



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
COMISSÃO DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL
CLÍNICA DE BOVINOS, CAMPUS GARANHUNS
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
MEDICINA VETERINÁRIA
-SANIDADE DE RUMINANTES-

NICOLY NAYANA MARCOM

COMPLEXO EQUINOCOCOSE-HIDATIDOSE E SUAS IMPLICAÇÕES NA
SAÚDE PÚBLICA

GARANHUNS,
2021.

NICOLY NAYANA MARCOM

**COMPLEXO EQUINOCOCOSE-HIDATIDOSE E SUAS IMPLICAÇÕES NA
SAÚDE PÚBLICA**

**Monografia apresentada ao Programa de
Residência em Área Profissional de Saúde em
Medicina Veterinária, Sanidade de
Ruminantes, Clínica de Bovinos de
Garanhuns, Universidade Federal Rural de
Pernambuco**

Preceptora: Msc. Maria Isabel de Souza

**GARANHUNS,
2021.**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

M321c Marcom, Nicolý Nayana
Complexo equinococose-hidatidose e suas implicações na saúde pública / Nicolý Nayana Marcom. – 2021.
53 f.: il.

Orientadora: Maria Isabel de Souza.
Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Lato Sensu*) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de
Residência em Área Profissional da Saúde, Sanidade de
Ruminantes, Clínica de Bovinos, Garanhuns, BR-PE, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Saúde pública 2. Doenças parasitárias 3. Parasitologia veterinária 4. Equinococose 5. Cistos (Patologia) 6. Zoonoses
I. Souza, Maria Isabel de, orient. II. Título

CDD 636.089

NICOLY NAYANA MARCOM

**COMPLEXO EQUINOCOCOSE-HIDATIDOSE E SUAS IMPLICAÇÕES NA
SAÚDE PÚBLICA**

Monografia apresentada ao Programa de
Residência em Área Profissional de Saúde em
Medicina Veterinária, Sanidade de Ruminantes,
Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade
Federal Rural de Pernambuco

Aprovado em: _____

BANCA EXAMINADORA

Msc. Maria Isabel de Souza
Clínica de Bovinos de Garanhuns/UFRPE

Msc. Alexandre Augusto Arenales Torres
Clínica de Bovinos de Garanhuns/UFRPE

Dr. Nivan Antônio Alves da Silva
Clínica de Bovinos de Garanhuns/UFRPE

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida e por me dar as ferramentas e a força para atingir meus objetivos.

Aos animais, minha paixão e razão da minha profissão, por me proporcionarem tanto aprendizado e serem uma alegria diária que me impulsiona ir cada vez mais longe.

À minha mãe, Ana Kelly e irmã, Emily, que sempre me apoiaram, alegraram e acompanharam toda a caminhada até aqui.

Aos meus R2, Amanda, Eldo, Mateus e Ruan, por todos os bons momentos, a paciência e os conhecimentos compartilhados. Aos meus colegas contemporâneos, Eduardo, Lucas A. e Lucas G., os quais me ensinaram muito, tanto profissionalmente como pessoalmente. E aos meus R1, Ana Beatriz, Clara, Kaique e Thailan, pela confiança, aprendizado e companheirismo.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco por disponibilizar o programa de residência. À Clínica de Bovinos, pela qual sou apaixonada, que abriu suas portas e me proporcionou, não apenas vasto conhecimento técnico, como também enorme evolução pessoal!

Ao corpo técnico, Dr. Nivaldo, Dr. José Augusto, Dra. Carla, Dr. Luiz Teles, Dr. Nivan, Dr. Jobson, Dr. Rodolfo e Dr. Alexandre, por tanto conhecimento compartilhado e pela paciência nesse período que é tão desafiador para nós. Em especial à minha preceptora, Dra. Maria Isabel, pela orientação e pelos conhecimentos compartilhados.

A todos os funcionários da clínica, da secretaria, da limpeza, segurança, manutenção, de apoio e os tratadores, pois sem vocês, as coisas não funcionariam tão bem e nosso trabalho não seria possível.

Ao meu prof. Dr. Ivan Barros, pelo incentivo para que este sonho se tornasse realidade e pela amizade durante esse período, sempre me orientando e auxiliando mesmo de longe.

Agradeço às minhas amigas, Ângela Alini, Natalie, Julianna, Alaina, Gabriela, Cássia, Joyce, Luana e Karine, por toda a torcida, pelos bons momentos, pela paciência, companheirismo e apoio nos momentos difíceis durante esse período, apesar da distância.

A todos que, de alguma forma, contribuíram na minha formação e evolução durante esse período. Muito obrigada!

“O teu trabalho é a oficina
em que podes forjar a tua própria luz.”

Emmanuel

RESUMO

A equinococose-hidatidose é uma zoonose causada por parasitos do gênero *Echinococcus*, que fazem parte do grupo das tênias. Seu ciclo ocorre em mamíferos, e o ser humano pode atuar como hospedeiro acidental da forma larval do agente, que forma cistos em diferentes órgãos, sendo estes chamados de cistos hidáticos. As principais espécies relacionadas à infecção em seres humanos são *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. oligarthra* e *E. vogeli*, causando equinococose cística, alveolar e neotropical. Apesar de existirem diferentes programas de controle, a doença ainda é considerada negligenciada em seres humanos. Em animais, é responsável por perdas econômicas decorrentes de condenações de vísceras e perda de rendimento de carcaças em abatedouros. As medidas de controle incluem educação higiênico-sanitária da população, controle do parasito adulto nos hospedeiros definitivos e diminuição no contato destes com vísceras do intermediário. Tais medidas recebem grande atuação do médico veterinário, demonstrando a importância deste profissional na saúde pública. Considerando o fato de a doença ser negligenciada em seres humanos, o objetivo deste trabalho é revisar as características do agente, da doença e seu impacto na saúde pública, chamando a atenção para sua ocorrência.

Palavras-chave: *Echinococcus* sp. Cisto hidático. Ciclozoonose.

ABSTRACT

Echinococcosis-hydatid disease is a zoonosis caused by parasites of the genus *Echinococcus*, which are part of the tapeworm groups. Its cycle depends on mammals in predator and prey relation, with humans being the accidental host of the larval form of the agent, called hydatid cyst. The main species related to infection in humans are *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. oligarthra* and *E. vogeli*, causing cystic, alveolar and neotropical echinococcosis, respectively. Although there are different control programs, the disease is still considered neglected in humans. In animals, it is responsible for economic losses resulting from viscera convictions and loss of carcass yield in slaughterhouses. Control measures include sanitary hygiene education of the population, control of the adult parasite in the definitive hosts and a decrease in their contact with the intermediary's viscera. Such measures receive great attention from the veterinarian, demonstrating the importance of this professional in public health. Considering the fact that the disease is considered neglected in human beings, the objective of this study is to carry out a brief review of the characteristics of the agent, the disease and its impact public health, drawing attention to its occurrence.

Keywords: *Echinococcus* sp. Hydatid cyst. Cyclozoonosis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Exemplar de <i>E. vogeli</i> no ID do HD (setas pretas).....	16
Figura 2 - Morfologia de <i>E. granulosus</i> adulto.....	16
Figura 3 - Ciclo de vida de <i>E. granulosus</i>	17
Figura 7 - Prevalência de casos humanos de equinococose cística na América do Sul	25
Figura 4 - Cistos hidáticos no coração.....	27
Figura 5 - Cistos na coluna vertebral.....	28
Figura 6 - Retirada dos cistos da coluna vertebral.....	28
Figura 8 - Visualização dos cistos por diferentes ferramentas diagnósticas. Sendo A e B.....	30
FIGURA 9 - Classificação ultrassonográfica dos cistos de <i>E. granulosus</i>	30
Figura 10 – Cisto de <i>Echinococcus</i> sp no baço (A) e fígado (B).....	33
Figura 11 - Capa da cartilha para profissionais da saúde, RS	37

LISTA DE ABREVIATURAS

DNA Ácido desoxirribonucleico

HA Hospedeiro acidental

HD Hospedeiro definitivo

HI Hospedeiro intermediário

ID Intestino delgado

Mm Milímetros

OMS Organização Mundial da Saúde

PA Pará

PAHO Pan American Health Organisation

PCR Polymerase Chain Reaction (Reação em Cadeia de Polimerase)

RS Rio Grande do Sul

SNC Sistema Nervoso Central

SUS Sistema Único de Saúde

WHO World Health Organization

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Espécies de <i>Echinococcus</i> sp e seus hospedeiros definitivos e intermediários.....	21
Tabela 2- Ocorrência de equinococose em ovinos e bovinos nos diferentes países da América do Sul.....	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	GERAL	13
2.2	ESPECÍFICOS	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
4	REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1	<i>ECHINOCOCCUS SP</i>	15
4.2	DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	21
4.3	DIAGNÓSTICO	22
4.4	TRATAMENTO EM ANIMAIS	23
5	HIDATIDOSE EM SERES HUMANOS	24
5.1	HISTÓRICO	24
5.2	DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	24
5.3	SINAIS CLÍNICOS	26
5.4	DIAGNÓSTICO	29
5.5	TRATAMENTO	31
6	IMPORTÂNCIA NA SAÚDE PÚBLICA	33
7	CONTROLE E PREVENÇÃO	35
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
9	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O complexo equinococose-hidatidose é causado por parasitos do gênero *Echinococcus* sp, que pertencem à família dos Cestódeos, considerada uma ciclozoonose (DOS SANTOS, 2017). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO, 2012), trata-se de uma doença negligenciada em seres humanos e que requer a tomada de medidas específicas para seu controle e erradicação. Sendo assim considerada por afetar a população, em sua maioria, de áreas rurais e/ou menos favorecidas (EHRENBER *et al.*, 2020). A doença está incluída no plano de ação 2016-2022 para controle das doenças infecciosas negligenciadas (PAHO/WHO, 2017).

O ciclo depende de mamíferos que apresentem relação predador-presa como hospedeiros definitivos (HD) e intermediários (HI), ocorrendo a forma larval em seres humanos, de forma acidental (DOS SANTOS, 2017). No HD ocorre a forma adulta, enquanto no HI e no hospedeiro acidental (HA) a forma larval, a qual se apresenta em forma de cisto em diferentes órgãos (DOS SANTOS, 2017; WEN *et al.* 2019). As duas principais espécies que infectam os seres humanos são *Echinococcus granulosus* e *Echinococcus multilocularis*, responsáveis pela equinococose cística e alveolar, respectivamente e na América do Sul, *Echinococcus vogeli* e *Echinococcus oligarthra*, são responsáveis pela equinocose neotropical (MCMANUS *et al.* 2012; D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008). A principal forma de infecção dos seres humanos está relacionada às más condições de higiene que resultam na ingestão de ovos do parasito, além disso, a doença também pode ser veiculada por alimentos (KOUTSOMANIS *et al.*, 2018).

Há relatos das diferentes espécies do agente, em animais e humanos em países da África, Ásia, Europa e Américas (ARRABAL *et al.* 2017; ÁVILA *et al.* 2017; DYBICZ *et al.* 2019; KAGENDO *et al.* 2014; MACIN *et al.* 2021; MOGOYE *et al.* 2013; MORADI *et al.* 2019; OTERO-ABAD *et al.* 2017; ROMIG *et al.* 2017; SHARMA *et al.* 2013; ŠOBA *et al.* 2020; XIAO *et al.* 2006). Até o momento, não há relatos da ocorrência do agente na região nordeste do Brasil, porém, ela já foi observada em seres humanos em outras regiões do país, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e Acre (PAVLETIC *et al.* 2020). Havendo, também, relatos de casos no Pará, Amazonas e Minas Gerais (ALMEIDA *et al.* 2015; FERREIRA *et al.* 1987; SANTOS *et al.* 2013).

No ano de 2018-2019, o Brasil foi o segundo maior produtor de carne no mundo, com mais de 10 milhões de toneladas, ficando atrás somente dos Estados Unidos (FAO,

2021). Também em 2019, a pecuária movimentou R\$ 494,8 bilhões no país, contribuindo fortemente para o PIB nacional (CNA, 2020). Frente à grande importância do país na produção de carne, os cistos presentes nos hospedeiros intermediários serão os responsáveis por condenações e menor rendimento em carcaças nos abatedouros, bem como perda na eficiência produtiva dos animais (WHO, 2020). Segundo a legislação, carcaças e órgãos contendo cistos devem ser condenados, quando associados à caquexia, podendo realizar aproveitamento condicional do órgão afetado em alguns casos (BRASIL, 2017). Consequentemente, gerando grande prejuízo econômico decorrente da doença anualmente para toda a cadeia pecuária (THE WORLD BANK, 2012).

Neste contexto, destaca-se a importância do médico veterinário no controle de agentes como *Echinococcus* sp, pois uma das atribuições exclusivas da profissão é atuar na inspeção e fiscalização das condições higiênico-sanitárias de abatedouros, frigoríficos, e outros locais que processam produtos de origem animal (BRASIL, 1968). Locais, estes, onde se observa a presença dos cistos hidáticos do gênero no hospedeiro intermediário. Além disso, o médico veterinário é um profissional de saúde, que atua no Núcleo de Apoio à Saúde da família desde 2011, participando de ações em saúde juntamente à população, visando prevenir e diagnosticar o risco às zoonoses, sendo este um ponto importante no controle da doença em humanos e animais (CFMV, 2020; LARRIEU; ZANINI, 2012).

Por se tratar de uma doença negligenciada e pela ausência de relatos de sua ocorrência na região nordeste, busca-se realizar revisão de literatura sobre as características do agente e da doença, visando chamar a atenção para sua importância e impacto na saúde pública.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Revisar a literatura sobre a equinococose e hidatidose com enfoque em seu impacto na saúde pública.

2.2 ESPECÍFICOS

- Descrever as características do agente, ciclo biológico, métodos de transmissão e correlação entre animal e ser humano;
- Abordar as manifestações clínicas e respectivas prevalências das diferentes formas da doença;
- Evidenciar a importância do agente na saúde pública, descrever seus impactos econômicos, assim como das medidas preventivas e de controle da sua ocorrência.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A revisão de literatura sobre o tema foi baseada em um total de 152 artigos científicos obtidos a partir da utilização de diferentes estratégias de busca nas bases de dados: PubMed, Scielo, Periódicos CAPES, Ebook Central e Google acadêmico. Fazendo uso, também, dos operadores booleanos “AND” e “NOT” e de aspas como facilitador de busca, formando os seguintes termos compostos:

- ✓ Echinococcus AND human AND “public health”;
- ✓ “Echinococcus granulosus” AND human NOT animal;
- ✓ Echinococcosis AND animal NOT human;
- ✓ Echinoccus AND Brazil AND “public health”;
- ✓ Echinococcus AND species AND human;
- ✓ Hydatidosis AND Brazil AND northwest;
- ✓ Hydatidosis AND “public health” AND Brazil;
- ✓ Hydatidosis AND human AND “clinical signs”

A partir dos resultados, obteve-se grande número de trabalhos, realizando-se a seleção por artigos originais completos contendo dados experimentais ou descobertas relacionadas ao agente, doença, tratamento e aspectos de saúde pública. Bem como, priorizou-se a utilização de trabalhos com data entre 2011 e 2021. Entretanto, fez-se necessária a utilização de 41 referências publicadas em datas anteriores, nas quais havia aspectos históricos e/ou dados sobre os agentes que se faziam necessários para a compreensão e coesão das informações.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 *ECHINOCOCCUS* SP

O nome do gênero deriva das palavras do grego *εχίνο*s (echinos) e *κόκκος* (kokkos ou coccus), que significam espinha, como no ouriço e grão ou semente, respectivamente (GROVE, 1990). Pertence ao filo *Plathyhelminthes*, classe *Cestoda*, subclasse *Eucestoda*, ordem *Cyclophyllidea*, superfamília *Tainoidea*, família *Taeniidae* (DOS SANTOS, 2017; TAYLOR; COOP; WALL, 2017).

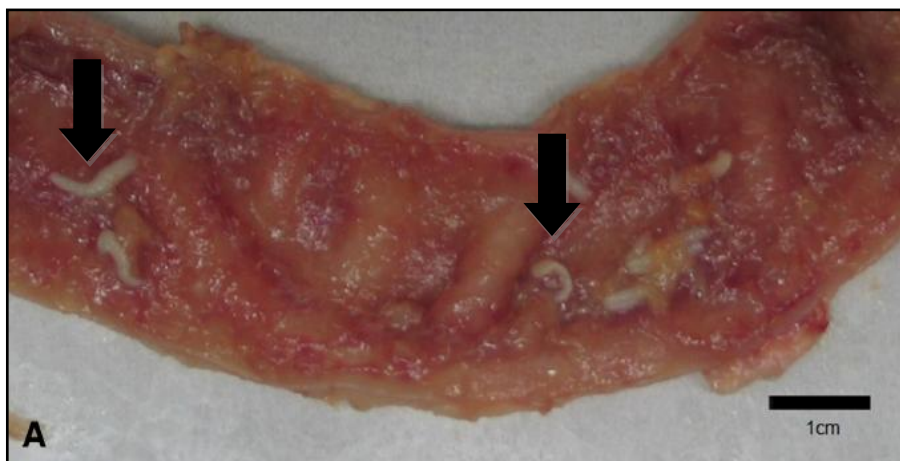
O gênero é responsável pelo complexo equinococose-hidatidose, considerada uma ciclozoonose, sendo que seu ciclo de vida requer dois mamíferos que apresentam relação predador-presa, além de ocorrer de forma acidental em seres humanos (DOS SANTOS, 2017).

A comprovação dos cães como hospedeiro definitivo (HD) do agente ocorreu em 1852, quando Von Siebold recuperou parasitos adultos do intestino delgado (ID) de cães que receberam previamente conteúdo dos cistos hidáticos obtidos de vísceras de ovelhas (GROVE, 1990). Atualmente se sabe que o HD são canídeos, com exceção de *E. oligarthra*, que tem como principal HD os felinos (CAMERON, 1926) e que estes se infectam ingerindo as vísceras do hospedeiro intermediário (HI) contendo o cisto hidático ou hidátide (Figura 3)(WEN *et al.* 2019).

Atualmente, considera-se a existência de nove espécies: *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. vogeli*, *E. oligarthra*, *E. felidis*, *E. ortleppi*, *E. equinus*, *E. shiquicus* e *E. canadensis* (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008; THOMPSON; LYMBERY, 1988; XIAO *et al.* 2005, 2006). Sendo que *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. vogeli* e *E. oligarthra*, *E. ortleppi*, *E. canadensis* já foram isoladas em seres humanos, e o cão tem importância na disseminação da maioria destes agentes para os humanos (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008; DYBICZ, 2019; THOMPSON; LYMBERY, 1988).

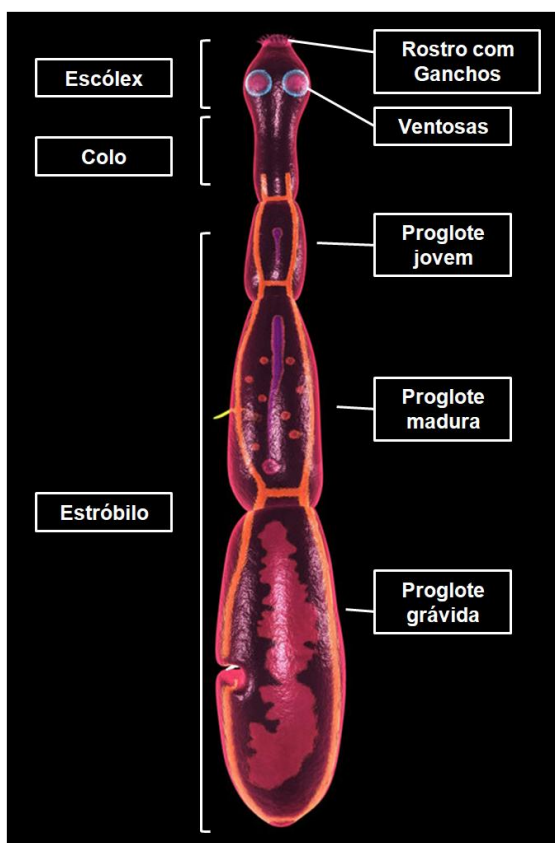
Os ovos podem ser dispersos no ambiente pelo vento, chuva e insetos e são resistentes a desinfetantes e dessecação, porém, podem ser destruídos a temperaturas acima de 70 °C (DOS SANTOS, 2017).

Figura 1 -Exemplar de *E. vogeli* no ID do HD (setas pretas).



Fonte: Adaptado de Soares *et al*, 2014.

Figura 2 - Morfologia de *E. granulosus* adulto

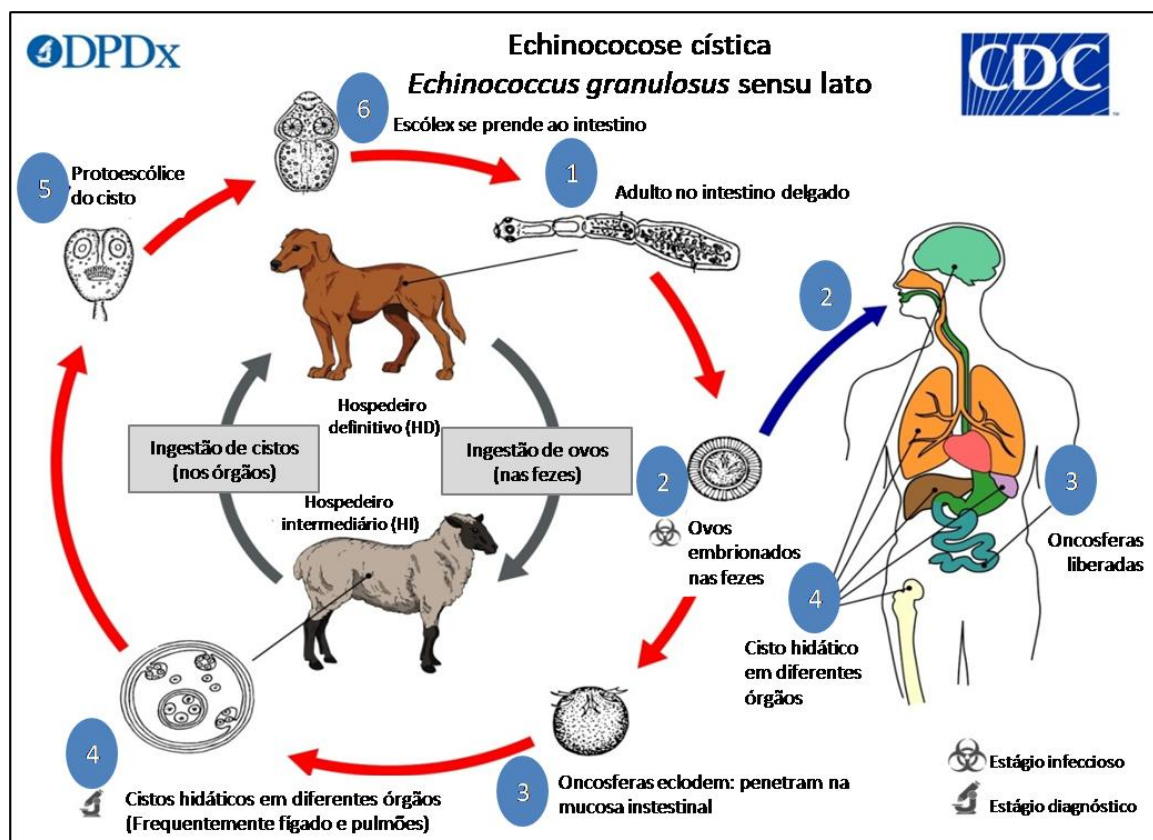


Fonte: Adaptado de Schmitt, 2014; Brasil, 2011.

Conforme observado na figura 3, o parasito adulto presente no intestino delgado (1) gera ovos embrionados (2) que serão eliminados juntamente com as fezes do HD. Estes serão ingeridos pelo HI ou pelo hospedeiro acidental (HA). A oncosfera ativada penetra na parede intestinal (3), chegando à corrente sanguínea a partir da qual irá para diferentes órgãos, onde formará o cisto hidático (no HI frequentemente fígado e pulmões) (4). O HD ingere o cisto presente nos tecidos do HI, ocorre liberação de

protoescóceles do cisto, chegam ao intestino, maturam-se, formando o escólex que se prende à parede intestinal (6) e termina seu desenvolvimento até parasito adulto (1).

Figura 3 - Ciclo de vida de *E. granulosus*



Fonte: Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2019.

A equinococose no HD normalmente é assintomática, mas em infecções acentuadas, pode ocorrer enterite catarral e, em filhotes altamente parasitados, apresentar quadro inespecífico de emagrecimento, diarreia, aumento de volume do abdome e pelos secos e quebradiços (GUEX; DE MATTOS, 2020; MARTINS, 2019).

Detalhando um pouco as espécies, o *Echinococcus granulosus* é um dos menores tenídeos conhecidos, medindo 3-5 mm e, aproximadamente, 1 mm de largura (FORTES, 1997). A forma larval do agente, o cisto hidático ou hidátide, em contraste com sua forma adulta, é uma das maiores formas larvais conhecidas, sendo seu tamanho dependente da localização no HI e, em seres humanos, é responsável chamada equinococose cística (FORTES, 1997; MCMANUS *et al.* 2012). Ocorre mais comumente no fígado (80% dos casos) e pulmões (20% dos casos), podendo ocorrer em baço, rins, coração, encéfalo e medula óssea (0,5% dos casos) (DOS SANTOS, 2017; TAYLOR; COOP; WALL, 2017).

E. multilocularis assemelha-se ao *E. granulosus*, entretanto, seu ciclo normalmente é selvático (vida selvagem) e pode se apresentar em infecções mistas com *E. granulosus* no HD (TAYLOR; COOP; WALL, 2017; THOMPSON; ECKERT,

1983). O estágio metacestodo comumente ocorre no fígado do HI, chamado de cisto multilocular ou alveolar, por isso, causa a chamada equinococose alveolar (MCMANUS *et al.* 2012; TAYLOR; COOP; WALL, 2017).

Enquanto *E. oligarthra* é considerado o menor entre as espécies e os cistos ocorrem principalmente no tecido subcutâneo, mas também em musculatura de membros, músculos intercostais e diafragma, além de poder se apresentar em órgãos como nos rins, pâncreas, fígado e coração e o animal pode não apresentar nenhum sinal (SOUSA; THATCHER, 1969; TAYLOR; COOP; WALL, 2017; ZIMMERMANN *et al.* 2009). Em pequenos roedores infectados experimentalmente foram observados na musculatura dos membros, flancos, diafragma, além de cistos na parede abdominal interna, nos pulmões e no coração (SOUSA; THATCHER, 1969).

E. ortleppi apresenta importância por gerar cistos férteis em bovinos (ROMIG *et al.* 2017; BALBINOTTI *et al.* 2012). Os cistos são frequentemente observados nos pulmões, bem como, no fígado e os animais normalmente não apresentam sinais de doença (AHMED *et al.* 2013; AMER *et al.* 2014; BOUFANA *et al.* 2012; HODŽIĆ *et al.* 2018; MBAYA *et al.* 2014). Também já foram observados, esporadicamente, nos rins (BALBINOTTI *et al.* 2012).

O ciclo de *E. vogeli* é selvático, porém, com o passar dos anos, já se observou sua ocorrência de forma sinantrópica (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008; SANTOS *et al.* 2012). Os cistos do parasito se apresentam como estruturas esféricas, brancas, múltiplas, que podem ser multifocais ou multifocais a coalescentes nos diferentes órgãos (ALMEIDA *et al.* 2013; D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008). As estruturas policísticas ocorrem mais frequentemente no fígado isoladamente ou associado a cistos nos pulmões, somente nos pulmões e, em outros casos, no ligamento hepático e no mesentério (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008; MAYOR *et al.* 2015; RAUSCH; BERNSTEIN, 1972; SANTOS *et al.* 2012; TAYLOR; COOP; WALL, 2017; VIZCAYCHIPI *et al.* 2013).

E. canandensis é formado por diferentes subtipos, G6 e G7 são os subtipos do camelo e do suíno, respectivamente e G8 e G10 dos cervídeos (NAKAO *et al.* 2013; ROMIG; WASSERMANN, 2015). G6 além de ter sido encontrada em cistos em camelos e dromedários, também já foi observado em ovelhas e búfalos (AHMED *et al.* 2013; AMER *et al.* 2014; ECKERT *et al.* 1989). *E. equinus* tem os cães como HD e equinos como HI (THOMPSON; MCMANUS, 2002; WILLIAMS; SWEATMAN, 1963). Além de equinos, cistos já foram observados em zebras e lêmures, no fígado e

pulmões, podendo-se observar também a presença de diversos cistos livres na cavidade abdominal (BOUFANA *et al.* 2012).

Outra espécie conhecida é *E. felidis* (ORTLEPP, 1937) a qual acredita-se estar restrita à região Sub-saariana da África, local de onde se identificou ovos dos parasitos adultos em leões e hienas e cistos em javalis (HÜTTNER *et al.* 2008; HÜTTNER *et al.* 2009; KAGENDO *et al.* 2014; ROMIG *et al.* 2017). Seu ciclo, entretanto, ainda não está totalmente evidenciado, devido à escassez de amostras/poucos relatos, para avaliação morfológica do agente (ROMIG *etal.* 2017). Há, também *E. shiquicus*, que foi identificada pela primeira vez no Tibet e, até então, não se tem evidência da sua capacidade de infectar seres humanos (XIAO *et al.* 2005, 2006).

Tabela 1- Espécies de *Echinococcus* e seus hospedeiros definitivos e intermediários.

Espécie	HD	HI	Humanos (Acidental)	Literatura
<i>E. granulosus</i>	Canídeos	Ovelhas, gatos, vacas, camelos, zebras, veados, búfalos, macacos	Sim	DOS SANTOS, 2017; ABBAS, 2016; AMER et al. 2014; ARMUA-FERNANDES et al. 2014; BALBINOTTI et al. 2012; BOUFANA et al. 2012; CARDONA; CARMENA, 2013; KONYAEV et al. 2012
<i>E. multilocularis</i>	Canídeos selvagens	Roedores	Sim	OTERO-ABAD et al. 2017; TAYLOR; COOP; WALL, 2017; THOMPSON; ECKERT, 1983; CORSINI et al. 2015
<i>E. oligarthra</i>	Felinos selvagens	Cutia (<i>Dasyprocta azarae</i>), gambá (<i>Didelphis marsupialis</i>), paca (<i>Cuniculus</i> spp), coelho (<i>Sylvilagus floridanus</i>) e rato-de-espinho (<i>Proechymis guyanensis</i>)	Sim	ARRABAL et al. 2017; BRENES MADRIGAL et al. 1973; CAMERON, 1926; D'ALESSANDRO et al. 1981; SCHANTZ; COLL, 1973; HOWELLS; SCHNUR; CADENA, 1978; MALDONADO et al. 2019; MELENDEZ; YÉPEZ; CORONADO, 1984; SOUSA; THATCHER, 1969
<i>E. vogeli</i>	Cachorro do mato (<i>Speothos venaticus</i>)	Paca (<i>Cuniculus</i> spp), capivara (<i>Hydrochoerus</i> spp) e tatus	Sim	D'ALESSANDRO; RAUSCH, 2008; DO CARMO PEREIRA SOARES et al. 2014; RAUCH; BERNSTEIN, 1972; VIZCAYCHIPÍ et al. 2013; TAYLOR; COOP; WALL, 2017
<i>E. equinus</i>	Cães	Equinos, lémmures	Sim	THOMPSON; MCMANUS, 2002; WILLIAMS; SWEATMAN, 1963; BOUFANA et al. 2012; WILLIAMS; SWEATMAN, 1963; MACIN et al. 2021
<i>E. canadensis</i>	Canídeos	Camelos, dromedários, suínos, cervídeos, ovelhas, búfalos	Sim	NAKAO et al. 2013; ROMIG; WASSERMANN, 2015; AHMED et al. 2013; AMER et al. 2014; ECKERT et al. 1989
<i>E. ortleppi</i>	Canídeos	Vacas, búfalos, camelos, dromedários, cabras, veados, porco-espinhos	Sim	(ORTLEPP, 1934; LOPEZ-NEYRA; SOLER-PLANAS, 1934 <i>apud</i> ROMIG; WASSERMANN, 2015; (AHMED et al. 2013; AMER et al. 2014; BOUFANA et al. 2012; HODŽIĆ et al. 2018; MBAYA et al. 2014; PEDNEKAR et al. 2009
<i>E. felidis</i>	Leões e hienas	Javalis	S.I.	HÜTTNER et al. 2008; HÜTTNER et al. 2009; KAGENDO et al. 2014; ROMIG et al. 2017
<i>E. shiquicus</i>	Raposas no Tibet	Pika-dos-lábios-negros (<i>Ochotona curzoniae</i>)	S.I.	XIAO et al. 2005, 2006

Fonte: Elaborado pelo autor baseado na literatura citada

4.2 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

A prevalência das diferentes espécies do agente em cães se mostra importante por apresentar correlação com a frequência de ocorrência dos cistos hidáticos no HI (GUEX; DE MATTOS, 2020). Observa-se na literatura que a distribuição de relatos dos agentes em seus diferentes hospedeiros é variada e heterogênea.

Em estudo avaliando-se a ocorrência de cistos de *E. granulosus* em ovinos e bovinos nos anos de 2009 a 2014 em diferentes países da América do Sul, obteve-se a prevalência no Brasil em percentual, demonstrando maior observação dos cistos em ovinos, em comparação aos bovinos (Tabela 1).

Tabela 2 - Ocorrência de equinococose em ovinos e bovinos nos diferentes países da América do Sul.

Ano	Argentina		Brazil		Chile		Peru		Uruguay	
	Ovino (%)	Bovino (%)	Ovino (%)	Bovino (%)	Ovino (%)	Bovino (%)	Ovino (%)	Bovino (%)	Ovino (%)	Bovino (%)
2014	–	–	4.64	0.27	–	–	–	–	2.2	3.9
2013	–	0.43	3.12	0.29	2.1	15.0	–	–	3.6	5.7
2012	–	0.44	8.65	0.35	3.0	17.8	6.55	6.12	–	–
2011	–	0.49	11.15	0.44	2.3	12.6	0.28	4.95	2.2	5.5
2010	–	0.55	12.04	0.45	1.9	14.5	10.44	3.61	5.8	6.9
2009	–	0.40	8.76	0.37	1.4	15.2	9.48	4.85	5.9	7.05

*Sem dados disponíveis

Fonte: Adaptado de Pavletik *et al.*, 2020

E. granulosus foi relatado em cães no Rio Grande do Sul e Acre, este último local não havia relatos desta espécie anteriormente, além da observação do agente em animais provenientes do Reino Unido, França e Egito (ABBAS, 2016; BOUFANA *et al.* 2012; DAS NEVES *et al.* 2017). Também já se relatou cistos em vacas também no RS (BALBINOTTI *et al.* 2012; URACH MONTEIRO *et al.* 2016).

Nos diferentes canídeos selvagens, observou-se o adulto de *E. multilocularis* em raposas na Suíça (OTERO-ABAD *et al.* 2017). Apesar de, normalmente, ocorrer em canídeos selvagens, o agente já foi identificado também em gatos (6%), em estudo realizado na Polônia, utilizando-se PCR (KARAMON *et al.* 2019). Bem como as larvas do agente em um primata no Reino Unido, proveniente da Alemanha (BOUFANA *et al.* 2012).

E. oligarthra apresenta distribuição na América Central e do Sul, foi isolado em alguns de seus HD na Argentina, Costa Rica, Colômbia, Panamá, Brasil, no estado do Paraná e também de um gato-mourisco que vivia em um zoológico na Europa, porém, era originário da América do Sul (ARRABAL *et al.* 2017; BRENES-MADRIGAL *et al.* 1973; CAMERON, 1926; D' ALESSANDRO *et al.* 1981; MALDONADO *et al.* 2019; MENDES; VASCONCELOS, 1987; SCHANTZ; COLLI, 1973; THATCHER;

SOUSA, 1966, 1967). Além de ter sido obtido do ID de um lince na região norte do México, demonstrando sua distribuição além dos limites da América Central e do Sul, onde comumente é encontrado (SALINAS-LÓPEZ; JIMÉNEZ-GUZMAN; CRUZ-REYES, 1996). Enquanto nos diferentes HI, já foi observado na Venezuela, Colômbia e no Brasil, porém, neste último caso os animais eram provenientes da Guiana (HOWWELS; SCHNUR; CADENA, 1978; MELÉNDEZ; YÉPEZ; CORONADO, 1984; ZIMMERMANN *et al.* 2009). *E. vogeli*, assim como *E. oligarthra*, apresenta distribuição na América Central e América do Sul, com relatos em seu HD e HI na Argentina, Colômbia e Brasil, neste último predominando na região amazônica, nos estados do Amazonas e Acre, porém, já se tem relato da ocorrência do agente no HI no Mato Grosso do Sul (BITTENCOURT-OLIVEIRA *et al.* 2018; DAS NEVES *et al.* 2017; D' ALESSANDRO *et al.* 1981; TAYLOR; COOP; WALL, 2017; VIZCAYCHIPI *et al.* 2013).

E. ortleppi foi observado em cistos em vacas na França, África do Sul, Argentina e Brasil (RS) e em outros HI no Egito, Sudão, Kênia, na Europa, em animais do Reino Unido, França e Sérvia (AHMED *et al.* 2013; AMER *et al.* 2014; ÁVILA *et al.* 2017; BALBINOTTI *et al.* 2012; BOUFANA *et al.* 2012; GRENOILLET *et al.* 2014; HODŽIĆ *et al.* 2018; MBAYA *et al.* 2014; MOGOYE *et al.* 2013; URACH MONTEIRO *et al.* 2016).

O subtipo G7 de *E. canadensis* foi encontrado em suínos no México e na Argentina (ÁVILA *et al.* 2017; ECKERT *et al.* 1993; RODRIGUEZ-PRADO *et al.* 2014). No Brasil, foi obtido também de suínos e dos pulmões de vacas no estado do Rio Grande do Sul (MONTEIRO *et al.* 2014; URACH MONTEIRO *et al.* 2016). Enquanto G8/G10 em alces e canídeos selvagens do Canadá (DELL *et al.* 2020; SCHURER *et al.* 2018). O subtipo G6 já foi isolado também de dromedários no Sudão (AHMED *et al.* 2013).

4.3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico no HD é difícil, pelo fato de se tratar de um parasito pequeno, sendo normalmente identificados nas fezes devido ao seu tamanho de 2 a 3 mm, formato ovóide e poro genital único (TAYLOR; COOP; WALL, 2017). Também no HD, em caso de necropsia, é possível a utilização da técnica de sedimentação e contagem intestinal. Os fragmentos intestinais colhidos passam por solução salina, retiram-se todos os parasitos por pressão manual da mucosa, o conteúdo passa por um período de sedimentação para posterior visualização e contagem em microscópio

(HOFER *et al.* 2000; RAUSCH, FAY, WILLIAMSON, 1990). Os ovos de *E. granulosus* são indistinguíveis dos ovos de outras espécies de tenídeos do cão (FORTES, 1997). *E. vogeli* pode ser diferenciado de outras espécies a partir da análise de características morfológicas do parasito adulto (RAUCH; BERNSTEIN, 1972; VIZCAYCHIPI *et al.* 2013).

No HI, é possível a diferenciação de espécies e subtipos utilizando-se a avaliação do seu DNA mitocondrial, pois este apresenta maiores taxas de evolução, comparado ao DNA simples (BROWN *et al.* 1979). Sendo utilizados fragmentos das subunidades I das enzimas citocromo oxidase e NADH desidrogenase que, juntas, formam um grande banco de nucleotídeos que permitem refinar a diferenciação dos diferentes tipos do agente (BOWLES; MACMANUS, 1993).

Entretanto, as hidátides das diferentes espécies são bem toleradas pelos HI sem estes apresentarem sinais clínicos sendo, na maioria das vezes, achados de abatedouro (TAYLOR; COOP; WALL, 2017).

4.4 TRATAMENTO EM ANIMAIS

Em cães, os fármacos que apresentam maior eficácia contra as formas adultas do agente são o praziquantel, epsiprantel e albendazol (DE ALMEIDA; AYRES; SANTARÉM, 2017). Porém, estudo realizado com o tratamento de cães que apresentavam contato com ovinos e suas carcaças, com praziquantel, não se mostrou significativo para controle de cistos no HI (AMARIR *et al.* 2021).

Em relação aos cistos no HI, não há tratamento específico instituído (VDAFACA, 2020). Entretanto, há relato do tratamento de hidatidose alveolar atípica em cães, observando maior sobrevida utilizando-se somente o tratamento medicamentoso com albendazol ou associado à cirurgia para retirada dos cistos (CORSINI *et al.* 2015). Bem como retirada cirúrgica de cistos do fígado e cavidade abdominal em gatos (ARMUA-FERNANDEZ *et al.* 2013; KONYAEV *et al.* 2012).

5 HIDATIDOSE EM SERES HUMANOS

5.1 HISTÓRICO

O primeiro indício da hidatidose em humanos foi a partir do relato de Hipócrates, que descreveu uma grande bolsa contendo líquido no fígado a qual, caso se rompesse, causaria a morte (NEISSER, 1877; FUCHS, 1895 *apud* ECKERT, THOMPSON, 2017, p. 4). Anterior à descoberta da origem de sua formação, acreditava-se que os cistos eram crescimentos formados a partir do acúmulo de soro e muco do próprio organismo, misturados a pus; glândulas aumentadas ou degeneradas e, posteriormente, vasos linfáticos distendidos ou varicosos (GROVE, 1990). Porém, em meados de 1684, Francisco Redi observou a movimentação espontânea do conteúdo de cistos hidáticos, cogitando a possibilidade de sua origem estar relacionada a algum agente (GROVE, 1990). A doença está relacionada à pobreza e maus hábitos de higiene, principalmente em comunidades baseadas na pecuária nas quais podem ocorrer todos os fatores para manutenção do ciclo do agente (YANG *et al.* 2012).

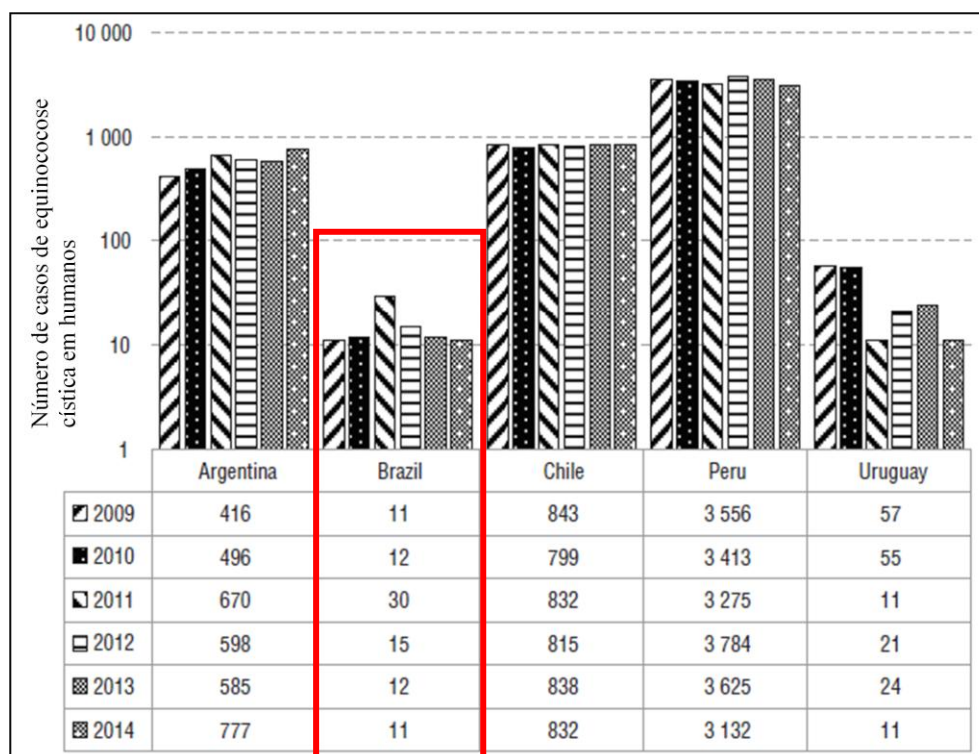
Os seres humanos se infectam por meio da ingestão dos ovos do parasito adulto, que podem estar nas mãos, água e alimentos contaminados com fezes do HD (KOUTSOMANIS *etal.* 2018). As duas principais espécies relacionadas à doença em seres humanos são *E. granulosus* e *E. multilocularis*, o primeiro responsável pela equinococose cística e o segundo pela equinococose alveolar (MCMANUS *et al.* 2012). Ocorrendo, também, a equinococose neotropical, nas Américas Central e do Sul, causadas por *E. vogeli* e *E. oligarthra* (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008).

5.2 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

A espécie de *E. granulosus* apresenta diferentes distribuições dos seus subtipos nos diferentes países, sendo o subtipo G1 o mais prevalente na infecção em seres humanos mundialmente (CARDONA; CARMENA, 2013). Em estudo realizado no Irã, o genótipo mais presente de *E. granulosus* foi o G1, na Índia o G3, seguido pelo G1 (MORADI *et al.* 2019; SHARMA *et al.* 2013). Enquanto na África do Sul, identificaram-se três tipos, G1, G2 e G3 como mais prevalentes em relação às demais espécies (MOGOYE *et al.* 2013).

Avaliando a prevalência de *E. granulosus* em humanos em cinco países na América do Sul, Pavletik *et al.* (2017), obtiveram o seguinte resultado:

Figura 4 - Prevalência de casos humanos de equinococose cística na América do Sul



Fonte: Adaptado de Pavletik *et al.* 2017

Na figura acima, é possível observar que a doença ocorre em alguns países da América do Sul e que o Brasil (retângulo vermelho) com o menor número de casos relatados em comparação aos demais. Sendo que, em nosso país, as regiões endêmicas são áreas onde há produção de ovinos no Sul e nas regiões Centro-oeste e Norte do Brasil (MS, 2021). O Acre e Rio Grande do Sul apresentam maiores índices da doença e, neste último, tem-se uma portaria específica (PORTARIA 203/2010 de 17/03/2010) para notificação compulsória dos casos suspeitos de hidatidose humana no estado (CEVS, 2015; PAHO/WHO, 2017).

E. multilocularis ocorre mais frequentemente nos países do hemisfério norte, principalmente na China, Ásia Central, Rússia, partes da Europa e América do Norte (WHO, 2015). Relatou-se a ocorrência de *E. oligarthra* na Venezuela, Suriname e um caso atípico no Brasil, no estado do Pará (BASSET *et al.* 1998; LOPERA *et al.* 1989; SOARES *et al.* 2013). *E. vogeli* tem relatos em seres humanos da região amazônica da Venezuela, Guiana Francesa, Suriname e no Brasil nos estados do Amazonas e Acre (ALMEIDA *et al.* 2015; DEBORGOGNE *et al.* 2015; NOYA-ALARCÓN *et al.* 2011; SANTOS *et al.* 2012; SIQUEIRA *et al.* 2010; STIJNIS *et al.* 2015). Há dois relatos da infecção pelo agente nos países baixos, na Europa, porém, ambos os pacientes viveram no Suriname anteriormente, sendo considerados casos importados (STIJNIS *et al.* 2013; STIJNIS *et al.* 2015).

Considerando a equinococose neotropical, as populações afetadas são aquelas expostas aos fatores de risco, que incluem morar em áreas rurais ou em comunidades indígenas onde se tem grande contato com os HD, suas fezes, bem como de elementos da natureza não higienizados e fontes de água natural (ARRABAL *et al.* 2017; NOYA-ALARCÓN *et al.* 2011).

Enquanto *E. ortleppi* já foi isolado em seres humanos na Polônia, França, Índia, Vietnã, África do Sul e na Argentina (ÁVILA *et al.* 2017; DYBICZ *et al.* 2019; GRENOILLET *et al.* 2014; MOGOYE *et al.* 2013; SHARMA *et al.* 2013; VAN DE; LE VAN, 2017). No Brasil, a espécie já foi identificada em seres humanos no estado do Rio Grande do Sul (DE LA RUE *et al.* 2011).

E. equinus e *E. ortleppi* possuem grande especificidade de hospedeiros, o que justifica não ocorrerem tantos relatos em comparação às outras espécies e, unido a isso, o fato de o acesso dos cães aos estágios larvais ser menos frequente, principalmente em países no qual se tem programas de controle do agente (THOMPSON, 2020).

E. canadensis já foi identificado em cistos em seres humanos na Polônia (G7), Eslovênia (G7) na Índia, na África do Sul (G6 e G7) e na Argentina (G6 e G7) (ÁVILA *et al.* 2017; DYBICZ *et al.* 2019; MOGOYE *et al.* 2013; SHARMA *et al.* 2013; ŠOBA *et al.* 2020). O subtipo G8 já foi identificado em um paciente no Alasca, enquanto G10 em outros na Rússia e Finlândia, porém, os relatos são escassos (KONYAEV *et al.* 2013; MCMANUS *et al.* 2002; OKSANEN; LAVIKAINEN, 2015).

Até o momento não se encontraram relatos da ocorrência de nenhuma das espécies de *Echinococcus* sp em seres humanos na região nordeste do país.

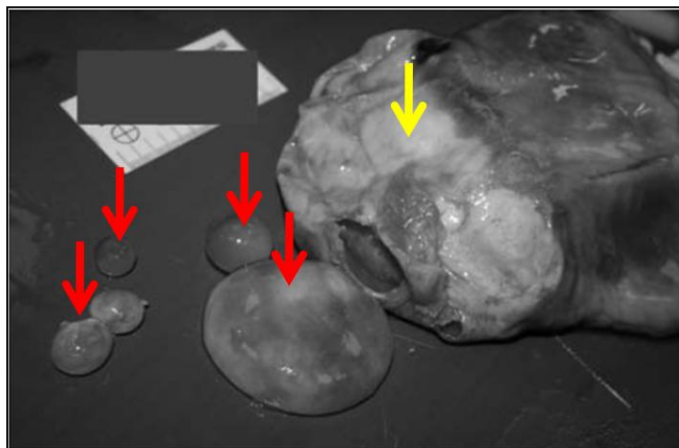
5.3 SINAIS CLÍNICOS

Considerando que os sinais da hidatidose são, muitas vezes inespecíficos, seu quadro clínico pode ser confundido com o de outras doenças (MENEGHELLI *et al.* 2013). Também, na infecção inicial não há grandes alterações, podendo o paciente permanecer assintomático por até 10 a 15 anos, sendo que os sintomas podem ocorrer quando o cisto for maior que 10 cm no fígado ou quando ocupa 70% ou mais do volume de outro órgão (WEN *et al.* 2019). Além disso, em outros casos, observa-se a presença de cistos calcificados e aumentos de volume palpáveis, porém ausência de sintomas, indicando uma infecção crônica, sem maiores complicações (MENEGHELLI *et al.* 2013; SIQUEIRA *et al.* 2010).

O cisto pode se instalar em deferentes órgãos, como coração (Figura 4), fígado e rins, podendo causar morte súbita sem sinais prévios (DAS *et al.* 2015). Enquanto *E.*

granulosus e *E. vogeli* já foram encontrados também no baço, mesentério, peritônio, coluna vertebral (Figuras 5 e 6), parede torácica e abdominal (BASSET *et al.* 1998; DEBORGOGNE *et al.* 2015; GODAZZANDEH; JAIN; VERMA; ROHRA, 2017; MOKHTARI-ESBUIE; AZOOJI, 2020; MENEGHELLI *et al.* 2013; MOGOYE *et al.* 2013; MORADI *et al.* 2019; SHARMA *et al.* 2013; SIQUEIRA *et al.* 2010; STIJNIS *et al.* 2013). Há, também, relato da ocorrência incomum de cisto hidático no saco conjuntival de um trabalhador de laboratório, confirmado histologicamente como *E. granulosus*, adquirido após um cisto ter se rompido em sua face (BEARD, 1976). Outro caso atípico, em infecção por *E. vogeli*, ocorreu no fêmur fraturado de uma jovem, dificultando a consolidação óssea (GNANASEKARAN; PRABHU; GEORGE, 2016).

Figura 5 - Cistos hidáticos no coração

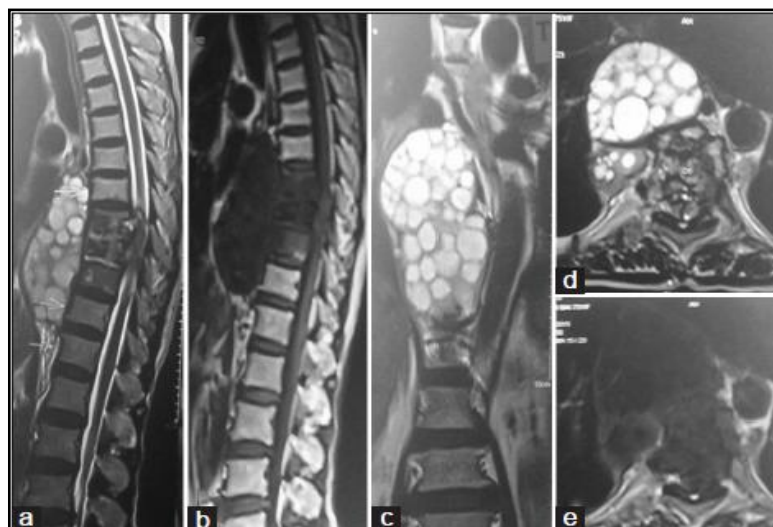


Legenda: Coração (seta amarela) após retirada de cistos hidáticos (setas vermelhas)

Fonte: Adaptado de Das *et al.*, 2015.

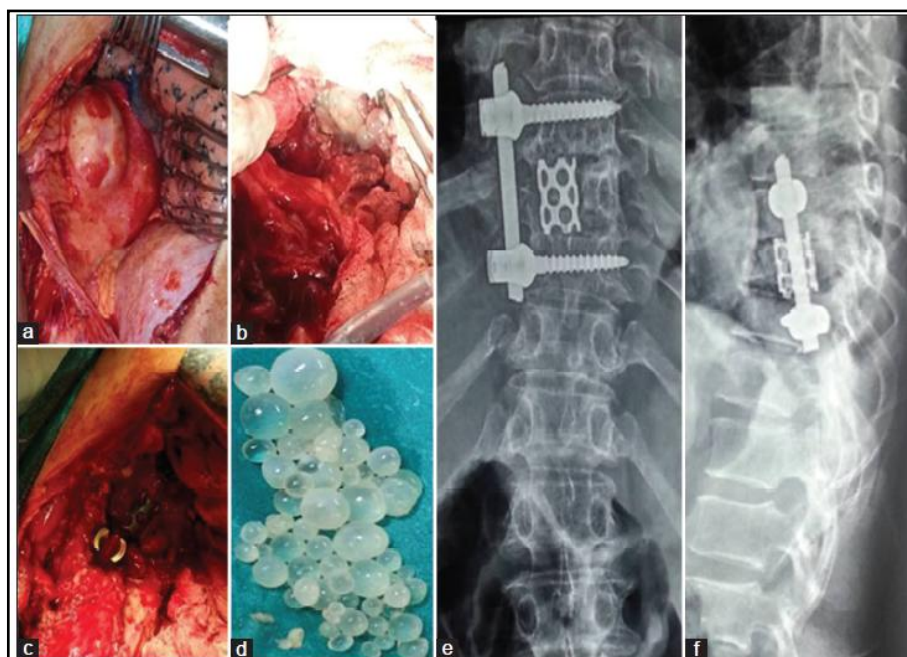
Na infecção por *E. orteppi*, predomina a presença de cistos no fígado, já sendo relatado também nos pulmões e coração (DYBICS *et al.* 2019; GRENOUILLET *et al.* 2014; VAN DE; LE VAN, 2017; VAN DE *et al.* 2020; SHARMA *et al.* 2013). Enquanto na infecção por *E. canadensis*, ocorrem cistos no fígado e sistema nervoso central (SNC) (G6) (DYBICZ *et al.* 2019; SHARMA *et al.* 2013). Entre os sintomas neurológicos, destacam-se dor de cabeça, perda de apetite, vômito e náusea (SHARMA *et al.* 2013).

Figura 6 - Cistos na coluna vertebral



Fonte: Jain, Verma, Rohra, 2017.

Figura 7 - Retirada dos cistos da coluna vertebral



Fonte: Jain, Verma, Rohra, 2017.

Os sintomas estão relacionados com a localização dos cistos, observando-se, em casos de cistos no fígado, dor no hipocôndrio direito, episódios de febre, distensão abdominal e emagrecimento, nos casos pulmonares ocorrem dor no peito, respiração curta, tosse e hemoptise (DYBICS *et al.* 2019; GRENOUILLET *et al.* 2014; MENEGHELLI *et al.* 2013; NOYA-ALARCÓN, 2011; SHARMA *et al.* 2013; STIJNIS *et al.* 2013; VAN DE; LE VAN, 2017). Quando no coração, pode-se observar febre, dor no peito, tosse e dificuldade respiratória (VAN DE *et al.* 2020). Em infecções por *E. vogeli*, além da presença de aumento de volume palpável no abdome e hepatomegalia em fases mais avançadas da doença, observou-se febre intermitente por longos períodos

(DEBORGOGNE *et al.* 2015; MENEGHELLI *et al.* 2013; NOYA-ALARCÓN, 2011; SHARMA *et al.* 2013; STIJNIS *et al.* 2013).

E. multilocularis irá causar o aparecimento de múltiplas vesículas pequenas, sendo que sua característica é de infiltrar no tecido dos diferentes órgãos como uma proliferação meoplásica, afetando, principalmente o fígado, podendo ser fatal (ECKERT; DEPLAZES, 2004).

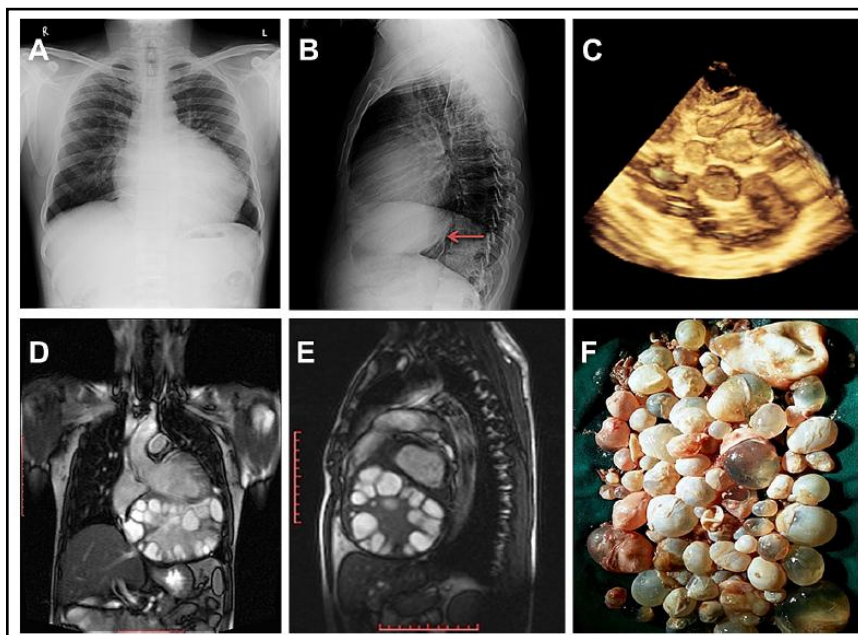
Há poucos relatos da infecção por *E. oligarthra* em seres humanos, sendo o primeiro deles em 1989 (LOPERA *et al.* 1989). Diferente dos demais, a localização mais comum é ocular, em região de ápice da órbita ou retro-ocular, resultando em dor de cabeça, exoftalmia, ptose palpebral, quemose e diminuição da percepção da luz em alguns casos (BASSET *et al.* 1998; LOPERA *et al.* 1989). Foi relatada localização atípica no fígado de um paciente idoso no estado do Pará, Brasil, resultando em inchaço e presença de aumento de volume palpável no abdome (SOARES *et al.* 2013).

Dependendo da localização dos cistos das diferentes espécies, também pode estar relacionado à hipertensão pulmonar, portal, obstrução biliar com ruptura e, até mesmo, causar obstrução uretral, resultando em hidronefrose (DAS *et al.* 2015; MENEGHELLI *et al.* 2013). Além disso, o rompimento dos cistos pode causar choque anafilático (MOHAMMED, *et al.* 2021).

5.4 DIAGNÓSTICO

Exames de imagem como a radiografia, ultrassonografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada permitem a visualização dos cistos nos diferentes órgãos (Figura 8) (BASSET *et al.* 1998; DEBOURGOGNE *et al.* 2017; NOYA-ALARCÓN, 2011; SIQUEIRA *et al.* 2010; STIJNIS *et al.* 2013; STIJNIS *et al.* 2015; VAN DE; LE VAN, 2017; VAN DE *et al.* 2020). A retirada cirúrgica por meio de laparoscopia ou laparotomia é uma opção bastante utilizada tanto para o diagnóstico como para o tratamento da hidatidose na cavidade abdominal (DEBOURGOGNE *et al.* 2017; MENEGHELLI *et al.* 2013; NOYA-ALARCÓN, 2011; STIJNIS *et al.* 2013).

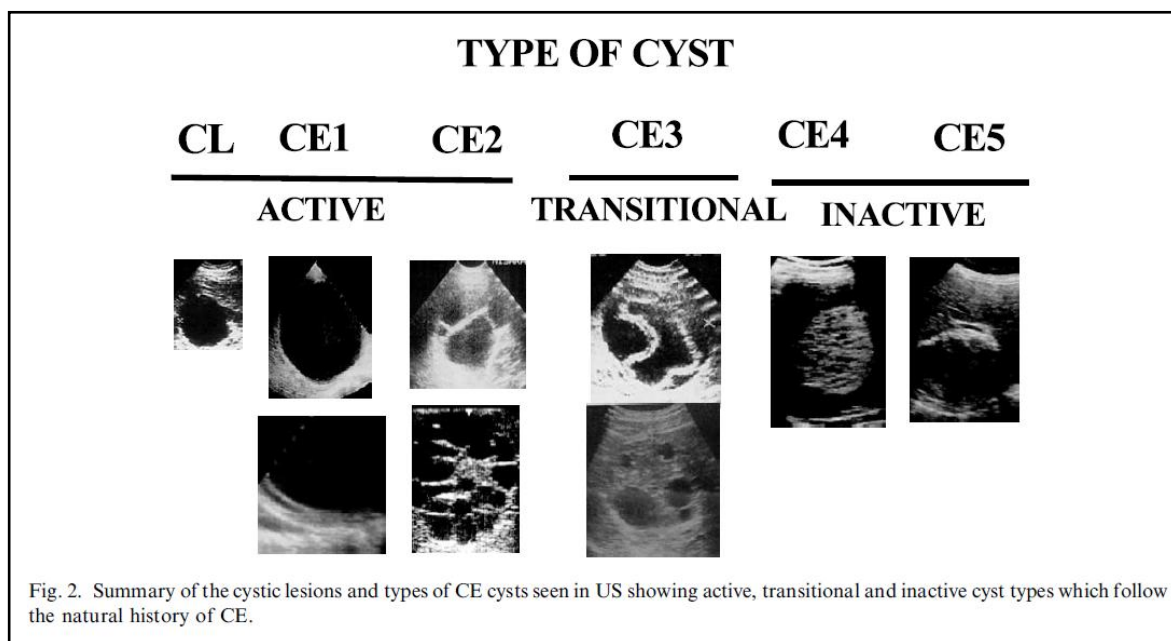
Figura 8 - Visualização dos cistos por diferentes ferramentas diagnósticas. Sendo A e B radiografia, C Ultrassonografia, D e E ressonância magnética e F retirada cirúrgica das estruturas.



Fonte: Moorthy *et al.*, 2015.

No caso da equinococose cística, os cistos podem ser classificados de acordo com as características observadas na ultrassonografia. Sendo CE1 e CE2 cistos ativos e férteis, CE3 em transição para a degeneração, com desprendimento da membrana externa e CE4 e CE5 inativos e inférteis (Figura 9) (WHO Informal Working Group, 2003).

FIGURA 9 - Classificação ultrassonográfica dos cistos de *E. granulosus*



Fonte: WHO, 2003.

Outra possibilidade, associada aos exames de imagem e/ou cirurgia, é a avaliação por PCR do conteúdo dos cistos que permitem a diferenciação entre as espécies de *Echinococcus* sp (DEBOURGOGNE *et al.* 2017; SANTOS *et al.* 2013; STIJNIS *et al.* 2013; VAN DE; LE VAN, 2017). As características macroscópicas dos cistos também são uma forma de se suspeitar da enfermidade, importante para direcionar aos demais métodos diagnósticos (DEBOURGOGNE *et al.* 2017; VIZCAYCHIPI *et al.* 2013).

Na análise histopatológica, os cistos podem ser observados contendo áreas circundadas por eosinófilos e outras intactas formando cápsulas-filhas contendo protoescolices internamente (MAYOR *et al.* 2015). Ao redor dos cistos hepáticos, camada fibrosa contendo macrófagos, eosinófilos, neutrófilos, células do plasma e linfócitos (MAYOR *et al.* 2015; VIZCAYCHIPI *et al.* 2013).

Os recentes sequenciamentos do DNA de *E. oligarthra* a partir de amostras obtidas do HI (MALDONADO *et al.* 2019) são um avanço para diferenciação das demais espécies, bem como posterior isolamento nos diferentes hospedeiros. Em seres humanos, o isolamento do DNA do soro de pacientes contendo cistos do gênero não é um método adequado para detecção, pois este se encontra em pequena quantidade, enquanto a sorologia por meio de ELISA e Western Blot se mostram exames de triagem interessantes para reforçar a suspeita clínica (MORADI *et al.* 2019; NOYA-ALARCÓN, 2011). Entretanto, pacientes contendo cistos mortos, calcificados ou envelhecidos normalmente serão soronegativos (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008). Em exames laboratoriais pode-se constatar a ocorrência de eosinofilia, porém, não é um achado que auxilie no diagnóstico específico (D’ALESSANDRO; RAUSCH, 2008; STIJNIS *et al.* 2013).

5.5 TRATAMENTO

A tomada de decisão para o tratamento depende muito do quadro clínico do paciente, bem como da localização e possíveis complicações relacionadas aos cistos, grau de experiência da equipe médica e estrutura disponível (BRUNETTI *et al.* 2010). De acordo com a classificação ultrassonográfica da equinococose cística (WHO Informal Working Group, 2003), indica-se o tratamento medicamentoso e/ou aspiração (CE1 e CE2), cirurgia (CE2 e CE3) e o monitoramento (*watch and wait*) (CE4 e C5) (BRUNETTI *et al.* 2010; WEN *et al.* 2019). A utilização de albendazol isoladamente se mostrou eficaz no controle da infecção por *E. vogeli*, resultando na remissão completa dos sintomas (MENEGHELLI *et al.* 2013). Porém, o tratamento medicamentoso

sozinho é indicado em casos de cistos pequenos (menor que 10 cm) e apresentam baixa eficácia em cistos com grandes volumes de fluido (BRUNETTI *et al.* 2010).

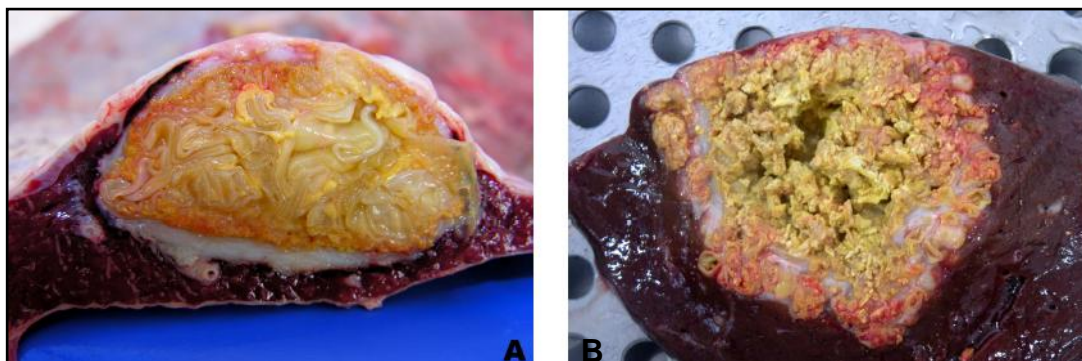
Em alguns casos, se obteve resultado satisfatório associando o albendazol pré e pós laparoscopia, realizando o método de punção, aspiração, instilação e reaspiração (PAIR) dos cistos (NOYA-ALARCÓN *et al.* 2011). Em estudo recente, tanto a PAIR, como a cateterização tradicional para retirada do conteúdo de cistos CE1, CE2 e CE3, se mostraram 97% eficazes, em casos de cistos em rins, ocorrendo recidiva de um paciente, somente (CIFTCI *et al.* 2021). Há, também, a possibilidade de retirada cirúrgica total dos cistos de diferentes espécies do gênero, associado ou não ao tratamento medicamentoso com albendazol (BASSET *et al.* 1998; DEBOURGOGNE *et al.* 2017; GODAZZANDEH; MOKHTARI-ESBUIE; AZOOJI, 2020; MENEGHELLI *et al.* 2013; VAN DE; LE VAN, 2017).

Nos casos de equinococose alveolar, pode-se realizar a retirada cirúrgica total do cisto com a terapia com albendazol por 2 anos, quando possível, ou monitorar e utilizar somente a terapia medicamentosa, realizar aspiração e/ou drenagem e, em casos mais sérios, transplante do órgão afetado (BRUNETTI *et al.* 2010). Já se tem relatos da realização de hepatectomia por laparoscopia, obtendo resultados satisfatórios com poucas complicações, bem como de transplante de fígado em paciente infectado por *E. vogeli* no Brasil (GENZINI *et al.* 2013; WAN *et al.* 2021)

6 IMPORTÂNCIA NA SAÚDE PÚBLICA

Em algumas regiões da América do Sul, a prevalência de cistos em animais abatidos pode variar de 20 a 95%, ocorrendo mais frequentemente em áreas rurais onde se abatem animais mais velhos (WHO, 2020). Em estudo realizado por Tessele, Brum e Barros (2013), avaliando as lesões parasitárias encontradas em carcaças de bovinos no Rio Grande do Sul, havia cistos hidáticos em 39% do total avaliado, destes, 55% estavam no fígado (Figura 10). Semelhante ao encontrado em outro estudo no mesmo Estado (DUARTE, 2015). Deve-se destacar, entretanto, que em muitas regiões os produtores abatem seus animais em suas propriedades, resultando em subnotificação (LARRIEU; GAVIDIA; LIGHTOWLES, 2019).

Figura 10 – Cisto de *Echinococcus* sp no baço (A) e fígado (B).



Fonte: Tessele, Brum, Barros, 2013.

As perdas econômicas anuais relacionada à equinococose cística são estimadas em aproximadamente 3 bilhões de dólares por ano, incluindo custos para tratamento de pessoas afetadas e as perdas na pecuária (WHO, 2020). Em países em desenvolvimento nos quais a equinococose é endêmica, somente na pecuária, esta perda pode ser de até 2 bilhões de dólares por ano (THE WORLD BANK, 2012).

Considerando as possíveis causas de prejuízo na pecuária, a presença de cistos nos HI pode resultar em condenação do fígado nos abatedouros, perda de peso da carcaça, diminuição do valor agregado, queda na produção de leite e da fertilidade (WHO, 2020). Avaliando-se abatedouros inseridos no serviço de Inspeção Federal, estimou-se a perda anual de U\$ 529.000,00 no país e, somente no Rio Grande do Sul, em estabelecimentos de inspeção estadual, perda de U\$ 353.000,00 (BIDONE, 2019). Considerando o valor do dólar correspondendo a R\$ 5,44, consultado no dia 01 de maio de 2021 via google.com, convertendo estes valores, tem-se uma perda total, em reais, de R\$ 2.877.760,00 e R\$ 1.920.320,00, respectivamente.

Além das perdas econômicas na pecuária, conforme destacado, há aquelas que ocorrem no sistema de saúde e, no Brasil, sabe-se que a média de dias de internamento para pacientes com cistos de *Echinococcus* sp é de 11 dias (PAVLETIK *et al.* 2020). Entretanto, no Rio Grande do Sul, registros indicam até 643 dias de internação, com 61 pessoas internadas no período de 2000 a 2015 e um custo de mais de R\$ 40.000,00 ao SUS (CEVS, 2015). As perdas relacionadas à saúde irão incluir os custos diretos, relacionados ao diagnóstico e tratamento da doença e indiretos, que incluem custos com medicamento, transporte, perda de produtividade pela impossibilidade de trabalhar e os custos que a própria família do paciente terá (KERN *et al.* 2017).

Além disso, têm-se as perdas de muitas vidas decorrentes da doença cística, na América do Sul, estimou-se a morte de mais de 800 pessoas entre os anos de 2009 a 2014 (PAHO/WHO, 2017). E um total de 29. 556 casos humanos na Argentina, Brasil, Chile, Uruguai e Peru neste mesmo período, sendo apenas 91 registrados no Brasil, enquanto a doença neotropical apresentou mais casos no país, com 168 pessoas infectadas no mesmo período (NAVARRO *et al.* 2015). Entretanto, apesar da ocorrência, o relativo baixo número de casos reportados no Brasil pode estar relacionado a não obrigatoriedade de notificação dos casos humanos no país, podendo gerar subnotificação (NAVARRO *et al.* 2015).

7 CONTROLE E PREVENÇÃO

A abordagem de forma integrada entre a saúde humana e animal, irá melhorar as medidas de controle e prevenção de zoonoses negligenciadas como a equinococose-hidatidose (OMS/WHO, 2012). Entre as medidas que devem estar incluídas em um programa de controle, pode-se citar: identificação da população em risco e de fazendas com altos níveis de transmissão, frequência de reinfecção dos cães, para ajuste da vermifugação, medidas educativas para a população, vacinação dos ovinos e monitoramento ativo dos casos assintomáticos humanos por meio de ultrassonografia (LARRIEU; ZANINI, 2012).

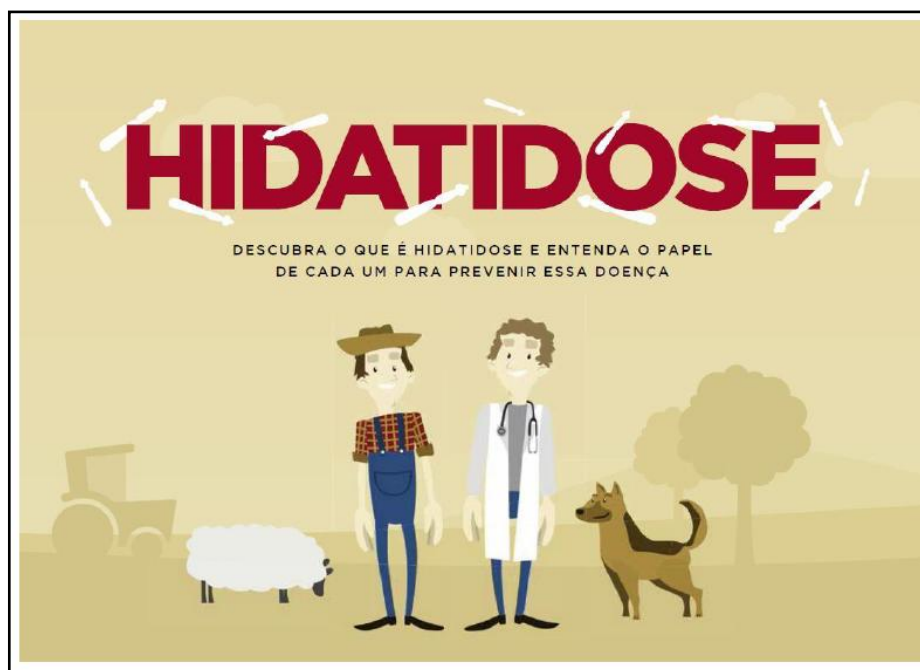
Os ovos do gênero podem se encontrar em alimentos não processados, não higienizados, verduras, contaminar a água e, até mesmo, permanecer na pelagem dos HD, como os cães (KOUTSOMANIS *et al.* 2018). Logo, o controle deve se basear em evitar ou diminuir o acesso do hospedeiro definitivo a vísceras dos hospedeiros intermediários contendo as hidátides para que não desenvolvam os parasitos adultos e elimine os ovos no ambiente, evitar a manipulação de alimentos sem higienização prévia, o acesso a fontes de água não tratada e o contato muito próximo com o HD (FORTES, 1997; NOYA-ALARCÓN *et al.* 2011). Além de evidências da possível atividade de insetos como vetores dos ovos, podendo contaminar o pasto onde permanece o HI, bem como alimentos que ficam expostos, permitindo o pouso dos mesmos (LAWSON; GEMMEL, 1990).

Pode-se citar, também, a realização de ações educativas da população, controle do agente no hospedeiro definitivo, bem como evitar as formas de re-infecção do mesmo, além de monitoramento e melhora nas condições de higiene em abatedouros, incluindo a eliminação das carcaças de animais infectados (FORTES, 1997; WHO, 2020). Apesar de não ocorrer na forma de surtos, devido ao seu grande período de incubação, a equinococose é também considerada uma doença veiculada por alimentos, porém, ainda não se sabe qual o grau de importância desta via para a infecção humana (KOUTSOUMANIS *et al.* 2018). Os ovos são resistentes a temperatura de 65 °C em meios com alta umidade, expostos por menos de 180 minutos, demonstrando a necessidade de utilizar temperaturas ou tempos maiores para descontaminação de alimentos e superfícies, porém, muitas vezes, isto não é factível, principalmente para frutas e verduras (FEDERER *et al.* 2015).

Desde o ano de 2004, formulou-se o chamado Projeto Subregional Cone-Sul de Controle e Vigilância da Hidatidose, incluindo Argentina, Brasil, Chile e Uruguai, e mais tarde Peru, buscando justamente a organização de medidas para a enfermidade e monitoramento da doença em cada região (NAVARRO *et al.* 2015).

A WHO, no ano de 2012 também produziu um documento citando as doenças negligenciadas e os planos de ação para cada uma delas, incluindo a equinococose (OMS/WHO, 2012). O objetivo era, no ano de 2015, apresentarem projetos pilotos com estratégias validadas em países com grande prevalência do agente e, no ano de 2020, programar tais estratégias para o controle do agente (OMS/WHO, 2012). Entretanto, frente ao cenário atual de pandemia de COVID-19 e a necessidade da atenção da saúde ao problema, as doenças negligenciadas podem sofrer aumento significativo, sendo necessário manter parte da atenção a estas enfermidades (EHRENBERG *et al.* 2020). Além deste documento, tem-se o plano de ação para eliminação das doenças negligenciadas e ações após seu controle (PAHO/WHO, 2016; 2017), no qual se busca prevenir, controlar e reduzir os impactos causados pela equinococose, incluindo nisto a criação de novas ferramentas a serem implantadas como a triagem sorológica, ultrassonografia em áreas endêmicas e monitoramento dos pacientes em tratamento. O estado do Rio Grande do Sul é considerado endêmico para *E. granulosus*, por isso, possui a PORTARIA 203/2010 de 17/03/2010, que regulamenta a notificação compulsória de casos suspeitos, além disso, possui materiais educativos relacionados à doença para a população e profissionais da saúde, que incluem cartilha (Figura 11) e vídeo (CEVS, 2014; 2015).

Figura 11 - Capa da cartilha para profissionais da saúde, RS



Fonte: CEVS, 2014.

Países com moderada a grande prevalência do agente utilizaram-se de diferentes estratégias para controle, incluindo o registro de todos os cães, monitoramento de animais positivos e tratamento com praziquantel, controle de cães de rua, educação da população e coleta de informações de ovinos contendo cistos nos abatedouros (ECKERT *et al.* 2001). Entre estes países, com algumas diferenças nos programas de controle entre si, podem-se citar alguns dos que fazem fronteira com o Brasil, como a Argentina e o Uruguai (ECKERT *et al.* 2001; IRABEDRA *et al.* 2016). Entre as dificuldades no uso do praziquantel em cães está a incerteza da total administração do fármaco, dificuldade em determinar a dose correta, considerando que muitas vezes o peso dos animais é estimado e a relutância dos animais em ingerir o medicamento devido ao cheiro e/ou sabor, bem como por parte dos proprietários em administrar os comprimidos diversas vezes conforme necessário (LARRIEU; ZANINI, 2012). Há, também, estudos buscando a vermifugação de canídeos selvagens para controle da equinococose alveolar, sendo observadas vantagens na distribuição de iscas por veículo aéreo não tripulado obtendo economia de tempo e mão-de-obra (YU *et al.* 2017).

Têm-se estudos recentes nos quais se avaliou a eficácia da vacina denominada EG95 contra a hidatidose por *E. granulosus* em ovinos, obtendo resultados positivos, com diminuição da prevalência do agente nos rebanhos na Argentina de 56,3% para 21,1% e na China prevalência de 72,82% em animais não vacinados e de 9,37 % em vacinados (LARRIEU *et al.* 2015; AMARIR *et al.* 2021). Porém, a utilização da vacina requer a disponibilidade da mesma para vacinar todo o rebanho, sabendo-se que há

dificuldade de garantir as três doses necessárias para até 40% dos ovinos em determinadas regiões, devido à dificuldade de acesso a locais muito distantes, bem como de comunicação com os produtores (LARRIEU; ZANINI, 2012; LARRIEU *et al.* 2019). E, ainda, apresenta outras limitações como: baixa aceitação dos produtores, por não ver a equinococose com um problema em seu rebanho, além da falta de recursos de alguns produtores para obtenção do produto (LARRIEU; ZANINI, 2012).

Há outros projetos, em países endêmicos, que avaliam a viabilidade da utilização de monitoramento remoto via internet, por aplicativo, com utilização de coleiras eletrônicas em cães visando reduzir sua prevalência e a utilização de praziquantel curativo e preventivo nestes animais (YANG *et al.* 2021).

A prevenção da equinococose cística pode ser 100% eficaz, pois é uma doença que apresenta hospedeiros definitivos e intermediários domesticados pelo ser humano, enquanto a equinococose alveolar é um pouco mais complexa devido ao ciclo selvático, porém, também pode ser prevenida e, aos poucos, controlada (WHO, 2015). Entretanto, depende do planejamento de programas consistentes e longos para resultados satisfatórios frente à enfermidade (LARRIEU; ZANINI, 2012).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O complexo equinococose-hidatidose está disseminado por grande número de países, inclusive no Brasil, nos quais resulta em perdas na pecuária e na saúde humana, demonstrando a necessidade de medidas de controle e prevenção.

Percebe-se que há muito que caminhar para medidas efetivas de controle da doença no Brasil, não só em seres humanos como também nos animais, dentre elas, melhorias na notificação dos casos, para que seja possível conhecer a real situação do país em relação às infecções.

Deve-se destacar, também, a grande importância do papel do médico veterinário nesse sentido, pois este atua diretamente na sanidade dos animais de produção e de companhia, componentes essenciais para manutenção do ciclo do agente, bem como para a infecção dos seres humanos.

Observando-se os dados na literatura, percebe-se que aliar a vacinação dos HI, com medidas de controle nos cães, monitoramento dos casos ativos em humanos e da educação em saúde, há boas possibilidades de controle da doença com posterior erradicação.

9 REFERÊNCIAS

- ABBAS, I. Molecular and epidemiological updates on cystic echinococcosis infecting water buffaloes from Egypt. **Veterinary World**, v. 9, n. 12, p. 1355-1363, 2016.
- AHMED, M. E. *et al.* First Report on Circulation of *Echinococcus ortleppi* in the one Humped Camel (*Camelus dromedaries*), Sudan. **BMC Veterinary Research**, v. 9, n. 127, 2013.
- ALMEIDA, F. *et al.* Morphometric characteristics of the metacestode *Echinococcus vogeli* Rausch & Bernstein, 1972 in human infections from northern region of Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 89, n.1, p. 480-486, 2015.
- AMARIR, F. *et al.* Control of cystic echinococcosis in the Midle Atlas, Morocco: Field evaluation of the EG95 vaccine in sheep and cesticide treatment in dogs. **Plos Neglected Tropical Diseases**, v. 15, n. 3, p. 1-17, 2021.
- AMER, S. *et al.* Molecular Characterization of *Echinococcus granulosus* Sensu Lato from Farm Animals in Egypt. **Plos One**, v. 10, n. 3, p. 1-12, 2014.
- ARMUA-FERNANDEZ, M. T. *et al.* First caso of peritoneal cystic echinococcosis in a domestic cat caused by *Echinococcus granulosus* sensu stricto (genotype 1) associated to feline immunodeficiency vírus infection. **Parasitology International**, v. 63, n. 1. P.300-302, 2014.
- ARRABAL, J.P. *et al.* *Echinococcus oligarthrus* in the subtropical region of Argentina: First integration of morphological and molecular analyses determines two distinct populations. **Veterinary Parasitology**, v. 240, n. N.I., p. 20-67, 2017.
- BALBINOTTI, H. *et al.* *Echinococcus ortleppi* (G5) and *Echinococcus granulosus sensu strictu* (G1) loads in cattle from Southern Brazil. **Veterinary Parastiology**, v. 188, p. 255-260, 2012.
- BASSET, D. *et al.* Neotropical Echinococcosis in Suriname: *Echinococcus oligarthrus* in the orbit and *Echinococcus vogeli* in the abdomen. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 59, n. 5, p. 787-790, 1998.
- BEARD, T. C. The invisible worm. **The Lancet**, v. 308. p. 811-812, 1976.
- BIDONE, N. B. Impacto econômico das condenações por lesões causadas pelos principais parasitos bovinos e ovinos em abatedouros-frigoríficos. 2015. 60f. **Tese (Mestrado)**. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, F. *et al.* First parasitological, histopathological and molecular characterization of *Echinococcus vogeli* Rausch and Bernstein, 1972 from *Cuniculus paca* Linnaeus, 1766 in the Cerrado biome (Mato grosso do Sul, Brazil). **Veterinary Parasitology**, v. 250, p. 35-39, 2018.

BOUFANA, B. *et al.* *Echinococcus* and *Taenia* spp. From captive mammals in the United Kingdom. **Veterinary Parasitology**, v. 190, n. 1-2, p. 95-103, 2012.

BOWLES, J.; MCMANUS, D. P. NADH dehydrogenase 1 gene sequences compared for species and strains of the genus *Echinoococcus*. **International Journal of Parasitology**, v. 23, n. 7. P. 969-972, 1993.

BRASIL. Decreto 9.013 de 29 de março de 2017- Regulamenta leis que dispões sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29/03/2017, Ed. 62, Seção 1, p. 3.

BRASIL. Lei Nº 5.517 de 23 de outubro de 1968: Regulamenta a profissão de médico-veterinário. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25/10/1968, Seção 1, 11p.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de vigilância em saúde. Hidatidose humana no Brasil: manual de procedimentos técnicos para o diagnóstico parasitológico e imunológico Hidatidose humana no Brasil/ Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde; Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados**. Serviço de Referência Nacional em Hidatidose – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 68 p.

BROWN, W. M.; GEORGE JR, M.; WILSON, C. Rapid evolution of animal mitochondrial DNA. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 76, n. 4. P. 1967-1971.

BRUNETTI, E.; KERN, P.; VUITTON, D. A.; WHO-IWGE, Writing Panel For the. Expert consensus for diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. **Acta Tropica**, v. 114, n. 1, p. 1-16, 2010.

CAMERON, T. W. M. Observations on the Genus *Echinococcus* Rudolphi, 1801. **Journal of Helminthology**, v. 4, n. 1, p. 13-22, 1926.

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, p. 10-32, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONROL AND PREVENTION (CDC). Parasites-*Echinococcus*. **Centers for Disease Control and Prevention**. 2019. Disponível em <https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

CEVS. Hidatidose. **Centro estadual de vigilância em saúde- Rio Grande do Sul**: Programa Estadual de Vigilância da Hidatidose. Versão 2. 2015. Disponível em <https://cevs-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/03113142-1452531482-palestra-sobre-hidatidose-cevs-dez-2015.pdf>. Acesso em 01 de mai. 2021.

CEVS. Hidatidose: Descubra o que é hidatidose e entenda qual o papel de cada um para prevenir essa doença. **Centro estadual de vigilância em saúde- Rio Grande do Sul**. 1 Ed. 2014. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101259-inftec-59-cartilha-da-hidatidose-vista-pela-ses.pdf>. Acesso em 10 Jul. 2021.

CFMV. **O médico veterinário é profissional de Saúde Pública**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/o-medico-veterinario-e-profissional-de-saude-publica/comunicacao/noticias/2020/09/01/#:~:text=Exerce%20atividades%20em%20laborat%C3%B3rios%20na,de%20uso%20humano%20e%20animal.&text=Assim%20como%20Lauricio%20outros%20m%C3%A9dicos,novo%20contexto%20de%20Sa%C3%BAde%20%C3%A9Anica>. Acesso em 01 de mai. 2021.

CIFTCI, T. T. *et al.* Renal Cystic Echinococcosis: Longe-term Outcomes of Percutaneous Treatment. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**, v. N.I., n. N.I., p. 1-25, 2021.

CORSINI, M. *et al.* Clinical presentation, diagnosis, therapy and outcome of alveolar echinococcosis in dogs. **Veterinary Record**, v. 5, n. 1, p 1-5, 2015.

D'ALESSANDRO, A. *et al.* *Echinococcus* infections in Colombian animals. **The American Journal of tropical Medicine and Hygiene**, v. 30, n. 6, p. 1263-1276, 1981.

D'ALESSANDRO, A.; RAUSCH, R. L. New aspects of Neotropical Polycystic (*Echinococcus vogeli*) and Unicystic (*Echinococcus oligarthrus*) Echinococcosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 21, n. 1. 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 & Vectors**, v. 10, n. 28, p. 1-6, 2017.

DAS, T. *et al.* Hydatid disease involved in the heart, liver, and kidney that caused sudden death. **The American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, v.36, n. 4. P. 265-267, 2015.

DE ALMEIDA, M. A. O.; AYRES, M. C. C.; SANTARÉM, V. A. Agentes Anticestódios e Antitrematódeos. Em: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. Cap 43, p. 849-851.

DE LA RUE, M. *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. N.I., p. 97-103, 2011.

DEBOURGOGNE, A. *et al.* Neotropical echinococcosis caused by *Echinococcus vogeli* in a 6-year-old child: the second case report in humans in French Guiana. **Pediatrics and International Child Health**, v. 37, n. 1, p. 63-65, 2017.

DELL, B. *et al.* Retrospective investigation of *Echinococcus canadensis* emergence in translocated elk (*Cervus canadensis*) in Tennessee, USA and examination of canid definitive hosts. **Parasite & Vectors**, v. 13, n. 330, p 1-8, 2020.

DOS SANTOS, H. T. Classe *Cestoda*. Em: MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. Cap. 20. p. 334-351.

DUARTE, R. S. Prejuízos econômicos por condenações de vísceras de bovinos com hidatidose em matadouros-frigoríficos do município de Farroupilha-RS. 2015, 37p.

Tese (Especialização). Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2015.

DYBICZ, M. *et al.* First Report of *Echinococcus ortleppi* in Human Cases of Cystic Echinococcosis in Poland. **BioMed Research International**, v. 2019, n. N.I., p. 1-5, 2019.

ECKERT, J. *et al.* *Echinococcus granulosus* of camel origin: development in dogs and parasite morphology. **Parasitology Research**, v. 75, p. 536-544, 1989.

ECKERT, J. *et al.* Further evidence for the occurrence of a distinct strain of *Echinococcus granulosus* in European pigs. **Parasitology Research**, v. 79, n. 1. P. 42-48, 1993.

ECKERT, J. *et al.* WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. Paris: **World Organisation for Animal Health and World Health Organisation**. 2001. 286 p.

ECKERT, J.; DEPLAZES, P. Biological, Epidemiological, and Clinical Aspects of Echinococcosis, a Zoonosis of Increasing Concern. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 17, n. 1, p. 107-135, 2004.

ECKERT, J.; THOMPSON, R. C. A. Historical Aspects of Echinococcosis. Em: THOMPSON, R. C. A.; DEPLAZES, P.; LYMBERY, A. J. **Advances in Parasitology: Echinococcus and Echinococcosis Part A**. 1 ed. London: Elsevier, 2017. p. 1-6.

EHRENBERG, J. P. *etal.* Strategies supporting the prevention and control of neglected tropical disease during and beyond the COVID-19 pandemic. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 9, n. 86, p. 1-7, 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Livestock Primary Data**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. Acesso: em 02 de mai. 2021.

FEDERER, K. *et al.* In vivo viability of *Echinococcus multilocularis* eggs in a rodent model after different thermo-treatments. **Experimental Parasitology**, v. 154, n. 1, p. 14-19, 2015.

FERREIRA, M. S. *et al.* Um caso de hidatidose policística autóctone de Minas Gerais, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 20, n. 3, p. 181-186, 1987.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: Ícone, 1997. Cap. 3. p. 199-206.

GENZINI, T. *et al.* Liver transplantation for neotropical polycystic echinococcosis caused by *Echinococcus vogeli*: a case report. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 1, p. 119-120, 2013.

GNANASEKARAN, K. K.; PRABHU, A. J.; GEORGE, S. Osseous Hydatidosis of Femur in a Patient with Fracture Non-union: An Uncommon Entity. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 10, n. 12, p. 6-8, 2016.

GODAZZANDEH, G.; MOKHTARI-ESBUIE, F.; AZOOJI, S. Primary Thoracic Wall Hydatid Cyst Extended to the Abdominal wall: A Case Report. **Iran Journal of Medical Sciences**, v. 45, n. 3, p. 220-223, 2020.

GRENOUILLET, F. *et al.* *Echinococcus ortleppi* Infections in Humans and Cattle, France. **Emerging Infectious Diseases**, v. 20, n. 12, p. 2100-2102, 2014.

GROVE, D. I. *Echinococcus granulosus* and Echinococcosis or Hydatid Disease. Em: A History of Human Helminthology. Wallingford: **CABInternational**. V.1. 1990. Cap 12. P.8.532- 9.214. Adelaide: Edição Kindle, 2015- Disponível em<www.amazon.com>

GUEX, G. R.; DE MATTOS, M. J. T. Helminthoses intestinais em caninos no Brasil-revisão de artigos publicados no período de 2013 a 2019. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 3, n. 1, p. 141-162, 2020.

HODŽIĆ, A. *et al.* *Echinococcus ortleppi*, the cattle strain in a crested porcupine (*Hystrix cristata*): A new host Record. **Veterinary Parasitology**, v. 256, p. 32-34, 2018.

HOFER, S. *et al.* High prevalence of *Echinococcus multilocularis* in urban red foxes (*Vulpes vulpes*) and voles (*Avicola terrestris*) in the city of Zurich, Switzerland. **Parasitology**, v. 120, p. 135-142, 2000.

HOWELLS, R. E.; SCHNUR, L. F.; CADENA, A. Hydatid cysts in spiny rats in Amazonas, Colombia. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 72, n. 4, p. 395-396, 1978.

HÜTTNER, M. *et al.* A survey of *Echinococcus* species in wild carnivores and livestock in East Africa. **International Journal for Parasitology**, v. 39, p. 1269-1276, 2009.

HÜTTNER, M. *et al.* Genetic characterisation and phylogenetic position of *Echinococcus felidis* Ortlepp, 1937 (Cestoda: Taeniidae) from the African Lion. **International Journal of Parasitology**, v. 38, n. 1. P. 861-868, 2008.

IRABEDRA, P. *et al.* Control programme for cystic echinococcosis in Uruguay. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 6, p. 372-377, 2016.

JAIN, S.; VERMA, A.; ROHRA, S. A rare case to primary spinal hydatid cyst presenting with neurodeficit. **Journal of Othopaedics, Traumatology and Rehabilitation**, v. 9, n. 2, p. 134-138, 2017.

KAGENDO, D. *et al.* A survey for *Echinococcus* spp. of carnivores in six wildlife conservation áreas in Kenya. **Parasitology International**, v. 63, p. 604-611, 2014.

KARAMON, J. *et al.* First report of *Echinococcus multilocularis* in cats in Poland: a monitoring study in cats and dogs from a rural area and animal shelter in a highly endemic region. **Parasites & Vectors**, v. 12, n. 1. P. 1-8, 2019.

KERN, P. *et al.* The Echinococcosis: Diagnosis, Clinical Management and Burden of Disease. Em: THOMPSON, R. C. A.; DEPLAZES, P.; LYMBERG, A. J. **Advances in**

Parasitology: *Echinococcus* and Echinococcosis Part B1 ed. London: Elsevier, 2017. Cap. 4, p. 259-369.

KONYAEV, S. V. *et al.* Genetic diversity of *Echinococcus* spp. In Russia. **Parasitology**, v. 140, p. 1637-1647, 2013.

KONYAEV, S. V. *et al.* The first report on cystic echinococcosis in a cat caused by *Echinococcus granulosus sensu stricto* (G1). **Journal of Helminthology**, v. 86, n. 4. P. 391-395, 2012.

KOUTSOUMANIS, K. *et al.* Public health risks associated with food-borne parasites. **European Food Safety Authority**, v. 16, n. 12, p. 1-113, 2018.

LARRIEU, E. *et al.* Pilot Field Trial of the EG95 Vaccine Against Ovine Cystic Echinococcosis in Rio Negro, Argentina: Second Study of Impact. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 10, p. 1-10, 2015.

LARRIEU, E.; GAVIDIA, C. M.; LIGHTOWLES, M. W. Control of cystic echinococcosis: Background and prospects. **Zoonoses Public Health**, v. 66, p. 889-988, 2019.

LARRIEU, E.; ZANINI, F. Critical analysis of cystic echinococcosis control programs and praziquantel use in South America, 1974-2010. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 31, n. 1, p. 81-87, 2012.

LAWSON, J. T.; GEMMEL, M. A. Transmission of taeniid tapeworm eggs via blowflies to intermediate hosts. **Parasitology**, v. 100, n. 1, p. 143-146, 1990.

LOPERA, R. D. *et al.* Orbital Hydatid Cyst of *Echinococcus oligarthrus* in a Human in Venezuela. **The Journal of Parasitology**, v. 75, n. 3, p. 467-470, 1989.

MACIN, S. *et al.* Human, animal cystic echinococcosis in Konya, Turkey: molecular identification and the first report of *E. equinus* from human host in Turkey. **Parasitology Research**, v. 120, p. 563-568, 2021.

MALDONADO, L. L. *et al.* Revisiting the phylogenetic history of helminths through genomics, the case of the new *Echinococcus oligarthrus* genome. **Frontiers in Genetics**, v. 27, n. 10, p. 1-25, 2019.

MARTINS, I. V. F. Classe *Cestoda*. Em: **Parasitologia veterinária**. 2 ed. Vitória: EDUFES, 2019. p. 103-109.

MAYOR, P. *et al.* Polycystic Echinococcosis in Pacas, Amazon Region, Peru. **Emerging Infectious Diseases**, v. 21, n. 3. P. 456-459, 2015.

MBAYA, H. *et al.* *Echinococcus* spp. In central Kenya: a different story. **Parasitology Research**, v. 113, n. 10, p. 3789-3794, 2014.

MCMANUS, D. P. *et al.* Diagnosis, treatment, and management of echinococcosis. **British Medical Journal**, v. 344, n.1, p. 1-13, 2012.

MCMANUS, D. P. *et al.* Short Report: Molecular genetic characterization of an unusually severe case of Hydatid Disease in Alaska caused by the cervid strain of *Echinococcus granulosus*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 67, n. 3, p. 296-298, 2002.

MELÉNDEZ, R. D.; YÉPEZ, M. S.; CORONADO, A. *Echinococcus oligarthrus* Cysts of Rabbits in Venezuela. **The Journal of Parasitology**, v. 70, n. 6, p. 1004-1005, 1984.
MENDES, M. F. M.; VASCONCELLOS, L. E. M. *Echinococcus oligarthrus* (Diesing, 1983) em jaguatirica (*Felis pardalis*), na Região de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, Comunicação. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 24, n. 2, p. 233-238, 1987.

MENEGHELLI, U. G. *et al.* Manifestações clínicas da doença hidática policística apresentadas por 26 pacientes atendidos no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 4, n. 4. P. 19-36, 2013.

MENEGHELLI, U. G. *et al.* Polycystic hydatid disease (*Echinococcus vogeli*): clinical and radiological manifestations and treatment with albendazole of a patient from the Brazilian Amazon region. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 23, n.3. p. 177-183, 1986.

MOGOYE, B. K. *et al.* First insights into species and genotypes of *Echinococcus* in South Africa. **Veterinary Parasitology**, v. 196, n. 3-4, p. 427-432, 2013.

MOHAMMED, A. *et al.* Anaphylactic shock due to traumatic rupture of pulmonary hydatid cyst: Case report. **International Journal of Surgery Cases Reports**, v. 81, p. 1-4, 2021.

MONTEIRO, D. U. *et al.* *Echinococcus canadensis* (G7) and *Echinococcus granulosus sensu stricto* (G1) in swine of southern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 202, p. 335-338, 2014.

MOORTHY, N. *et al.* Giant Cardiac Hydatid Cyst. **Journal of the American College of cardiology**, v. 62, n. 16, p. 1, 2013.

MORADI, M. *et al.* Detection and genetic characterization of *Echinococcus granulosus* mitochondrial DNA in serum and formalin-fixed paraffin embedded cyst tissue samples of cystic echinococcus patients. **Plos One**, v. 14, n. 10. P. 1-16, 2019.

MS. Hidatidose Humana (Equinococose): causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção. Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/hidatidose-humana-equinococose>. Acesso em: 01 de mai 2021.

NAKAO, M. *et al.* State-of-the-art *Echinococcus* and *Taenia*: Phylogenetic taxonomy of human-pathogenic tapeworms and its application to molecular diagnosis. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 10, n. 1. P. 444-452, 2010.

NAKAO, M.; LAVIKAINEN, A.; HOBERG, E. Is *Echinococcus intermedius* a valid species? **CellPress**, v. 31, n. 8, p. 342-343, 2015.

NAVARRO, A. M. *et al.* Echinococcosis: Informe Epidemiológico em la Región de América Del Sur- 2009-20014. **PANAFTOSA-** Informe Equinococosis, n. 1, p. 1-4, 2015. Disponível em: https://www.who.int/echinococcosis/resources/Inf_Epidem_Equinococosis-2009-2014.pdf?ua=1. Acesso em: 01 de mai 2021.

NEISSER, A. Allgemeiner Theil. Em: **Die Echonococcen-Krankheit**. Verlag Von August Hirschwald: Berlim, 1877. Cap. 1. p. 1-3.

NOYA-ALARCÓN, O. *et al.* Hidatidosis poliquistica autóctona en dos pacientes Yanomami en el Alto Orinoco, Amazonas, Venezuela. **Boletín de Malariología y Salud Ambiental**, v. 51, n. 2, p. 159-166, 2011. Disponível em: <http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S169046482011000200005&script=sci_arttext&tln g=pt> Acesso em 26 mar. 2021.

OKSANEN, A.; LAVIKAINEN, A. *Echinococcus canadensis* transmission in the North. **Veterinary Parasitology**, v. 213, p. 182-186, 2015.

ORTLEPP, M. A. *Echinococcus* in Dogs from Pretoria and vicinity. **Onderstepoort Journal of Veterinary Science and Animal Industry**, v. 3, n. 1, p. 97-108, 1934.

ORTLEPP, R. J. South African Helminths- Part I. **Onderstepoort Journal of Veterinary Science and Animal Industry**, v. 9, n. 2, p. 311-336, 1937.

PAHO/WHO. Plano de ação para a eliminação de doenças infecciosas negligenciadas e ações pós-eliminação 2016-2022. **PAHO/WHO**: Washington, 2016. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/31434/CD55-15-p.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 01 de mai 2021.

PAHO/WHO. Prevention and Control of Hydatidosis at Local Level: South American Initiative for the Control and Surveillance of Cystic Echinococcosis/Hydatidosis. **Pan American Health Organization -PAHO/WHO**. Rio de Janeiro: PANAFTOSA - PAHO/WHO, 2017. 56p. (Technical Manual Series, 18).

PAVLETIC, C. F. *et al.* Cystic echinococcosis in South America: a call for action. **PanAmerican Journal of Public Health**, v. 41, N.I., p. 1-8, 2017.

PEDNEKAR, R. P. *et al.* Molecular and morphological characterization of *Echinococcus* from food producing animals in India. **Veterinary Parasitology**, v. 165, p. 58-65, 2009.

RAUCH, R. L.; BERNSTEIN, J. J. *Echinococcus vogeli* sp. n. (Cetoda: Taeniidae) from the Bush Dog, *Speothos venaticus* (Lund). **Zeitschrift fur Tropenmedizin und Parasitologie**, v. 23, n. 1. P. 25-34, 1972.

RAUSCH, R. L.; FAY, F. H.; WILLIAMSON, F. S. L. The ecology of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda: Taeniidae) on St. Lawrence Island, Alaska. II- Helminth populations in the definitive host. **Annales de parasitologie humaine et compare**, v. 65, p. 131-140, 1990.

RAUSCH, R. L.; RAUSCH, V. R.; D' ALESSANDRO, A. Discrimination of the Larval Stages of *Echinococcus oligarthrus* (Diesing, 1863) and *E. vogeli* Raush and Bernstein,

1972 (Cestoda: Taeniidae). **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 27, n. 6, p. 1195-1202, 1978.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Saúde. Vídeo Hidatidose. [S. l.: s. n.], 2014. 1 vídeo (4 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VpM2OugOduk>. Acesso em: 10 jul. 2021.

RODRIGUEZ-PRADO, U. *et al.* Short Report: Genetic Variation of *Echinococcus canadensis* (G7) in Mexico. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 91, n. 6, p. 1149-1153, 2014.

ROMIG, T. *et al.* Ecology and Life Cycle Patterns of *Echinococcus* Species. In: THOMPSON, A.; LYMBERY, A. J.; DEPLAZES, P. **Echinococcus and Echinococcosis- Part A**. V. 95. San Diego: Elsevier Science & Technology, 2017. 527p. Acesso em: 6 Abr. 2021- Disponível em ProQuest Ebook Central.

SALINAS-LÓPEZ, N.; JIMÉNEZ-GUZMAN, F.; CRUZ-REYES, A. Presence of *Echinococcus oligarthrus* (Diesing, 1863) Lühe, 1910 in *Lynx rufus texensis* Allen, 1895 from San Fernando, Tamaulipas State, in North-east Mexico. **International Journal for Parasitology**, v. 26, n. 7, p. 793-796, 1996.

SANTOS, G. B. *et al.* Mitochondrial and nuclear sequence polymorphisms reveal geographic structuring in Amazonian populations of *Echinococcus vogeli* (Cestoda: Taeniidae). **International Journal of Parasitology**, v. 42, n. 13-14, p. 1115-1118, 2012.

SAÚDE-RS. **Portaria 203/2010**- Estabelece a notificação compulsória dos casos de hidatidose humana no estado do Rio Grande do Sul. Secretaria de Saúde: Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www1.saude.rs.gov.br/dados/1273689474489Resolu%E7%E3o%2006-1-2010%20pol%EDtica%20estadual%20de%20alimenta%E7%E3o%20e%20nutri%E7%E3o.doc.pdf>. Acesso em: 01 de mai. 2021.

SCHANTZ, P. M.; COLLI, C. *Echinococcus oligarthrus* (Diesing, 1863) from Geoffroy's Cat (*Felis geoffroyi* D' Orbigny y Gervais) in temperate South America. **The Journal of Parasitology**, v. 59, n. 6, p. 1138-1149, 1973.

SCHMITT, J. Fuchsbandwurm. S.L.: **eMEDI**, 2014. Disponível em: <https://www.emedi.de/parasiten/fuchsbandwurm.html>. Acesso em: 28 mar. 2021.

SHARMA, M. *et al.* Molecular Characterization of *Echinococcus granulosus* Cysts in North Indian Patients: Identification of G1, G3, G5 and G6 Genotypes. **Plos Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 6, p. 1-6, 2013.

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

SOARES, M. C. P. *et al.* Neotropical Echinococcosis: Second report of *Echinococcus vogeli* natural infection in its main definitive host, the bush dog (*Speothos venaticus*). **Parasitology International**, v. 63, n. 2. P. 485-487, 2014.

ŠOBA, B. *et al.* Molecular Characterization of *Echinococcus granulosus sensu lato* from Humans in Slovenia. **Pathogens**, v. 9, n. 562, p. 1-12, 2020.

SOUSA, O. E.; THATCHER, V. E. Observations on the life-cycle of *Echinococcus oligarthrus* (Diesing, 1863) in the Republic of Panama. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 63, n. 2, p. 165-175, 1969.

STIJNIS, C. *et al.* First case of *Echinococcus vogeli* infection imported to the Netherlands, January 2013. **Euro Surveillance**, v. 18, n. 15, p. 1-4, 2013.

TAYLOR, M. A., COOP, R. L.; WALL, R. L. Helminthologia veterinária. Em: **Parasitologia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. Cap. 1. p. 441-446; 2324-2333.

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.

THATCHER, V. E.; SOUSA, O. E. *Echinococcus oligarthrus* Diesing, 1863, in Panama and a comparison with a recent human hydatid. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 60, n. 4, p. 405-416, 1966.

THE WORLD BANK. Background. In: **People, pathogens and our planet: The economics of one health**. V. 2. Washington: International Bank for Reconstruction and development, 2012. Cap. 1, p 1-6.

THOMPSON, R. C. A. Growth, segmentation and maturation of the British horse and sheep strains of *Echinococcus granulosus* in dogs. **Internation Journal of Parasitology**, v. 7, n. 1. P. 281-285, 1977.

THOMPSON, R. C. A.; ECKERT, J. Observations on *Echinococcus multilocularis* in the Definitive Host. **Zeitschrift für Parasitenkunde- Parasitology Research**, v. 69. N.1, p.335-345, 1983.

THOMPSON, R. C. A.; LYMBERY, A. J. The Nature, extent and significance of variation within the genus *Echinococcus*. **Advances in Parasitology**, v. 27, n. 1. p. 209-257, 1988.

THOMPSON, R. C. A.; MCMANUS, D. P. Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus*. **TRENDS in Parasitology**, v. 18, n. 10, p. 452-458, 2002.

URACH MONTEIRO, D. *et al.* *Echinococcus granulosus* sensu stricto, *Echinococcus canadensis* (G7), and *Echinococcus ortleppi* in fertile hydatid cysts isolated from cattle in Southern Brazil. **Acta Tropica**, v. 164, p. 41-44, 2016.

VAN DE, N. *et al.* Two Human Cases of *Echinococcus ortleppi* Infection in the Lung and Heart in Vietnam. **Korean Journal of Parasitology**, v. 58, n. 4, p. 451-456, 2020.

VAN DE, N.; LE VAN, D. The first report of two cases of cystic echinococcosus in the lung by *Echinococcus ortleppi* infection, in Vietnam. **Dove Press: Research and Reports in Tropical Medicine**, v. 8, n. N.I., p. 45-51, 2017.

VERSTER, A. J. M. Review of *Echinococcus* species in South Africa. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 32, n. 1. P. 7-118, 1965.

Veterinary Drug and Animal Feed Administration and Control Authority (VDAFACA). Standard Veterinary Treatment Guidelines for Ethiopia. **International Finance Corporation**. 2 ed. p. 45, 2015.

VIZCAYCHIPI, K. A. *et al.* Primera identificación de *Echinococcus vogeli* en una paca en la provincia de Misiones, Argentina. **Revista Argentina de Microbiología**, v. 45, n. 3, P. 169-173, 2013.

WAN, L. *etal.* Laparoscopic hepatectomy for the treatment of hepatic alveolar echinococcosis. **Parasite**. V. 28, n. 5, p. 1-6, 2021.

WILLIAMS, R. J.; SWEATMAN, G. K. On the transmission, biology and morphology of *Echinococcus granulosus equinus*, a new subspecies of hydatid tapeworm in horses in Great Britain. **Parasitology**, v. 53, p. 391-407, 1963.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Informal Working Group. International classification of ultrasound images in cystic echinococcosis for application in clinical and Field epidemiological settings. **Acta Tropica**, v. 85, v. 2, p. 253-261, 2003.

_____. Acelerating work to overcome the global impact of neglected diseases- A roadmap for implementation. **World Health Organization**: Department of Control of Neglected Tropical Diseases. 2012. 22p.

_____. Echinococcosis fact sheet. 2020. Disponível em: Echinococcosis (who.int). Acesso em: 29 abr. 2021.

_____. Echinococcosis. In: **Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases**: Third WHO report on neglected tropical diseases. Geneva: World Health Organization, 2015. Cap. 4.6. p. 95-99.

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

XIAO, N. *et al.* *Echinococcus shiquicus*, a new species from de Qinghai-Tibet plateau region of China: Discovery and epidemiological implications. **Parasitology International**, v. 55, n. N.I., p. 233-236, 2006.

YANG, S-L. *et al.* A remote management system for control and surveillance of echinococcosis: design and implementation based on internet of things. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 10, n. 1, p. 1-12, 2021.

YANG, Y. R. *et al.* Impacto f antropogenic and natural environmental changes on *Echinococcus* transmission in Ningxia Hui Autonomous Region, the People's Republic of China. **Parasites & Vectors**, v. 5, n. 1. P.1-9, 2012.

YU, Q. *et al.* Deworming of stray dogs and wild canines with praziquantel-laced baits delivered by an unmanned aerial vehicle in areas highly endemic for echinococcosis in China. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 117, p. 1-6, 2017.

ZIMMERMANN, D. M. *et al.* *Echinococcus oligarthrus* cystic hydatidosis on brazilian agouti (*Dasyprocta leporina*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 40, n. 3, p. 551-558, 2009.