários antílopes, girafa, hipopótamo?)	Leão	?	?

Espécies	Linhagem/Genótipo	Hospedeiros intermediários conhecidos	Hospedeiros definitivos conhecidos	Infectividade ao humano	Doença
<i>Echinococcus multilocularis</i>	Variação de isolados	Roedores, suídeos domésticos e selvagens, cão, macaco, cavalo?	Raposa, cão, gato, lobo, cão-guaxinim, coioote	Sim	EA
<i>Echinococcus shiquicus</i>	?	Lebre-assobiadora e roedores	Raposa tibetana e?	?	?
<i>Echinococcus vogeli</i>	Nenhum reportado	Roedores	Cachorro-domato-vinagre	Sim	EP
<i>Echinococcus oligarthra</i>	Nenhum reportado	Roedores	Felídeos selvagens	Sim	EP

Fonte: Adaptado de Thompson (2020). EC = Equinococose Cística, EA = Equinococose Alveolar, EP = Equinococose Policística, ? = Desconhecido.

O desenvolvimento da forma larval, denominado metacestódeo, tem como característica promover a formação cística chamada de hidátide ou cisto hidático, que alcança maturidade em até 6 meses e pode ser único, de crescimento concêntrico, como é o caso do cisto formado pela espécie *Echinococcus granulosus*, podendo também formar diversos cistos adjacentes, como *Echinococcus multilocularis*, por exemplo (CAMERON; WEBSTER, 1969). O cisto maduro mede de 2 milímetros a 10 centímetros inicialmente, podendo continuar crescendo principalmente se houver pouca resistência do tecido adjacente (THOMPSON, 2017).

Os cistos uniloculares são compostos de uma camada externa adventícia fibrosa produzida pelo hospedeiro, uma camada laminar de material acelular e uma membrana interna germinativa. Na espécie *E. multilocularis* os cistos formados não geram uma camada adventícia, mas é geralmente observada uma formação densa de tecido conjuntivo ao redor dos numerosos cistos (THOMPSON, 1995). Da membrana germinativa brotam cápsulas prolíferas contendo até 40 protoescólices cada (ROBERTS; JANOVY JUNIOR; NADLER, 2013; TAYLOR; COOP; WALL, 2016; GALINDO; GONZALEZ; GALANTI, 2002; CAMERON; WEBSTER, 1969).

Quando o cisto se aproxima de 5 meses de desenvolvimento as cápsulas prolíferas começam a se soltar da membrana ficando dispersas no fluido cístico, fenômeno chamado de “areia hidática”. É possível que um cisto filho se forme a partir de uma cápsula prolífera dentro do cisto original, podendo também se formar

externamente e ser transportado a outra parte do corpo formando outro cisto hidático (TAYLOR; COOP; WALL, 2016).

O cisto pode permanecer por anos e tem diversos mecanismos de evasão do sistema imune do hospedeiro como, por exemplo, inibição de elastase diminuindo ativação do sistema complemento e atração de imunidade celular (MAIZELS, 1993). Porém, nos bovinos é comum que o processo inflamatório não seja evitado pelos mecanismos de evasão do cisto hidático e que o cisto se torne estéril, sem protoescólices viáveis (THOMPSON, 2008). Dados da literatura mostram que até 90% dos cistos em bovinos podem estar estéreis (WILSON, 2005; TESSELE; BRUM; BARROS, 2013).

### **3.2 Lesões macroscópicas e Inspeção *post-mortem***

Os locais mais comuns para a migração da oncosfera em hospedeiros intermediários são os pulmões via circulação linfática e fígado via circulação sanguínea (HEATH, 1971). No entanto, a oncosfera pode alcançar a circulação sistêmica e iniciar o desenvolvimento do metacestódeo em diversos órgãos, como coração, baço, rins, cérebro e ossos (ALLDRED; NISBET, 1964 ROBERTS; JANOBY JUNIOR; NADLER, 2013). Tessele, Brum e Barros (2013) ao avaliarem 30 lesões por cisto hidático na inspeção *post mortem* no estado do Rio Grande do Sul, observaram a distribuição de 17 cistos (55%) no fígado, 8 (26%) nos pulmões, 3 (10%) no coração, 1 (3%) no músculo masseter e 1 no osso esterno.

Em uma análise de 295 casos de equinococose cística em bovinos abatidos na Turquia, Köse e Sevimli (2008) encontraram distribuição de 130 (44%) nos fígados e 91 (30,85%) nos pulmões. Wilson et al. (2019), em um estudo retrospectivo de lesões detectadas em bovinos de abate na Austrália, analisando um período de 8 anos, verificaram que dos 103.823 animais com cisto hidático, 18.721 (18%) tinham lesão apenas no fígado, 3.956 (3,8%) tinham lesão apenas nos pulmões e 78.459 (75,6%) tinham lesões em ambos os órgãos, evidenciando a importância desses dois sítios como locais de desenvolvimento do metacestódeo.

No Brasil, os animais abatidos devem ser submetidos aos exames *ante e post-mortem* pelo Serviço de Inspeção Veterinário Oficial, seguindo o disposto no Decreto n. 9013/2017, que instituiu o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2017).

As lesões ocasionadas pela forma larval do parasito são detectáveis apenas no exame *post-mortem*. Dessa forma, o serviço de inspeção é imprescindível para a vigilância epidemiológica e quebra do ciclo de transmissão do parasito, uma vez que, ao se detectar lesões por cistos hidáticos no exame *post-mortem*, deve-se dar o destino adequado para carcaças e órgãos, evitando assim o contato do hospedeiro definitivo com a forma larval do parasito (OIE, 2019).

De acordo com o Decreto n. 30.691 de 1952, que estabeleceu os destinos de órgãos e carcaças acometidos com cistos hidáticos, vigente até o ano de 2017, animais portadores desses cistos poderiam ter suas carcaças condenadas caso apresentassem, concomitantemente, quadro de caquexia. Nesse Decreto ainda se estabelecia a obrigatoriedade de que órgãos acometidos deveriam sempre ser condenados, com exceção do fígado que poderia ser aproveitado condicionalmente caso fosse(m) retirada(s) a(s) lesão(ões) (BRASIL, 1952).

Atualmente, vigora no Brasil o Decreto 9.013/2017, que em seu artigo 155 é estabelecido que: “As carcaças e os órgãos de animais que apresentem cisto hidático devem ser condenados quando houver caquexia” (BRASIL, 2017). Além disso, de acordo com esse Decreto, órgãos ou partes de carcaça com presença de lesões compatíveis com cisto hidático podem ser liberados para consumo humano direto caso as lesões sejam periféricas, calcificadas e circunscritas, o que possibilita a sua separação e remoção integral do órgão ou parte acometida (BRASIL, 2017).

Apesar de na literatura consultada haver apenas relatos não confirmados da infecção humana por protoescólices presentes no cisto, a possibilidade de infecção por ingestão do cisto hidático não é descartada (ECKERT et al., 2001). Em outros países, como, por exemplo, nos Estados Unidos da América, está previsto no “*Code of Federal Regulations*” (CFR) que todo órgão acometido por cistos hidáticos deve ser condenado. Nesse regulamento, a destinação de órgãos com cisto hidático está separada dos demais casos de destinação por lesões parasitárias não transmissíveis ao homem, deixando implícito o possível caráter zoonótico dos cistos hidáticos (UNITED STATES OF AMERICA, 2011).

Habitualmente, nas propriedades rurais são criados animais para subsistência dos moradores ou até comercialização na comunidade rural. No caso do abate desses animais, que é feito na propriedade e não é sujeito à inspeção veterinária, é comum ocorrer em conjunto com a destinação inadequada das vísceras dos animais, que são

descartadas de qualquer forma, possibilitando o acesso de cães às formas larvais do parasito, o que perpetua o ciclo da doença (FAO, 1986).

### 3.3 Distribuição de *Echinococcus* spp. no Brasil

Os parasitas pertencentes ao gênero *Echinococcus* são considerados de distribuição cosmopolita, havendo casos de acometimento pela forma larval no mundo todo, tanto em animais quanto em seres humanos (OIE, 2019).

Na América do Sul, há relatos de infecção de animais domésticos de produção pelas espécies *E. granulosus* (G1, G2, G3), *E. ortleppi* (G5), e *E. intermedius* (G6/G7), que também já foram identificadas como causadoras de Equinocose Cística em humanos. Os locais do continente com maior prevalência de EC humana são Argentina, Uruguai, Chile, Bolívia, as regiões montanhosas do Peru, e a região sul do Brasil (CUCHER et al., 2016). A alta prevalência em humanos está relacionada às condições de pobreza e às más condições de higiene, pois a doença ocorre principalmente onde se associa o descarte inadequado de órgãos de hospedeiros intermediários, com o contato do ser humano com fezes de hospedeiros definitivos (NASRIEH et al., 2003; YANG et al., 2012).

São também fatores importantes para a alta prevalência, porém ainda pouco estudados, o contato próximo entre hospedeiros do ciclo doméstico e silvestre, juntamente com a diversidade de *Echinococcus* spp. endêmicas na mesma área, inclusive compartilhando os mesmos hospedeiros. Um exemplo de área endêmica de mais de uma espécie do gênero *Echinococcus* de mesmo hospedeiro é a região Norte do Brasil, que tem a paca e outros roedores como hospedeiros intermediários de *E. oligarthra* e *E. vogeli* (THOMPSON, 2017; D'ALESSANDRO; RAUSCH, 2008).

No caso da região Norte do Brasil, há poucos relatos de acometimento humano pela forma larval de *E. oligarthra*, porém, todos os casos estão relacionados ao hábito de caça, que implica no deslocamento do humano pela mata, onde pode entrar em contato com fezes de felídeos selvagens, que são os hospedeiros definitivos do parasita (SOARES et al., 2013; THOMPSON, 2017). Já a espécie *E. vogeli*, que tem como hospedeiros definitivos canídeos, mesmo que não tenha o ciclo doméstico definido, tem em sua epidemiologia uma maior interface com animais domésticos, uma vez que as vísceras de animais de caça são comumente destinadas à

alimentação de cães (MENEHELLI et al., 1992; SIQUEIRA et al., 2013; DAS NEVES et al., 2017).

Na região Sul, há relatos da presença de pelo menos 3 espécies do gênero *Echinococcus* como causadoras de hidatidose: *E. granulosus* e *E. intermedius* em ovinos, bovinos, suínos e humanos; *E. ortleppi* em humanos e bovinos; todas tendo em comum os canídeos como hospedeiros definitivos (CUCHER et al., 2016).

Em bovinos, Mazzuti e Cereser (2011), ao analisarem dados de animais abatidos no período de 2005 a 2010 no estado do Rio Grande do Sul, encontraram prevalência de 10,3% de hidatidose. Bica, Copetti e Brum (2018), analisando dados do abate de 7.509.455 bovinos do mesmo estado no período de 2009 a 2017, relataram prevalência de 523.399 (6,97%) casos.

Dados da literatura indicam alta prevalência tanto da forma adulta do parasita em cães, quanto Equinococose Cística concomitante em bovinos e ovinos na região Sul do Brasil (HOFFMANN; MALGOR; DE LA RUE, 2001; DE LA RUE, 2008; BICA; COPETTI; BRUM, 2018). Nessa região, assim como ocorre no Norte do Brasil, não está bem definida a interação do ciclo doméstico da doença (cães e animais de produção/humanos) com o ciclo silvestre que pode ocorrer com os canídeos selvagens como hospedeiros definitivos (DE LA RUE, 2008).

### **3.4 Importância do *Echinococcus* spp. em saúde pública**

O ser humano é considerado um hospedeiro acidental, o qual não dá continuidade no ciclo de vida do parasita, e, assim como os hospedeiros intermediários, desenvolve o quadro de hidatidose, também chamado de equinococose cística (ECKERT et al., 2001).

A hidatidose pode ser transmitida por ingestão de água e alimentos contaminados com ovos, que é a forma de transmissão que ocorre em hospedeiros intermediários em geral. Porém nos humanos, devido ao contato próximo com canídeos domésticos, deve-se considerar o contato direto com o pelo de cães como uma importante fonte de infecção (OIE, 2019; ROBERTS; JANOVY JUNIOR; NADLER, 2013).

A maioria dos animais com equinococose cística não apresentam sinais clínicos de infecção (TAYLOR; COOP; WALL, 2016). Além disso, os cães domésticos também

não apresentam sinais clínicos, o que dificulta o diagnóstico e perpetua o ciclo doméstico da doença (BARRIGA; AL-KHALIDI, 1986).

Em humanos, os locais mais comuns de desenvolvimento do cisto hidático são fígado e pulmões, porém há relatos de acometimento de diversos órgãos, como coração, baço, rins, cérebro, olhos, ossos e articulações (ALLDRED; NISBET, 1964; AL-MUALA et al., 2012; VALLIANATOS et al., 2002).

Diferentemente do que ocorre em hospedeiros intermediários, em seres humanos, cistos hidáticos localizados em fígado e pulmões, assim como localizados em outras partes do corpo, é comum a manifestação de sintomas relacionados à compressão de tecidos adjacentes, como, por exemplo o acometimento do fígado, aumento de volume e dor na região abdominal, além de náuseas e vômito (TAYLOR; COOP; WALL, 2016; MORO; SCHANTZ, 2009). Além disso, mesmo que não haja compressão importante de estruturas adjacentes, a ruptura do cisto em qualquer local do corpo pode causar choque anafilático e morte súbita, devido ao fato de o hospedeiro estar sensibilizado imunologicamente pelo contato crônico com o cisto (MORAR; FELDMAN, 2003; ROBERTS; JANOBY JUNIOR; NADLER, 2013).

Há também na literatura relatos de pessoas com hidatidose que não apresentaram sintomatologia clínica por anos, sendo diagnosticados portadores em exame de rotina ou com aparecimento de sinais clínicos após décadas da infecção (SPRUANCE, 1974).

No Brasil, Soares et al. (2004), ao fazerem um levantamento de casos de hidatidose humana do período de 1962 a 2003 na região Norte, encontraram 40 casos, dos quais a maioria foi identificado como cistos de *E. vogeli*. Em outro levantamento, realizado com dados do Sistema de Informações Hospitalares de 1998 a 2006, quanto a hospitalizações por hidatidose, são relatados 249 casos na região Norte e 292 casos na região Sul. No entanto, devido à não obrigatoriedade da notificação ao Ministério da Saúde, estima-se que incidência humana esteja subestimada (LISE et al., 2017).

### **3.5 Diagnóstico, tratamento e controle**

Na literatura estão descritos diversos métodos diagnósticos moleculares de fezes, para hospedeiros definitivos, e material cístico, para hospedeiros intermediários, além de testes sorológicos (SCHURER et al., 2019). No Brasil são

realizados ELISA, “*imunoblotting*” e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) para diagnóstico de hidatidose humana (BRASIL, 2011).

No tratamento humano para EC são empregadas técnicas cirúrgicas e medicamentos anti-helmínticos da família dos benzimidazóis. Estão descritos na literatura o tratamento cirúrgico, a técnica de aspiração do conteúdo cístico, e associação de albendazol e praziquantel como os tratamentos de maior eficácia para eliminação de cistos hidáticos. A associação de mais de uma das alternativas de tratamento, como a intervenção cirúrgica concomitante ao tratamento com anti-helmínticos citados, tendem a ter melhores resultados, inibindo a formação de novos cistos, o que pode ocorrer nas recidivas em pós-operatório de cistectomia (BRUNETTI; KERN; VUITTON, 2010; VELASCO-TIRADO et al., 2018; PENG; ZHANG; NIU, 2002).

No caso dos animais de produção, o tratamento é incomum, pois, devido a falta de sinais clínicos ocasionados pelas lesões císticas, a doença tende a ser diagnosticada apenas na inspeção *post-mortem* em abatedouros (TAYLOR; COOP; WALL, 2016; OIE, 2019).

O tratamento dos cães é feito com praziquantel (5mg/kg) e é eficaz para diminuição expressiva da eliminação de ovos pelo hospedeiro definitivo (LARRIEU; ZANINI, 2012; OIE, 2019). No entanto, medidas isoladas como apenas tratamento de cães com anti-helmínticos podem não ser suficientes para diminuir expressivamente os casos de hidatidose humana em local de alta endemicidade, como é o caso da América do Sul. Para isso, estima-se que seria necessário aliar outras medidas, como, por exemplo, educação sanitária da população, uma vez que a doença ocorre, principalmente, em áreas pobres com população de baixa escolaridade (LARRIEU; GAVIDIA; LIGHTOWLERS, 2019). Além disso, existem variações entre os genótipos de *E. granulosus*, no gene que codifica diferentes beta-tubulinas, proteínas que são os locais de ação dos benzimidazóis, o que implica na menor resposta à interação com anti-helmínticos e conseqüente maior resistência a esses medicamentos (PAN et al., 2011)

Existe no mercado vacinas para ovinos contra *E. granulosus*, porém dados da literatura indicam a não produção de imunidade cruzada entre diferentes genótipos (ALVAREZ ROJAS; ROMIG; LIGHTOWLERS, 2014).

No Brasil, não há por parte do governo um plano de ação coordenado para controle da hidatidose, que, juntamente com a não obrigatoriedade da notificação de casos, leva à estimativa de que os casos sejam subnotificados e de que a epidemiologia e efeito da doença para a população estejam mal esclarecidos (PAHO, 2015; LISE et al., 2017; PAVLETIC, 2017).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hidatidose humana é considerada uma doença negligenciada, tem como fatores predisponentes para a alta prevalência, índices de baixo nível de renda e escolaridade. Por isso, para controle e possível erradicação, seria necessária além do tratamento e prevenção de hospedeiros do parasita, políticas de conscientização e educação sanitária para a população (DEPLAZES et al., 2017; AYDIN; ADIGUZEL; GUZEL, 2018; WHO, 2010). Programas de vacinação animal de hospedeiros intermediários, como a de ovinos que já está presente no mercado, aliado a programas de vermifugação de cães domésticos e errantes, urbanos e rurais, devem ser cogitados como medidas de prevenção de doenças em humanos e animais (ABDULHAMEED et al., 2019; OIE, 2019).

As principais ferramentas para monitoria epidemiológica da doença humana e animal são a inspeção *post-mortem* e as análises moleculares de fezes de cães. A inspeção *post mortem* é o primeiro momento em que os cistos serão observados no hospedeiro intermediário, uma vez que não são utilizados meios diagnósticos para as doenças causadas pelos *Echinococcus* spp. (OIE, 2019). Já as análises moleculares, como a PCR, por exemplo, de fezes dos cães, que são os principais hospedeiros definitivos e que fazem a interface entre o ciclo doméstico (cão-humano/animais de produção) e ciclo selvagem, ainda são pouco utilizados e devem ser considerados quando se pesquisar o perfil epidemiológico dos diferentes parasitas do gênero (DAS NEVES et al., 2017; THOMPSON, 2020).

Mais estudos são necessários para a elucidação do ciclo de vida e interação de todas as espécies do gênero *Echinococcus* com as espécies de hospedeiros (THOMPSON, 2017). A complexidade das interações parasita/hospedeiro justifica a necessidade de uma abordagem integrativa de diversas áreas para o controle da doença. Por isso, deve ser utilizado o conceito de Saúde Única, com o diálogo e interação entre saúde humana, saúde animal e saúde de todo o ecossistema onde o parasita está inserido. O maior conhecimento de *Echinococcus* spp. e a resposta dos hospedeiros a esses parasitas possibilitaria, por exemplo, a criação de vacinas genótipo-específicas, que auxiliaria na prevenção das doenças císticas que acometem indivíduos no mundo todo (ALVAREZ ROJAS; ROMIG; LIGHTOWLERS, 2014).

## REFERÊNCIAS

- ABDULHAMEED, M. F. et al. Neglected Zoonoses and the Missing Opportunities for One Health Education: The Case of Cystic Echinococcosis among Surgically Operated Patients in Basrah, Southern Iraq. **Diseases**, v. 7, p. 4, 2019.
- AL-MUALA, H. D. et al. Orbital hydatid cyst. **Annals of Maxillofacial Surgery**, v. 2, n. 2, p. 197–199, 2012.
- ALLDRED, A. J.; NISBET, N. W. Hydatid disease of bone in Australasia. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 46, p. 260-267, 1964.
- ALVAREZ ROJAS, C. A.; ROMIG, T.; LIGHTOWLERS, M. W. *Echinococcus granulosus* sensu lato genotypes infecting humans e review of current knowledge. **International Journal Parasitology**, v. 44, p.9-18, 2014.
- AYDIN, M. F.; ADIGÜZEL, E.; GÜZEL, H. A study to assess the awareness of risk factors of cystic echinococcosis in Turkey. **Saudi Medical Journal**, v. 39, p. 280–289, 2018.
- BARRIGA, O. O.; AL-KALIDI, N. W. Humoral immunity in the prepatent primary infection of dogs with *Echinococcus granulosus*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 11, n. 4, p. 375-389, 1986.
- BRASIL. Decreto nº. 30.691, de março de 1952. Aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1952.
- BRASIL. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2017.
- BRASIL: Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância em Saúde. **Hidatidose humana no Brasil: manual de procedimentos técnicos para o diagnóstico parasitológico e imunológico**. Secretaria de Vigilância em Saúde; Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados. Brasília. p. 63, 2011.
- BICA, R. F. P.; COPETTI, M. C.; BRUM, M. C. S. Hydatidosis, cysticercosis, and tuberculosis rates in bovine slaughtered under state sanitary inspection in Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 48, p. 8, 2018.
- BRUNETTI, E.; KERN, P.; VUITTON, D. A. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. **Acta Tropica**, v.114, n. 1, p.1–16, 2010.

CAMERON, T. W. M.; WEBSTER, G. A. The histogenesis of the hydatid cyst (*Echinococcus* spp.). Part 1. Liver cysts in large mammals. **Canadian Journal of Zoology**, v. 47, p. 1405-1410, 1969.

CUCHER, M. A. et al. Cystic echinococcosis in South America: systematic review of species and genotypes of *Echinococcus granulosus* sensu lato in humans and natural domestic hosts. **Tropical Medicine & International Health**, v. 21, n. 2, p. 166–175, 2016.

D'ALESSANDRO, A.; RAUSCH, R. L. New aspects of neotropical polycystic (*Echinococcus vogeli*) and unicystic (*Echinococcus oligarthrus*) echinococcosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 21, p. 380-401, 2008.

DAS NEVES, L. B. et al. First molecular identification of *Echinococcus vogeli* and *Echinococcus granulosus* (sensu stricto) G1 revealed in feces of domestic dogs (*Canis familiaris*) from Acre, Brazil. **Parasites and Vectors**, v. 10, p. 28, 2017.

DE LA RUE, M. L. Equinococose cística no sul do Brasil Epidemiology **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 50, n. 1. 2008.

DEPLAZES, P. et al. Chapter Six - Global Distribution of Alveolar and Cystic Echinococcosis **Advances in Parasitology**, v. 95, p. 315-493, 2017.

ECKERT, J. et al. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. **WHO/OIE**, France, 2001.

FAO. Animal health yearbook. **FAO**, Rome, p. 51, 1986.

GALINDO, M; GONZALEZ, M. G.; GALANTI, N. *Echinococcus granulosus* protoscolex formation in natural infections. **Biological Research**, v. 35, n. 3-4, p. 365-71, 2002.

HEATH, D. D. The migration of oncospheres of *Taenia pisiformis*, *T. serialis* and *Echinococcus granulosus* within the intermediate host, **International Journal for Parasitology**, v. 1, n. 2, p.145-52, Sept. 1971.

HOFFMANN, A. N.; MALGOR, R.; DE LA RUE, M. L. - Prevalência de *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) em cães urbanos errantes no município de Dom Pedrito (RS), Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, p. 843-847, 2001.

KÖSE, M.; SEVIMLI, K. Prevalence of cystic echinococcosis in slaughtered cattle in Afyonkarahisar. **Turkiye Parazitoloji Dergisi**, Istanbul, v. 32, n. 1, p. 27-30, 2008.

LARRIEU, E.; GAVIDIA, C. M.; LIGHTOWLERS, M. W. Control of cystic echinococcosis: Background and prospects. **Zoonoses and Public Health**, v. 1, p.1-11, 2019.

LARRIEU, E.; ZANINI, F. Critical analysis of cystic echinococcosis control programs and praziquantel use in South America, 1974-2010. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 31, n.1, p. 81-7, 2012.

LISE, M.L.Z. et al. Records of Hospitalizations from Echinococcosis in Brazil, 1998-2016 **Archives of Parasitology**, v. 1, n.1, p. 106, 2017.

MAIZELS, R.M. Immunological modulation and evasion by helminth parasites in human populations. **Nature**, v. 365, n. 6449, p. 797-805, Oct. 1993.

MAZZUTTI, K. C.; CERESER, N. D. Ocorrência de Cisticercose, Faciolose e Hidatidose em bovinos abatidos sob inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil-2005 a 2010. In: ANAIS DO 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA (CONBRAVET), Florianópolis, 2011.

MENEGHELLI, U. G. et al. Polycystic hydatid disease (*Echinococcus vogeli*). Clinical, laboratory and morphological findings in nine Brazilian patients. **Journal of Hepatology**, v. 14, n. 2-3, p. 203-10, 1992.

MORAR, R.; FELDMAN, C. Pulmonary echinococcosis. **European Respiratory Society**, v. 21, p.1069-1077, 2003.

MORO, P.; SCHANTZ, P. M. Echinococcosis: a review. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 13, n. 2, p. 125-133, Mar. 2009.

NASRIEH, M. A. et al. Cystic echinococcosis in Jordan: socioeconomic evaluation and risk factors **Parasitology Research**, v. 90, n. 6, p. 456-466, Aug. 2003.

OIE. World Organization for Animal Health. **OIE Terrestrial Manual Code**, 2019.

PAHO. Informe Epidemiologico en la Region de América del Sur 2009-2014. In:Echinococcosis. **Panamerican Health Organization**. 2015.

PAN, D. et al. Molecular and biochemical mining of heat-shock and 14-3-3 proteins in drug induced protoscoleces of *Echinococcus granulosus* and the detection of a candidate gene for anthelmintic resistance. **Journal of Helminthology**. v. 85, p. 196-203, 2011.

PAVLETIC, C. F. et al. Cystic echinococcosis in South America: a call for action. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 41, p. 1. 2017

PENG, X.; ZHANG, S.; NIU, J.H. Total subadventitial cystectomy for the treatment of 30 patients with hepatic hydatid cysts. **Chinese Journal of General Surgery** v. 17, p. 529–530. 2002.

ROBERTS, L. S; JANOBY JUNIOR, J.; NADLER, S. Foundations of parasitology ed. 9. **McGraw-Hill**, New York, 2013.

ROMIG, T. et al. Chapter Five - Ecology and Life Cycle Patterns of Echinococcus Species. **Advances in Parasitology**, v. 95, p. 213-314, 2017.

SCHURER, J. M., et al. A One Health systematic review of diagnostic tools for *Echinococcus multilocularis* surveillance: Towards equity in global detection. **Food and Waterborne Parasitology**, v.15, 2019.

SHANG J. et al. Molecular characterization of human echinococcosis in Sichuan, Western China. **Acta Tropica**, v. 190, p. 45-51, Feb. 2019.

SIQUEIRA, N. G. de. et al. Polycystic echinococcosis in the state of Acre, Brazil: contribution to patient diagnosis, treatment and prognosis. **Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 108, n. 5, p. 533-540, Aug. 2013,

SOARES, M.C. et al. Polycystic echinococcosis in the Eastern Brazilian Amazon: an update. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, p. 75-83, 2004.

SOARES, M.C. et al. Anatomico-clinical and molecular description of liver neotropical echinococcosis caused by *Echinococcus oligarthrus* in human host. **Acta Tropica**, v. 125, p. 110-114, 2013.

SPRUANCE, S.L. Latent Period of 53 Years in a Case of Hydatid Cyst Disease. **Archives of Internal Medicine**, v.134, n. 4, p. 741–742, 1974.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Veterinary Parasitology**. 4 ed. Blackwell, Oxford, 2016.

TESSELE, B.; BRUM, J. S.; BARROS, C. S. L. Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, p.873-889, 2013.

THOMPSON, R. C. A. Biology and systematics of *Echinococcus*. In: Thompson, R.C.A., Lymbery, A.J. (Eds.), *Echinococcus and Hydatid Disease*. **CAB International, Wallingford**, Oxon, UK, p. 1-50. 1995

THOMPSON, R. C. A. Chapter Two - Biology and Systematics of *Echinococcus* **Advances in Parasitology**, v. 95, p. 65-109, 2017.

THOMPSON, R. C. A. The Molecular Epidemiology of *Echinococcus* Infections, **Pathogens**, v. 9, p. 453, 2020

THOMPSON, R. C. A. The taxonomy, phylogeny and transmission of *Echinococcus*. **Experimental Parasitology**, v. 119, n. 4, 439–446, 2008.

UNITED STATES OF AMERICA. Disposal of diseased or otherwise adulterated carcasses and parts, **Code of Federal Regulations**: title 9, Washington, D.C., p. 143-144, [2020]. Disponível em: <<http://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2011-title9-vol2/CFR-2011-title9-vol2-sec311-25/summary>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

VALLIANATOS, P. G. et al. Echinococcal synovitis of the knee joint. **Arthroscopy**, v. 18, n. 9, p. 48, Dec. 2002.

VELASCO-TIRADO, V. et al. Medical treatment of cystic echinococcosis: systematic review and meta-analysis. **BMC Infectious Diseases**, v. 18, n. 1, 2018.

XIAO, N. et al. **Echinococcus shiquicus** n. sp., a taeniid cestode from Tibetan fox and plateau pika in China. **International Journal of Parasitology**, v. 35, p. 693-701, 2005.

WHO. First WHO report on neglected tropical diseases: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases. **WHO**: Geneva. p. 140. 2010.

WILSON, C. S. et al. An eight-year retrospective study of hydatid disease (*Echinococcus granulosus sensu stricto*) in beef cattle slaughtered at an Australian abattoir, **Preventive Veterinary Medicine**, v. 173, 2019.

WILSON, W. G. Wilson's Practical Meat Inspection. ed. 7 **Blackwell**, Oxford. P. 306, 2005.

YANG, Y. et al. Impact of anthropogenic and natural environmental changes on *Echinococcus* transmission in Ningxia Hui Autonomous Region, the People's Republic of China. **Parasitology and Vectors**, v. 5, p. 146, 2012.