

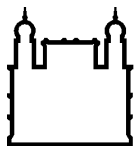
MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

ESTUDO SOBRE O CICLO DE TRANSMISSÃO DE *ECHINOCOCCUS VOGELI* EM
RESERVATÓRIOS SILVESTRES E MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS
DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

LEANDRO SIQUEIRA DE SOUZA

Rio de Janeiro - RJ
Agosto de 2021



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

LEANDRO SIQUEIRA DE SOUZA

ESTUDO SOBRE O CICLO DE TRANSMISSÃO DE *ECHINOCOCCUS VOGELI* EM
RESERVATÓRIOS SILVESTRES E MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS
DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Tropical. Área de concentração: Diagnóstico, epidemiologia e controle de doenças infecciosas e parasitárias.

Orientador (es): Prof. Dr. Márcio Neves Boia
Prof. Dra. Rosângela Rodrigues e Silva

RIO DE JANEIRO - RJ

Agosto de 2021

Siqueira de Souza, Leandro .

ESTUDO SOBRE O CICLO DE TRANSMISSÃO DE *ECHINOCOCCUS VOGELI* EM RESERVATÓRIOS SILVESTRES E MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA / Leandro Siqueira de Souza. - Rio de Janeiro, 2021.

95 f.; il.

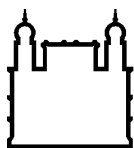
Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2021.

Orientador: Marcio Neves Boia.

Co-orientadora: Rosângela Rodrigues e Silva.

Bibliografia: f. 74-87

1. Equinococose humana. 2. Reservatórios silvestres. 3. Echinococcus vogeli. 4. Estado do Acre. 5. Comunidades extrativistas. I. Título.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

LEANDRO SIQUEIRA DE SOUZA

ESTUDO SOBRE O CICLO DE TRANSMISSÃO DE *ECHINOCOCCUS VOGELI* EM
RESERVATÓRIOS SILVESTRES E MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS
DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

ORIENTADOR (ES): Prof. Dr. Márcio Neves Boia
Prof. Dra. Rosângela Rodrigues e Silva

Aprovada em: 05/08/2021

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Paulo Sérgio D'Andrea (Presidente) - Instituto Oswaldo Cruz - IOC/Fiocruz, Rio de Janeiro

Profa. Dra. Ximena Illarramendi (Revisora/Membro Titular) – Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde - CDTS/Fiocruz, Rio de Janeiro

Profa. Dra. Elizabeth Sanchez (Membro Titular) - Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú

Profa. Dra. Martha Cecilia Suárez Mutis (Membro Suplente) - Instituto Oswaldo Cruz - IOC/Fiocruz, Rio de Janeiro

Profa. Dra. Natalie Olifiers (Membro Suplente) - Universidade Veiga de Almeida - UVA, Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, 05 de Agosto de 2021



Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

Ata da defesa de dissertação de mestrado acadêmico em Medicina Tropical de **Leandro Siqueira de Souza**, sob orientação do Dr. Márcio Neves Bóia e Co-orientação da Dra. Rosângela Rodrigues e Silva. Ao quinto dia do mês de agosto de dois mil vinte e um, realizou-se às treze horas e trinta minutos, de forma síncrona remota, o exame da dissertação de mestrado acadêmico intitulada: **"Inquérito sorológico para *Echinococcus* spp. em comunidades extrativistas acreanas e investigação de potenciais reservatórios silvestres"**, no Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências - área de concentração: Diagnóstico, Epidemiologia e Controle, na linha de pesquisa: Epidemiologia e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias. A banca examinadora foi constituída pelos Professores: Dr. Paulo Sergio D'Andrea – IOC/FIOCRUZ (Presidente), Dr^a. Ximena Illarramendi Rojas – CDTS/FIOCRUZ, Dr^a. Elizabeth Luz Sánchez Romaní – INS/Perú e como suplentes: Dr^a. Martha Cecília Suárez Mutis – IOC/FIOCRUZ e Dr^a. Natalie Olifiers – UVA/RJ. Após arguir o candidato e considerando que o mesmo demonstrou capacidade no trato do tema escolhido e sistematização da apresentação dos dados, a banca examinadora pronunciou-se pela Aprovação da defesa da dissertação de mestrado acadêmico. De acordo com o regulamento do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, a outorga do título de Mestre em Ciências está condicionada à emissão de documento comprobatório de conclusão do curso. Uma vez encerrado o exame, o Presidente da Banca atesta a decisão e a participação do aluno e de todos o membros da banca de forma síncrona remota. A Coordenadora do Programa Dr^a. Vanessa Salete de Paula, assinou a presente ata tomando ciência da decisão dos membros da banca examinadora. Rio de Janeiro, 05 de agosto de 2021.

Dr. Paulo Sergio D'Andrea (Presidente da Banca):

Dr^a. Vanessa Salete de Paula (Coordenadora do Programa):

Em tempo: onde se lê "Inquérito sorológico para *Echinococcus* spp. em comunidades extrativistas acreanas e investigação de potenciais reservatórios silvestres".
leia-se "Estudo sobre o ciclo de transmissão de *Echinococcus vogeli* em reservatórios silvestres e moradores de comunidades rurais da Amazônia brasileira".

Vanessa Salete de Paula
Coord. do PG em Medicina Tropical
Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ
SIAPE: 1555973

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro RJ Brasil CEP: 21040-360

Contatos: (21) 2562-1201 / 2562-1299 E-mail: atendimentoaseac@ioc.fiocruz.br Site: www.fiocruz.br/iocensino

Dedico este trabalho aos meus pais, mestres e doutores da vida. Mesmo sem nenhuma escolaridade e vivendo no interior da floresta amazônica, com seu suor e mãos sujas de terras da lavoura, me proporcionaram todas as oportunidades para trilhar este caminho. Só nós sabemos o caminho que tivemos que percorrer para que chegassemos até aqui. O trabalho e esforço de vocês não foi em vão. Sou grato todos os dias da minha vida e sempre darei o meu melhor para que 'o povo da floresta tenha vez e tenha voz'. Obrigado por tudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador de todas as coisas, e a todos os espíritos de bem e de luz, por sempre me guiarem e mostrarem o melhor caminho a seguir. A energia e vibração de vocês sempre estarão presentes em mim. Obrigado.

Aos meus familiares, especialmente meus pais José Acacio de Souza e Francisca da Rocha Siqueira; irmãos Josefa Siqueira de Souza, Leilandio Siqueira de Souza e Leiliane Siqueira de Souza; minha tia Francisca Lima Barros; e avós Lecy da Rocha e Clodoveu de Lima, por estarem sempre comigo, mesmo que longe fisicamente.

Aos meus orientadores, Dra. Rosângela Rodrigues e Silva pelo convite realizado em 2017 no Congresso de Parasitologia em Búzios, onde ouvir falar pela primeira vez em equinococose; e ao Dr. Marcio Neves Boia, por toda paciência e sabedoria em todos os momentos deste trabalho. Grato a vocês pelas orientações que nortearam e deram forma a este brilhante trabalho.

A Dra. Ximena Illarramendi – Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde/CDTS/Fiocruz -, a Dra. Elizabeth Sanchez - Laboratorio de Referencia Nacional de Zoonosis Parasitaria, Lima, Perú – a Dra. Andrea Sobral de Almeida – Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente/ENS/Fiocruz – e a Me. Diorlene Oliveira da Silva – doutoranda no Programa Pós-Graduação em Epidemiologia e Saúde Pública/ENS/Fiocruz - por todo apoio técnico, orientações na elaboração dos mapas e análises para obtenção das melhores respostas para minhas perguntas. Agradeço a amizade e parceria construída nesse processo.

Aos professores e pesquisadores da Universidade Federal do Acre, especialmente a Dra. Maria Roselia Marques Lopes, ao Dr. Francisco Glauco de Araújo Santos e a Dra. Vania Ribeiro, por todos os ensinamentos e apoio em todas as atividades realizadas durante o estudo no estado do Acre. Vocês sempre foram indispensáveis na minha carreira dentro e fora do âmbito científico.

A equipe do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz por todo apoio, paciência e contribuição durante os trabalhos de campo e de laboratório. Obrigado por toda disponibilidade para com a população acreana, principalmente as que moram em lugares de difícil acesso. Aprendi com vocês não somente para a profissão, mas especialmente para a vida.

A equipe do LABPMR/IOC/Fiocruz, em especial a Me. Michele Maria dos Santos, a Me. Karina Varela, a Dra. Ana Paula Nascimento Santos e a Dra. Marta Julia Faro

pela acolhida, amizade e aprendizados em diversas áreas durante esse período. O apoio, conselhos e a presença de vocês foram fundamentais para que esse caminho fosse percorrido.

A equipe do Hospital João Cândio Fernandes e Secretaria Municipal de Saúde de Sena Madureira, Acre, por todo apoio durante o trabalho de campo. Agradeço ao Médico Gilson Albuquerque pela disponibilidade em realizar a ultrassonografia nos pacientes com sorologia reagente e pela amizade construída nesse percurso. Espero que possamos trabalhar juntos diversas outras vezes, dentro e fora do mundo científico.

A equipe do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, escritório de Sena Madureira, Acre, pelo apoio nas atividades de campo, em especial ao Tiago Juruá, gestor da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, e a Maria Marilene Rufino, vítima da Covid-19. Sua lembrança sempre estará em nossas memórias.

Aos meus colegas discentes da Pós Graduação em Medicina Tropical, especialmente ao Vinicius da Motta, Neiri Mar Goveia, Maria Clara Batista de Souza, Anne Aline Pereira, Thiago das Chagas Souza e ao Gabriel Barbosa de Abreu – que já não estás entre nós -, pela acolhida e paciência para comigo quando cheguei ao Rio de Janeiro. Obrigado por se tornarem pessoas especiais na minha vida.

A “família” do Alojamento Hélio Fraga, especialmente a querida Dalila Santos, ao Lucas Bianchi, a Elizabeth Leite, a Emili Amorin, a Saba Gul, ao Narendra Valobdás e a Laila Pedrosa. O carinho, a convivência e a amizade de vocês foi um dos melhores presentes que o curso de Medicina Tropical me proporcionou.

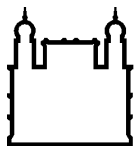
A todos os meus amigos que caminham sempre comigo. Obrigado por trazerem leveza para minha vida e me ajudarem a passar por todos os desafios que a vida nos impõe.

A todos que aceitaram participar direta ou indiretamente deste estudo. Trabalhar, aprender e ouvir as histórias de vocês é um dos maiores privilégios que a vida me concedeu. A simplicidade e sabedoria de vocês me fascina.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil – CAPES (Código de Financiamento 001) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ pela bolsa de pesquisa e auxílio financeiro.



“...Sou Biólogo e viajo muito pela região amazônica do meu país. Nessas regiões encontro gente que não sabe ler livros, mas que sabe ler o seu mundo. Nesse universo de outros saberes, sou eu o analfabeto...”



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

ESTUDO SOBRE O CICLO DE TRANSMISSÃO DE *ECHINOCOCCUS VOGELI* EM RESERVATÓRIOS SILVESTRES E MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

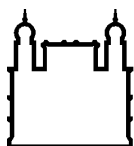
RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA TROPICAL

LEANDRO SIQUEIRA DE SOUZA

As equinococoses são zoonoses causadas por helmintos do gênero *Echinococcus*. O homem, hospedeiro acidental, se infecta pela ingestão de ovos excretados nas fezes de canídeos, que são os hospedeiros definitivos. Duas formas desta doença são encontradas no Brasil: equinococose cística na Região Sul, causada pelo *Echinococcus granulosus* (s.l.) e equinococose neotropical policística na Região Norte, causada pelo *Echinococcus vogeli*. Esta pesquisa teve por objetivo conhecer aspectos que favorecem a manutenção do ciclo evolutivo de *Echinococcus* spp. em moradores de comunidades extrativistas em Sena Madureira, Acre. Um questionário foi aplicado para avaliar as características e grau de conhecimento sobre a doença na população, seguido de coleta de amostra de sangue venoso. O soro foi processado no Laboratório de Referência Nacional em Hidatidose – LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz, e a presença de anticorpos avaliada por *Immunoblotting* (IgG anti-*Echinococcus*). Os participantes com teste reagente foram submetidos a Ultrassonografia Abdominal, para avaliar a presença de cistos hidáticos no fígado. A presença de potenciais reservatórios silvestres foi registrada por meio de 05 armadilhas fotográficas digitais Bushnell® instaladas em trilhas de 1400 metros com distância de 300 metros entre os pontos de amostragem. Foram coletadas amostras sanguíneas de 327 pessoas. Destas 8,6% (29/327) apresentaram reatividade sorológica. As 29 pessoas com teste reagente eram predominantemente do gênero masculino (69% - 20/29), com idade entre 5 a 75 anos (média de 27,4) e possuíam cães (90% - 26/29). Após a realização do exame de imagem, foram evidenciados cistos hidáticos em 10% (03/29) dos participantes, sendo uma criança de 11 anos, e dois adultos, 38 e 53 anos, todos do sexo masculino e assintomáticos. As armadilhas fotográficas registraram 137 fotografias independentes durante 1.800 dias/armadilha. A cutia foi capturada 6,6% das vezes e com registro em todos os pontos de amostragem. A paca obteve 0,9% dos registros em dois, dos 10 pontos de amostragem. Já o cachorro vinagre foi registrado duas vezes a mais de 1400 metros de distância das áreas antrópicas. A presença dos hospedeiros definitivos, o consumo dos hospedeiros intermediários, a falta de conhecimento sobre a doença e a escassez de métodos diagnósticos, são fatores que mantêm a equinococose subdiagnosticada em regiões endêmicas. A implementação de programas de educação em saúde e de testes diagnósticos acessíveis em áreas endêmicas é fundamental para a quebra do ciclo de transmissão e diagnóstico precoce da equinococose.

Palavras chaves: equinococose humana, reservatórios silvestres, *Echinococcus vogeli*, estado do Acre, comunidades extrativistas



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

STUDY ON THE TRANSMISSION CYCLE OF *ECHINOCOCCUS VOGELI* IN WILD RESERVOIRS AND RESIDENTS OF RURAL COMMUNITIES IN THE BRAZILIAN AMAZON

ABSTRACT

MASTER DISSERTATION IN MEDICINA TROPICAL

LEANDRO SIQUEIRA DE SOUZA

Echinococcosis are zoonoses caused by helminths of the genus *Echinococcus*. Humans, an accidental host, are infected by ingesting eggs excreted in the feces of dogs, which are the definitive hosts. Two forms of this disease are found in Brazil: cystic echinococcosis in the Southern Region, caused by *Echinococcus granulosus* (s.l.) and polycystic neotropical echinococcosis in the Northern Region, caused by *Echinococcus vogeli*. This research aimed to know aspects that favor the maintenance of the evolutionary cycle of *Echinococcus* spp. in residents of extractive communities in Sena Madureira, Acre. A questionnaire was applied to assess the characteristics and degree of knowledge about the disease in the population, followed by collection of a venous blood sample. The serum was processed at the Laboratório de Referência Nacional em Hidatidose – LRNH/IOC/Fiocruz, and the presence of antibodies was assessed by *Immunoblotting* (IgG anti-*Echinococcus*). Participants with reagent test underwent Abdominal Ultrasonography to assess the presence of hydatid cysts in the liver. The presence of potential wild reservoirs was recorded using 05 Bushnell® digital camera traps installed in 1400 meter trails with a distance of 300 meters between the sampling points. Blood samples were collected from 327 people. Of these, 8.6% (29/327) showed serological reactivity. The 29 people with the reagent test were predominantly male (69% - 20/29), aged between 5 and 75 years (mean 27.4) and owned dogs (90% - 26/29). After performing the imaging exam, hydatid cysts were evidenced in 10% (03/29) of the participants, one 11-year-old child and two adults, 38 and 53 years old, all male and asymptomatic. Camera traps recorded 137 independent photographs during 1,800 days/trap. The agouti was captured 6.6% of the time and recorded at all sampling points. Paca obtained 0.9% of the records in two of the ten sampling points. The vinegar dog was recorded twice more than 1400 meters away from anthropogenic areas. The presence of definitive hosts, the consumption of intermediate hosts, the lack of knowledge about the disease and the scarcity of diagnostic methods are factors that keep echinococcosis underdiagnosed in endemic regions. The implementation of health education programs and accessible diagnostic tests in endemic areas is essential for breaking the transmission cycle and early diagnosis of echinococcosis.

Key words: human echinococcosis, wild reservoirs, *Echinococcus vogeli*, state of Acre, extractive communities

ÍNDICE

RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 EQUINOCOCOSSES HUMANA	18
1.2 EPIDEMIOLOGIA DA EQUINOCOCOSE NEOTROPICAL	18
1.2.1 Distribuição Nas Américas	18
1.2.2 Distribuição no Brasil	19
1.3 RESERVATÓRIOS DA EQUINOCOCOSE NEOTROPICAL POLICISTICA	21
1.3.1 Hospedeiros Definitivos	21
1.3.2 Hospedeiros Intermediários	23
1.4 CARACTERÍSTICAS DO AGENTE CAUSAL	26
1.4.1 Taxonomia	26
1.4.2 Características morfológicas	26
1.5 DINÂMICA DE TRANSMISSÃO	28
1.6 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS	29
1.7 IMUNOBIOLOGIA DA INFECÇÃO	31
1.8 HISTOPATOLOGIA	31
1.9 DIAGNÓSTICO	32
1.9.1 Diagnóstico Clínico-epidemiológico	32
1.9.2 Diagnóstico por Imagem	33
1.9.3 Diagnóstico Sorológico	33
1.9.4 Diagnóstico Parasitológico e Molecular	35
1.10 TRATAMENTO DA EQUINOCOCOSE HUMANA	35
1.10.1 Cirurgia	35
1.10.2 Punção Aspirativa-Injeção-Reaspiração (PAIR)	36
1.10.3 Fármacos Antiparasitários	36
2 JUSTIFICATIVA	37
3 OBJETIVOS	38
3.1 OBJETIVO GERAL	38
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	39
5 MATERIAL E MÉTODO	40
5.1 DELINEAMENTO DE ESTUDO	40
5.2 ÁREA DE ESTUDO	40
5.2.1 Estado do Acre	40
5.2.2 Reservas Extrativistas no Acre	40
5.2.3 Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema	41
5.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO	42
5.4 COLETA DE DADOS SÓCIODEMOGRÁFICOS, SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS E CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE A INFECÇÃO	43
5.5 COLETA DE SANGUE	44
5.6 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO	45
5.7 COLETA DE FEZES E ANÁLISES PARASITOLÓGICAS	46
5.8 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM	47
5.9 VISITAS DOMICILIARES E ORIENTAÇÃO	47

5.10	INVESTIGAÇÃO DA PRESENÇA DE POTENCIAIS RESERVATÓRIOS SILVESTRES	48
5.11	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	50
	5.11.1 Dados Sociodemográficos, Socioepidemiológicos e Conhecimento da População	50
	5.11.2 Dados Fotográficos	51
6	RESULTADOS	52
6.1	CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DE ESTUDO	52
	6.1.1 Características Sociodemográficas	52
	6.1.2 Características epidemiológicas.....	53
6.2	REATIVIDADE SOROLÓGICA.....	55
6.3	CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE A HIDATIDOSE/EQUINOCOCOSE	57
6.4	EXAME DE IMAGEM	59
6.5	RESERVATÓRIOS SILVESTRES	60
7	DISCUSSÃO	63
8	PERSPECTIVAS	72
9	CONCLUSÕES	73
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
11	APENDICE	88
	11.1 TERMO DE CONSENTIMENTO/ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	88
	11.2 FICHA EPIDEMIOLÓGICA PARA HIDATIDOSE POLICÍSTICA	90
12	ANEXOS	91
	12.1 PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)	91
	12.2 PARECER DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ((ICMBIO)	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1. Mapa com distribuição dos casos de Equinococose Neotropical Policística registrados até 2020 no Brasil.....	20
Figura 2. Espécimes de cachorros-vinagres (<i>Speothos venaticus</i> Lund, 1842).....	21
Figura 3. Espécime de paca (<i>Cuniculus paca</i> Linnaeus, 1766) registrada por armadilha fotográfica no sul da Amazônia.....	23
Figura 4. Imagem demonstrando cistos hidáticos em fígado de paca abatida por morador da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.....	24
Figura 5. Espécime de cutia (<i>Dasyprocta leporina</i> Linnaeus, 1758) fotografada em Manaus, Amazonas.....	25
Figura 6. Imagem esquemática demonstrando as estruturas corporais do verme adulto de <i>Echinococcus vogeli</i>	27
Figura 7. Imagem esquemática de corte transversal de cisto hidático, representando as estruturas da fase larvar de <i>Echinococcus</i> spp. nos hospedeiros intermediários.	28
Figura 8. Imagem esquemática demonstrando o ciclo silvestres e doméstico de <i>Echinococcus vogeli</i> na Amazônia.....	29
Figura 9. Exame de imagem evidenciado cistos hidáticos em pacientes atendidos no Hospital João Câncio Fernandes, Sena Madureira, Acre. A - imagem de TC em paciente do de 53 anos, sexo feminino e B - imagem de US abdominal evidenciando vários cistos hepáticos em paciente de 59 anos, sexo masculino.	33
Figura 10. Protoescólices com coroa de ganchos rostelares (A) e ganchos rostelares (B) de <i>Echinococcus vogeli</i>	35
Figura 11. Área da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema localizada no município de Sena Madureira, estado do Acre, com divisão dos núcleos de base...	41
Figura 12. Escola Rural Hermínio Pessoa, localizada na comunidade do Cuidado, onde foi montado o laboratório de campo para realização da primeira coleta.	43
Figura 13. Equipe do LRNH/IOC/Fiocruz realizando o questionário para obtenção dos dados do estudo e realizando o exame físico dos participantes para da coleta de sangue.....	44
Figura 14. Coleta de sangue para obtenção e envio do soro ao LRNH/IOC/Fiocruz.	45
Figura 15. Esquema representativo do diagnóstico sorológico por <i>imunoblotting</i> para equinococose/hidatidose mostrando a presença das quatros bandas.	46

Figura 16. Exame de imagem, por ultrassom, nas pessoas com sorologia reagente, realizado pelo médico Gilson Albuquerque no Hospital João Câncio Fernandes, Sena Madureira, Acre.	47
Figura 17. Viagem de barco pelo rio Caeté para orientação, entrega dos resultados dos exames e georreferenciamento das famílias que participaram do estudo na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.	48
Figura 18. Mapa com localização dos pontos de amostragem onde as armadilhas fotográficas foram instaladas para registros dos reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policística.	49
Figura 19. Abertura de trilhas no interior da floresta (à esquerda) para instalação das armadilhas fotográficas (à direita).	50
Figura 20. Mapa com localização das 113 famílias, distribuídas em seis núcleos de bases da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.	52
Figura 21. Cães domésticos – sem raça definida - no peridomicílio de morador da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.	55
Figura 22. Fonte das informações de 120 pessoas (≥ 7 de anos) moradoras da Reserva do Cazumbá-Iracema que já ouviram falar da equinococose/hidatidose. ...	58
Figura 23. A – cistos hidáticos do Tipo I na criança de 11 anos, B - cisto hidático do Tipo V no adulto de 33 anos e C - cistos hidáticos do Tipo I no adulto de 53 anos...	60
Figura 24. Distribuição de registros fotográficos dos reservatórios silvestres da equinococose Neotropical Policística, no período de junho a setembro de 2019 e janeiro a março de 2021, na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.	61
Figura 25. Reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policística registrado na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre. A- <i>Cuniculus paca</i> , B - <i>Dasyprocta leporina</i> e C - <i>Speothos venaticus</i>	62

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Distribuição dos casos de Equinococose Neotropical em países da América Central e América do Sul, até 2020.	19
Quadro 2. Classificação da Equinococose Neotropical Policística definida por D'alessandro e Rausch (2008), conforme as características clínicas e local das lesões.	30
Tabela 1. Distribuição das características sociodemográficas de 335 pessoas moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.....	54
Tabela 2. Distribuição de características epidemiológicas de 113 famílias moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.....	55
Tabela 3. Distribuição da reatividade sorológica para <i>Echinococcus</i> sp. em relação as características de 327 pessoas moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.	57
Tabela 4. Distribuição de informações sobre a equinococose/hidatidose em 299 pessoas moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.	59
Tabela 5. Distribuição das características de 29 pessoas que tiveram reação sorológica positiva para <i>Echinococcus</i> sp. e foram visualizados cistos hidáticos após realização do exame de imagem.....	60
Tabela 6. Sucesso de captura dos reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policística, registrados por armadilhas fotográficas na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.....	61

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC: Acre

ACS: Agente Comunitário de Saúde

AF: Armadilha Fotográfica

AgB: Antígeno B

Ag5: Antígeno 5

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

CEUA: Comitê de Ética no Uso de Animais

CIE: Contraímunoeletroforese

EA: Equinococose Alveolar

EC: Equinococose Cística

EN: Equinococose Neotropical

ENP: Equinococose Neotropical Policística

ENU: Equinococose Neotropical Unicística

EUA: Estados Unidos

FUNDHACRE: Fundação Hospital Estadual do Acre

GAL: Gerenciador de Ambiente Laboratorial

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IgG: Imunoglobulina G

IOC: Instituto Oswaldo Cruz

LACEN: Laboratório Central de Saúde Pública

NaCl: Cloreto de Sódio

OMS: Organização Mundial de Saúde

PAIR: Punção Aspirativa-Injeção-Reaspiração

PUC: Pontifícia Universidade Católica

RX: Raio-X

SVS: Secretaria de Vigilância em Saúde

TALE: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TC: Tomografia Computadorizada

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UC: Unidade de Conservação

UNB: Universidade de Brasília

US: Ultrassonografia

1 INTRODUÇÃO

1.1 EQUINOCOCOSSES HUMANA

As equinococoses ou hidatidoses são doenças zoonóticas causadas pelo estágio larval de tênia de helmintos do gênero *Echinococcus* Rudolphi, 1801 ^(1, 2). Das cinco espécies descritas, quatro são de interesse para a saúde pública: *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) *sensu lato* (s.l.), causador da equinococose cística; *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863, causador da equinococose alveolar; e *Echinococcus vogeli* Rausch & Bernstein, 1972 e *Echinococcus oligarthra* Diesing, 1863, causadores da equinococose neotropical ⁽³⁾.

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que a equinococose cística (EC), está distribuída globalmente, exceto na Antártica. É uma das formas mais comuns de equinococose com uma taxa de casos entre <1 a 200 por 100.000 habitantes, e letalidade de 2 a 4% dentre esses casos ⁽⁴⁾. A equinococose alveolar (EA) é mais comum em algumas regiões da Europa Central e Oriental, América do Norte, Cazaquistão, Rússia, China e norte do Japão, com incidência anual variando de 0,03 a 1,2 por 100.000 habitantes nas áreas endêmicas ⁽⁵⁾ e letalidade >90% em 10 a 15 anos após o diagnóstico, considerando os casos não tratados ou tratados inadequadamente ⁽⁴⁾.

A equinococose neotropical (EN), assim denominada porque ocorre em áreas tropicais, é endêmica em algumas regiões da América do Sul e América Central. Possui duas formas de manifestação humana: a forma policística – equinococose neotropical policística (ENP) – causada por *E. vogeli*, e a forma unicística – equinococose neotropical unicística (ENU) - causada por *E. oligarthra* ⁽³⁾. A maior parte dos casos de EN são provenientes do Brasil e a maioria é de moradores de comunidades rurais com baixo nível socioeconômico e que desenvolvem atividades de caça para subsistência ^(6, 7).

1.2 EPIDEMIOLOGIA DA EQUINOCOCOSE NEOTROPICAL

1.2.1 Distribuição Nas Américas

São raros os registros de ENU, tornando a epidemiologia da doença pouco conhecida, com apenas quatro casos humanos confirmados em três países, dois com localização ocular em pacientes da Venezuela e Suriname ⁽⁸⁾ e dois no Brasil, sendo um com localização cardíaca ⁽⁹⁾ e outro com localização hepática ⁽¹⁰⁾. Já a ENP, descrita no início da década de 70 por meio do achado de ovos de *E. vogeli* no exame de fezes de um canídeo silvestre ⁽¹¹⁾, teve o primeiro caso humano

confirmado no final da década de 70 ⁽¹²⁾. Até 2020, em todos os países da América do Sul exceto na Guiana, Bolívia e no Paraguai e alguns da América Central foram registrados 329 casos de ENP, com maior frequência na Colômbia e no Brasil e quatro de ENU (Quadro 1).

Quadro 1. Distribuição dos casos de Equinococose Neotropical em países da América Central e América do Sul, até 2020.

País	Nº casos		Total (%)	Referências
	ENP*	ENU**		
Nicarágua	1	-	1 (0,3)	13
Costa Rica	1	-	1 (0,3)	13
Panamá	2	-	2 (0,6)	13
Colômbia	37	-	37 (11,1)	13, 14, 15
Equador	11	-	11 (3,3)	13
Venezuela	7	1	8 (2,4)	8, 13, 16, 17
Peru	1	-	1 (0,3)	18
Brasil	241	2	243 (73,0)	6, 7, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Suriname	10	1	11 (3,3)	13, 37, 38
Uruguai	2	-	2 (0,6)	13
Argentina	13	-	13 (3,9)	13, 39
Chile	1	-	1 (0,3)	13
Guiana Francesa	2	-	2 (0,6)	40, 41
Total	329	4	333 (100)	

*ENP – Equinococose Neotropical Policística; **ENU - Equinococose Neotropical Unicística. Fonte: elaboração própria.

1.2.2 Distribuição no Brasil

No Brasil, a equinococose é uma zoonose negligenciada e emergente, com duas espécies endêmicas: *E. granulosus* s.l. endêmico na Região Sul, e o *E. vogeli* endêmico na Região Norte ^(42, 43). Apesar dos casos de ENU descritos em pacientes do Brasil e da circulação dos hospedeiros na região, os casos ficaram restritos ao estado do Pará ^(9, 10) e nenhum novo registro foi publicado desde então, tornando o *E. vogeli* o principal agente causador da EN ^(6, 7, 43).

Em 1983, houve a primeira descrição de ENP no Brasil proveniente do estado do Pará ⁽⁴⁴⁾, mas somente em 1985 foi publicado o primeiro caso clínico ⁽⁴⁵⁾. A maioria dos casos registrados no Brasil são provenientes da região amazônica ^(6, 46),

principalmente nos estados do Acre (123 casos) e Pará (46 casos), onde a doença é vulgarmente conhecida como “Doença da Paca” ^(7, 43). Já foram notificados casos em outras regiões ou estados, onde circulam os reservatórios, como Rondônia - 7 casos - ^(19, 20), Amazonas - 6 casos - ^(6, 21), Tocantins - 2 casos - ^(22, 23), Amapá - 3 casos - ^(22, 25, 26), nas regiões Sudeste – 4 casos - ^(22, 25, 31) e Centro-Oeste – 1 caso - ⁽³²⁾ (Figura 1).

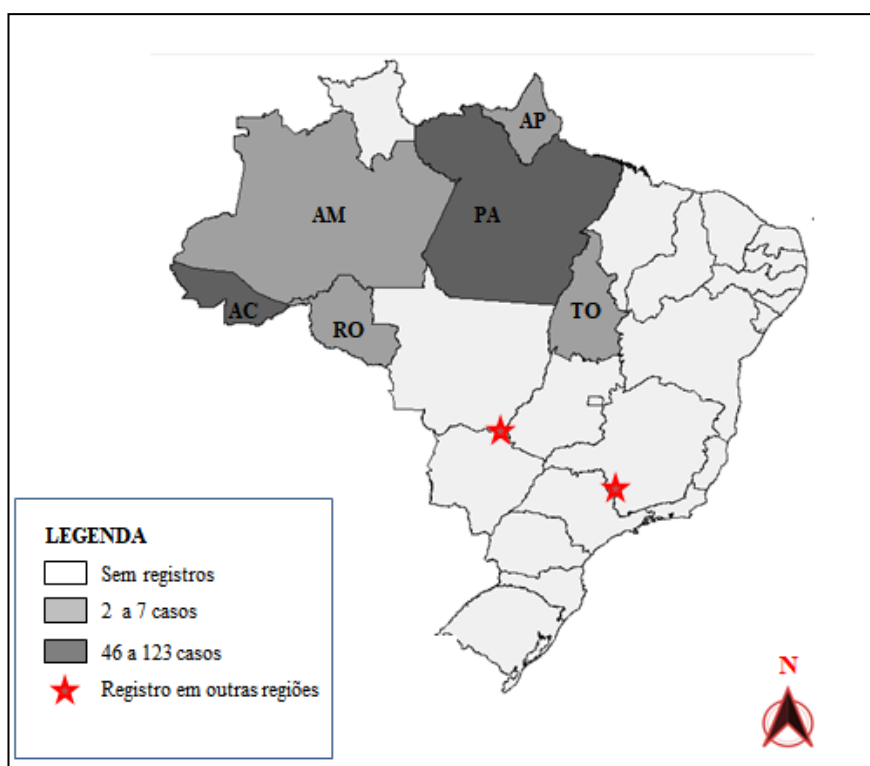


Figura 1. Mapa com distribuição dos casos de Equinococose Neotropical Policística registrados até 2020 no Brasil. Fonte: elaboração própria.

Dois estudos estimaram, através da pesquisa de anticorpos no soro, a prevalência da infecção no estado do Acre. Pastore et al. ⁽⁴⁷⁾ encontraram a frequência de 4% em um grupo de 1064 indivíduos do município de Sena Madureira. Pereira ⁽⁴⁸⁾, encontrou frequência de 25% ao analisar 332 amostras, também do município de Sena Madureira, mas nenhum destes estudos realizaram exame de imagem nos indivíduos reagentes para identificar a presença ou não de cistos hidáticos. Esses dados reforçam a hipótese de que muitos casos de ENP não estão sendo diagnosticados na região e a frequência da doença seja muito maior ⁽⁶⁾.

1.3 RESERVATÓRIOS DA EQUINOCOCOSE NEOTROPICAL POLICISTICA

1.3.1 Hospedeiros Definitivos

1.3.1.1 Cães silvestres

Speothos venaticus (Lund, 1842), também conhecido na Amazônia, como cachorro-vinagre ou cachorro-do-mato-vinagre, é um canídeo que habita regiões neotropicais (Figura 2). Mede entre 20-30 cm de altura, 58-75 cm de comprimento e pesa entre 4-8 kg ^(49, 50). Esse canídeo vive em áreas próximas a corpos d'água, possui atividades diurnas e vive em grupos de 2 a 12 indivíduos, mas também podem ser avistados isolados ^(5, 49). Sua dieta é exclusivamente carnívora, sendo a paca, a cutia, o tatu galinha e a capivara suas principais presas ^(49, 52, 53).

A distribuição do cachorro-vinagre vai desde o Panamá ao sul do Brasil, Paraguai e norte da Argentina, oeste da Bolívia, Peru e Equador ^(5, 54). No Brasil, há registro da espécie nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Caatinga ^(50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59).

Apesar de sua distribuição por toda a Bacia Amazônica, os registros são pontuais em algumas áreas ^(49, 50, 53, 54, 60, 61, 62) por ser espécie rara e de difícil detecção ^(51, 53). Recentemente, o uso de metodologias como a telemetria e armadilhas fotográficas vêm trazendo bons resultados na investigação da distribuição e observações do comportamento da espécie em diferentes biomas do Brasil ^(50, 55, 62, 63).



Figura 2. Espécimes de cachorros-vinagres (*Speothos venaticus* Lund, 1842).
Fonte: ICMBio 2015.

O cachorro-vinagre é o único hospedeiro natural conhecido da ENP ^(11, 54). O primeiro registro de *E. vogeli* em canídeos silvestres foi em um cachorro-vinagre capturado no final de 1969 na província de Esmeraldas, no Equador, e mantido em um Zoológico em Los Angeles ⁽¹¹⁾. O segundo registro foi na área rural do município de Anajás, estado do Pará, Brasil, a partir de um cachorro-vinagre morto acidentalmente por um caçador da região, demonstrando a potencial importância desse canídeo como reservatório da ENP em sua área de ocorrência ⁽⁵⁴⁾.

1.3.1.2 Cães domésticos

A presença de cães domésticos é comum no ambiente domiciliar, principalmente em áreas rurais da Amazônia, pois são utilizados em atividades de caça de subsistência, já que encontram vestígios dos animais silvestres, facilitando o abate de um número maior de presas ⁽⁶⁴⁾. A quantidade de cães, por famílias na Amazônia, varia de 1 a 6 indivíduos, que vivem livres no peridomicílio e no intradomicílio ^(65, 66).

Os cães podem desempenhar papel importante na transmissão de agentes zoonóticos, como espécies do gênero *Echinococcus* spp. ^(65, 67, 68). Entretanto a prevalência de cães infectados por *Echinococcus* spp. varia muito entre as regiões estudadas. Moro et al. ⁽⁶⁹⁾ ao estudarem os fatores de risco para equinococose canina em áreas endêmicas do Peru, usando ensaio imunoenzimático de coproantígeno (ELISA) encontraram prevalência de 51% (31/61) nas amostras avaliadas, sendo a idade (3-25 meses), o sexo feminino e a alimentação dos cães com vísceras infectadas, os principais fatores condicionantes para a infecção. Acosta-Jamett et al. ⁽⁷⁰⁾, usando o mesmo método, encontraram prevalência de 7,2% em 334 amostras fecais de cães domésticos de áreas urbanas e rurais do centro-norte do Chile. Dopchiz et al. ⁽⁷¹⁾ ao avaliarem cães de áreas rurais na província de Buenos Aires, Argentina, encontraram prevalência de 19% nas 42 amostras analisadas, usando a mesma técnica que os autores anteriores. Em áreas rurais da província de Limarí, Chile, a prevalência para coproantígeno de *E. granulosus* foi de 28% (26/93) ⁽⁷²⁾. Yong et al. ⁽⁷³⁾ de 1755 cães avaliados em Samarkand, no Uzbequistão, encontraram vermes adultos de *E. granulosus* em 1,6%.

No Brasil, um estudo realizado com cães urbanos errantes (65 animais) no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, a prevalência para *E. granulosus* foi de 7,7%, utilizando-se o teste de purgação pelo bromidrato de arecolina, e 10,8%, com o teste coproantígeno ⁽⁷⁴⁾. O único registro de cães domésticos infectados por

E. vogeli no Brasil é do município de Sena Madureira, estado do Acre ⁽⁶⁵⁾. Após analisarem amostras de fezes de 65 cães domésticos de diferentes municípios do Acre, utilizando técnicas moleculares, os autores detectaram a presença de *E. vogeli* em uma amostra do município de Sena Madureira; também registraram a presença de *E. granulosus* em uma amostra coletada no município de Rio Branco, demonstrando a importância dos cães na epidemiologia da infecção.

1.3.2 Hospedeiros Intermediários

1.3.2.1 *Cuniculus paca*

A paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766) é um roedor típico de florestas tropicais com hábitos noturnos e solitários, de tamanho médio e peso até 14 quilos (Figura 3). É uma espécie frugívora e importante dispersor de sementes, no entanto, durante períodos de escassez de frutas, também se alimenta de sementes, folhas e alguns tubérculos ⁽⁷⁵⁾.



Figura 3. Espécime de paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766) registrada por armadilha fotográfica no Sul da Amazônia. Foto: Michalski F. 2012.

Pode ser encontrada em uma variedade de habitats florestais, com frequência em matas ciliares próximas a rios e águas paradas, onde constrói sua toca ou ocupa

a de outros animais ^(76, 77). É nativa de alguns países americanos e sua distribuição inclui o leste e sul do México ⁽⁷⁸⁾, Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e Brasil ^(79, 80) e mais recentemente, foi introduzida em Cuba ⁽⁸¹⁾.

Em muitas comunidades rurais e indígenas da América Latina, principalmente na região Amazônica, a paca é um dos mamíferos selvagens mais utilizados na dieta alimentar e citada como a espécie preferida dos moradores que praticam a caça de subsistência ^(66, 82).

A paca é o principal hospedeiro intermediário do *E. vogeli*, que alberga a forma metacestóide (forma larval) que é encontrada no fígado e evolui com a formação de numerosos cistos hidáticos de tamanhos diferentes e semelhante a bolhas (Figura 4).

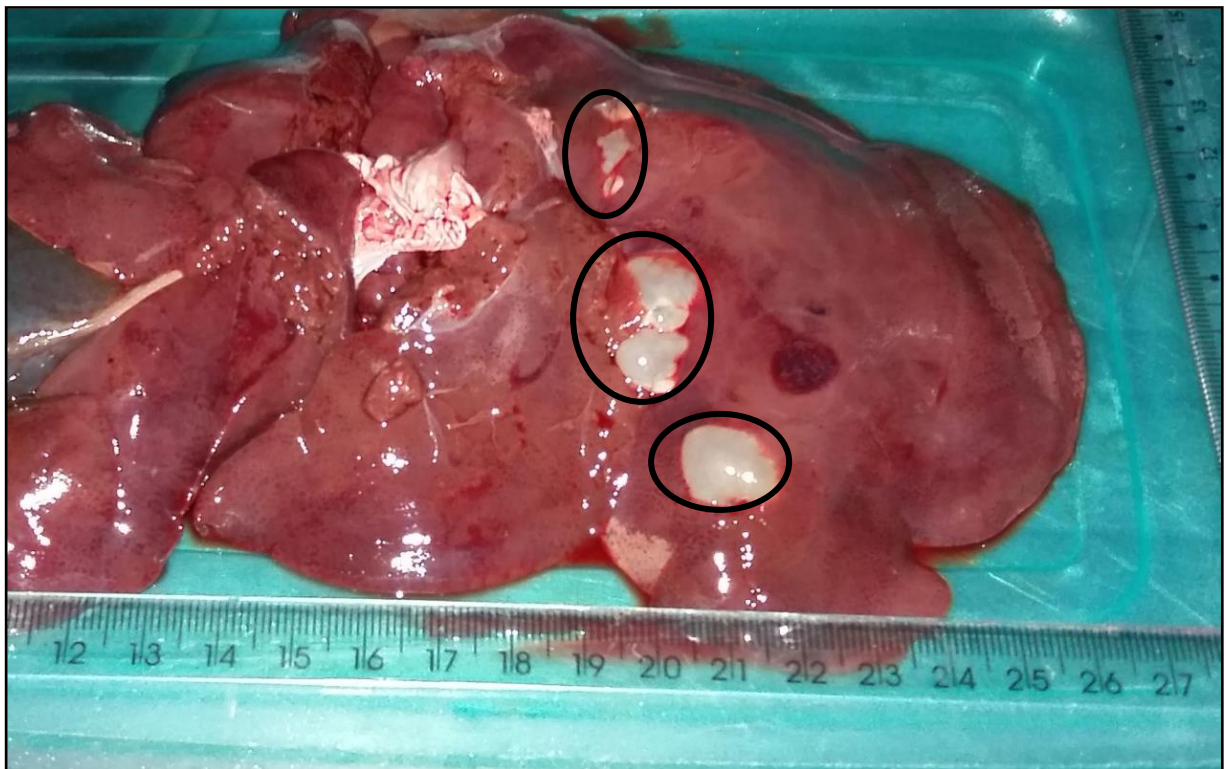


Figura 4. Imagem demonstrando cistos hidáticos em fígado de paca abatida por morador da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre. Fonte: acervo do Laboratório de Patologia e Vida Silvestre – LABPVS/UFAC.

A presença de pacas infectadas por *E. vogeli* já foi confirmada em alguns países da América Latina, como na Colômbia ^(83, 84), Bolívia ⁽⁸⁵⁾, Costa Rica ⁽⁸⁶⁾, Argentina ⁽⁸⁷⁾ e Peru ⁽⁸⁸⁾. No Brasil, o primeiro registro de cistos hidáticos em pacas foi em 1990, a partir do fígado de um animal abatido por caçadores no município de

Sena Madureira, estado do Acre ⁽⁸⁹⁾. Posteriormente, dois novos registros foram confirmados no estado, um no município de Bujari ⁽³⁴⁾ e outro no município de Sena Madureira ⁽⁹⁰⁾. Recentemente, Bittencourt-Oliveira et al. ⁽⁴³⁾ relataram a presença de larvas *E. vogeli* no fígado de uma paca no estado de Mato Grosso do Sul, sendo o primeiro registro para o Cerrado.

1.3.2.2 *Dasyprocta leporina*

A cutia (*Dasyprocta leporina* Linnaeus, 1758) é um roedor de florestas tropicais que possui massa corporal variando de 3 a 6 kg (Figura 5). Vivem em pares monogâmicos, formando casais em períodos de maior disponibilidade de alimentos ⁽⁹¹⁾; alimenta-se de frutos, sementes, raízes e vegetais, sendo um dos mais importantes dispersores de sementes das florestas tropicais ^(92, 93).



Figura 5. Espécime de cutia (*Dasyprocta leporina* Linnaeus, 1758) fotografada em Manaus, Amazonas. Foto: Paixão P. 2015.

É uma espécie territorialista, de hábito diurno e que vive em todos os tipos de vegetação, com preferência por florestas abertas, sendo mais abundantes em manchas fragmentadas e em florestas secundárias degradadas ou até mesmo áreas agrícolas ^(75, 91, 94). Segundo Santos ⁽⁹⁵⁾, as cutias gastam parte do seu tempo

forrageando em busca de alimento, dedicando o final da manhã e início da tarde para descanso.

Dasyprocta leporina é uma espécie restrita do continente Americano, ocorrendo do sul do México, passando pela América Central, até o norte da Argentina, Paraguai, Uruguai, Venezuela, nas Guianas (Guiana Francesa, Guiana e Suriname) e no Brasil ^(91, 96, 97, 98). A cutia foi introduzida nas Pequenas Antilhas, principalmente na Dominica, Grenada e Ilhas Virgens dos EUA ⁽⁹⁹⁾.

Assim como a paca, a cutia é uma das espécies mais caçadas na América do Sul, principalmente em áreas da região amazônica, onde a caça de subsistência é uma das principais fontes de proteínas de colonos, ribeirinhos e indígenas ⁽¹⁰⁰⁾. Relatos de cutias infectadas por *E. vogeli* são raros, com apenas dois registros no Brasil. O primeiro registro foi por Lutz ⁽¹⁰¹⁾, que observou larvas policísticas no fígado e baço de uma cutia no estado de São Paulo. Posteriormente, Soares et al. ⁽¹⁰²⁾ relataram a presença do parasito no fígado e no baço de cutias da Ilha de Marajó, estado do Pará, e a partir de então não houve novos registros.

1.4 CARACTERÍSTICAS DO AGENTE CAUSAL

1.4.1 Taxonomia

FILO: Platyhelminthes

CLASSE: Cestoda

SUBCLASSE: Eucestoda

ORDEM: Cyclophyllidea

FAMÍLIA: Taeniidae

GÊNERO: *Echinococcus* Rudolphi, 1801

Echinococcus vogeli Rausch & Bernstein, 1972

1.4.2 Características morfológicas

Echinococcus vogeli é um parasito heteroxênico com ciclo silvestre e doméstico. Apresenta três formas no seu ciclo de vida: o verme adulto, o ovo e a larva. O verme adulto é hermafrodita, com tamanho que varia de 3 a 12 mm de comprimento e vive em média 6 a 24 meses. Possui corpo segmentado dividido em três estruturas: escólex, onde há ventosas com duas coroas de ganchos, o colo e um estróbilo com três proglotes (jovem, madura e grávida) (Figura 6). A morfologia

do verme adulto é diferente das outras espécies de *Echinococcus*, no tamanho do estróbilo, na posição da proglote madura, na forma do útero grávido e no tamanho dos ganchos rostelares, sendo a maior e a mais patogênica de todas as espécies conhecidas ⁽¹³⁾.

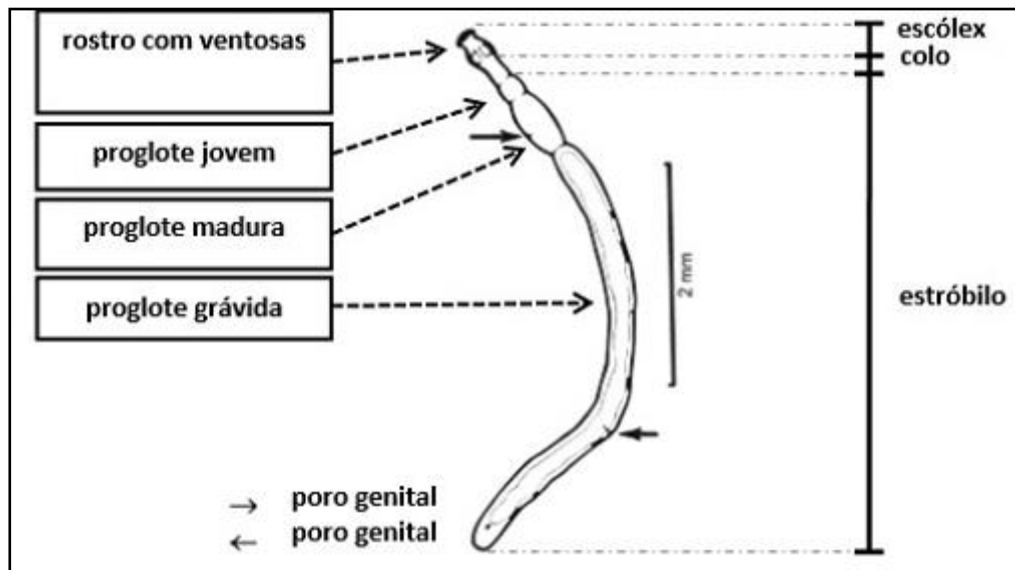


Figura 6. Imagem esquemática demonstrando as estruturas corporais do verme adulto de *Echinococcus vogeli*. Fonte: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz.

O ovo é esférico medindo de 30 a 50 μm e de 22 a 44 μm em seus dois diâmetros. Possui uma membrana externa que circunda uma estrutura chamada de embrião ou oncosfera, que se transformará em larva nos hospedeiros intermediários e acidentais ⁽¹³⁾. A fase de larva (estágio metacestóide), conhecida como cisto hidático, bolha d'água ou hidátide, ocorre depois da ingestão dos ovos pelos hospedeiros intermediários ou acidentais. O cisto possui três camadas: a camada adventicial (proveniente do hospedeiro, sendo uma reação tecidual à presença do cisto), a camada laminada e a camada germinativa, de onde brotam vesículas esféricas, com aspecto esbranquiçado ou translúcido, denominadas cápsulas ou vesículas de maturação (Figura 7). No seu interior há o líquido hidático, protoescoleces com ventosas e ganchos, além de fragmentos de membrana e vesículas de maturação (areia hidática) ⁽³⁾.



Figura 7. Imagem esquemática de corte transversal de cisto hidático, representando as estruturas da fase larvar de *Echinococcus* spp. nos hospedeiros intermediários. Fonte: Nogueira, 2018.

1.5 DINÂMICA DE TRANSMISSÃO

O ciclo biológico de *E. vogeli* envolve os ambientes silvestre e doméstico (Figura 8). A infecção no ambiente silvestre ocorre quando cachorros-vinagres infectados liberam ovos nas fezes, que podem permanecer por até um ano no ambiente, contaminando vegetais e frutas que fazem parte da dieta alimentar da paca e/ou da cutia ⁽¹⁰³⁾. Após a ingestão dos ovos embrionados, ocorre o rompimento da casca e os embriões penetram na parede intestinal utilizando seus acúleos, caem na corrente sanguínea e chegam ao fígado, ou menos frequentemente a outros órgãos, onde desenvolvem o cisto hidático ou metacestóide (forma larvar) ^(13, 34). A paca é um dos principais animais utilizados na dieta alimentar do cachorro-vinagre, sendo a ingestão de vísceras infectadas a principal forma de contaminação, e assim o ciclo se mantém na natureza ^(13, 43).

No ambiente doméstico, a infecção ocorre por meio da caça de subsistência em comunidades rurais da Amazônia ^(6, 13, 25). Após o abate da paca ou da cutia, os caçadores a trazem para o ambiente domiciliar, onde descartam as vísceras cruas próximo do peridomicílio ou utilizam na alimentação dos cães domésticos, estabelecendo, assim, a principal fonte de infecção para estes animais e a principal forma de introdução do parasito no ambiente doméstico ⁽⁶⁵⁾.



Figura 8. Imagem esquemática demonstrando o ciclo silvestres e doméstico do *Echinococcus vogeli* na Amazônia. Fonte: elaboração própria.

Após ingestão das vísceras contaminadas pelos cães domésticos, os protoescoleces evaginam-se expondo as ventosas e ganchos que se fixam na parede intestinal, desenvolvem o verme adulto e após 90 dias da infecção começam a eliminar os ovos nas fezes que irão contaminar o ambiente ⁽¹³⁾. O homem é hospedeiro acidental, que se infecta pela ingestão dos ovos, através de contato próximo com cães ou pela ingestão de ovos presentes em alimentos contaminados (legumes, saladas, frutas e outros vegetais), na água não tratada e no solo contaminado ^(6, 104). Após a ingestão, o embrião eclode, perfura a mucosa do intestino delgado (jejuno e íleo), penetra no ramo terminal da veia mesentérica superior, atingindo a veia porta podendo atingir o fígado ou outros órgãos onde desenvolve a forma larvar ⁽²⁾.

1.6 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

No hospedeiro humano a infecção pode permanecer assintomática por vários anos, sendo diagnosticada principalmente em pacientes adultos, com apenas 10 a

20% dos casos diagnosticados em pacientes com menos de 16 anos ⁽¹⁰⁵⁾. O fígado é a localização mais comum dos cistos hidáticos, representando aproximadamente 70% dos casos, enquanto os pulmões estão em segundo lugar. Outros órgãos como coração e cavidade abdominal também podem ser afetados ^(6, 13). Devido ao lento crescimento da forma larvar, a maioria dos pacientes não é diagnosticada no início da infecção, levando ao desenvolvimento e aparecimento dos sintomas da doença ⁽⁶⁾.

O cisto hidático cresce cerca de 1 a 5 cm por ano e é a partir da membrana germinativa que se desenvolvem as vesículas próliferas onde brotam desde poucos até numerosos protoescolices ⁽¹⁰⁶⁾. Na ENC, o metacestóide se desenvolve em uma única vesícula, denominada cisto hidático. Este modo de desenvolvimento é denominado unilocular ⁽¹⁰³⁾. Já na ENP os metacestóides desenvolvem uma forma policística. Eles crescem como um ou vários cistos localizados mais frequentemente no fígado e nos pulmões dos hospedeiros intermediários ⁽¹⁰⁷⁾.

Os principais sintomas e sinais clínicos são dor abdominal, icterícia, hepatomegalia, perda de peso, febre e surgimento de massa abdominal em consequência do desenvolvimento e crescimento dos cistos hidáticos no fígado ^(6, 13). D' Alessandro e Rausch ⁽¹³⁾ classificaram a EN conforme aspectos clínicos e local das lesões, dividindo a ENP em cinco tipos (Quadro 2).

Quadro 2. Classificação da Equinococose Neotropical Policística definida por D'Alessandro e Rausch (2008), conforme as características clínicas e local das lesões.

Tipo	Local da lesão	Manifestações clínicas e sintomas
Tipo I	Cistos no fígado e/ou cavidade abdominal	Massas palpáveis duras e arredondadas no abdômen, com dor abdominal, problemas gastrointestinais, perda de peso acentuada e febre
Tipo II	Cistos no fígado e/ou cavidade abdominal	Icterícia, hepatoesplenomegalia, circulação colateral e hematêmese
Tipo III	Cistos no fígado, pulmão e/ou coração	Dores no peito e epigástrio, tosse, hemoptise, icterícia, insuficiência hepática e cardiovascular
Tipo IV	Cistos no mesentério do intestino delgado ou estômago	Dor localizada centralmente no abdômen
Tipo V	Cistos calcificados no fígado, pulmão ou mesentério	Assintomático

1.7 IMUNOBIOLOGIA DA INFECÇÃO

O metacestóide de *E. vogeli* ocorre mais frequentemente no fígado, consistindo em poucas a numerosas vesículas esféricas. No entanto, a imunologia da infecção é mais estudada e caracterizada em infecções causadas por *E. granulosus s.l.* e *E. multilocularis* ⁽¹⁰⁸⁾. Acredita-se que as estruturas presentes na areia hidática dos cistos sejam responsáveis pela ativação do sistema imunológico, elevando os níveis das imunoglobulinas da classe IgG, IgM e IgE na fase crônica, com predominância das subclasses IgG1 e IgG4 ^(108, 109). Esse nível depende das características dos cistos como localização, estágio, tamanho e quantidade ⁽¹¹⁰⁾.

Durante os estágios iniciais da infecção humana há ativação do sistema imune, incluindo respostas inflamatórias celulares e alterações patológicas ⁽¹⁰⁹⁾. Uma vez estabelecidos, a resposta ao parasito é mediada por mecanismos efetores, principalmente pelas células T CD4+ (Th1 e Th2), e envolve as citocinas IL-4, IL-5, IL-10 e IL-13, os isotipos de anticorpos IgG1 a IgG4, e IgE, além de eosinófilos, mastócitos e macrófagos que são ativados alternativamente. Ocorre o estímulo das reações de hipersensibilidade, elevando os níveis de IgE, de eosinófilos e ativação dos mastócitos, levando a produção de níveis detectáveis de anticorpos específicos contra antígenos larvais ^(4, 110). Essa produção de anticorpos depende do tipo de antígeno secretado pelo parasito, sendo o Antígeno B (AgB) e o Antígeno 5 (Ag5) os principais ⁽¹¹⁰⁾.

Para a espécie *E. granulosus s.l.* a resposta imunológica foi dividida em duas fases: uma em que o parasito está mais suscetível aos efetores do hospedeiro, e outra em que o parasito induz a doença crônica. Na segunda fase, o parasito pode sobreviver por décadas no organismo do hospedeiro intermediário ⁽¹¹¹⁾. Nos estágios iniciais, a resposta celular parece ter papel importante na proteção contra a infecção, já no estágio larval, a camada laminar é o principal elemento na interação parasito-hospedeiro, causando resposta inflamatória lenta. As respostas das IgGs (1, 2 e 3) estão associadas aos processos de destruição dos cistos e a IgG4 associada ao desenvolvimento e progressão do cisto ^(111, 112).

1.8 HISTOPATOLOGIA

Após a ingestão dos ovos pelo hospedeiro humano, ocorre a instalação do parasito principalmente no fígado, onde desenvolve a forma larvar com cistos bem estruturados. Esses cistos apresentam característica trilaminar, com uma camada

adventícia, uma camada laminada e uma camada germinativa ^(13, 113). Em cistos antigos, pode ocorrer aumento da concentração de colágeno na camada laminada e contração da membrana adventícia. Nesses cistos, a membrana germinativa pode dar origem a vacúolos que formarão as vesículas de maturação e destas brotam os protoescoleces ^(114, 115). A areia hidática no interior dos cistos, é composta por restos de camadas, grande quantidade de protoescoleces em diversos estágios de desenvolvimento, e ganchos rostelares que ficam soltos no líquido hidático, mas nem sempre os ganchos rostelares são observados ^(114, 116).

A camada laminada, é um achado específico das equinococoses, mas a maioria dos estudos foram realizados com as espécies *E. granulosus* e *E. multilocularis*. As dobras da camada e estriamento longitudinal confere aspecto cerebróide, composta por uma variedade de protoglicanos e carboidratos ricos em galactose ^(117, 118). Essa camada é um dos principais fatores indutores da resposta inflamatória lenta ⁽¹¹⁷⁾.

Os parenquima hepático pode apresentar necrose e esteatose, com regiões em regeneração apresentando hepatócitos binucleados, mas pode ser encontrado hepatócitos com hiperplasia e hipertrofia ^(114, 119). O infiltrado leucocitário varia de acordo com a idade dos cistos. Cistos na fase aguda, apresentam células polimorfonucleares, como eosinófilos e neutrófilos e algumas mononucleares, como macrófagos. A fase subaguda é caracterizada pela presença de poucas células, como eosinófilos macrófagos e linfócitos. Já na fase crônica das calcificações ocorre infiltrado leucocitário mononuclear, com linfócitos e macrófagos ^(34, 120).

1.9 DIAGNÓSTICO

1.9.1 Diagnóstico Clínico-epidemiológico

O diagnóstico clínico depende da localização, número e tamanho dos cistos ou da presença de compressão de órgãos vitais, com maior frequência a presença de massas palpáveis no hipocôndrio direito de superfície irregular, consistência endurecida e levemente dolorosas à palpação ^(6, 25).

Essas manifestações são correlacionadas com dados epidemiológicos, principalmente para pacientes de regiões tropicais da América do Sul e América Central que moram em áreas rurais de floresta amazônica, praticam atividades de caça para consumo, possuem cães e os alimentam com vísceras cruas da paca ou cutia ^(13, 121).

1.9.2 Diagnóstico por Imagem

Várias técnicas de imagem como a Tomografia Computadorizada (TC), o Raio-X (RX) e a Ultrassonografia (US) podem ser utilizadas para detecção de cistos hidáticos ^(6, 13, 46). A TC é o exame de imagens mais sensível para detecção dos cistos e auxíla no planejamento cirúrgico e na avaliação do controle de cura dos pacientes ^(6, 13). A TC mostra estrutura cística múltipla, hipodensa, redondas ou ovóides e de tamanhos variados, dependendo do órgão acometido (Figura 9).

O RX funciona como abordagem preliminar, pois detecta as calcificações, além de avaliar diversos órgãos com eventuais infecções associadas, especialmente o pulmão ⁽²⁵⁾. Já a US é o método mais utilizado para triagem de abscesso hepático, tanto no exame de rotina como em investigações epidemiológicas de campo, devido à capacidade de detectar a quantidade, o tamanho e a localização dos cistos intra-abdominais, além da acessibilidade e baixo custo ⁽¹²²⁾. As imagens de US podem revelar lesões múltiplas, arredondadas, hipoecogênicas, paredes com calcificações grosseiras e diâmetro variável (Figura 9).

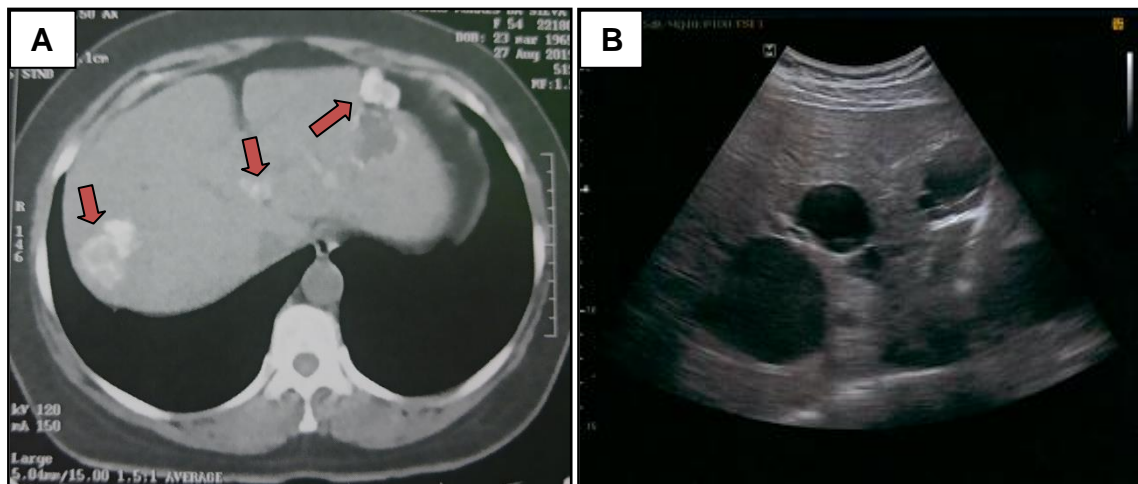


Figura 9. Exame de imagem evidenciado cistos hidáticos em pacientes atendidos no Hospital João Cância Fernandes, Sena Madureira, Acre. A - Imagem de TC em paciente do de 53 anos, sexo feminino e B - Imagem de US abdominal evidenciando vários cistos hepáticos em paciente de 59 anos, sexo masculino. Foto: acervo do Laboratório de Patologia e Vida Silvestre – LABPVS/UFAC.

1.9.3 Diagnóstico Sorológico

As técnicas de imunodiagnóstico são úteis para corroborar diagnósticos radiológicos presuntivos de cistos hidáticos e para triagem de infecções

que ainda não apresentaram manifestações clínicas, entretanto, nem todos os pacientes apresentam resposta imune detectável ⁽¹²³⁾. Atualmente, vários testes sorológicos são usados para identificar a presença de anticorpos contra os antígenos do parasito. As três técnicas mais utilizadas são: ELISA, Hemaglutinação Indireta e *Immunoblotting* ^(107, 124).

O ELISA e a Hemaglutinação Indireta são utilizados para rastreio da infecção, principalmente em inquéritos soropidemiológicos, mas o resultado positivo por uma dessas técnicas deve ser confirmado por *Imunoblotting* ⁽¹⁰⁸⁾. O *Imunoblotting* é a técnica mais utilizada em laboratórios de referência, pois permite observar a reação dos anticorpos presentes no soro de pacientes com proteínas antigênicas do líquido hidático ⁽¹²⁵⁾. Esse método pode apresentar sensibilidade de até 90% e especificidade pode chegar a 100%, porém define apenas o gênero do parasito e em pacientes com cistos calcificados ou degenerados, o resultado pode ser negativo ^(4, 13, 108).

A eficácia dos métodos de imunodiagnóstico depende do antígeno utilizado. O líquido hidático, obtido dos hospedeiros intermediários, é a principal fonte antigênica, sendo constituído por glicoproteínas, lipoproteínas, hidrato de carbono e sais minerais ⁽¹²⁶⁾. As lesões causadas no organismo, induz forte resposta humoral, levando a uma grande circulação da imunoglobulina G (IgG) no organismo. A identificação da IgG no plasma é útil no diagnóstico laboratorial, pois os níveis de IgG são elevados ^(106, 111).

Uma das limitações dos testes sorológicos é a falta de antígenos altamente específicos, sensíveis e de fácil obtenção, pois além de definir somente o gênero do parasito, pode apresentar reatividade cruzada com outros tenídeos ^(127, 128). Em regiões endêmicas de ENP, a reação cruzada mais frequente é com a *Taenia solium*, porém como a distribuição das espécies de *Echinococcus* é alopátrica, a reatividade cruzada com outras espécies de *Echinococcus* não é um problema ⁽¹²⁹⁾.

No Brasil, segundo o Manual de Procedimentos Técnicos para Diagnóstico Parasitológico e Imunológico de Hidatidose Humana, o critério de positividade para ENP no *Imunoblotting* deve ser avaliada pela reatividade do soro com uma das quatro bandas específicas: 40 kDa, 28 kDa, 18 kDa e 10 kDa ⁽¹³⁰⁾. O resultado deve ser correlacionado com a clínica, exames de imagem e informações epidemiológicas dos pacientes, já que o diagnóstico definitivo da espécie só pode ser realizado através da análise morfológica dos metacestóides ou análise molecular ^(7, 13).

1.9.4 Diagnóstico Parasitológico e Molecular

Os metacestóides das três espécies de *Echinococcus* que ocorrem na América Central e na América do Sul podem ser diferenciados por meio de análises morfométricas dos ganchos rostelares presentes no líquido hidático, obtido de pacientes submetidos à cirurgia ou punção percutânea ⁽¹³⁾.

Os ganchos do *E. granulosus* s.l. possuem comprimento de 19µm a 23µm; os de *E. oligarthra*, de 26µm a 33µm; e os de *E. vogeli*, de 33µm a 41µm (Figura 10). Se os ganchos rostelares não forem observados, a identificação definitiva pode ser realizada por meio de análises moleculares da areia hidática ^(7, 108).

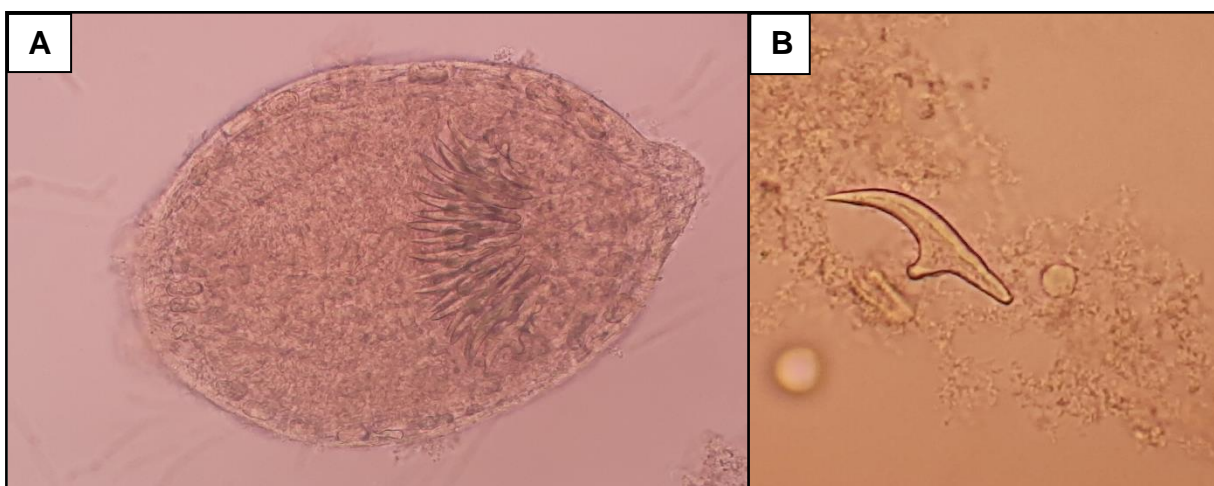


Figura 10. Protoescólices com coroa de ganchos rostelares (A) e ganchos rostelares (B) de *Echinococcus vogeli*. Foto: acervo do Laboratório de Patologia e Vida Silvestre – LABPVS/UFAC.

1.10 TRATAMENTO DA EQUINOCOCOSE HUMANA

1.10.1 Cirurgia

O tratamento com maior potencial para cura é a remoção cirúrgica dos cistos hidáticos, em pacientes que não apresentem contraindicação para o procedimento, mas depende da localização, tamanho e quantidade de cistos ⁽²⁾. É o tratamento de escolha quando os cistos são únicos e possuem mais de 10 cm de diâmetro ⁽¹³⁾. Este procedimento deve ser avaliado cuidadosamente pois é contraindicado em pacientes com múltiplos cistos de difícil acesso, em gestantes e pacientes com doenças preexistentes que colocam o paciente em risco de morte ⁽¹⁰⁵⁾.

São descritos dois tipos de procedimentos cirúrgicos para remoção dos cistos: a pericistectomia que faz a remoção total do cisto sem abrí-lo; e a cistectomia, onde

se abre o cisto, se esteriliza o metacestóide com agentes parasiticidas (principalmente NaCl a 20% e etanol a 95%), se drena o líquido hidático e em seguida, se remove total ou parcialmente o tecido pericístico através do ressecamento ⁽¹³¹⁾. A cistectomia parcial é a técnica mais utilizada em áreas endêmicas, pois pode ser realizada por cirurgiões gerais e não há necessidade de equipamentos especiais para a realização, mas há maior risco para os pacientes de causar equinocose secundária em outros órgãos, devido ao derramamento do líquido hidático ^(2, 131).

1.10.2 Punção Aspirativa-Injeção-Reaspiração (PAIR)

O PAIR é um procedimento indicado para pacientes que não podem se submeter aos procedimentos cirúrgicos e pacientes que se recusam a cirurgias com cistos únicos ou múltiplos no fígado e/ou cavidade abdominal ^(105, 131). É contraindicado para cistos hepáticos inacessíveis ou localizados superficialmente, lesões císticas inativas ou calcificadas e cistos que possuem comunicação biliar ⁽¹⁰⁵⁾.

Deve ser realizada por médicos qualificados e experientes, pois inclui quatro etapas: I – punção percutânea dos cistos usando ultrassonografia, II – aspiração do líquido hidático, III – injeção de solução parasiticida por 10 -15 min e IV – reaspiração do fluido. Os riscos incluem possíveis danos aos vasos principais, imunossupressão, infecção bacteriana e possível disseminação do parasito para outros órgãos devido derramamento do líquido hidático ⁽¹³¹⁾. Por ser uma técnica minimamente invasiva e menos cara que a cirurgia, muitos pacientes com ENP são submetidos a esse procedimento ⁽³³⁾.

1.10.3 Fármacos Antiparasitários

O antiparasitário mais utilizado para a quimioterapia da ENP humana é o Albendazol na dose 10 a 15mg/kg/dia, dividido em duas ou três doses diárias, por 3 a 6 meses ou mais, com intervalos de duas semanas entre cada ciclo da medicação, ou podem ser utilizados continuamente conforme prescrição médica ^(6, 13, 22, 105). O Albendazol pode ser administrado antes e após procedimentos cirúrgicos ou PAIR, para evitar possíveis casos de recidivas da infecção, para tratamento de cistos pequenos ou quando há vários órgãos afetados e em casos onde a cirurgia não é possível ou necessária ⁽¹³⁾. Devido seu efeito farmacocinético que favorece a absorção intestinal e penetração no cisto, o Albendazol pode diminuir a quantidade e o tamanho dos cistos, levando os pacientes a apresentarem melhora clínica ^(6, 13).

2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, a Região Norte é uma área endêmica de ENP. Os estados Acre e Pará, são os que possuem maior número de casos registrados, pois nesses estados há busca ativa da doença. O consumo dos hospedeiros intermediários (paca e cutia) é comum em comunidades tradicionais da região amazônica. O hábito dos moradores dessas comunidades de criarem e alimentarem os cães domésticos com vísceras cruas desses animais é a principal forma de introdução do *E. vogeli* no ambiente domiciliar.

A presença de cães domésticos infectados por *E. vogeli* já foi detectada em áreas rurais do município de Sena Madureira, Acre, demonstrando que o parasito está presente no ambiente doméstico. O desconhecimento da doença e, em consequência, de sua forma de transmissão pela população permite a perpetuação da ENP nas áreas endêmicas.

A evolução lenta da doença sem manifestações clínicas nos períodos iniciais, a falta de métodos diagnósticos nas regiões endêmicas, bem como a falta de conhecimento sobre o assunto por parte dos profissionais de saúde, são fatores que mantêm a equinococose subnotificada e torna difícil a quantificação da casuística regional da infecção, tornando o diagnóstico raro, e quando ocorre a doença já está em fase avançada, sendo necessárias, muitas vezes intervenções cirúrgicas.

Informações sobre as características clínicas e epidemiológicas, presença dos reservatórios silvestres e domésticos em áreas endêmicas, como o estado do Acre, são importantes para o desenvolvimento e elaboração de intervenções com objetivo de estimar a dimensão da zoonose na população, assim como seus impactos sociais e econômicos. Espera-se que os resultados deste estudo possam ser usados para prevenir, tratar e controlar a disseminação da equinococose humana na região.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer aspectos que favorecem a manutenção do ciclo evolutivo de *Echinococcus vogeli*, agente causal da Equinococose Neotropical Policística, em comunidades da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1. Descrever as características sociodemográficas e epidemiológicas da população de estudo;

3.2.2. Avaliar o consumo de vísceras de animais silvestres por cães domésticos;

3.2.3. Identificar a presença de anticorpos para *Echinococcus* spp. em amostras de soro humano;

3.2.4. Identificar fatores de risco e os grupos associados à infecção por *Echinococcus vogeli* em seres humanos;

3.2.5. Investigar e descrever sinais da doença em pacientes com *Immunoblotting* reagente;

3.2.6. Avaliar o conhecimento da população local sobre a doença;

3.2.7. Orientar a população sobre as formas de transmissão da parasitose;

3.2.8. Investigar a presença dos reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policística na região;

4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este projeto fez parte da linha de pesquisa do Laboratório de Referência Nacional em Hidatidose – LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz. A obtenção de informações sóciodemográficas, epidemiológicas e sorológicas foi realizada como parte do projeto “Caracterização molecular de isolados de *Echinococcus vogeli* e padronização de método imunodiagnóstico para a Equinococose Policística baseado em antígenos recombinantes” aprovado por parecer consubstanciado número 3827431 do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Oswaldo Cruz – IOC/Fiocruz e parecer consubstanciado número 3544996 do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Fundação Hospital Estadual do Acre – FUNDHACRE.

A investigação da presença dos reservatórios silvestres foi realizada com a aprovação do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO nº 68985-1. Além desse trabalho, a equipe do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz realiza investigação da infecção por *Echinococcus* spp. em amostras de fezes de canídeos domésticos e fígados de pacas abatidas pelos moradores de comunidades rurais das áreas endêmicas, como parte de projeto de doutorado de alunos do laboratório e com aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais do Instituto Oswaldo Cruz (CEUA-IOC), parecer L-028/2019-A1.

5 MATERIAL E MÉTODO

5.1 DELINEAMENTO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional descritivo transversal que investigou os aspectos que favorecem a manutenção do ciclo evolutivo da Equinococose Neotropical Policística em moradores da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.

5.2 ÁREA DE ESTUDO

5.2.1 Estado do Acre

O estado do Acre é uma das 27 unidades federativas do Brasil, situado no sudoeste da região Norte. Possui 164.123,738 Km² de extensão e 22 municípios, com aproximadamente 869.265 habitantes.

Antes do século XIX, as terras acreanas eram pouco povoadas, mas em 1877 despertou interesse de migrantes nordestinos que vieram em busca da borracha silvestre extraída da seringueira (*Hevea brasiliensis*), pois a borracha alcançava elevado preço no mercado internacional. Esse comércio atraiu atenção da Bolívia, que fundou uma vila na região e passou a cobrar impostos pelo comércio da borracha. Em maio de 1889, os trabalhadores brasileiros expulsaram os bolivianos, dando início a uma luta entre brasileiros e bolivianos pelas terras acreanas. Em 1903, com a assinatura do Tratado de Petrópolis, o estado foi incorporado ao território brasileiro ⁽¹³²⁾.

5.2.2 Reservas Extrativistas no Acre

O estado do Acre possui 20 Unidades de Conservação (UC's), sendo 11 federais e nove estaduais. Três são de proteção integral: Estação Ecológica do Rio Acre, Parque Nacional da Serra do Divisor e Parque Estadual do Chandless (segundo maior da Região Norte). As outras 17 são de uso sustentável, ou seja, admitem a presença de moradores que extraem produtos da floresta (açai, patauá, bacaba, castanha, jaci, mel de abelha), animais silvestres (paca, tatú, porco-do-mato, veado, cutia, macacos, queixada, aves diversas) e peixes para subsistência ⁽¹³³⁾.

O Parque Nacional da Serra do Divisor (837.555,00 ha), a Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema (750.795,00 ha), o Parque Estadual do Chandless (695.303,00 ha) e a Reserva Extrativista do Alto Juruá (506.186,00 ha), estão entre as unidades de conservação mais extensas do estado, sendo que a Reserva

Extrativista do Cazumbá-Iracema integra o Corredor Oeste da Amazônia, um dos sete grandes corredores ecológicos (áreas florestais que unem fragmentos florestais separados por ação humana) do Brasil ⁽¹³⁴⁾.

5.2.3 Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema

A Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema (Resex do Cazumbá-Iracema) localiza-se na bacia do rio Purus, no município de Sena Madureira (Figura 11). É uma Unidade de Conservação Federal com uma área de 750.794,70 hectares, entre as coordenadas 09°01' – 10°12' S e 68°50' – 70°11' W. A área da reserva é dividida em 10 Núcleos de Base, de acordo com a distribuição das famílias, ao longo dos rios e igarapés (Figura 11).

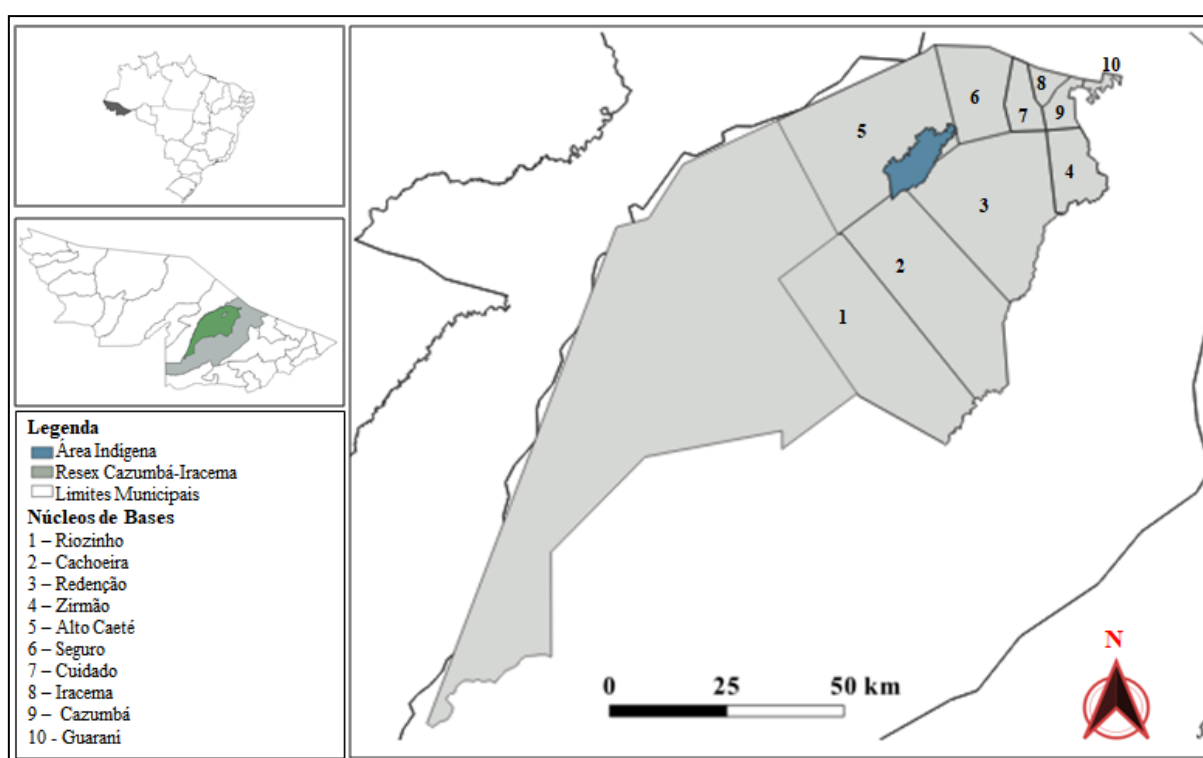


Figura 11. Área da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema localizada no município de Sena Madureira, estado do Acre, com divisão dos Núcleos de Base. Fonte: elaboração própria.

A cidade mais próxima da Reserva é Sena Madureira, acessada a partir de Rio Branco, pela BR 364. O acesso à Reserva, a partir de Sena Madureira, dá-se pelo rio Caeté, em média 8 horas de barco para o núcleo da reserva, já em seu interior, há diversos igarapés que dão acesso às moradias mais dispersas, como o

Santo Antônio, Canamary, Esperaí e Maloca. No verão amazônico (junho a setembro), os rios e igarapés possuem a navegabilidade muito reduzida ou interrompida e as principais vias de acesso são por meio do ramal 16 e o ramal 34, que liga a BR-364 às comunidades da reserva. A distância de Sena Madureira para o núcleo da reserva é de aproximadamente 2 horas de carro.

Há 364 famílias na reserva, com média de quatro membros por família, que se distribuem em unidades produtivas denominadas colocações ou comunidades (áreas florestais de 300 a 500 ha localizadas dentro dos Núcleos de Base). A dieta baseia-se no consumo de animais domésticos de pequeno porte, em produtos agrícolas (feijão, arroz, farinha de mandioca), produtos extraídos da floresta (açaí, patauí, bacaba, castanha, jaci), na caça de subsistência (paca, tatu, porquinho, veado, cutia, macacos, aves diversas) e na pesca.

A maioria das famílias (70%) consome água dos igarapés, rios ou córregos e 30% de vertentes e nascentes. O lixo produzido é incinerado ou jogado a céu aberto em áreas escolhidas pelos moradores. As necessidades fisiológicas são realizadas ao céu aberto e/ou em “privadas” rudimentares sem esgoto, mas algumas famílias possuem banheiro e água encanada ⁽¹³³⁾.

5.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população da reserva é formada por aproximadamente 1440 pessoas, distribuídas em crianças, adolescentes, adultos e idosos. Foram coletadas amostras de sangue de todos que compareceram nos dias de coleta em um dos dois locais estabelecidos: comunidade do Cuidado e comunidade do Cazumbá (Figura 12). Na comunidade do Cuidado foi montado um laboratório de campo na Escola Rural Hermínio Pessoa, já na comunidade do Cazumbá foi utilizado o espaço da Escola Rural José Siqueira. Todos os voluntários, que aceitaram participar da pesquisa, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE.



Figura 12. Escola Rural Hermínio Pessoa, localizada na comunidade do Cuidado, onde foi montado o Laboratório de campo para realização da primeira coleta. Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz.

5.4 COLETA DE DADOS SÓCIODEMOGRÁFICOS, SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS E CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE A INFECÇÃO

O recrutamento dos indivíduos foi realizado durante uma visita às comunidades no mês de junho de 2019, por ser um dos meses em que os moradores começam a utilizar a paca para consumo, e por meio de aviso na rádio local comunicando os dias da coleta de sangue. As informações foram obtidas por meio de um questionário com os voluntários (Figura 13).



Figura 13. Equipe do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz realizando o questionário para obtenção dos dados do estudo e realizando o exame físico dos participantes para a coleta de sangue. Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz.

5.5 COLETA DE SANGUE

A coleta de sangue foi realizada por dois profissionais: um Técnico de Enfermagem e um Técnico em Patologia Clínica. Coletou-se até 5 mL de sangue de cada indivíduo, com técnica asséptica (Figura 14). Após a coleta, o sangue foi centrifugado no local de coleta e o soro armazenado em tubos tipo *ependorfs* de 2mL e armazenado a -20°C e enviado para o Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN/Acre onde foram cadastrados no sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) e enviados para o LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz.



Figura 14. Coleta de sangue para obtenção e envio do soro ao LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz. Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz.

5.6 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO

O diagnóstico sorológico foi realizado no LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz, através da técnica de *Immunoblotting* para a detecção de anticorpos IgG anti-*Echinococcus*, conforme descrito no Manual de Procedimentos Técnicos para Diagnóstico Parasitológico e Imunológico de Hidatidose Humana ⁽¹³⁰⁾. Aproximadamente 9 microlitros de cada amostra de soro foram utilizados para análise e o restante foi alíquotado e armazenado na soroteca do laboratório. O teste foi considerado reagente perante avaliação da reatividade do soro-teste com uma das quatro bandas (40 kDa, 28 kDa, 18 kDa e 10 kDa) resultantes das reações antígeno-anticorpo presentes nas fitas utilizadas como matriz, sempre em comparação com o controle negativo e controle positivo (Figura 15).

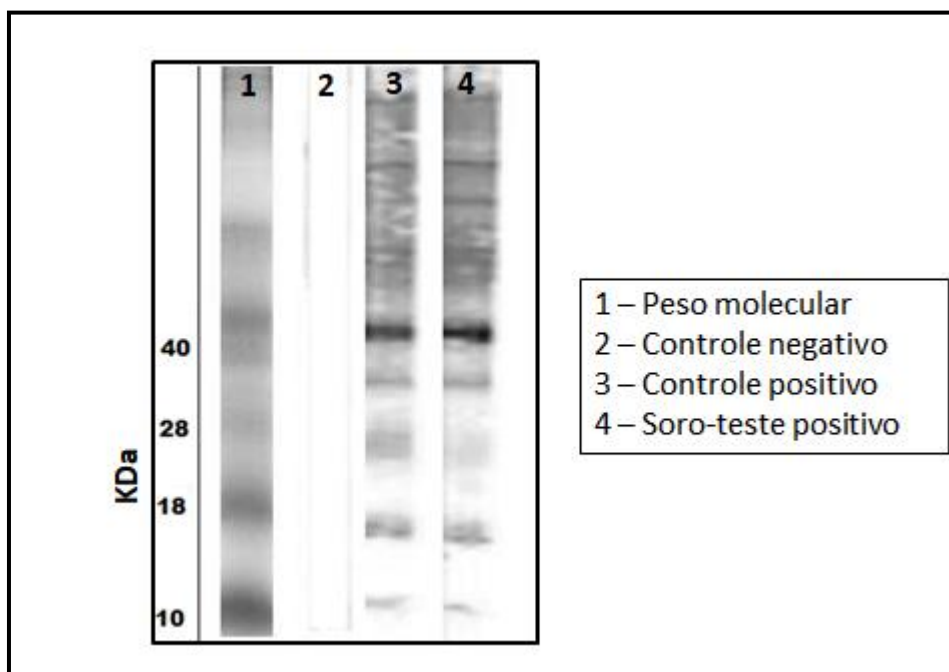


Figura 15. Esquema representativo do diagnóstico sorológico por *Imunoblotting* para equinococose/hidatidose mostrando a presença das quatro bandas. Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz.

5.7 COLETA DE FEZES E ANÁLISES PARASITOLÓGICAS

As amostras de fezes foram coletadas em frascos coletores estéreis de 50mL. Os coletores foram distribuídos para os moradores dos núcleos de bases pela equipe do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e pelos líderes das comunidades um dia antes da realização da coleta de sangue. No momento da entrega, cada amostra recebia um código de acordo com a informação do questionário do participante. As amostras foram submetidas à sedimentação espontânea no local da coleta. O sedimento foi conservado com álcool 70% em tubo Falcon de 15mL e enviado para o LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz para realização das análises parasitológicas. O diagnóstico parasitológico de fezes foi realizado sob microscopia óptica, utilizando a Técnica da centrífugo-sedimentação em água, objetivando o encontro de ovos e/ou larvas de helmintos e cistos de protozoários.

5.8 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

Foi agendado um dia para a realização do exame de imagem com os participantes que tiveram sorologia reagente. Todos compareceram ao Hospital João Cândio Fernandes e foram submetidos à US, com equipamento de Ultrassom em modo bidimensional dinâmico convexo na frequência de 3,50 Mhz, realizado pelo Médico Gilson Albuquerque, servidor público da unidade hospitalar e pós graduado em Doenças Tropicais (UNB) e Ultrassonografia (PUC) (Figura 16).



Figura 16. Exame de Imagem, por Ultrassom, nas pessoas com sorologia reagente, realizado pelo médico Gilson Albuquerque no Hospital João Cândio Fernandes, Sena Madureira, Acre. Foto: acervo do LABPVS/UFAC.

5.9 VISITAS DOMICILIARES E ORIENTAÇÃO

Foram realizadas visitas domiciliares para entrega dos resultados e orientação dos participantes sobre as formas de transmissão e prevenção da parasitose (Figura 17). Os indivíduos com resultado não reagente para antígenos de *Echinococcus* spp. também foram orientados. Os participantes que tiveram teste reagentes e que após realização do exame de imagem apresentaram imagens císticas, receberam encaminhamento para a rede de atenção básica da área de estudo para iniciarem acompanhamento médico e tratamento com Albendazol,

conforme acordado com a gestão local. Durante as visitas, todas as casas foram georreferenciadas, utilizando-se GPS Garmin eTrex Vista® HCx.



Figura 17. Viagem de barco pelo rio Caeté para orientação, entrega dos resultados dos exames e georreferenciamento das famílias que participaram do estudo na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre. Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz.

5.10 INVESTIGAÇÃO DA PRESENÇA DE POTENCIAIS RESERVATÓRIOS SILVESTRES

A presença e circulação dos reservatórios silvestres foi realizada com o uso de 05 armadilhas fotográficas (AF) digitais Bushnell®. Este modelo apresenta uma câmera fotográfica automática 35 mm e um sensor passivo (composto por uma única unidade produtora e receptora de luz-infravermelho/cone de captação), acionado por meio de calor e/ou movimento.

Duas trilhas pré-existentes foram utilizadas para disposição dos pontos de amostragem (Figura 18). No Núcleo de Base do Cuidado (09°08'47.2"S; 069°01'15.2"W), as AF foram instaladas na Trilha da Onça, na estação seca (julho a setembro de 2019), que segundo os moradores há maior frequência de abate e consumo dos hospedeiros intermediários. No Núcleo de Base do Cazumbá (09°07'48.5"S; 068°57'07.3"W), as AFs foram instaladas na Trilha da Floresta, na

estação chuvosa (janeiro a março de 2020), por ser os meses de menor abate e consumo da paca e da cutia.

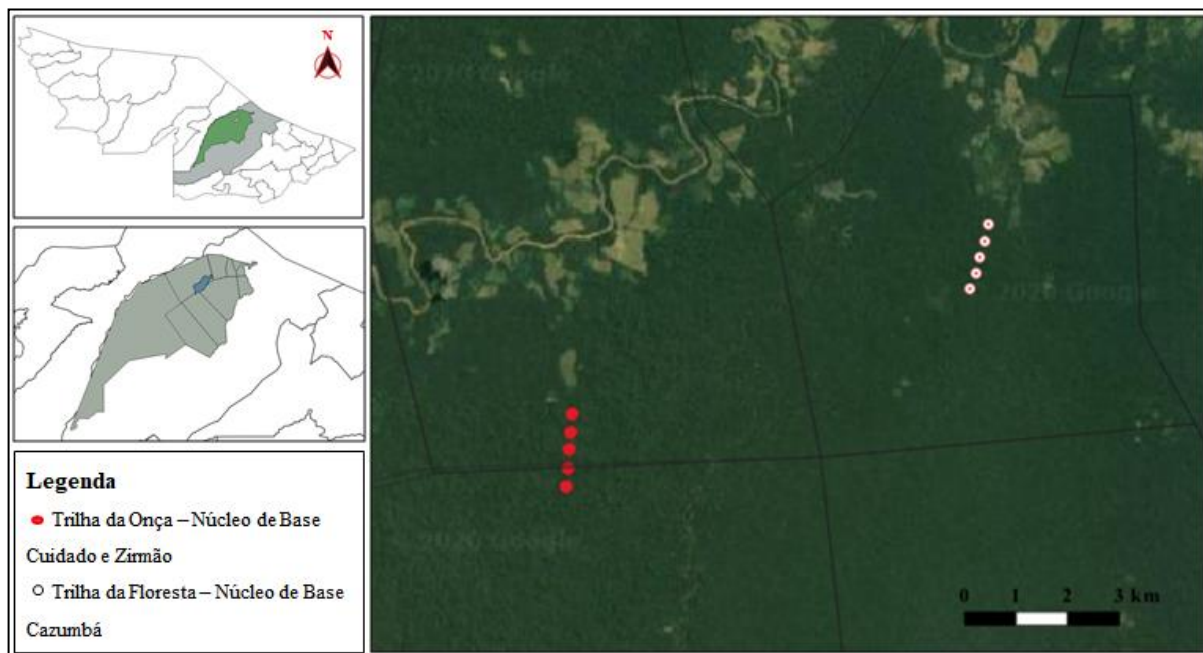


Figura 18. Mapa com localização dos pontos de amostragem onde as Armadilhas Fotográficas foram instaladas para registros dos potenciais reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policística. Fonte: elaboração própria.

Foram contempladas áreas de Mata Primária, Mata Secundária e Capoeira, classificadas de acordo com feições da vegetação (grau de comunicação entre as copas e altura do dossel em relação ao solo, densidade do sub-bosque e do estrato herbáceo). Foram selecionados 5 pontos em cada trilha, distantes 50 metros da trilha principal, sendo o primeiro instalado a aproximadamente 800 m dos domicílios humanos e os demais obedecendo a distância mínima de 300 metros entre cada ponto, conforme recomendado por Srbek-Araujo e Chiarello ⁽¹³⁵⁾.

Os equipamentos foram fixados sem atrativos ou iscas em árvores com diâmetro superior a 15 cm, a aproximadamente 45 cm do solo (Figura 19) e mantidos em funcionamento por 24 horas/dia no decorrer de todo o período de amostragem (Julho a Setembro de 2019 e Janeiro a Março de 2020), com intervalo mínimo entre fotografias de 10 segundos ⁽¹³⁶⁾. A manutenção foi realizada em intervalos regulares (aproximadamente 15 dias) para manutenção geral (renovação do cartão de memória, troca das pilhas, quando necessário; limpeza nas

proximidades das câmeras e verificação do estado de funcionamento do equipamento).



Figura 19. Abertura de trilhas no interior da floresta (à esquerda) para instalação das armadilhas fotográficas (à direita). Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz.

5.11 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

5.11.1 *Dados Sociodemográficos, Socioepidemiológicos e Conhecimento da População*

O programa Epi Info™ 3.5.4 foi utilizado para realizar as análises estatísticas. Para a análise descritiva os resultados foram expressos em números absolutos e frequências percentuais. A investigação de possíveis associações entre as variáveis do estudo foram realizadas inicialmente pela análise bivariada com os dados estratificados. A idade foi estratificada por quartis. O teste do Qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para análise de variáveis qualitativas, com nível de significância de 5%.

5.11.2 Dados Fotográficos

As imagens foram digitalizadas e inseridas em um banco de dados (Camera Base version 3) projetada para gerenciar dados de pesquisas com armadilhas fotográficas. Foi registrada, para cada fotografia, a estação, data, hora e as espécies animais fotografadas. Para o cálculo da frequência, quando mais de uma fotografia da mesma espécie foi obtida em um período de 1 hora, na mesma estação de captura, somente a primeira fotografia foi considerada, a fim de minimizar que os eventos fossem independentes ^(6, 136). O esforço de captura (armadilhas-dia) e o sucesso de captura foram calculados a partir do número total de registros independentes dividido pelo esforço de captura, multiplicado por 100, conforme Srbek-Araujo e Chiarello ⁽¹³⁶⁾.

6 RESULTADOS

6.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DE ESTUDO

6.1.1 Características Sociodemográficas

Um total de 335 indivíduos se apresentaram nos locais de coleta agrupadas em 113 famílias, provenientes de seis, dos 10 núcleos de bases: Seguro (12 famílias), Cuidado (30 famílias), Iracema (10 famílias), Cazumbá (59 famílias) e Guarani (2 famílias) (Figura 20).

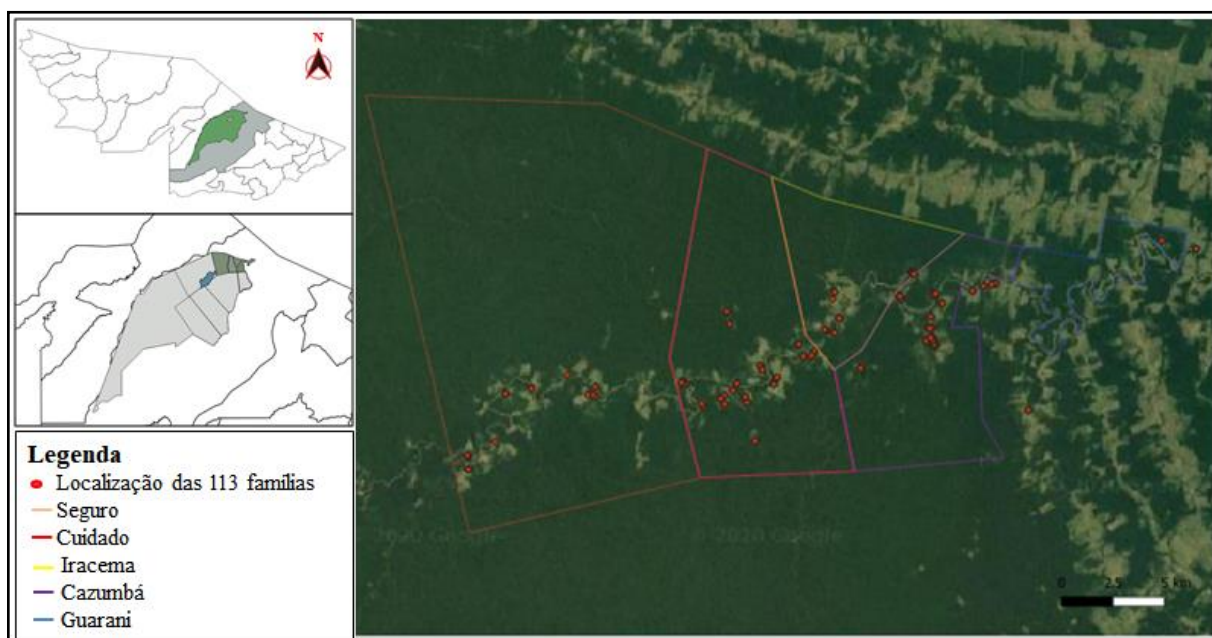


Figura 20. Mapa com localização das 113 famílias, distribuídas em seis núcleos de bases da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre. Fonte: elaboração própria.

Houve uma pequena predominância de participantes do sexo masculino (Tabela 1). A amplitude da idade dos participantes variou de 09 meses a 89 anos, com média de $28,1 \pm 18,6$. A agricultura foi a ocupação mais comum na região (39,8% - 119/299). A maioria dos participantes possuíam renda familiar de um salário mínimo (73,1%) e 17,7% dos entrevistados não tinham escolaridade.

Table 1. Distribuição das características sociodemográficas de 335 pessoas moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.

Variáveis	n	%
Sexo		
Feminino	160	47,8
Masculino	175	52,2
Idade		
< 13	89	26,6
13 – 25	83	24,8
26 – 41	82	24,5
42 - 89	81	24,2
Profissão/ocupação		
Agricultor (a)	119	39,8
Doméstica	74	24,7
Funcionário (a) público	13	4,3
Aposentado (a) por idade	7	2,3
Estudantes	86	28,8
< 7 anos*	36	NA
Renda familiar		
< 1 Salário-mínimo	75	22,4
1 Salário-mínimo	245	73,1
2 Salários-mínimos	15	4,5
Escolaridade		
Sem escolaridade formal	53	17,7
Fundamental (completo + incompleto)	168	56,2
Médio (completo + incompleto)	69	23,1
Superior completo + Pós Graduação incompleta	9	3,0
< 7 anos *	36	NA**

* Crianças que ainda não frequentam a escola e não trabalham; **NA – Não se aplica.

6.1.2 Características epidemiológicas

A caça de subsistência foi uma prática bastante realizada pelas famílias que participaram do estudo (76,1%), realizada por pessoas do sexo masculino (Tabela 2). Essa atividade era realizada com a presença de cães domésticos, o que facilita a captura dos animais silvestres. O consumo de paca e cutia foi comum, e todas as famílias utilizavam esses dois animais para alimentação, sendo a paca mais frequente. A maioria das famílias (97,3%) descartava as vísceras desses animais sem cozer, em áreas próximas aos domicílios, servindo como alimentação para os

cães. A presença de cães domésticos foi comum entre as famílias da região com máximo de cinco animais e predominância de dois animais que viviam livres nos ambientes domiciliar e peridomiciliar (Figura 21). As famílias que não possuíam cães no momento da entrevista referiram ter tido no passado. A água utilizada para consumo era proveniente de igarapés, poços, vertentes ou rios, e apenas 1,8% (2/113) das famílias filtravam a água para beber.

Tabela 2. Distribuição de características epidemiológicas de 113 famílias moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.

Variáveis	n	%
Caça de subsistência		
Não	27	23,9
Sim (somente homens)	86	76,1
Destino das vísceras dos animais		
Descarta próximo ao domicílio sem cozer	110	97,3
Cozinha para servir de alimento para cães	2	1,8
Enterra	1	0,9
Existência de cães no domicílio		
Não	18	15,9
Sim	95	84,1
Nº de cães no domicílio		
Ausente	16	14,2
1 a 2	65	57,5
3 a 5	32	28,3
Água de consumo		
Filtrada	2	1,8
Sem tratamento	111	98,2



Figura 21. Cães domésticos – sem raça definida - no peridomicílio de morador da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre. Foto: acervo do Laboratório de Patologia e Vida Silvestre – LABPVS/UFAC.

6.2 REATIVIDADE SOROLÓGICA

Foram coletadas amostras sanguíneas de 327 (97,6%) pessoas, os outros oito foram apenas entrevistados examinados. Dos participantes avaliados, 29 (8,6%), distribuídos em 25 famílias, apresentaram reatividade sorológica. No exame de fezes não foram detectados helmintos com potencial de causar reatividade cruzada nos indivíduos reagentes pelo *immunoblotting*. Dos seis núcleos de bases, cinco apresentaram indivíduos reagentes: Cazumbá (13% - 22/165), Cuidado (3% - 3/92), Seguro (3% - 1/31), Guarani (14% - 2/14), Iracema (4% - 1/25).

A idade dos indivíduos reagentes variou de 5 a 75 anos com média de 27,4 ± 18,1. Pessoas do sexo masculino foram significativamente mais reagentes que o sexo feminino (p=0,02) (Tabela 3). Houve predominância de reativos em indivíduos < 13 anos (35% - 10/29) e indivíduos que possuem cães (90% - 26/29), mas sem diferenças com significado estatístico. Um total de 33 participantes eram crianças menores de 7 anos que ainda não possuíam escolaridade e não trabalhavam. Destas, quatro apresentaram reatividade. Todos os reagentes utilizavam a paca e cutia para consumo, descartavam as vísceras, sem cozer, próximo aos domicílios e utilizavam água para beber sem nenhum tratamento.

Tabela 3. Distribuição da reatividade sorológica para *Echinococcus* sp. em relação as características de 327 pessoas moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.

Variáveis	Reagentes		Total n (%)	P-valor
	Não – 298 n (%)	Sim – 29 n (%)		
Sexo				
Feminino	148 (49,7)	9 (31)	157 (48)	0,02
Masculino	150 (50,3)	20 (69)	170 (52)	
Idade				
< 13	76 (25,5)	10 (35)	86 (26,3)	0,4
13 – 25	73 (24,5)	7 (24)	80 (24,5)	
26 – 41	77 (25,8)	4 (14)	81 (24,8)	
42 - 89	72 (24,2)	8 (28)	80 (24,5)	
Profissão/ocupação				
Agricultor (a)	106 (39,4)	12 (48)	118 (40,1)	0,4
Doméstica	69 (25,7)	5 (20)	74 (25,2)	
Funcionário(a) público/ Aposentado (a) por idade	19 (7,1)	0 (0)	19 (6,5)	
Estudante	75 (27,9)	8 (32)	83 (28,2)	
Renda				
< 1 SM	67 (22,5)	7 (24)	74 (22,6)	0,7
Até 1 SM	219 (73,5)	20 (69)	239 (73,1)	
2 SM	12 (4,0)	2 (7)	14 (4,3)	
Escolaridade				
Sem escolaridade formal	47 (17,5)	5 (20)	52 (17,7)	0,5
Fundamental (incompleto + completo)	149 (55,4)	16 (64)	165 (56,1)	
Médio (incompleto + completo)	65 (24,2)	3 (12)	68 (23,1)	
Superior completo + Pós Graduação incompleta	8 (3,0)	1 (4)	9 (3,1)	

Atividade de caça				
Não	197 (66,1)	20 (69)	217 (66,4)	0,7
Sim (somente homens)	101 (33,9)	9 (31)	110 (33,6)	
Destino das vísceras dos animais				
Descarta próximo ao domicílio sem cozer	290 (97,3)	29 (100)	319 (97,6)	0,4
Cozinha/enterra	8 (2,7)	0 (0)	8 (12,4)	
Existência de cães no domicílio				
Não	46 (15,4)	3 (10)	49 (15)	0,4
Sim	252 (84,6)	26 (90)	278 (85)	
Nº de cães no domicílio				
Ausente	37 (12,4)	3 (10)	40 (12,2)	0,7
1 a 2	172 (57,7)	17 (59)	189 (57,8)	
3 a 5	89 (29,9)	9 (31)	98 (30)	
Água de consumo				
Filtrada	4 (1,3)	0 (0)	4 (1,2)	0,6
Sem tratamento	294 (98,7)	29 (100)	323 (98,8)	

6.3 CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE A HIDATIDOSE/EQUINOCOCOSE

Os participantes só obtiveram informações sobre a doença na primeira viagem da equipe à área de estudo. Essas informações foram avaliadas em todos os participantes ≥ 7 anos, por ser a idade que começam a frequentar a escola na zona rural do estado do Acre, totalizando 299 pessoas. Menos da metade dos participantes (40,1%) tinha ouvido falar da doença. Os homens tiveram informações sobre a doença significativamente mais que as mulheres entrevistadas ($p=0,024$) (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de informações sobre a equinococose/hidatidose em 299 pessoas moradoras da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, AC.

Conhece a Hidatidose (N= 286)	Sim - 120 n (%)	Não - 179 n (%)	Total (%)	p - Valor
Sexo				
Masculino	71 (59,2)	85 (47,5)	156 (52,2)	0,024
Feminino	49 (40,8)	94 (52,2)	143 (47,8)	
Idade				
Crianças/Adolescentes	3 (2,5)	84 (46,9)	87 (29,1)	<0,0001
Adultos	105 (87,5)	86 (48,0)	191 (63,9)	
Idosos	12 (10,0)	9 (5,0)	21 (7,0)	
Escolaridade				
Sem escolaridade formal	29 (24,2)	24 (13,4)	53 (17,7)	<0,0001
Fundamental (completo + incompleto)	50 (41,7)	118 (65,9)	168 (56,2)	
Médio (completo + incompleto)/Superior	41 (34,2)	37 (20,7)	78 (26,1)	

A principal fonte das informações sobre a doença foram palestras realizadas nas escolas pela equipe do LRNH/IOC/Fiocruz e entrevistas na Radio Difusora do município (Figura 22). Um total de 54,6% (n= 65) das pessoas relacionaram os cães domésticos e a paca com a doença.

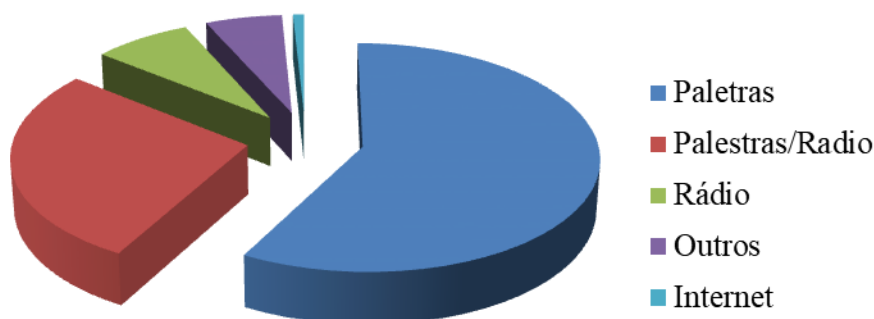


Figura 22. Fonte das informações de 120 pessoas (≥ 7 de anos) moradoras da Reserva do Cazumbá-Iracema que já ouviram falar da equinococose/hidatidose.

6.4 EXAME DE IMAGEM

Após a realização do exame de imagem, foram evidenciados cistos hidáticos em 10,3% (03/29) dos reagentes, sendo uma criança de 11 anos, e dois adultos, 38 e 53 anos, ambos do sexo masculino (Tabela 5). Os dois adultos praticavam atividade de caça, eram agricultores e um não possuíam escolaridade. Esses três indivíduos estavam distribuídos em três famílias, e todos usavam a paca e cutia para consumo, descartavam as vísceras desses animais próximos ao domicílio, possuíam cães no domicílio e a água de beber não era tratada.

Tabela 5. Distribuição das características de 29 pessoas que tiveram reação sorológica positiva para *Echinococcus* sp. e foram visualizados cistos hidáticos após realização do exame de imagem.

Variáveis	Presença de Cistos Hidáticos		Total (%)	p-Valor (2-tailed)*
	Não – 29 N (%)	Sim - 3 N (%)		
Sexo				
Feminino	9 (35)	0 (0,0)	9 (31)	0,624
Masculino	17 (65)	3 (100)	20 (69)	
Idade				
Crianças	11 (42)	1 (33)	10 (35)	0,5
Adultos	15 (58)	2 (67)	19 (65)	
Profissão/ocupação				
Agricultor	10 (39)	2 (67)	12 (41)	0,734
Outros	16 (61)	1 (33)	17 (59)	
Renda				
< 1 Salário-mínimo	8 (31)	1 (33)	9 (31)	1
1 Salário-mínimo ou +	18 (69)	2 (67)	20 (69)	
Escolaridade				
Sem escolaridade formal	4 (15)	1 (33)	5 (17)	0,892
Com escolaridade formal	22 (85)	2 (67)	24 (83)	
Atividade de caça				
Não	19 (73)	1 (33)	20 (69)	0,842
Sim	7 (27)	2 (67)	9 (31)	

Os três pacientes eram assintomáticos e após avaliação médica e palpação do hipocôndrio direito, não foi detectada a presença de massa abdominal. Os cistos foram classificados como Tipo I: na criança de 11 anos, que apresentou dois cistos localizados nos segmentos III e IV do fígado, medindo 3,8 e 5,0 cm e no adulto de

53 anos, que foram visualizados três cistos localizados nos segmentos VII e VIII, medindo 10, 11 e 17 mm; e Tipo V: paciente de 33 anos com apenas um cisto calcificado visualizado no segmento III, medindo 4,3x4,5 cm. Este paciente negou quaisquer sintomas até o momento do diagnóstico (Figura 23).

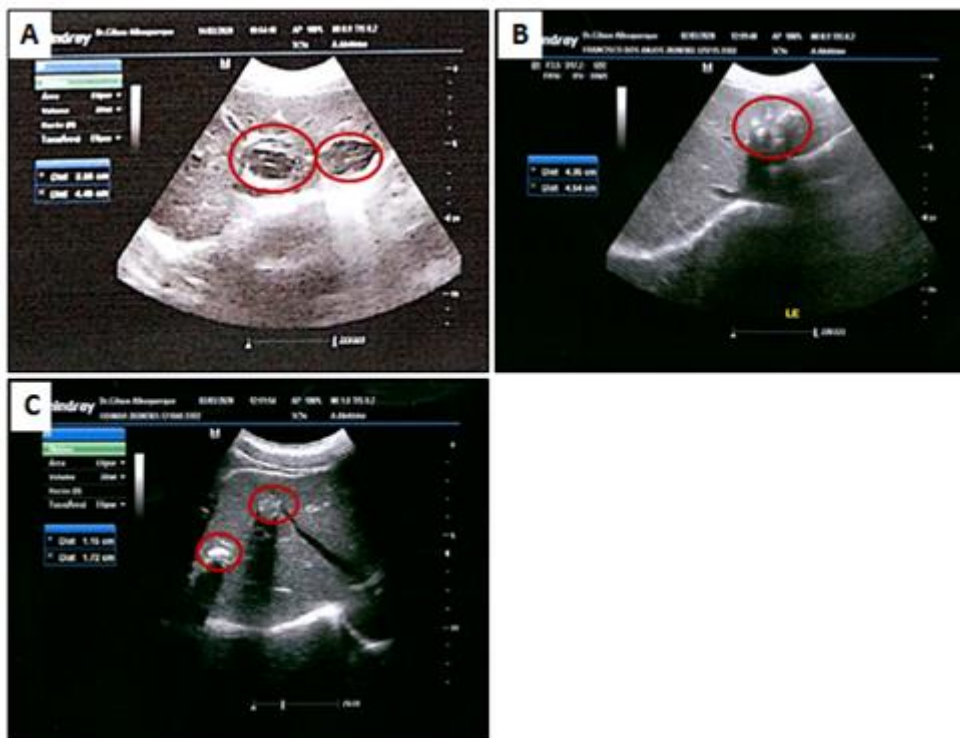


Figura 23. A – cistos hidáticos do Tipo I na criança de 11 anos, B - cisto hidático do Tipo V no adulto de 33 anos e C - cistos hidáticos do Tipo I no adulto de 53 anos. Foto: acervo do Laboratório de Patologia e Vida Silvestre – LABPVS/UFAC.

6.5 RESERVATÓRIOS SILVESTRES

Foram obtidas 137 fotografias independentes durante 1.800 armadilha/dias fotográfica em nossa área de estudo (Tabela 6). A maior frequência de registro de pacas foi no mês de julho e agosto e cutia no mês de setembro, janeiro e fevereiro (Figura 24). A cutia (Figura 25 a) foi registrada em todos os pontos de amostragem, com 86,1% (118/137) dos registros, e maior frequência (40,5% - 43/118) em áreas com 1400m de distância de áreas antrópicas. A paca (Figura 25 b) foi registrada em dois pontos de amostragem (500m na Trilha da Onça e 1400m nas duas trilhas), com 12,4% (17/137) do total de registros, destes 70% (12/17) foi no último ponto de amostragem. Já o cachorro-vinagre teve dois registros independentes na Trilha da Onça, no último ponto de amostragem (Figura 25 c).

Tabela 6. Sucesso de captura dos reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policistica, registrados por armadilhas fotográficas na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.

Local	Ponto (m)	Cutia	Paca	Cachorro-vinagre
Trilha da Onça (Jul - Set de 2019)	200	4	-	-
	500	-	5	-
	800	4	-	-
	1100	6	-	-
	1440	16	10	2
Trilha da Floresta (Jan – Mar de 2021)	200	-	-	-
	500	38	-	-
	800	6	-	-
	1100	17	-	-
	1440	27	2	-
Total de Registro		118	17	2
Sucesso de Captura (%)		6,6	0,9	0,1

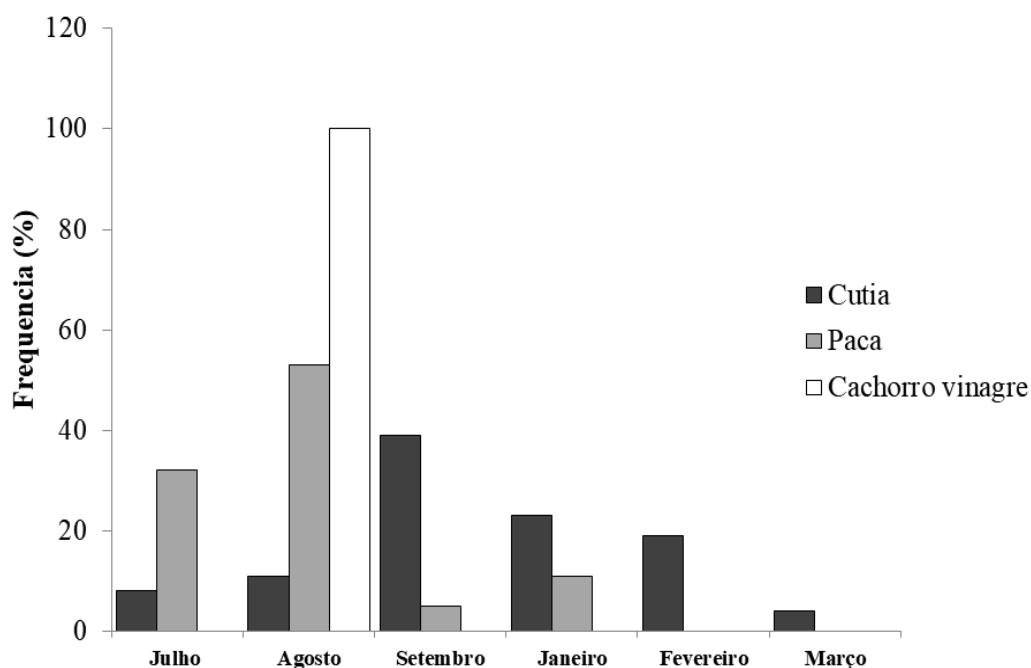


Figura 24. Distribuição de registros fotográficos dos reservatórios silvestres da Equinococose Neotropical Policistica, no período de junho a setembro de 2019 e janeiro a março de 2021, na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre.

Quando questionados se já haviam visto o cachorro-vinagre na região, 60,9% (67/110) dos entrevistados que praticavam atividade de caça relataram que já o viram na região em áreas afastadas de locais com ação antrópica. A paca era mais caçada em áreas de floresta primária nos meses de maio a agosto e a cutia em áreas antropizadas, principalmente quando invadia as plantações de milho e mandioca.



Figura 25. Reservatórios silvestres da Equinocose Neotropical Policística registrados na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema, Sena Madureira, Acre. A - *Cuniculus paca*, B - *Dasyprocta leporina* e C - *Speothos venaticus*. Foto: acervo do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz e LABPMR/IOC/Fiocruz.

7 DISCUSSÃO

O Acre é um dos estados do Brasil representativo de transmissão humana de ENP desde o final da década de 80 ⁽¹³⁾. O hábito de caça e o consumo da paca e da cutia são as principais formas conhecidas de introdução do *E. vogeli* no ambiente doméstico, pois os caçadores descartam as vísceras em locais próximos ao domicílio ou alimentam os cães domésticos com as vísceras cruas ^(43, 65), características estas também observadas nesse estudo. No estado do Acre a presença de pacas infectadas por *E. vogeli* é descrita desde 1990 ⁽⁸⁹⁾ e a confirmação da infecção em cães domésticos de áreas rurais que eram alimentados com vísceras cruas de pacas foi descrita em 2017 ⁽⁶⁵⁾.

O hábito de caçar animais silvestres para consumo, entre estes a paca e a cutia, é comum em comunidades rurais da região Amazônica ⁽⁶⁶⁾. A maioria dessas comunidades são afastadas dos centros urbanos e nesses locais o acesso à educação, serviços de saúde, saneamento básico e água tratada são escassos ou inexistentes, dados similares aos das comunidades em que foi realizado esse estudo. O cultivo anual da agricultura e a extração de produtos da natureza são as principais fontes de recursos para subsistência e rendas dessas famílias ⁽¹³⁷⁾. Nesse estudo foram observadas também essas características, pois a maioria das famílias desenvolvia atividade de agricultura para subsistência e extraíam os recursos naturais. Alguns estudos já descreveram a fauna cinegética da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema e demonstraram que a paca, a cutia e o porco-do-mato estão entre os mamíferos mais consumidos na região ⁽¹³⁸⁾. Essa relação entre ser humano, fauna e flora propicia meios favoráveis para manutenção e introdução de doenças zoonóticas no ambiente doméstico, entre elas a ENP ^(3, 139).

Também foi evidenciada a intensa presença de cães domésticos na região. As famílias que não possuíam cães, já haviam criado em algum momento e os cães dos vizinhos transitavam livremente nos arredores da casa. Os cães são utilizados durante as atividades de caça e, como recompensa, os caçadores os alimentam com as vísceras dos animais abatidos. Esses dados corroboram com os achados de outros estudos. Moro et al. ⁽⁶⁹⁾ ao estudarem os potenciais fatores de risco para equinococose canina em áreas endêmicas do Peru, demonstraram que a alimentação dos cães com vísceras infectadas sem cozer é um dos principais fatores condicionantes para a Infecção, pois dos 61 cães avaliados, 40% (N= 24) eram alimentados com vísceras infectadas, destes 67% (N= 16) foram positivos coproantígeno de *E. granulosus*. Acosta-Jamett et al. ⁽⁷²⁾, em um estudo sobre

prevalência e fatores de risco da infecção por *Echinococcus* em cães de áreas rurais da província de Limarí, Chile, visitaram e entrevistaram um total de 500 pessoas. Destas, 50% (n=250) relataram que alimentavam os cães com vísceras e 34% (N=170) alimentavam com vísceras com cistos hidáticos e ao avaliarem 93 cães, 28% (N= 26) foram positivos para coproantígeno de *Echinococcus*. Neves et al. ⁽⁶⁵⁾ em um trabalho utilizando análise molecular para pesquisa de *Echinococcus* em amostras de fezes de cães de cinco, dos 22 municípios do Acre, ao entrevistar 33 famílias de áreas rurais, observaram que todas as famílias possuíam o hábito de alimentar os cães domésticos com vísceras cruas de pacas. Ao analisarem amostras de fezes de 65 de cães, detectaram a presença de *E. vogeli* em uma amostra do município de Sena Madureira e a presença de *E. granulosus* em uma amostra coletada no município de Rio Branco. Dorjsuren et al. ⁽¹⁴⁰⁾ ao entrevistarem 1381 pessoas para estimar a prevalência e fatores de risco associados à EC humana em áreas rurais da Mongólia, observaram que 900 pessoas alimentavam os cães com vísceras. Dessas, após realização de US, 32 apresentaram cistos hidáticos no fígado.

Os estudos citados anteriormente, bem como os resultados desse estudo, demonstraram que a utilização de vísceras para alimentação dos cães é o principal fator que propicia a contaminação dos cães. Essas informações juntamente com a confirmação da infecção de cães por *Echinococcus* spp. em áreas endêmicas, devem ser usadas como indicadores do risco potencial de infecção humana em áreas onde ocorra o ciclo silvestre e doméstico. Segundo Traversa et al. ⁽⁶⁸⁾, os cães possuem potencial para a transmissão de geohelmintos zoonóticos, sendo a contaminação ambiental-fecal uma das principais fontes de contaminação para os seres humanos, principalmente os que moram em áreas rurais.

O comportamento de alimentar os cães domésticos com as vísceras cruas dos animais caçados para subsistência propicia que o homem entre no ciclo do parasito como hospedeiro acidental ⁽⁸⁸⁾. A presença de indivíduos soro reativos para *Echinococcus* nesse estudo corrobora com outros dois estudos realizados no estado Acre. Pereira ⁽⁴⁸⁾, em um estudo sorológico para equinococose, realizado no município de Sena Madureira e Bujarí, usando também a técnica do *Immunoblotting* para diagnóstico sorológico, observou que dos 332 participantes avaliados, 25% (n=85) foram reagentes e todos possuíam e alimentavam os cães com vísceras cruas. Essas amostras foram provenientes de duas áreas: 125 amostras (49 reagentes – 39,2%) de uma unidade de conservação ambiental (Floresta Estadual do Antimary) e 207 amostras (36 reagentes – 17,3%) de uma área de não conservação

ambiental. A diferença entre a taxa de reatividade (8,6% x 25%) entre nosso estudo e o realizado por Pereira ⁽⁴⁸⁾, respectivamente, pode está relacionada com a diluição do soro. Em nosso estudo a diluição foi de 1:100 e no estudo de Pereira de 1:100, mas caso houvesse dúvida o soro era diluído em 1:10, pois o a técnica do *immunoblotting* ainda estava sendo padronizada no LRNH/LHPV/IOC-Fiocruz. Utilizando diluição de 1:100 a taxa da reatividade no estudo de Pereira foi de 11% (n=37), dados similares ao deste estudo (8,6%).

Pastore et al. ⁽⁴⁷⁾ realizaram inquérito sorológico no município de Sena Madureira utilizando o método da contraímuno eletroforese (CIE) para detecção de anticorpos anti-*Echinococcus*. Avaliaram 1064 indivíduos sendo 851 (80%) procedente da área urbana do município e 213 da rural. A positividade sorológica foi de 4%, sendo 3,5% na urbana e 6% na rural. Estes dados demonstram que a infecção é mais comum em moradores de comunidades rurais, mas moradores de áreas urbanas também estão propícios a infecção, pois os mesmos visitam áreas rurais em algumas épocas do ano.

Os casos humanos de ENP registrados na literatura são de pacientes sintomáticos que procuraram auxílio médico, sendo mais frequente entre 40 e 60 anos de idade ⁽⁶⁾. Esses dados diferem dos achados sorológicos de nosso estudo, pois diferente dos demais estudos que diagnosticaram pacientes sintomáticos que procuraram atendimento médico, realizamos busca ativa da infecção e observamos, mesmo sem significado estatístico, que a reatividade foi mais frequente em indivíduos menores de 13 anos (34,5%) e destes, um apresentou cistos hidáticos após exame de imagem por US. Segundo Deplazes et al. ⁽⁴²⁾, a infecção pode ser adquirida na infância, mais a maioria dos casos de cistos no fígado só é diagnosticada em pacientes adultos, devido ao crescimento lento dos cistos. As crianças são geralmente as mais suscetíveis à infecção por *Echinococcus* spp. por manterem um contato mais próximo com os cães, associado a hábitos de higiene precários ⁽¹⁴¹⁾. Pastores et al. ⁽⁴⁷⁾ não encontraram uma idade predominante, ao avaliar a reatividade em 1064 indivíduos. Já no estudo de Pereira ⁽⁴⁸⁾ a reatividade foi mais frequente em indivíduos \leq 40 anos, mas nenhum dos dois estudos realizou exame de imagem para avaliar a presença de cistos hidáticos nos pacientes reagentes.

Segundo Nava-Castro et al. ⁽¹⁴²⁾ a diferença da exposição entre pessoas do sexo masculino e pessoas do sexo feminino torna os homens mais suscetíveis às infecções parasitárias. Informação esta confirmada em nosso estudo, pois 69% dos

reagentes eram do sexo masculino. Pereira ⁽⁴⁸⁾ também encontrou maior frequência da reatividade em pessoas do sexo masculino (64,7% - 55/85). A predominância de pessoas do sexo masculino, também é observada em pacientes sintomáticos que procuram atendimento médico ^(6, 46). Cistos são raros em pacientes com menos de 22 anos de idade e a doença é identificada em homens 1,5 vezes mais do que nas mulheres ⁽⁴⁶⁾. Siqueira et al. ⁽⁶⁾ em um estudo de coorte iniciado em 1999 e concluído em 2009, também mostraram que pessoas do sexo masculino estão mais propícias à infecção (♂ 36/60; ♀ 24/60). O hábito de caçar, realizado por pessoas do sexo masculino, não é um fator de risco para a transmissão da equinococose, mas é responsável pela introdução do parasito no ambiente doméstico, como observado neste estudo.

A associação com reatividade só foi detectada em relação ao sexo, mas os agricultores e estudantes, foram os grupos predominantes na reatividade. Isso pode ser explicado pela exposição, já que atividade de agricultura facilita o contato com solo contaminado com fezes dos cães domésticos e no ambiente escolar, os estudantes compartilham o mesmo ambiente e bebem a mesma água. Nossos resultados corroboram com os achados de Peireira ⁽⁴⁸⁾, que demonstrou que de 85 pessoas reagentes, a reatividade foi mais frequente em estudantes e agricultores. Outro fator importante para a contaminação humana, pode ser é a água utilizada para beber, já que os cães vivem livres no peridomicílio e no intradomicílio e as fezes podem contaminar as fontes de água ^(65, 66). Nesse estudo, os reagentes não utilizavam água fervida, filtrada ou clorada e dos participantes apenas quatro utilizavam água filtrada, deste nenhum apresentou reatividade.

Os resultados do questionário mostraram que os fatores cruciais para a introdução e manutenção do ciclo de vida do *E. vogeli* no ambiente doméstico estavam presentes em todos os núcleos de base da Resex do Cazumba-Iracema. Núcleos que possuíam maior aglomerado de pessoas, como o Núcleo do Cazumbá, apresentaram maior número de indivíduos reagentes. Isso pode ser explicado, por que esse núcleo possuía maior número de residência em uma mesma área, o que facilita a circulação dos cães em toda a região, já que os mesmos transitam livremente. Segundo Moro e Schantz ⁽¹⁰⁵⁾, muitos cães em um mesmo local, podem representar uma biomassa considerável de parasitos e serem responsáveis pelo alto risco de infecções humanas. Devido à falta de saneamento e o manejo deficiente da saúde animal, como a não desparasitação dos cães, essas áreas oferecem as condições ideais para a manutenção do ciclo parasitário. Para a prevenção e o

controle da infecção, será necessário um mapeamento cuidadoso dos dados epidemiológicos regionais e dos fatores de risco para adequar as estratégias de intervenção a situações específicas, com foco na saúde única – *One Health*.

A utilização do ultrassom em inquéritos epidemiológicos para triagem da infecção por *Echinococcus*, é um método que vem sendo utilizado em áreas endêmicas para rastreamento de pacientes assintomáticos, pois possui baixo custo e os aparelhos de ultrassom portátil são de fácil manuseio em campo e possibilitam a identificação de imagens características de cistos hidáticos ^(140, 143, 144). É uma técnica bastante utilizada no diagnóstico, tratamento, e controle de EC e EA, pois permite que os médicos classifiquem os cistos de acordo com seu estágio evolutivo (cistos ativos, cistos transicionais e cistos inativos) e avaliem as opções de tratamento padrão recomendados pela OMS ⁽¹⁴⁵⁾ para cada tipo de cisto.

Segundo Siqueira et al. ⁽⁶⁾ a ultrassonografia é uma das técnicas mais utilizadas em áreas endêmicas de ENP para triagem de pacientes sintomáticos, mas o estágio dos cistos deve ser avaliado por TC e correlacionados com características epidemiológicas dos pacientes como consumo de paca ou cutia, presença de cães domésticos e alimentação dos mesmos com as vísceras sem cozer desses roedores, principalmente em locais onde não há possibilidade de realização de diagnóstico sorológico, antes de iniciar o tratamento. Até o momento nenhum estudo epidemiológico de campo utilizou a US para triagem de pacientes assintomáticos moradores de áreas endêmicas de ENP, sendo este o primeiro trabalho que, após diagnóstico sorológico, realizou a investigação da presença de cistos hidáticos nos pacientes com sorologia reagente e confirmou a presença da infecção em três, dos 29 pacientes avaliados.

A confirmação de cistos hidáticos em três pacientes, mesmo sem confirmação do agente etiológico, demonstra a importância dos inquéritos epidemiológicos acompanhados de exames de imagem, pois os pacientes com sorologia e imagem compatível com ENP, eram assintomáticos e poderiam desenvolver os sintomas, caso não tivessem sido diagnosticados e iniciado o tratamento. A presença de cistos hidáticos em pacientes menores de 20 anos é rara na literatura (10 a 20% dos casos diagnosticados) e todos os pacientes com casos relatados são indivíduos sintomáticos que procuram as unidades hospitalares, como o caso relatado por Lima et al. ⁽¹⁴⁶⁾, sendo o achado desse estudo em paciente de 11 anos importante para a compreensão da epidemiologia, manifestações clínicas e tratamento dos pacientes

assintomáticos portadores de ENP, já que os casos de ENP e EC permanecem assintomáticos por anos, devido ao lento crescimento de cistos ⁽¹⁴⁷⁾.

Sena Madureira é um dos municípios acreanos que se mantêm desde 1999 como o município com maior número de registros de casos humanos de equinococose ^(6, 7). Tal característica pode está realionada com a possibilidade de mais informações sobre doença, adquiridos após a realização de pesquisas de campo realizadas nos anos 2001 ⁽⁴⁷⁾, 2012 e 2013 ⁽⁴⁸⁾. Essas buscas ativas da parasitose na região, pode ter despertado a população e os profissionais da saúde acerca da doença, fazendo com que procurem atendimento médico, e os médicos realizem encaminhamento para a capital do estado – Rio Branco - para realização de diagnóstico especializado por meio de TC.

Um dos fatores que mantem a ENP subdiagnósticada é a falta de conhecimento sobre o assunto por parte da gestão local, dos profissionais de saúde e da população, principalmente aqueles que moram em comunidades rurais onde o ciclo se mantêm ⁽⁶⁾. Nesse estudo observamos que os moradores da área de estudo, só ouviram falar sobre a parasitose a partir da visita da equipe do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz para realização da pesquisa. A falta de informações é observada desde os anos iniciais de escolaridade e se perpetua ao longo dos anos.

Acosta-Jamett et al. ⁽⁷²⁾ ao visitarem e entrevistarem 500 indivíduos, para estimar a prevalência e fatores de risco associados a infecção por *Echinococcus* em áreas rurais da província de Limarí, Chile, observaram que 55% dos participantes citaram saber de doenças transmitidas de animais para humanos, porém apenas 17% já tinham ouvido falar da equinococose humana. Dorjsuren et al. ⁽¹⁴⁰⁾ ao estudarem a prevalência e fatores de risco associados à EC humana em áreas rurais da Mongólia, entrevistaram 1993 pessoas e avaliaram o conhecimento sobre a equinococose. Dos entrevistados, 69,1% desconheciam a doença. Esses dados demonstram a importância dos centros de referências oferecerem capacitações para as equipes gestoras em saúde das áreas endêmicas, para que essas equipes possam conhecer e divulgar informações sobre esse e outros agravos de importância local e assim minimizar os riscos de exposição ou até mesmo interromper o ciclo de transmissão.

Dos entrevistados que já ouviram falar da ENP e que mesmo relacionando a doença com a presença de cães domésticos e a paca, os mesmos possuíam informações incompletas. Ao entregarmos o resultado dos exames sorológicos, explicamos quem são os reservatórios da ENP e as principais formas de

transmissão e quebra do ciclo doméstico. Essa última foi considerada 'uma medida bastante fácil', segundo os moradores, já que 'é só cozer as vísceras da paca e cutia antes de utilizarem como alimentação para os cães'. Os dados deste estudo também foram apresentados, de forma parcial, para a equipe de vigilância epidemiológica do município, equipe médica e outros profissionais de saúde e professores que trabalham em comunidades rurais.

Nesse estudo também registramos a presença dos reservatórios silvestres da ENP na região (sucesso de captura de 7,6%), demonstrando que no estado do Acre ha condições propícias para a circulação e manutenção do ciclo silvestre e doméstico do *E. vogeli*, pois desde 1990 há confirmação de pacas infectadas por *E. vogeli* no estado ⁽⁸⁹⁾, pacientes humanos desde 1992 ⁽³¹⁾ e cães domésticos em 2018 ⁽⁶⁵⁾.

O registro dos potenciais reservatórios da ENP na Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema corroboram com outros trabalhos pontuais realizados na Amazônia com armadilhas fotográficas. Michalski e Norris ⁽¹⁴⁸⁾ ao observarem o padrão de atividade da paca em relação à iluminação lunar no sul da Amazônia brasileira, durante 19 meses obteve 128 fotografias independentes durante 2.707 dias de armadilha fotográfica. Michalski ⁽⁶²⁾ registrou dois cachorros-vinagre em 1.845 fotografias independentes em 3.635 dias-armadilha em uma paisagem fragmentada no sul da Amazônia no período de 2007-2008. Rocha et al. ⁽⁵⁰⁾ em um estudo realizadas de janeiro a março de 2013 e de dezembro de 2013 a abril de 2014 em um esforço de amostragem de 4.894 armadilhas-dias, registraram 8 cachorros-vinagres na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Amanã, estado do Amazonas e todos os registros foram obtidos em estações com iscas e com distância > 7 km de assentamentos humanos.

Nesse estudo a cutia foi registrada em quase todos os pontos de amostragem com 86,1% do total de registros fotográficos, sendo 55,9% dos registros em áreas ≥ 1100 m da borda da floresta, dados que corroboram com os resultados de Ferregueti et al. ⁽⁹⁴⁾. Ambos estudos demonstraram que essa espécie prefere floresta de dossel fechado, indicativo de floresta primária. Também pode ser encontrada em floresta secundária e capoeira, podendo até mesmo invadir plantações ^(75, 91, 149, 150), dados também encontrados no presente estudo. Esses dados confirmam as informações dos entrevistados sobre o abate de cutias para consumo principalmente em áreas antropizadas, já que na maioria das vezes os animais invadem as plantações facilitando a captura..

A paca foi registrada com maior frequência em áreas de florestas primárias, com 75% dos registros no último ponto de amostragem (1400m), confirmando as informações dos moradores, que informaram que a paca é mais frequente e mais caçada no período de maio a agosto, época do ano onde as árvores de florestas primárias estão com frutos que servem como alimento para diversos animais, o que facilita maior número de abate para consumo. Esses dados corroboram com os resultados de Michalski e Peres ⁽¹⁵¹⁾ e Norris et al. ⁽¹⁵²⁾, que demonstraram que a paca é sensível às áreas perturbadas, sendo mais comum em áreas de florestas primárias, principalmente locais que possuem corpos d'água. Também pode ser encontrada em áreas perturbadas, mas é menos frequente ⁽¹⁵³⁾.

O maior número de registros de cutias (n=43) e de pacas (n=12) foi no último ponto de amostragem (1400m), distância em que foi realizado o registro do cachorro-vinagre, e o primeiro para a região. Esses dados confirmam que há uma co-circulação dos hospedeiros da ENP no mesmo habitat, possibilitando a contaminação do ambiente com fezes do cachorro-vinagre e posterior contaminação da paca e cutia. A predação dessas espécies pelo cachorro-vinagre, mantém o ciclo silvestre da doença, já que esses canídeos são carnívoros e a paca e a cutia estão entre suas principais presas ^(51, 53, 61). Com a confirmação do cachorro-vinagre circulando no mesmo habitat que a paca e a cutia, sugerimos que pode haver um grande número de pacas e cutias infectadas na região. Essas espécies possuem habitat e hábitos comportamentais semelhantes e os ovos de *E. vogeli* podem permanecer ativos no ambiente por até um ano facilitando a contaminação ⁽¹³⁾. Estudos que comprovem tal hipótese precisam ser realizados em áreas endêmicas para avaliar a prevalência da infecção nos hospedeiros intermediários abatidos pelos moradores.

A presença de cistos hidáticos no fígado de pacas é descrita no Acre desde 1990 ⁽⁸⁹⁾ e em cutias no Pará, desde 1999 ⁽¹⁰²⁾, sendo mais frequente em pacas ^(34, 43, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90) do que em cutias ^(101, 102). Ao observarmos os dados dessa pesquisa, podemos sugerir que o maior número de registros de *E. vogeli* em pacas está relacionado a circulação das mesmas no mesmo habitat que o cachorro-vinagre e também pelos moradores caçarem principalmente os espécimes dessas áreas. Já o menor número de registros de *E. vogeli* em cutias, pode estar relacionado a caça principalmente de espécimes que invadem as plantações, como citado anteriormente, e áreas antrópicas são evitadas pelo cachorro-vinagre.

Neste estudo não calculamos a densidade dos reservatórios silvestres, pois tivemos algumas limitações durante o trabalho de campo como a quantidade de armadilhas fotográficas e acesso à área de estudo, o que ocasionou um baixo esforço de captura. Mesmo assim, conseguimos demonstrar a presença dos reservatórios silvestres na área, o que possibilita a execução de estudos futuros para avaliar a densidade populacional e a prevalência de infecção por *E. vogeli* ou até mesmo *E. orligartha* nos hospedeiros intermediários, já que estas duas espécies de parasitos compartilham os mesmos reservatórios intermediários e os definitivos também foram registrados na região.

Os dados desse estudo demonstram que a interação e intervenção humana no ambiente natural cooperam para a manutenção do ciclo da ENP, infecção essa dentro do contexto de saúde única – *One Health* - ⁽³⁾ e que precisa de uma abordagem multissetorial, transdisciplinar e colaborativa para melhorar a detecção, fortalecer a capacidade de resposta e implementar estratégias de prevenção e controle, utilizando estratégias diversificadas em situações epidemiológicas distintas.

Esse estudo reforça a necessidade do esforço das autoridades nacionais, regionais e locais das saúde humana, animal e ambiental realizarem programas de vigilância participativa com abordagem multidisciplinar, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). Esses programas devem ser voltados para o bloqueio dos fatores que favorecem a manutenção do ciclo evolutivo de *E. vogeli* em áreas endêmicas já que os principais fatores de soropositividade são aqueles relacionados ao contato e alimentação dos cães com vísceras cruas da paca e da cutia. É extremamente importante que as atividades de intervenção priorizem a interrupção da cadeia de infecção do cão para o homem. Estratégia de educação em saúde em conjunto com o conhecimento da formação educacional e cultural da população local será um elemento chave para disseminar o conhecimento sobre a importância dos cães na transmissão humana.

8 PERSPECTIVAS

Como perspectivas faz-se necessário, após observarmos os resultados desse trabalho, a implantação de um programa de vigilância ativa com abordagem multidisciplinar cobrindo a saúde humana, animal e ambiental. Palestras com os moradores de áreas rurais devem ser realizadas para que aprendam a identificar a presença dos cistos no fígado dos reservatórios silvestres e informe à vigilância local para mapeamento espacial das áreas de risco. Inclusão dos moradores das áreas endêmicas e possivelmente endêmicas, nas quais estejam presentes as circunstâncias para criação e manutenção do ciclo evolutivo do *E.vogeli*, como a fonte primária de informações para a construção dos cenários epidemiológicos.

Será necessário também aprimorar a atuação dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) como educadores da sua população alvo, levando informações e discutindo as abordagens de prevenção da ENP. Realização de estudos voltados para a evolução temporal do ambiente rural das áreas extrativistas e o seu impacto no surgimento de casos humanos e ambientais. Utilização de ferramentas da epidemiologia espacial com tecnologias que permitam o reconhecimento de localização para investigar os efeitos de longo prazo de fatores biológicos, ambientais, comportamentais e psicossociais mensuráveis no risco individual de ENP.

9 CONCLUSÕES

- Na região há condições para a manutenção do ciclo do *E. vogeli* e os seres humanos estão expostos;
- Os conhecimentos da população sobre a doença eram bastante escassos antes da realização da investigação pela equipe do LRNH/LHPV/IOC/Fiocruz;
- Os moradores da área de estudo possuem hábitos de risco e vulnerabilidade a infecção por *Echinococcus* spp.;
- A estimativa da prevalência da infecção em humanos foi 8,6%; ;
- Pessoas do sexo masculino são mais propícias a infecção por *Echinococcus* spp.;
- O descarte inadequado das vísceras das pacas abatidas e consumo dessas vísceras por cães domésticos é a principal forma de manutenção do ciclo doméstico do *E. vogeli*;
- A ultrassonografia abdominal serviu para identificar infecção subclínica causada por *Echinococcus* spp.;
- A detecção de crianças infectadas foi um indicativo da infecção bastante precoce nos moradores da região;
- O cachorro-vinagre, a paca e cutia foram registrados na região compartilhando o mesmo habitat, demonstrando as condições necessárias para a manutenção do ciclo silvestre do *E. vogeli*.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McManus DP. Current status of the genetics and molecular taxonomy of *Echinococcus* species. *Parasitology*. 2013; 140(13):1617-23.
2. Eckert J, Thompson RCA. Historical Aspects of Echinococcosis. *Adv Parasitol*. 2017; 95:1-64.
3. Vuitton DA, McManus DP, Rogan MT, Romig T, Gottstein B, Naidich A, et al. World Association of Echinococcosis. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. *Parasite*. 2020; 27(41):1-41.
4. Wen H, Vuitton L, Tuxun T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, et al. Echinococcosis: Advances in the 21st Century. *Clin Microbiol*. 2019; 32(2):e00075-18.
5. Ito A, Budke CM. The echinococcoses in Asia: The present situation. *Acta Trop*. 2017; 176:11-21.
6. Siqueira NG, Siqueira CMVM, Rodrigues-Silva R, Soares MCP, Póvoa MM. Polycystic echinococcosis in the state of Acre, Brazil: Contribution to patient diagnosis, treatment and prognosis. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2013; 108(5):533-540.
7. Daipert-Garcia D, Pavan MG, Neves LBD, Almeida FB, Siqueira NG, Santos GBD, et al. Genetic diversity of *Echinococcus vogeli* in the western Brazilian Amazon. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2019; 114:e190149.
8. D'Alessandro A. Polycystic echinococcosis in tropical America: *Echinococcus vogeli* and *E. Oligarthrus*. *Acta Trop*. 1997; 67:43-65.
9. D'Alessandro A, Ramirez LE, Chapadeiro E, Lopes ER, Mesquita PM. Second recorded case of human infection by *Echinococcus oligarthrus*. *Am J Trop Med Hyg*. 1995; 52:29–33.
10. Soares MCP, Rodrigues AL, Silva CAM, Brito EM, Gomes-Gouvêa MS, Corrêa IR, et al. Anatomico-clinical and molecular description of liver neotropical *Echinococcosis* caused by *Echinococcus oligarthrus* in human host. *Acta Trop*. 2013; 125(1):110-4.
11. Rausch RL, Bernstein JJ. *Echinococcus vogeli* sp. n. (Cestoda: Taeniidae) from the ush dog, *Speothos venaticus* (Lund). *Z Tropenmed Parasit*. 1972; 23(1):25-34.
12. D'Alessandro A, Rausch RL, Cuello C, Aristibal N. *Echinococcus vogeli* in man, with a review of polycystic hydatid disease in Colombia and neighboring countries. *Am J Trop Med Hyg*. 1979; 28:303–317.
13. D'Alessandro A, Rausch RL. New aspects of neotropical polycystic

(*Echinococcus vogeli*) and unicystic (*Echinococcus oligarthrus*) echinococcosis. Clin Microbiol Ver. 2008; 21(2):380–401.

14. Mondragon-Cardona A, Duran-Gutierrez LF, Yucuma-Gutierrez S, Bolanos F, Vizcaychipi K, Alzate-Carvajal V, et al. Neotropical echinococcosis caused by *Echinococcus vogeli* in rural Huila, Colombia: report of two last cases in the last 35 years. Int J Infect Dis. 2018; 73:3–398.

15. Botero D, Restrepo M. Report of Four Cases of Neotropical Polycystic Echinococcosis Caused by *Echinococcus vogeli* in Colombia. Curr Trop Med Rep. 2016; 3:173–175.

16. Salha AH, Jesús CN, Cecilia BA, Enrique GJ, Alfredo SJ, Alejandra EM, et al. Echinococcosis hepática poliúística autóctona por *Echinococcus vogeli* en el Amazonas venezolano: Descripción de un caso. Rev Soc Ven Microbiol. 2007; 27(2):120-126.

17. Oscar NA, Cecilia C, Orlana L, Micaela M, Héctor C, Miriam P, et al. Hidatidosis poliúística autóctona en dos pacientes Yanomami en el Alto Orinoco, Amazonas, Venezuela. Bol Mal Salud Amb. 2011; 51(2):159-166.

18. Somocurcio JR, Sánchez EL, Náquira C, Schilder J, Rojas F, Chacón P, et al. First report of a human case of polycystic echinococcosis due to *Echinococcus vogeli* from neotropical area of Peru, South America. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2004; 46(1):41–2.

19. Rodrigues-Silva R, Peixoto JRV, Oliveira RMF, Magalhães PR, Gomes DC. An autochthonous case of *Echinococcus vogeli* rausch & bernstein, 1972 polycystic echinococcosis in the State of Rondônia, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2002; 97(1):123–6.

20. Silva RR. Hidatidose hepática e peritoneal por *Echinococcus vogeli*: série de casos submetidos a procedimento cirúrgico. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 78p. 2013.

21. Guimarães LSC, Chalub SRS, Duarte EI, Maia MV, Jaime MV. Cisto hidático - Relato de dois casos no Amazonas. Rev Col Bras Cir. 2005; 32:S384.

22. Meneghelli UG, Villanova MG, Bellucci ÂD, Souza FF. Manifestações clínicas da doença hidática policística apresentadas por 26 pacientes atendidos no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil. Rev Pan-Amazônica Saúde. 2013; 4(4):19–36.

23. Lima RNA, Liberato AA, Lobo PHP, Dias FCF. Hidatidose Policística Simulando Lesões Carcinomatosas Pulmonares, No Estado Do Tocantins. Rev Patol do Tocantins. 2017; 4(2):5.

24. Ferreira MS, Nishioka SA, Rocha A, D' Alessandro A. *Echinococcus vogeli* polycystic hydatid disease: Report of two Brazilian cases outside the Amazon region. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1995; 89(3):286–287.

25. Soares MCP, Moreira-Silva CA, Alves MM, Nunes HM, Amaral IA, Mória LJMP, et al. Equinococose policística na Amazônia oriental brasileira: atualização da casuística. Rev Soc Bras Med Trop. 2004; 37(2):75–83.

26. Santos BTS, Lins PAA, Nunes JVT, Medeiros RC, Conde SRSS, Soares MCP. Equinococose policística neotropical: relato de casos. In Anais of XXI Meeting of the Latin American Association for the Study of the Liver, Porto Alegre, 2010.

27. Alves MM, Silva CAM, Nunes HM, Arnaud VC, Dias MBC, Paulo RB, et al. Ocorrência de equinococose policística hepática por *Echinococcus* sp. em paciente procedente da Amazônia Oriental Brasileira. In Anais do XIX Congresso Brasileiro de Parasitologia, Porto Alegre, 2005.

28. Moreira-Silva CA, Alves MM, Cartágenes PRB, Nunes HM, Almeida FB, Rodrigues-Silva R, et al. Hidatidose policística em paciente procedente da área indígena Gavião (Aldeia Mãe Maria) do município de Marabá-PA, Amazônia oriental brasileira: relato de caso. In Anais do XLI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Florianópolis, 2005.

29. Alves MM, Moreira-Silva CA, Leão AF, Pinheiro MFR, Pardal PPO, Almeida FB, et al. Relato de co-infecção por *Echinococcus* sp. e *Schistosoma mansoni* em paciente procedente de área rural da Amazônia oriental brasileira. In Anais do XLI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Florianópolis, 2005.

30. Alves MM, Cartágenes PRB, Silva CAM, Silva RR, Nunes HM, Soares MCP. Relato de um novo caso de hidatidose hepática policística por *Echinococcus* sp. em paciente procedente de Belém-PA, Amazônia oriental brasileira. In Anais do XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Campos do Jordão, 2007.

31. Meneghelli UG, Martinelli AL, Llorach VMA, Bellucci AD, Magro JE, Barbo ML. Polycystic hydatid disease (*Echinococcus vogeli*). Clinical, laboratory and morphological findings in nine Brazilian patients. J Hepatol. 1992; 14(2-3):203-10.

32. Timmerman A, Andrade DR, Hutzler RU, Marinho IS, Uliana SRB. Terapêutica da hidatidose hepática com albendazol: relato de 1 caso. In Abstracts of the IX Congresso Brasileiro de Hepatologia, São Paulo, 1986.
33. Siqueira NG, Almeida FB, Suzuki YAC, Lima RNA, Machado-Silva JR, Rodrigues-Silva R. Atypical polycystic echinococcosis without liver involvement in Brazilian patients. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg.* 2010; 10:230-233.
34. Almeida F, Caldas R, Corrêa C, Rodrigues-Silva R, Siqueira N, Machado-Silva JR. Co-infections of the cestode *Echinococcus vogeli* and the nematode *Calodium hepaticum* in the hystricomorphic rodent *Agouti paca* from a forest reserve in Acre, Brazil *J Helminthol.* 2013; 87(4):489-93.
35. Genzini T, Siqueira NG, Noujaim HM, Santos RG, Yamashita ET, Trevizol AP, et al. Liver transplantation for neotropical polycystic echinococcosis caused by *Echinococcus vogeli*: a case report. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2013; 46(1):119–20.
36. Pereira C, Moreira-silva CA, Alves MM, Abraçado I, Jesus LD, Pereira M, et al. Equinococose policística na Amazônia oriental brasileira: atualização da casuística. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2004; 37(11):75–83.
37. Stijnis C, Bart A, Brosens L, Van GT, Grobusch M, van Gulik T, et al. First case of *Echinococcus vogeli* infection imported to the Netherlands, January 2013. *Euro Surveill.* 2013; 18(15):20448.
38. Stijnis K, Dijkmans AC, Bart A, Brosens LA, Muntau B, Schoen C, et al. *Echinococcus vogeli* in immigrant from Suriname to the Netherlands. *Emerg Infect Dis.* 2015; 21(3):528-30.
39. Grenouillet F, Frider B, Alvarez RJ, Amante M, Pestalardo ML, Cazorla A, et al. Molecular diagnosis of polycystic echinococcosis due to *Echinococcus vogeli* in a Paraguayan immigrant in Argentina. *J Clin Microbiol.* 2013; 51(9):3151-3.
40. Debourgogne A, Blanchet D, Fior A, Umhang G, Simon S, Aznar C. Neotropical echinococcosis caused by *Echinococcus vogeli* in a 6-year-old child: the second case report in humans in French Guiana. *Paediatr Int Child Health.* 2017; 37(1):63-65.
41. Knapp J, Chirica M, Simonnet C, Grenouillet F, Bart JM, Sako Y, et al. *Echinococcus vogeli* infection in a hunter, French Guiana. *Emerg Infect Dis.* 2009;15(12):2029-31.
42. Deplazes P, Rinaldi L, Alvarez RCA, Torgerson PR, Harandi MF, et al. Global Distribution of Alveolar and Cystic Echinococcosis. *Adv Parasitol.* 2017; 95:315-493.

43. Bittencourt-Oliveira F, Teixeira P, Alencar A, Menezes R, Corrêa C, Neves L, 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). *Vet Parasitol.* 2018; 250:35-39.
44. Nascimento-Neto A, Silva S, Pimentel I. Equinococose hepática: caso autóctone no estado do Pará. Monografia, Universidade Federal do Pará, Pará, 26p. 1983.
45. Meneghelli UG. Multiple hepatic calcifications resulting from polycystic hydatid disease. *Rev Goiania Med.* 1985; 31:53-60.
46. Kern P, Silva AM, Akhan O, Müllhaupt B, Vizcaychipi KA, Budke C, et al. The Echinococcoses: Diagnosis, Clinical Management and Burden of Disease. *Adv Parasitol.* 2017; 96:259-369.
47. Pastore R, Vitali LH, Oliveira MV, Prata A. A serological survey of the infection by *Echinococcus* sp. in the municipality of Sena Madureira, AC. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003; 36(4):473-7.
48. Pereira TM. Soro-reatividade para hidatidose policística e análise sócioepidemiológica em Sena Madureira, Acre, Brasil. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 72p. 2014.
49. Guimarães VY, Cesca LCC, Trombin DF, Pinder L. New records of *Speothos venaticus* Lund, 1842 (Carnivora: Canidae) in the state of Pará, Brazil. *Brazilian J Biol.* 2015; 75(3):S176-8.
50. Rocha DG, Ramalho EE, Alvarenga GC, Gräbin DM, Magnusson WE. Records of the bush dog (*Speothos venaticus*) in Central Amazonia, Brazil. *J Mammal.* 2015; 96(6):1361-4.
51. Lima ES, Pinto JRS, Dalponte JC. Habitat use and diet of bush dogs, *Speothos venaticus*, in the Northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Mammalia.* 2009; 73(1):13-9.
52. Oliveira T, Michalski F, Botelho A, Michalski L, Calouro A, Desbiez A. How rare is rare? Quantifying and assessing the rarity of the bush dog *Speothos venaticus* across the Amazon and other biomes. *Oryx.* 2018; 52(1):98-107.
53. Jorge RPS, Beisiegel BM, Lima ES, Jorge MLSP, Pitman RL, Paula RC. Avaliação do estado de conservação do Cachorro-vinagre *Speothos venaticus* (Lund, 1842) no Brasil. *Biodiversidade Bras.* 2013; 3(1):179-90.
54. Soares MDP, Souza AJS, Malheiros AP, Nunes HM, Carneiro LA, Alves

MM, et al. Neotropical echinococcosis: Second report of *Echinococcus vogeli* natural infection in its main definitive host, the bush dog (*Speothos venaticus*). *Parasitol Int.* 2014; 63(2):485–7.

55. Beisiegel BM. First camera trap record of bush dogs in the state of São Paulo, Brazil *Canid.* 2009; 12(5):1–5.

56. Beisiegel BDM, Ades C. The bush dog *Speothos venaticus* (Lund, 1842) at Parque Estadual Carlos Botelho, Southeastern Brazil. *Mammalia.* 2004; 68(1):65–8.

57. Fernandes-ferreira H, Langguth A. an Unexpected Record of *Speothos Venaticus* (Carnivora, Canidae) in the Caatinga Domain. *Rev Nord Biol.* 2011; 20(2):59–65.

58. Tiepolo LM, Quadros J, Pitman MRPL. A review of bush dog *Speothos venaticus* (Lund, 1842) (Carnivora, Canidae) occurrences in Paraná state, subtropical Brazil. *Brazilian J Biol.* 2016; 76(2):444–9.

59. Batista BC, Silva GAV, Oliveira AR, Rezende GZ, Figueiredo GT. First record of bush dog, *Speothos venaticus*, for the cerrado of São Paulo, Brazil. *Mastozoología Neotrop.* 2017; 24:431–436.

60. DeMatteo KE, Loiselle BA. New data on the status and distribution of the bush dog (*Speothos venaticus*): Evaluating its quality of protection and directing research efforts. *Biol conserv.* 2008; 141(10):2494-2505.

61. Oliveira TG. Distribution, habitat utilization and conservation of the vulnerable bush dog *Speothos venaticus* in northern Brazil. *Oryx.* 2009; 43(2):247–53.

62. Michalski F. The bush dog *Speothos venaticus* and short-eared dog *Atelocynus microtis* in a fragmented landscape in southern Amazonia. *Oryx.* 2010; 44(2):300–3.

63. Lima ES, Dematteo KE, Jorge RSP, Jorge MLSP, Dalponte JC, Lima HS, et al. First telemetry study of bush dogs: Home range, activity and habitat selection. *Wildl Res.* 2012; 39:512–519.

64. Ferreira DSS, Campos CEC, Araújo AS. Aspectos da Atividade de Caça no Assentamento Rural Nova Canaã, Município de Porto Grande, Estado do Amapá. *Biota Amaz.* 2012; 2(1):22-31.

65. Neves LB, Teixeira PEF, Silva S, Oliveira FB, Garcia DD, De Almeida FB, 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. *Parasit Vectors*. 2017; 10(1):1–6.

66. Guimarães CDO, Palha CDO, Tourinho MM. Estratégias e dinâmica de caça na ilha de Colares, Pará, Amazônia Oriental. *Biota Amaz*. 2019; 9(1):5–10.

67. Otero-Abad B, Torgerson PR. A systematic review of the epidemiology of echinococcosis in domestic and wild animals. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013; 7(6):e2249.

68. Traversa D, Frangipane DRA, Cesare A, Torre F, Drake J, Pietrobelli M. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasit Vectors*. 2014; 7(1):1–9.

69. Moro PL, Lopera L, Bonifacio N, Gonzales A, Gilman RH, Moro MH. Risk factors for canine echinococcosis in an endemic area of Peru. *Vet Parasitol*. 2005; 130(1–2):99–104.

70. Acosta-Jamett G, Cleaveland S, Bronsvoort BM, Cunningham AA, Bradshaw H, Craig PS. *Echinococcus granulosus* infection in domestic dogs in urban and rural areas of the Coquimbo region, north-central Chile. *Vet Parasitol*. 2010; 169(1–2):117–22.

71. Dopchiz MC, Lavallén CM, Bongiovanni R, Gonzalez PV, Elissondo C, Yannarella F, et al. Endoparasitic infections in dogs from rural areas in the Lobos District, Buenos Aires province, Argentina. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2012; 22(1):92–7.

72. Acosta-Jamett G, Weitzel T, Boufana B, Adones C, Bahamonde A, Abarca K, et al. Prevalence and Risk Factors for Echinococcal Infection in a Rural Area of Northern Chile: A Household-Based Cross-Sectional Study. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014; 8(8):e3090.

73. Yong TS, Lee KJ, Shin MH, Yu HS, Suvonkulov U, Sergeevich TB, et al. Prevalence of Intestinal Helminth Infections in Dogs and Two Species of Wild Animals from Samarkand Region of Uzbekistan. *Korean J Parasitol*. 2019; 57(5):549–552.

74. Hoffmann AN, Malgor R, Rue ML. Prevalência de *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) em cães urbanos errantes do município de Dom Pedrito (RS), Brasil. *Cienc Rural*. 2001; 31(5):843–7.

75. Lall KR, Jones KR, Garcia GW. Natural Habitat, Housing, and Restraint of Six Selected Neotropical Animals in Trinidad and Tobago with the Potential for Domestication. *Scientifica*. 2020; 2020:9741762.

76. Huanca-Hurachi G, Herrera J, Noss A. Population density and habitat use of the paca (*Cuniculus paca*) in the north of the Amboro-Carrasco conservation complex. *Ecología en Bolivia*. 2011; 46(1):4-13.
77. Michalski LJ, Norris D, Oliveira TG, Michalski F. Ecological relationships of meso-scale distribution in 25 neotropical vertebrate species. *PLoS One*. 2015; 10(5):4-18.
78. Ramirez-Bravo OE, Hernandez-Santin L. New records of tepezcuinle (*Cuniculus paca*) in Puebla, Central Mexico. *Rev Mex Biodiv*. 2012; 83(3): 872-874.
79. Aquino R, Gil D, Pezo E. Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. *Rev Peru Biol*. 2009; 16:67-72.
80. Rodriguez-Ruiz ER, Castro-Arellano I, Valencia-Herveth J. New Records and Proposed Geographical Range of Pacas (*Cuniculus paca*) in Northeastern Mexico. *Southw Naturalist*. 2012; 57(2):219-221.
81. Santos-Moreno A, Pérez-Irineo G. Abundancia de tepezcuinle (*Cuniculus paca*) y relación de su presencia con la de competidores y depredadores en una selva tropical. *Therya*. 2013; 4:89-98.
82. Chaves WA, Silva FPC, Constantino PAL, Brazil MVS. A Caça e a Conservação da Fauna Silvestre no Estado do Acre. *Bio Brasil*. 2018; 8(2):130–48.
83. D'Alessandro A, Rausch RL, Morales GA, Collet S, Angel D. Echinococcus infections in Colombian animals. *Am J Trop Med Hyg*. 1981; 30:1263-76.
84. Rausch RL, D'Alessandro A, Rausch VR. Characteristics of the larval *Echinococcus vogeli* Rausch and Bernstein, 1972 in the natural intermediate host, the paca *Cuniculus paca* L. (Rodentia: Dasyproctidae). *Am J Trop Med Hyg*. 1981; 30(5):1043-52.
85. Gardner SL, Rausch RL, Camacho OC. *Echinococcus vogeli* Rausch and Bernstein, 1972, from the paca, *Cuniculus paca* L. (Rodentia: Dasyproctidae), in the Departamento de Santa Cruz, Bolivia. *J Parasitol*. 1988; 74(3):399-402.
86. Matamoros Y, Velazquez J, Pashov B. Parasitos intestinales des tepezcuinte, *Agouti paca* (Rodentia Dasyproctidae) in Costa Rica. *Rev Biol Trop*. 1991; 39:173-176.
87. Vizcaychipi KA, Helou M, Dematteo K, Macchiaroli N, Cucher M, Rosenzvit M, et al. Primeiro relato de *Echinococcus vogeli* em uma paca na Província de Misiones, Argentina. *Rev Argent Microbiol*. 2013; 45:169–73.

88. Mayor P, Baquedano LE, Sanchez E, Aramburu J, Gomez-Puerta LA, Mamani VJ, et al. Polycystic echinococcosis in Pacas, Amazon region, Peru. *Emerg Infect Dis*. 2015; 21(3):456-9.
89. Meneghelli UG, Martinelli ALC, Velludo MASL. Cistos de *Echinococcus vogeli* em fígado de paca (*Cuniculus paca*) originária do Estado do Acre, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1990; 23(3):153–5.
90. Oliveira FB. Alterações histopatológicas e identificação de helmintos por meio de análises parasitológicas e/ou moleculares em fígados de pacas (*Cuniculus paca*) oriundas do Acre e Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 218p. 2016.
91. Silvius KM, Fragoso JMV. Red-rumped agouti (*Dasyprocta leporina*) home range use in an amazonian forest: Implications for the aggregated distribution of forest trees. *Biotropica* 2003; 35(1):74-83.
92. Lall KR, Jones KR, Garcia GW. Nutrition of six selected neo-tropical mammals in Trinidad and Tobago with the potential for domestication. *Vet Sci*. 2018; 5(2):1–18.
93. Jones KR, Lall KR, Garcia GW. Omnivorous Behaviour of the Agouti (*Dasyprocta leporina*): A Neotropical Rodent with the Potential for Domestication. *Scientifica*. 2019; 2019:3759783.
94. Ferregueti AC, Tomas WM, Bergallo HG. Density, habitat use, and daily activity patterns of the Red-rumped Agouti (*Dasyprocta leporina*) in the Atlantic Forest, Brazil. *Stud Neotrop Fauna E*. 2018; 53(2):143-151.
95. Santos EF. Ecologia da cutia *Dasyprocta leporina* (Linnaeus, 1758) em um Fragmento Florestal Urbano em Campinas - SP (Rodentia: Dasyproctidae). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 82 p. 2005.
96. Guimarães PR, José J, Galetti M, Trigo JR. Quinolizidine alkaloids in *Ormosia arborea* seeds inhibit predation but not hoarding by agoutis (*Dasyprocta leporina*). *J Chem Ecol*. 2003; 29(5):1041-1048.
97. Kaiser SK, Margarido TCC, Fischer ML. Behavioral evaluation of captive and semi-captive agoutis *Dasyprocta azarae* and *Dasyprocta leporina* (Rodentia: Dasyproctidae), on urban parks of Curitiba, Paraná, Brazil. *Rev Etol*. 2011; 10(2):68–82.
98. Emmons L, Reid F. (2016). *Dasyprocta leporina*. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2016. Disponível em <

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016.RLTS.T89497102A22197762.en> > Acesso em 15 de outubro de 2020.

99. Eisenberg JF, Redford KH. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics. Chicago: The University of Chicago Press; 1999.

100. Nunes AV, Guariento RD, Santos BA, Fischer E. Wild meat sharing among non-indigenous people in the southwestern Amazon. *Behav Ecol Sociobiol.* 2019; 73(2):1-10.

101. Lutz A. Observação de uma cutia infectada com *Echinococcus*. *Rev Soc Ci São Paulo.* 1907; 2:113-114.

102. Soares MCP, Cruz ERM, Cartagena PRB, Alves MM, Bensabath G. Hidatidose policística e cisticercose em fígado e baço de cutias (*Dasyprocta aguti*) da Ilha de Marajó, Pará, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1999; 32:317.

103. Brehm K, Koziol U. Echinococcus-Host Interactions at Cellular and Molecular Levels. *Adv Parasitol.* 2017; 95:147-212.

104. Possenti A, Manzano-Román R, Sánchez-Ovejero C, Boufana B, Torre G, Siles-Lucas M, et al. Potential Risk Factors Associated with Human Cystic Echinococcosis: Systematic Review and Metaanalysis. *PLOS Negl Trop Dis.* 2016; 10(11):1-15.

105. Moro O, Schantz PM. Echinococcosis: a review. *Int J Infect Dis.* 2009; 13(2):125–133.

106. Zhang W, Wen H, Li J, Lin R, McManus DP. Immunology and immunodiagnosis of cystic echinococcosis: an update. *Clin Dev Immunol.* 2012; 2012:101895.

107. Thompson RC. Biology and Systematics of *Echinococcus*. *Adv Parasitol.* 2017; 95:65-109.

108. Siles-Lucas M, Casulli A, Conraths FJ, Müller N. Laboratory Diagnosis of *Echinococcus* spp. in Human Patients and Infected Animals. *Adv Parasitol.* 2017; 96:159-257.

109. Zhang W, McManus DP. Recent advances in the immunology and diagnosis of echinococcosis. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2006; 47(1):24-41.

110. Noordin R, Khanbabaie S, Hafiznur YM, Marti H, Nickel B, Fasihi HM, et al. Evaluation of the Diagnostic Performance of Recombinant Antigen B1 for Detection of Cystic Echinococcosis Using Lateral Flow Dipstick Test. *Iran J Parasitol.* 2020; 15(3):290-298

111. Siracusano A, Delunardo F, Teggi A, Ortona E. Cystic echinococcosis:

aspects of immune response, immunopathogenesis and immune evasion from the human host. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2012; 12(1):16-23.

112. Daeki AO, Craig PS, Shambesh MK. IgG-subclass antibody responses and the natural history of hepatic cystic echinococcosis in asymptomatic patients. *Ann Trop Med Parasitol*. 2000; 94(4):319-28

113. Moraes MAP, Sobreira MN, Filho PM, Tavares AC, Gomes MI. Hidatidose policística: cisto hidático calcificado, simulando neoplasia mesentérica, descoberto acidentalmente. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2003; 36 (4):519-521.

114. Almeida FB, Oliveira MS, Neves RH, Santos JA, Oliveira AV, Silva JRM, et al. Liver histopathology of *Echinococcus Granulosis* infection in SUS Scrofa from Brazil. *Neotrop Helminthol*. 2011; 47(1):24–30.

115. Diaz A, Casaravilla C, Irigoien F, Lin G, Priaveto JO, Ferreira F. Understanding the laminated layer of larval *Echinococcus* I: structure. *Trends Parasitol*. 2011; 27(5):204-213.

116. Tappe D, Stich A, Frosch M. Emergence of Polycystic Neotropical Echinococcosis. *Emerg Infect Dis*. 2008; 14(2):292-297.

117. Díaz Á, Fernández C, Pittini Á, Seoane PI, Allen JE, Casaravilla C. The laminated layer: Recent advances and insights into *Echinococcus* biology and evolution. *Exp Parasitol*. 2015; 158:23–30.

118. Grimm J, Beck A, Nell J, Schmidberger J, Hillenbrand A, Beer AJ, et al. Combining Computed Tomography and Histology Leads to an Evolutionary Concept of Hepatic Alveolar Echinococcosis. *Pathogens*. 2020; 4;9(8):634.

119. Graeff-Teixeira C, Tiecher FM. In: Coura JR. *Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2010. P1005-1008.

120. Tiaoying L, Ito A, Nakaya K, Qiu J, Nakao M, Zhen R, et al. 2008. Species identification of human echinococcosis using histopathology and genotyping in northwestern China. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2008; 102(6):585-590.

121. Irabedra P, Salvatella R. The southern cone sub-regional project on cystic echinococcosis control and surveillance. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2010; 27(4):598–603.

122. Barosa R, Pinto J, Caldeira A, Pereira E. Modern role of clinical ultrasound in liver abscess and echinococcosis. *J Med Ultrason*. 2017; 44(3):239-245.

123. Zhang W, McManus DP. Recent advances in the immunology and diagnosis of echinococcosis. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2006; 47(1):24-41.

124. Mubanga C, Mwape KE, Phiri IK, Trevisan C, Zulu G, Chabala C, et al. Progress on the development of rapid diagnostic tests for foodborne neglected zoonotic helminthiasis: A systematic review. *Acta Trop.* 2019; 194:135-147.
125. Kilimcioglu AA, Girginkardeşler N, Korkmaz M, Ozkol M, Duzgun F, Ostan I, et al. A mass screening survey of cystic echinococcosis by ultrasonography, Western blotting, and ELISA among university students in Manisa, Turkey. *Acta Trop.* 2013; 128, 578-83.
126. Carmena D, Benito A, Eraso E. Avances recientes en el inmunodiagnóstico de la hidatidosis humana. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2007; 25(4):263-269.
127. Manterola C, Vial M, Schneeberger P, Pena J, Hinostroza J, Sanhueza A. Precisión de la determinación de ELISA-IgE y ELISA-IgG em el seguimiento postoperatorio de pacientes com hidatidosis hepática. *Cir Esp.* 2007; 81:23-27.
128. Khabiri A, Bagheri F, Assmar M, Siavvshi M. Analysis of specific IgE and IgG subclass antibodies for diagnosis of *Echinococcus granulosus*. *Parasite Immunol.* 2006; 28:357-362.
129. Doiz O, Benito R, Sbihi Y, Osuna A, Clavel A, Gómez-Luz R. Western blot applied to the diagnosis and post-treatment monitoring of human hydatidosis. *Diag Microbiol Infect Dis.* 2001; 41:139-142.
130. Ministério da Saúde (2011). Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de Procedimentos técnicos para o diagnóstico parasitológico e imunológico. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
131. Brunetti E, Kern P, Vuitton DA. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Trop.* 2010; 114(1):1–16.
132. Souza CAA. História do Acre: novos temas novas abordagens. Rio Branco: Paim; 2013.
133. ICMBio (2007). Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema. Disponível em < https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/resex_cazumba-iracema.pdf > Acesso em 10 de maio de 2020.
134. Ricardo MM, Lima RX. Corredores ecológicos e suas políticas de implementação. In Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba, 2004.

135. Srbek-Araujo AC, Chiarello AG. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. Ver Bras Zool. 2007; 24(3):647-656.
136. Srbek-Araujo AC, Chiarello AG. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. Biota Neotrop. 2013; 13:51-62.
137. Tourinho MM, Aleida D, Sayago V. Uso de recursos naturais por comunidades ribeirinhas amazônicas: bases para as políticas de concessões florestais. Novos Cadernos NAEA. 2013; 16(1):79–100.
138. Calouro AM, Oliveira MA. Calendário de Caça na Gestão da Fauna Cinegética Amazônica: Implicações e Calendário de Caça na Gestão da Fauna Cinegética Amazônica: Implicações e Recomendações. Bio Brasil. 2019; 8(2):304–316.
139. Romig T, Deplazes P, Jenkins D, Giraudoux P, Massolo A, Craig PS, et al. Ecology and Life Cycle Patterns of *Echinococcus* Species. Adv Parasitol. 2017; 95:213–314.
140. Dorjsuren T, Ganzorig S, Dagvasumberel M, Tsend-Ayush A, Ganbold C, Ganbat M, et al. Prevalence and risk factors associated with human cystic echinococcosis in rural areas, Mongolia. PLoS One. 2020; 15(7):e0235399.
141. Eckert J, Thompson RCA. Historical Aspects of Echinococcosis. Adv Parasitol. 2016; 95:1-64.
142. Nava-Castro K, Hernandez-Bello R, Muniz-Hernandez S, Camacho-Arroyo I, Morales-Montor J. Sex steroids, immune system and parasitic infections: facts and hypotheses. Ann N Y Sci. 2012; 1262:16-26.
143. Chebli H, Laamrani EIA, Benazzouz M, Lmimouni BE, Nhammi H, et al. Human cystic echinococcosis in Morocco: Ultrasound screening in the Mid Atlas through an Italian-Moroccan partnership. PLoS Negl Trop Dis. 2017; 11(3):e0005384.
144. Tamarozzi F, Akha O, Cretu CM, Vutova K, Fabiani M, et al. Epidemiological factors associated with human cystic echinococcosis: a semi-structured questionnaire from a large population-based ultrasound cross-sectional study in eastern Europe and Turkey. Parasit Vectors. 2019; 12(371): 1-8.
145. World Health Organization. (2001). Puncture, Aspiration, Injection, Re-aspiration: an option for the treatment of cystic echinococcosis / WHO Informal Working Group on Echinococcosis. World Health Organization. Disponível em

<<https://apps.who.int/iris/handle/10665/67207>> Acesso em 22 de maio de 2021.

146. Lima MJ, Wiciuk MCS, Morishigue ETI, Magalhães VD, Silva DRJ, Souza LS, et al. Aparecimento precoce de equinococose policística na Amazônia Ocidental. Rio Branco: Stricto Sensus; 2019.

147. Craig PS, Hegglin D, Lightowlers MW, Torgerson PR, Wang Q. Echinococcosis: Control and Prevention. *Adv Parasitol.* 2017; 96:55-158.

148. Michalski F, Norris D. Activity pattern of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in relation to lunar illumination and other abiotic variables in the southern Brazilian Amazon. *Zoo.* 2011; 28(6):701-8.

149. Dubost G, Henry O. Comparison of diets of the acouchy, agouti and paca, the three largest terrestrial rodents of French Guianan forests. *J Trop Ecol.* 2006; 22(6):641-651.

150. Jorge MLSP. Effects of forest fragmentation on two sister genera of Amazonian rodents (*Myoprocta acouchy* and *Dasyprocta leporina*). *Biol Conserv.* 2008; 141(3):617-623.

151. Michalski F, Peres CA. Persistência de mamíferos mediada por distúrbios e relações de área de abundância em fragmentos de floresta amazônica. *Biol Conserv.* 2007; 21:1626-1640.

152. Norris D, Peres CA, Michalski F, Hinchliffe K. Respostas de mamíferos terrestres a bordas em fragmentos de floresta amazônica: um estudo baseado em estações de trilha. *Mammalia.* 2008; 72:15-23.

153. Naughton-Treves L, Alvarez JLM, Treves A, Alvarez-Berrios NL, Radeloff V. Wildlife Survival Beyond Park Boundaries: The Impact of Slash-and-Burn Agriculture and Hunting on Mammals in Tambopata, Peru. *Biol Conserv.* 17(4): 1106-1117.

11 APENDICE

11.1 TERMO DE CONSENTIMENTO/ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Caracterização molecular de isolados de *Echinococcus vogeli* e padronização de método imunodiagnóstico para a equinococose policística baseado em antígenos recombinantes” sob responsabilidade da pesquisadora Rosângela Rodrigues e Silva do Laboratório de Referência Nacional em Hidatidose do Laboratório de Helminhos Parasitos de Vertebrados do Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz/RJ (LRNH-LHPV-IOC/Fiocruz).

Este estudo destina-se a melhorar o diagnóstico da doença Hidatidose ou Equinococose policística, também conhecida como “Doença da paca”. Essa doença é causada por um verme que se aloja principalmente no fígado, provocando cistos de vários tamanhos e números, simulando neoplasias (câncer). A infecção é adquirida provavelmente através do contato com as fezes de cães que por sua vez se infectam após comerem fígados (ou vísceras) de pacas doentes. O diagnóstico humano na maioria das vezes só pode ser realizado após o fígado estar muito comprometido, resultando em “caroços na barriga”.

Caso você aceite participar dessa pesquisa, receberá este documento TCLE, as explicações sobre a pesquisa e será submetido ao procedimento de coleta de sangue a ser realizado por um profissional habilitado da equipe. Um volume de até 15 mililitros de sangue será obtido por punção da veia do antebraço. Você também será entrevistado, mediante a um questionário epidemiológico para equinococose policística, para o fornecimento de informações sobre hábitos e costumes, seu conhecimento sobre a doença, seu estado de saúde geral, além de dados para o seu cadastro. Você poderá ser solicitado para uma nova coleta voluntária de material em algum momento da pesquisa.

Os possíveis riscos ou desconfortos relacionados à coleta de sangue, se ocorrerem, serão os relacionados ao local da punção, como hematoma (rouxidão no local), o qual pode levar até 5 dias para desaparecer.

Se você for menor de dezoito anos, poderá consentir em participar da pesquisa, mas seu(s) responsável(is) legais deverá(ão) autorizar sua participação.

Você poderá saber mais sobre sob qualquer aspecto da pesquisa quando desejar, sendo livre para recusar sua participação, retirar seu consentimento e interromper sua participação a qualquer momento. A sua recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios, além de também não acarretar em custos para você.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar sua identidade com os padrões profissionais de sigilo e os resultados pertinentes ao seu material serão armazenados no laboratório e enviados para você com confidencialidade. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa ser resultado desse estudo e o seu nome ou material não será divulgado ou liberado sem a sua prévia permissão. Uma via deste consentimento será arquivada no LRNH-LHPVIOC/Fiocruz e outra ficará com você.

O sangue e/ou soro serão armazenados primeiramente sob a conduta de Biorrepositório (depósito que se destina ao armazenamento do material pelo tempo de realização da pesquisa), cuja guarda ficará com a pesquisadora Dra Rosângela Rodrigues e Silva, na responsabilidade institucional do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Caso haja necessidade, o tempo de armazenamento poderá ser prolongado mediante justificativa e aprovação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) e o seu material poderá ser futuramente transferido para Biobanco institucional podendo assim ser utilizado em outras pesquisas. Um sistema seguro de identificação será mantido, garantindo sigilo e respeito à confidencialidade e à recuperação dos meus dados, seja para fornecimento de informações futuras de seu interesse ou para a obtenção de novo consentimento específico para utilização em outra pesquisa.

Você poderá escolher entre as opções abaixo condizentes com a participação nesse estudo:

() Necessito assinar um novo consentimento a cada pesquisa (a cada nova pesquisa o pesquisador responsável entrará em contato para adquirir novo termo de consentimento livre e esclarecido);

() Dispensio a necessidade de assinar novo consentimento a cada pesquisa (seu material biológico poderá ser utilizado para pesquisa futuras sem a necessidade de novo termo de consentimento livre e esclarecido).

Caso seja necessário, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa para esclarecimentos ou informações quanto a eticidade desta pesquisa: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP Fiocruz/IOC - Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz - Avenida Brasil, 4.036 - sala 705 (Expansão) - Manguinhos - Rio de Janeiro-RJ - CEP: 21.040-360 - Telefone: (21) 3882-9011 - Tel/Fax: (21) 2561-4815 – e-mail: cepfiocruz@ioc.fiocruz.br - Skype: cep_fiocruz_ioc.

DECLARAÇÃO DO (A) PARTICIPANTE (A) OU DO SEU RESPONSÁVEL:

Eu, _____,
fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e reavaliar a minha decisão de continuar participando se assim o desejar. Estou satisfeito(a) com as explicações e concordo em ceder meus dados e material biológico (sangue e/ou soro) para esta pesquisa. Fui alertado(a) de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Em caso de dúvidas poderei entrar em contato com a pesquisadora Rosângela Rodrigues e Silva nos telefones (21) 99626-3215 / (21) 2562-1505 / (21) 2562-1485 e pelo e-mail: rsilva@ioc.fiocruz.br. Declaro, assinando abaixo (ou colocando a minha digital) que recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome (Assinatura do participante ou digital)

Data: ___ / ___ / ___.

Nome (Assinatura do responsável ou digital, no caso de participante menor de 18 anos)

Data: ___ / ___ / ___.

Nome (Assinatura do pesquisador)

Data: ___ / ___ / ___.

Obs: documento em 02 (duas) vias para uma ser entregue ao participante voluntário.

11.2 FICHA EPIDEMIOLÓGICA PARA HIDATIDOSE POLICÍSTICA

DADOS CADASTRAIS

Data: _____ Número do paciente: _____
Nome: _____ Sexo: () M () F
Data de Nascimento: ___/___/_____ Idade: _____
Município onde nasceu: _____ UF: _____
Filiação: _____
Profissão ou atividade principal: _____
Escolaridade: () Nível fundamental completo () Nível fundamental incompleto () Nível médio completo () Nível médio incompleto () Graduação () Sem escolaridade
Renda: () Até um salário mínimo () Até dois salários mínimos () Acima de dois salários mínimos
Endereço: _____
Telefone: _____ Município: _____ UF: _____
Zona: () Urbana () Rural

DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Possui cães na casa: () sim () não Quantos: _____
Pratica caça: () sim () não Quanto tempo de duração da caça? _____
Quais animais são caçados: _____
Qual local esses animais são caçados: _____
Qual época do ano esses animais são caçados: _____
Qual o destino dado às vísceras da caça: () Oferece crua para os cães () Cozinha para os cães () Enterra () Alimento para suínos. Outros: _____
Já viu ou conhece o *Speothos venaticus* (Cachorro vinagre/ cachorro do mata): () Sim () Não
Possui tratamento de esgoto na residência? () Sim () Não
A água de consumo é tratada? () Sim () Não Como? _____
Onde sua família faz suas necessidades fisiológicas? () Banheiro () Privada () Ao ar livre
Conhece a doença chamada Hidatidose ou doença da paca? () sim () não.
Fonte da informação: () Palestras () Radio () Internet () outros meios de comunicação
O que você sabe sobre a Hidatidose? _____

DADOS CLÍNICOS E SINTOMAS

Já fez exame para hidatidose (doença da paca)? () sim () não. Qual? _____
Já tomou remédio para hidatidose (doença da paca)? () sim () não. Qual? _____
Já fez cirurgia (operação) para hidatidose (doença da paca)? () sim () não
Tem sentido alguma dor: () sim () não Onde? _____
Já teve algum verme? () sim () não. Qual? _____
Tem caso de hidatidose (doença da paca) na família: () sim () não
Quem? _____ Qual a idade? _____
Como a pessoa descobriu? _____ Foi tratado? () Sim () Não.
Como? _____

12 ANEXOS

12.1 PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -
FIOCRUZ/IOC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Caracterização molecular de isolados de *Echinococcus vogeli* e padronização e validação de método imunodiagnóstico para a equinococose policística humana baseado em antígenos recombinantes.

Pesquisador: Rosângela Rodrigues e Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 38091514.6.0000.5248

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Patrocinador Principal: Fundação Oswaldo Cruz
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.453.455

Apresentação do Projeto:

A equinococose ou hidatidose policística é uma zoonose parasitária, crônica, com marcada morbidade, simulando neoplasias hepática ou pulmonar e apresentando taxa de mortalidade desconhecida. Pelo fato dos Serviços de Saúde Pública não disporem de métodos com especificidade e sensibilidade aceitáveis, os pacientes são submetidos a procedimentos invasivos, passando por todas as consequências inerentes a essas situações. Portanto, o desenvolvimento de técnicas de alta especificidade e sensibilidade não só contribui para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos, mas também viabiliza seu uso pelos Serviços de Saúde Pública. Esse estudo tem como metas a caracterização molecular de isolados de cistos de *E. vogeli* e a padronização de um ensaio imunoenzimático (ELISA) para o diagnóstico da equinococose policística, utilizando dois antígenos recombinantes (AgB8/1 e AgB8/2), previamente caracterizados como de valor diagnóstico para a equinococose cística. A caracterização molecular de isolados de *E. vogeli* poderá nos ajudar a identificar variações intra-específicas, que podem influenciar nos padrões de vida, especificidade para com o hospedeiro, tempo de desenvolvimento, dinâmica de transmissão, sensibilidade a quimioterápicos, antigenicidade e patologia dos parasitos. Já a padronização da técnica de ELISA, por ser um método mais barato e de simples execução, além de possuir maiores especificidade e sensibilidade, permitirá a disponibilização de um teste mais acessível aos



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -
FIOCRUZ/IOC



Continuação do Parecer: 3.453.455

Outros	Carta de aviso de envio.docx	05/02/2015 12:13:22		Aceito
Outros	Declaração de anuência UERJ.pdf	05/02/2015 12:12:46		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto completo.docx	03/11/2014 12:01:24		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE (ANEXO 1).docx	03/11/2014 11:37:05		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto.docx	03/11/2014 11:32:46		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 14 de Julho de 2019

Assinado por:

**José Henrique da Silva Pilotto
(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Brasil 4036, sala 705 (Campus Expansão)

Bairro: Manguinhos

CEP: 21.040-360

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9011

Fax: (21)2561-4815

E-mail: cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Caracterização molecular de isolados de *Echinococcus vogeli* e padronização e validação de método imunodiagnóstico para a equinococose policística humana baseado em antígenos recombinantes.

Pesquisador: Rosângela Rodrigues e Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 38091514.6.3001.5009

Instituição Proponente: Fundação Hospital Estadual do Acre - FUNDHACRE

Patrocinador Principal: Fundação Oswaldo Cruz
MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.544.996

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um protocolo de "Emenda Coparticipante". A pesquisa tem como metas a caracterização molecular de isolados de cistos de *E. vogeli* e a padronização de um ensaio imunoenzimático (ELISA) para o diagnóstico da equinococose policística, utilizando dois antígenos recombinantes (AgB8/1 e AgB8/2), previamente caracterizados como de valor diagnóstico para a equinococose cística.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivos do projeto:

(A) Objetivo primário:

Caracterização molecular de isolados de *Echinococcus vogeli* provenientes de cistos excisados cirurgicamente e confirmados por teste padrão ouro e padronização e avaliação de ensaio imunoenzimático baseado em antígenos recombinantes de *E. granulosus* para detecção de anticorpos contra *E. vogeli* em soros de pacientes humanos com equinococose policística.

(B) Objetivos secundários:

1. Organização de banco de isolados de *E. vogeli*.
2. Padronização de métodos de extração de ácidos nucleicos e amplificação de marcadores

Endereço: BR 364 - Km 02

Bairro: Distrito Industrial

CEP: 69.914-217

UF: AC

Município: RIO BRANCO

Telefone: (68)3226-4809

Fax: (68)3226-4809

E-mail: cep.hc@ac.gov.br

Continuação do Parecer: 3.544.996

B) ...o relatório parcial “é aquele apresentado durante a pesquisa demonstrando fatos relevantes e resultados parciais de seu desenvolvimento” (Res. 466/12, II.20) . Enquanto que o relatório final: “é aquele apresentado após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados” (Res. 466/12, II.19).

C) ... “considera-se antiética a pesquisa aprovada que for descontinuada pelo pesquisador responsável, sem justificativa previamente aceita pelo CEP ou pela CONEP” (cf. Resolução, CNS, n° 466/2012, X.3 (4).

D) conforme a Norma Operacional (001/2013, H), proposta de modificação do “projeto original” seja através de “Emenda” apresentando ao CEP de forma clara e sucinta identificando a parte do protocolo modificado com justificativas. A emenda será analisada pelas instâncias de aprovação final pelo CEP e/ou CONEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	JustificativaNovoCronograma.pdf	13/05/2019 14:20:25	Rosângela Rodrigues e Silva	Aceito
Outros	EquipeAtualizada.pdf	13/05/2019 13:56:58	Rosângela Rodrigues e Silva	Aceito
Outros	Carta de aviso de envio.docx	05/02/2015 12:13:22		Aceito
Outros	Declaração de anuência UERJ.pdf	05/02/2015 12:12:46		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto completo.docx	03/11/2014 12:01:24		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE (ANEXO 1).docx	03/11/2014 11:37:05		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: BR 364 - Km 02

Bairro: Distrito Industrial

CEP: 69.914-217

UF: AC

Município: RIO BRANCO

Telefone: (68)3226-4809

Fax: (68)3226-4809

E-mail: cep.hc@ac.gov.br

12.2 PARECER DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ((ICMBIO))



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 68985-1	Data da Emissão: 21/05/2019 13:31:23	Data da Revalidação*: 21/05/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Rosângela Rodrigues e Silva	CPF: 549.079.007-59
Nome da Instituição: Fundação Oswaldo Cruz	CNPJ: 33.781.055/0001-35

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta, processamento e transporte de material biológico de animais silvestres	04/2019	04/2022

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Leandro Batista das Neves	Coleta, processamento e transporte de material biológico	099.055.877-05	Brasileira
2	Fernanda Bittencourt de Oliveira	Coleta, processamento e transporte de material biológico	124.187.467-04	Brasileira
3	Fernanda Barbosa de Almeida da Cunha	Coleta, processamento e transporte de material biológico	074.763.677-07	Brasileira
4	Leandro Siqueira de Souza	Coleta, processamento e transporte de material biológico	020.104.522-24	Brasileira
5	Tuan Pedro Dias Correia	Coleta, processamento e transporte de material biológico	156.808.997-01	Brasileira
6	Márcio Neves Bóia	Coleta, processamento e transporte de material biológico	505.281.737-15	Brasileira

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0689850120190521

Página 1/4