REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

CRIPTOSPORIDIOSE HUMANA: PANORAMA DA OCORRÊNCIA E DOS FATORES DE RISCO EVIDENCIADOS EM UMA REVISÃO INTEGRATIVA

HUMAN CRYPTOSPORIDIOSIS: OVERVIEW OF OCCURRENCE AND RISK FACTORS IDENTIFIED IN AN INTEGRATIVE REVIEW

CRIPTOSPORIDIOSIS HUMANA: PANORAMA DE LA OCURRENCIA Y DE LOS FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS EN UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

Maria Cristina de Oliveira[1], Nathália Rodrigues Gonçalves[2], Uilcimar Martins Arantes[3], Yszaky Saron da Silva Padilha[4], Lara Borges de Queiroz[5], Leidiane Oliveira Lima Alves[5]

e747670
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i4.7670

PUBLICADO: 04/2026

RESUMO

Uma revisão integrativa foi conduzida para determinar a prevalência global e os potenciais fatores de risco para criptosporidiose humana em vários países. Artigos científicos foram identificados por meio de busca sistemática nas bases de dados Science Direct, Scopus, Web of Science, PubMed e Google Scholar. Os seguintes descritores foram usados: *"outbreak"* AND *(Cryptosporidium OR cryptosporidiosis)* AND *"human"*. Os principais fatores de risco foram consumo e contato com água contaminada, consumo de alimento contaminado e contato com animais. As espécies predominantes em humanos foram C. hominis e C. parvum e a microscopia e a técnica PCR foram os métodos de diagnóstico mais usados em amostras de fezes. Nas análises de amostras de água, as técnicas imunofluorescência e separação eletromagnética foram usadas. Concluiu-se que no período entre 2010 e 2025, o *Cryptosporidium spp*. causou vários casos de diarreia em indivíduos que vivem em países desenvolvidos e os principais fatores de risco foram o consumo de água ou alimento contaminados, natação em águas recreativas contaminadas e o contato com animais de fazenda.

PALAVRAS-CHAVE: *Cryptosporidium*. Diarreia infantil. Doenças parasitárias.

ABSTRACT

An integrative review was carried out to determine the global prevalence and potential risk factors for human cryptosporidiosis in several countries. Scientific articles were identified through an integrative search in the databases Science Direct, Scopus, Web of Science, PubMed, and Google Scholar. The following descriptors were used: "outbreak" AND (Cryptosporidium OR cryptosporidiosis) AND "human". The main risk factors were consumption and contact with contaminated water, consumption of contaminated food, and contact with animals. The species that predominate in humans are C. hominis and C. parvum; microscopy and the PCR technique were the most used diagnostic methods in stool samples. Immunofluorescence and electromagnetic separation techniques were used to analyze water samples. It was concluded that in the period 2010 to 2025, the Cryptosporidium spp. caused outbreaks in several countries and the main risk factors were the consumption of contaminated water and food, swimming in contaminated recreational water, and contact with farm animals.

KEYWORDS: *Cryptosporidium. Diarrhea in infants. Parasitic diseases.*

[1] Docente da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, GO, Brasil.
[2] Médica Veterinária, Rio Verde, GO, Brasil.
[3] Doutor em Ciência Animal, Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, GO, Brasil.
[4] Acadêmico de Medicina, Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, GO, Brasil.
[5] Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, GO, Brasil.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

RESUMEN

Se llevó a cabo una revisión integrativa para determinar la prevalencia global y los posibles factores de riesgo de la criptosporidiosis humana en varios países. Los artículos científicos fueron identificados mediante una búsqueda sistemática en las bases de datos Science Direct, Scopus, Web of Science, PubMed y Google Scholar. Se utilizaron los siguientes descriptores: "outbreak" AND (Cryptosporidium OR cryptosporidiosis) AND "human". Los principales factores de riesgo identificados fueron el consumo y el contacto con agua contaminada, el consumo de alimentos contaminados y el contacto con animales. Las especies predominantes en humanos fueron C. hominis y C. parvum, y la microscopía y la técnica de PCR fueron los métodos de diagnóstico más utilizados en muestras de heces. En el análisis de muestras de agua se emplearon las técnicas de inmunofluorescencia y separación electromagnética. Se concluyó que, en el período comprendido entre 2010 y 2025, Cryptosporidium spp. causó varios casos de diarrea en individuos que viven en países desarrollados, y que los principales factores de riesgo fueron el consumo de agua o alimentos contaminados, la natación en aguas recreativas contaminadas y el contacto con animales de granja.

PALABRAS CLAVE*: Cryptosporidium. Diarrea infantil. Enfermedades parasitarias.*

INTRODUÇÃO

A criptosporidiose é uma infecção causada por protozoários do gênero *Cryptosporidium*, que atacam principalmente o trato gastrointestinal de seus hospedeiros e possuem uma ampla variabilidade de hospedeiros vertebrados, incluindo seres humanos[1].

A importância clínica desse parasita em humanos está relacionada à sua associação com surtos transmitidos pela água e pelos alimentos[2,3], sendo o *Cryptosporidium spp.* cada vez mais reconhecido como uma das principais causas de diarreia em países em desenvolvimento[4].

O gênero *Cryptosporidium* produz formas infectantes (oocistos) que são transmitidas por meio de água ou alimentos contaminados pelas fezes de hospedeiros infectados. Em todo o mundo, cerca de 239 surtos de doenças transmitidas pela água foram atribuídos a protozoários, e 63% desses surtos tiveram o *Cryptosporidium sp.* como agente etiológico[3].

O *Cryptosporidium sp.* tem sido detectado em águas superficiais, sistemas de esgoto e redes públicas de abastecimento, e surtos de criptosporidiose humana ocorrem em todo o mundo. Algumas das possíveis razões para a constante ocorrência dessa doença incluem a grande quantidade de oocistos excretados pelos hospedeiros infectados, as baixas doses infectantes (menos de 10 oocistos)[5], a baixa especificidade pelos hospedeiros mamíferos[6], o pequeno tamanho dos oocistos, o fato de serem resistentes ao cloro presente na água[7] e o fato de que os oocistos esporulados — a forma infectante — são excretados nas fezes[4].

Amostras de esgoto foram coletadas em cinco cidades do Estado de São Paulo para determinar a presença de protozoários, sendo verificada a ocorrência de *C. hominis* e, pela primeira vez, de *C. cuniculus*[8]. Segundo Silva e Scalize[9], a presença de *C. cuniculus* representa um alerta para o risco zoonótico. O protozoário *Cryptosporidium spp.* também foi encontrado em estações de tratamento de água no Estado de Goiás, Brasil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

De modo geral, três fatores contribuem para o sucesso de *Cryptosporidium spp.* como endoparasitas: a grande capacidade de produção e excreção de oocistos[2], a alta resistência ambiental dos oocistos[10] e a ausência de tratamentos eficazes[11].

A incidência de criptosporidiose é maior em áreas com vulnerabilidade socioeconômica, principalmente em regiões com acesso restrito a saneamento básico, água potável e serviços de saúde, onde a carga do protozoário é significativamente maior, principalmente em crianças[12,13]. Espécies como *C. hominis* predominam em áreas urbanas densamente povoadas, o que indica que a transmissão antroponótica é facilitada por condições sanitárias precárias. Por outro lado, *C. parvum* é mais frequentemente encontrado em áreas rurais com contato humano-animal, refletindo o impacto das práticas agropecuárias e da exposição ambiental[2,14]. A transmissão hídrica do parasito reforça o papel central das desigualdades estruturais, uma vez que a contaminação de fontes de água está diretamente relacionada à ausência ou ineficiência de sistemas de tratamento[3].

Conhecer a prevalência e os fatores de risco para a ocorrência da criptosporidiose é um pré-requisito essencial para monitorar eficientemente a infecção e implementar medidas de controle para sua disseminação em humanos. Assim, esta revisão integrativa foi realizada com o objetivo de reunir conhecimentos sobre a epidemiologia do protozoário e determinar os potenciais fatores de risco para a ocorrência da criptosporidiose.

2. MÉTODOS

Estratégia de busca

A presente revisão integrativa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, uma vez que se propõe à síntese interpretativa e crítica dos achados disponíveis na literatura. Portanto, uma ampla busca foi realizada em 3 de setembro de 2025 para identificar estudos relevantes nas bases de dados Google Scholar, Web of Science, PubMed, Scopus e Science Direct, utilizando os descritores “outbreaks”, “Cryptosporidium”, “cryptosporidiosis” e “human”, além dos operadores booleanos “AND” e “OR”, conforme a seguinte combinação: “outbreaks AND (Cryptosporidium OR cryptosporidiosis) AND human”. O modelo Condition, Context, and Population (CoCoPop) foi utilizado para determinar os critérios de elegibilidade da revisão integrativa[15].

Foram considerados estudos publicados entre 2010 e 2025 e artigos de pesquisa. Todos os estudos identificados foram importados para a plataforma Rayyan para exclusão de duplicatas. No Google Scholar, foram considerados os 200 primeiros resultados. Títulos e resumos foram avaliados por três pesquisadores, e eventuais divergências quanto à seleção dos artigos foram discutidas com a equipe de pesquisa.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Elegibilidade dos estudos e critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: 1) estudos transversais baseados em populações; 2) sobre o gênero *Cryptosporidium* e suas espécies; 3) que mencionassem fatores de risco em humanos (qualquer idade e ambos os sexos); 4) que apresentassem o tamanho da amostra total e positiva, além dos métodos diagnósticos; 5) realizados em diferentes países; 6) com relato de pelo menos dois episódios de diarreia em 24 horas pela população; e 7) publicados entre 2010 e 2025. Os critérios de exclusão foram: 1) teses e dissertações; 2) estudos de caso; 3) estudos clínicos; 4) pesquisas envolvendo outro gênero que não *Cryptosporidium*; 5) ocorrência de criptosporidiose em outro tipo de população; e 6) publicações anteriores a 2010.

Seleção de estudos e processo de extração de dados

Os artigos foram lidos integralmente para confirmar se atendiam aos critérios de elegibilidade e para extrair os seguintes dados: autoria, ano de publicação, país e ano de ocorrência, faixa etária da população envolvida, fatores de risco, espécie identificada e método diagnóstico. Dúvidas e divergências quanto à seleção dos artigos foram discutidas com a equipe de pesquisa até se alcançar um consenso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

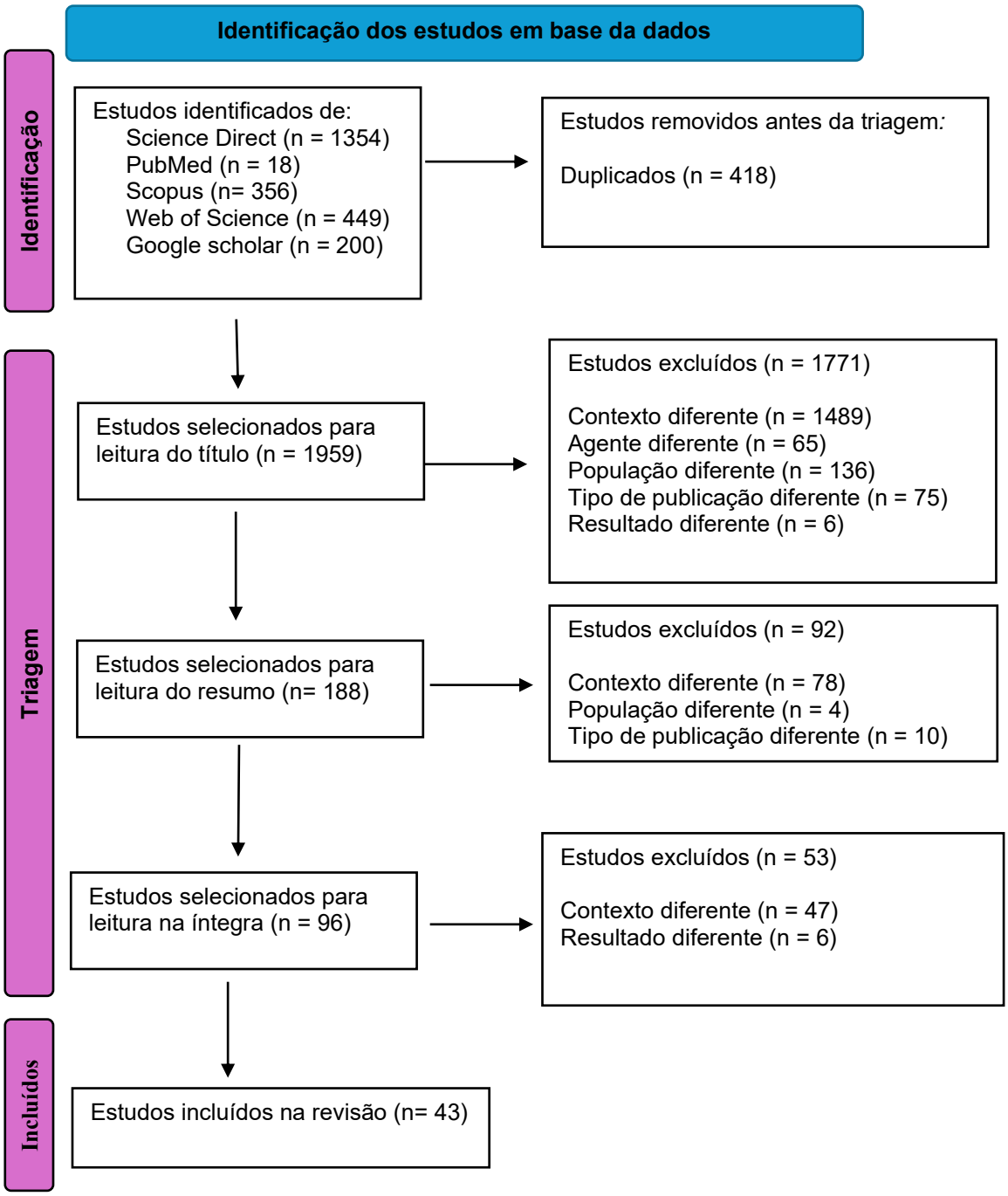
O processo de seleção está resumido no fluxograma PRISMA (Figura 1). A busca inicial identificou 1.959 registros para triagem de títulos, dos quais 1.771 foram excluídos. Em seguida, os resumos de 188 estudos foram avaliados quanto à elegibilidade, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão predefinidos, resultando na exclusão de 92 artigos. Posteriormente, 96 estudos foram selecionados para leitura completa, após a qual 53 foram excluídos. No total, 43 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão integrativa (Tabela 1).

Os estudos incluídos foram realizados no País de Gales, Iraque, Estados Unidos, Suécia, El Salvador, Coreia do Sul, Espanha, Eslováquia, Noruega, Austrália, Inglaterra, Finlândia, Alemanha, Escócia, Canadá, Jordânia, Irlanda, Guiana Francesa, Líbano, Hungria, França, China, Israel, Paquistão, Colômbia, Dinamarca, Itália, Etiópia e Quênia, e os surtos estudados ocorreram entre os anos de 2004 e 2024 (Tabela 1).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 1. Fluxograma da seleção dos estudos para a revisão integrativa sobre criptosporidiose humana



ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 1. Características dos estudos incluídos na revisão integrativa

Estudo	País	Ano	Idade da população	Fatores de risco
Mason *et al.*[16]	País de Gales	2005	0 a 92 anos	Consumo de água contaminada
Al-Warid *et al.*[17]	Iraque	2009 – 2010	-	Alta densidade domiciliar Viagens internacionais Consumo de água contaminada
Cantey *et al.*[18]	Estados Unidos	2008	12,5 anos (média)	Histórico de banhos em água contaminada
Kasper *et al.*[19]	El Salvador	2011	27 anos (média)	Consumo de alimento contaminado
Cho *et al.*[20]	Coreia do Sul	2012	-	Consumo de água contaminada
Moon *et al.*[21]	Coreia do Sul	2012	0 a > 81 anos	Consumo de água contaminada
Fuentes *et al.*[22]	Espanha	2012	0 a 14 anos	Histórico de banhos em água contaminada Exposição em creches Conviver com familiares sintomáticos
Hasajová *et al.*[23]	Eslováquia	2010 - 2011	1 a 14 anos	Práticas inadequadas de higiene pessoal Consumo de água contaminada
Lange *et al.*[24]	Noruega	2012	10 a 14 anos	Exposição por contato com animais de fazenda
Ng-Hublin *et al.*[25]	Austrália	2012	< 1 a 47 anos	Histórico de banhos em água contaminada
Puleston *et al.*[26]	Inglaterra	2008	32 anos (média)	Consumo de água contaminada
Widerstrom *et al.*[27]	Suécia	2010	0 a > 69 anos	Faixa etária jovem Conviver com familiares sintomáticos Consumo de água contaminada
Aberg *et al.*[28]	Finlândia	2012	-	Consumo de alimento contaminado
Cope *et al.*[29]	Estados Unidos	2004	1 a 61 anos	Conviver com familiares sintomáticos Histórico de banhos em água contaminada
Gertler *et al.*[30]	Alemanha	2013	0 a 77 anos	Atividades em áreas alagadas Visitas a zoológicos Consumo de água contaminada

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Johansen *et al.*[31]	Noruega	2009 2012	10 a 14 anos	Práticas inadequadas de higiene pessoal Exposição por contato com animais de fazenda
Kinross *et al.*[32]	Suécia	2013	26 anos (média)	Exposição por contato com animais de fazenda Práticas inadequadas de higiene pessoal Consumo de água contaminada
McKerr *et al.*[33]	Inglaterra, País de Gales e Escócia	2012	0 a 95 anos	Consumo de alimento contaminado
Thivierge *et al.*[34]	Canadá	2013 - 2014	< 1 a 60 anos	Contato com indivíduos sintomáticos
Bjelkmar *et al.*[35]	Suécia	2011	0 a > 66 anos	Consumo de água contaminada
Hall *et al.*[36]	Inglaterra	2012	-	Histórico de banhos em água contaminada
Hijjawi *et al.*[37]	Jordânia	2016	1 a 5 anos	Consumo de água ou alimento contaminado
Mahon e Doyle[38]	Irlanda	2012	2 a 19 anos	Consumo de água contaminada Exposição por contato com animais de fazenda
Mosnier *et al.*[39]	Guiana Francesa	2014 - 2015	4,5 a 38 meses	Contato com indivíduos sintomáticos Histórico de banhos em água contaminada
Osman *et al.*[40]	Líbano	-	-	Consumo de alimento contaminado Conviver com familiares sintomáticos
Plutzer *et al.*[41]	Hungria	2015	9 meses a 54 anos	Histórico de banhos em água contaminada
Costa *et al.*[42]	França	2015- 2017	10 meses a 75 anos	Exposição por contato com animais de fazenda Consumo de água ou alimento contaminado Conviver com familiares sintomáticos
Wang *et al.*[43]	China	2011 2012 2013	0 a 10 anos	Higiene inadequada das mãos dos cuidadores após a troca de fraldas ou antes de alimentar as crianças
Grossman *et al.*[44]	Israel	2015	0 a > 10 anos	Histórico de banhos em água contaminada
Khan *et al.*[45]	Paquistão	2016	3 a 10 anos	Consumo de água contaminada Histórico de banhos em água contaminada

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Ma *et al.*[46]	Coreia do Sul	2013 - 2016	0 a 84 anos	Exposição por contato com animais de fazenda
Galvan-Diaz *et al.*[47]	Colômbia	2015	9 meses a 5 anos	Faixa etária jovem
Thomas-Lopez *et al.*[48]	Dinamarca	2018	23 a 31 anos	Exposição de estudantes de veterinária durante procedimentos com animais com diarreia ou por contato com equipamentos de proteção individual contaminados com fezes
Naughton *et al.*[49]	Irlanda	2020	3 a 74 anos	Consumo de alimento contaminado
Franceschelli *et al.*[50]	Itália	2019	12 a 39 anos	Consumo de água contaminada
Kifleyohannes *et al.*[51]	Etiópia	2018 – 2019	4 a 80 anos	Faixa etária jovem
McKerr *et al.*[52]	Inglaterra e País de Gales	2018 2019	9 meses a 78 anos	Faixa etária jovem Conviver com familiares sintomáticos
Menu *et al.*[53]	Guiana Francesa	2018	6 a 21 meses e 21 a 60 anos	Consumo de água contaminada
Chiumento *et al.*[54]	Estados Unidos	2023	18 a 22 anos	Histórico de banhos em água contaminada
Aguayo *et al*.[55]	Espanha	2018	3,4 a 28,8 anos	Histórico de banhos em água contaminada
Bujila *et al*.[56]	Suécia	2023	16 a 81 anos	Consumo de alimento contaminado
Toriro *et al*.[57]	Quênia	2022	22 a 28 anos	Consumo de água contaminada Histórico de banhos em água contaminada
Jones *et al*.[58]	País de Gales	2024	1 a 62 anos	Atividades de contato com cordeiros em fazendas

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Os principais fatores de risco identificados nos estudos incluídos (Tabela 1) estavam predominantemente relacionados à exposição à água, incluindo o consumo de água contaminada, o banho em águas contaminadas e atividades em áreas alagadas. Fatores adicionais incluíram vias de transmissão animal e humana, como contato com animais, contato com indivíduos infectados e consumo de alimentos contaminados. Aspectos comportamentais e sociodemográficos também foram relatados, incluindo práticas inadequadas de higiene, idade jovem, viagens internacionais, exposição a ambientes superlotados e sexo.

A criptosporidiose possui distribuição global, sendo mais prevalente em países emergentes, onde alta densidade populacional, contato próximo com animais domésticos, saneamento precário e abastecimento de água contaminada aumentam o risco de transmissão[59]. A infecção ocorre pela ingestão de oocistos totalmente esporulados excretados no ambiente, permitindo rápida disseminação[60]. A gravidade da doença depende do estado imunológico e nutricional do hospedeiro, com impactos significativos na saúde pública e nas economias nacionais[61].

Surtos de criptosporidiose foram documentados em vários dos países incluídos nesta revisão, sendo 31 (69%) registrados em nações desenvolvidas, na maioria caracterizadas por climas frios. A alta resistência dos oocistos de *Cryptosporidium* permite sua persistência nessas condições, uma vez que baixas temperaturas isoladamente não impedem a transmissão. Eles podem sobreviver por curtos períodos abaixo de 0 °C, especialmente na água, importante via de contaminação em regiões mais frias[62], pois os oocistos podem permanecer viáveis a –22°C, sendo necessária exposição a temperaturas abaixo de –20 °C por mais de oito horas para a inativação completa[63].

A origem dos surtos de criptosporidiose em países industrializados pode estar associada ao contato com água contaminada, animais e/ou pessoas infectadas e viagens internacionais. Em países emergentes e subdesenvolvidos, o principal fator de risco é a falta de saneamento básico. Como a população desses países apresenta maior imunidade devido à exposição constante a patógenos, a ocorrência de surtos é menos comum em comparação com países desenvolvidos[64].

Em países subdesenvolvidos, *Cryptosporidium sp.* tem sido identificado como uma das principais causas de diarreia moderada a grave na primeira infância, com efeitos adversos significativos no crescimento e desenvolvimento[65]. A maior prevalência entre crianças com menos de 15 anos de idade[16,23,25,29,34,35,38,43-45,51,54] reflete a maior exposição associada a práticas inadequadas de higiene e imunidade limitada. Esses achados são consistentes com relatos da Suécia[66], Israel[67], Nova Zelândia[68] e Sudão[69].

Na Coreia do Sul, Moon *et al.*[21] relataram que indivíduos com idade entre 61 e 70 anos foram os mais afetados, enquanto estudos na França[42] e no País de Gales[58] encontraram a maior prevalência entre adultos de 30 a 60 anos. Semelhante às crianças, os idosos são particularmente

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

suscetíveis à infecção e suas complicações, como diarreia prolongada e desequilíbrio eletrolítico[70]. Além disso, crianças infectadas podem atuar como fontes de transmissão secundária dentro dos domicílios, levando a casos em adultos, especialmente aqueles na faixa dos 30 e 40 anos[71].

Múltiplos fatores de risco contribuem para a infecção por *Cryptosporidium* em humanos. A transmissão ocorre diretamente pela via fecal-oral ou indiretamente pela ingestão de água ou alimentos contaminados[72]. Em 51% dos estudos revisados, o consumo de água ou alimentos contaminados foi identificado como principal fator de risco, seguido pelo contato com indivíduos ou animais infectados, banho em águas contaminadas e práticas inadequadas de higiene. Embora a cloração seja comumente utilizada para desinfetar água potável e efluentes, os oocistos de *Cryptosporidium* são resistentes às concentrações típicas de cloro[73]. Por exemplo, Adeyemo *et al.*[74] relataram que metade dos oocistos permanecia viável após 120 minutos em água contendo 0,5 ppm de cloro, enquanto 5 ppm de cloro reduziram a viabilidade em aproximadamente 80%.

Os oocistos são altamente resistentes à maioria dos fatores ambientais, exceto ao calor e à dessecação. Alimentos crus ou malcozidos são particularmente suscetíveis à contaminação, mas a exposição a temperaturas acima de 73 °C inativa rapidamente o parasita[59]. Cuidados especiais são necessários para estudantes de veterinária, já que o contato direto com ruminantes infectados constitui um fator de risco significativo[75,76].

Em amostras fecais de cinco estudos e em amostras de água em um estudo, o *Cryptosporidium* sp. foi identificado somente em nível de gênero. No nível de espécie, as amostras fecais analisadas nos demais estudos revelaram a presença de *C. hominis*, *C. parvum*, *C. cuniculus*, *C. ubiquitum*, *C. muris*, *C. meleagridis*, *C. erinacei* e *C. felis*. Nas amostras de água, foram identificados *Cryptosporidium* sp., *C. hominis*, *C. parvum*, *C. andersoni* e *C. muris*, destacando sua ocorrência significativa, especialmente das espécies frequentemente associadas a infecções humanas. A microscopia foi o principal método utilizado para a detecção de oocistos em amostras fecais, seguida por imunofluorescência, imunocromatografia e ELISA. A identificação das espécies foi realizada por PCR em 34 estudos. Para a análise de amostras de água, foram empregados imunofluorescência e PCR (Tabela 2).

Pelo menos 44 espécies e mais de 120 genótipos de *Cryptosporidium* foram identificados, sendo *C. hominis* e *C. parvum* responsáveis por aproximadamente 95% das infecções humanas[77]. Nos países analisados nesta revisão, nove espécies foram detectadas em amostras fecais ou de água, com predominância de *C. hominis* e *C. parvum*. A presença de *C. parvum* em humanos evidencia seu potencial zoonótico, representando risco para estudantes de veterinária, visitantes de fazendas e zoológicos, e outras pessoas em contato com animais domésticos ou de fazenda assintomáticos, que atuam como reservatórios importantes.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 2. Características das amostras, método diagnóstico e espécies identificadas nos estudos incluídos na revisão integrativa

Estudos	Tipo de amostra	Espécie identificada	Método de diagnóstico
Mason *et al.*[16]	Fezes	*C. hominis*	PCR
Al-Warid *et al.*[17]	Fezes	*Cryptosporidium sp.*	Microscopia
Cantey *et al.*[18]	Água de lago Água de bebida	*Cryptosporidium sp.* -	IF PCR
Kasper *et al.*[19]	Fezes	*Cryptosporidium sp.*	PCR
Cho *et al.*[20]	Água de bebida	*C. parvum*	IF
Moon *et al.*[21]	Fezes	*C. parvum*	PCR
Fuentes *et al.*[22]	Fezes	*C. hominis*	IC
Hasajová *et al.*[23]	Fezes	*C. muris*	ELISA PCR
Lange *et al.*[24]	Fezes	*C. parvum*	PCR IF
Ng-Hublin *et al.*[25]	Fezes	*C. hominis*	Microscopia PCR
	Água de bebida	*C. hominis*	IF
Puleston *et al.*[26]	Fezes	*C. cuniculus*	Microscopia
Widerstrom *et al.*[27]	Fezes	*C. hominis*	PCR
	Água de bebida Água não-tratada Água residual	*C. hominis*	IF
Aberg *et al.*[28]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR
Cope *et al.*[29]	Fezes	*C. hominis*	IF PCR
Gertler *et al.*[30]	Fezes	*C. hominis*	PCR
Johansen *et al.*[31]	Fezes Fezes	*C. parvum* *C. parvum*	IF PCR
Kinross *et al.*[32]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR
McKerr *et al.*[33]	Fezes	*C. parvum*	PCR
Thivierge *et al.*[34]	Fezes	*C. hominis*	Microscopia PCR
Bjelkmar *et al.*[35]	Fezes	*C. hominis*	Microscopia PCR
	Água de bebida Água residual	- *C. hominis*	IF IF
Hall *et al.*[36]	Fezes	*Cryptosporidium sp.*	Microscopia

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Hijjawi *et al.*[37]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR
Mahon e Doyle[38]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR
	Água de bebida	*C. muris* *C. andersoni*	-
Mosnier *et al.*[39]	Fezes	*C. hominis*	Microscopia PCR
Osman *et al.*[40]	Fezes	*C. hominis* *C. parvum*	Microscopia PCR
Plutzer *et al.*[41]	Fezes	*Cryptosporidium sp.*	Microscopia
Costa *et al.*[42]	Fezes	*C. parvum* *C. hominis* *C. felis* *C. cuniculus* *C. erinacei*	PCR
Wang *et al.*[43]	Fezes	*C. hominis*	PCR
Grossman *et al.*[44]	Fezes	*C. hominis*	Microscopia PCR
Khan *et al.*[45]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR
Ma *et al.*[46]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR
Galvan-Diaz *et al.*[47]	Fezes	*C. hominis* *C. meleagridis*	PCR
Thomas-Lopez *et al.*[48]	Fezes	*C. parvum*	PCR
Naughton *et al.*[49]	Fezes Água de bebida	*C. parvum* -	PCR
Franceschelli *et al.*[50]	Fezes	*C. parvum*	IC PCR
	Água	*C. parvum*	IF PCR
Kifleyohannes *et al.*[51]	Fezes	*C. ubiquitum* *C. hominis*	Microscopia PCR
McKerr *et al.*[52]	Fezes	*C. parvum* *C. hominis* *C. cuniculus* *C. ubiquitum*	Microscopia PCR/IF
Menu *et al.*[53]	Fezes	*C. hominis*	Microscopia PCR IF
	Água de bebida	*C. parvum*	PCR
Chiumento *et al.*[54]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Aguayo *et al.*[55]	Fezes Água de bebida	*Cryptosporidium sp.*	Microscopia
Bujila *et al*.[56]	Fezes	*C. parvum*	PCR
Toriro *et al*.[57]	Fezes Água de bebida	*C. hominis*	PCR
Jones *et al.*[58]	Fezes	*C. parvum*	Microscopia PCR

IF = imunofluorescência, IC = imunocromatografia, PCR – reação em cadeia da polimerase.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A distribuição das espécies de *Cryptosporidium* em humanos é influenciada por fatores geográficos e socioeconômicos[2]. Espécies como *C. meleagridis*, *C. canis*, *C. felis*, *C. viatorum* e *C. muris* são mais frequentemente relatadas em países subdesenvolvidos, enquanto *C. ubiquitum* e *C. cuniculus* são observadas predominantemente em nações desenvolvidas[78].

Em 18% dos estudos, a presença de *C. parvum* em amostras fecais foi associada ao contato com fazendas de animais[24,31,32,38,42,46,48]. No entanto, em 23% dos estudos, *C. parvum* não foi associado ao consumo de alimentos ou água contaminados[21,28,33,37,40,45,49,50] nem ao contato com indivíduos infectados[52].

Enquanto *C. hominis* predomina em humanos em muitos países industrializados, *C. parvum* ocorre em taxas semelhantes em regiões em desenvolvimento com pecuária intensiva, refletindo seu potencial zoonótico e antrópico[64,79].

Fatores sazonais e relacionados à idade influenciam a ocorrência da criptosporidiose[80], com *C. hominis* sendo mais prevalente no outono e *C. parvum* na primavera em países de clima frio[81]. Ambas as espécies são detectadas principalmente em crianças, conforme relatado por Mason *et al.*[16], Ng-Hublin *et al.*[25], Cope *et al.*[29], Thivierge *et al.*[34], Bjelkmar *et al*.[35], Mahon & Doyle[38], Wang *et al.*[43], Grossman *et al.*[44], Khan *et al.*[45], Kifleyohannes *et al.*[51] e Menu *et al*.[53].

As mudanças climáticas intensificam eventos extremos, como chuvas intensas, inundações e secas, alterando a dinâmica de disseminação de patógenos. Chuvas excessivas aumentam o escoamento superficial, transportando microrganismos para corpos d'água e podendo sobrecarregar sistemas de tratamento, favorecendo contaminações e extravasamento de esgoto. As inundações ampliam a exposição humana a patógenos, enquanto períodos de seca reduzem a vazão dos rios, elevando a concentração de contaminantes devido à menor diluição[82,83].

Uma vez contaminada a água nos sistemas de tratamento, torna-se difícil a remoção dos oocistos de *Cryptosporidium*, uma vez que processos isolados como coagulação, filtração, osmose reversa, micro- ou ultrafiltração ou cloração não têm se mostrado eficazes na remoção total dos oocistos[84]. De acordo com Al-Abri *et al.*[85] e Koul *et al.*[86], o uso de irradiação ultravioleta, principalmente associado ao uso do ozônio, tem sido mais eficaz do que os processos químicos, já que os raios UV interferem com a replicação do protozoário.

Animais de companhia, que frequentemente estão em contato próximo com seus responsáveis, podem facilitar a transmissão zoonótica. *C. canis* e *C. felis* são as principais espécies que infectam esses animais e estão entre as cinco espécies de *Cryptosporidium* conhecidas por infectar humanos[87].

Os métodos diagnósticos empregados nos estudos incluídos seguiram recomendações padrão para a detecção de *Cryptosporidium*, incluindo microscopia óptica, PCR, imunocromatografia e imunofluorescência. Segundo Cunha *et al.*[88], a criptosporidiose humana

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

pode ser diagnosticada pela detecção direta do parasita, seja por observação microscópica, detecção de antígenos ou material genético, ou pela identificação sorológica de anticorpos contra o parasita.

A identificação das espécies requer métodos baseados em DNA, sendo a reação em cadeia da polimerase (PCR) a técnica mais utilizada para caracterizar as espécies de *Cryptosporidium*[89]. Ensaios imunológicos, como a imunofluorescência, são amplamente empregados para detectar *Cryptosporidium spp.* em amostras fecais e de água, enquanto a PCR também pode ser aplicada na análise de amostras de água[90,91].

4. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como toda revisão integrativa, este estudo está sujeito a limitações devido a potenciais vieses, tais como:

- Viés de seleção: relacionado à escolha das bases de dados, descritores e critérios de inclusão, que podem restringir o universo de estudos analisados;

- Viés de publicação: uma vez que estudos com resultados positivos ou estatisticamente significativos são mais frequentemente publicados;

- Viés de heterogeneidade metodológica: decorrente da inclusão de estudos com diferentes delineamentos, populações, métodos diagnósticos e abordagens analíticas, o que pode dificultar comparações diretas e a generalização dos achados;

- Viés de informação: especialmente em estudos realizados em contextos com limitações diagnósticas, o que pode levar à subnotificação ou à identificação incompleta das espécies de *Cryptosporidium*.

Ainda, a interpretação dos dados pode sofrer influência do olhar analítico dos autores, característica inerente a abordagens qualitativas.

5. CONSIDERAÇÕES

Entre 2010 e 2025, *Cryptosporidium spp.* foi responsável por numerosos surtos em diversos países, predominando em regiões desenvolvidas e de clima frio, afetando indivíduos de todas as idades, desde crianças até adultos. Os principais fatores de risco identificados incluíram o consumo de água e alimentos contaminados, a exposição a águas recreativas ou de banho e o contato com animais de fazenda.

A análise dos resultados mostra que a presença e distribuição das espécies de *Cryptosporidium* dependem de fatores estruturais e socioeconômicos. É essencial a expansão do acesso ao saneamento básico, à água potável de qualidade e à educação em saúde, principalmente para populações em situação de maior vulnerabilidade. A identificação de espécies de transmissão zoonótica, como *C. parvum*, ressalta a necessidade de implementação de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

estratégias baseadas na abordagem de saúde única, com enfoque no manejo adequado de rebanhos, controle da contaminação ambiental e monitoramento da qualidade da água em áreas rurais.

Do ponto de vista prático, os resultados indicam a necessidade de fortalecimento da vigilância epidemiológica, com aumento da capacidade de diagnóstico e diferenciação de espécies para tornar as intervenções mais eficazes. Vale ressaltar a necessidade de mais estudos que combinem análise epidemiológica, molecular e socioeconômica, para melhor entendimento da dinâmica de transmissão do *Cryptosporidium* em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

1. Bonsere WCP, Mioranza SL, Fariña LO, Santos KC, Ayala TS. Surtos de criptosporidiose pelo mundo: uma revisão sistemática. Rev Bras Meio Ambiente. 2020;8(2):62-73.

2. Ryan U, Fayer R, Xiao L. Cryptosporidium species in humans and animals: current understanding and research needs. Parasitology. 2014;141(13):1667-1685.

3. Efstratiou A, Ongert J, Karanis P. Evolution of monitoring for Giardia and Cryptosporidium in water. Water Res. 2017;123:96-112.

4. Del Coco VF, Córdoba MA, Basualdo JA. Criptosporidiosis: una zoonosis emergente. Rev Argent Microbiol. 2009;41(3):185-196.

5. Shirley DAT, Moonah SN, Kotloff K. Burden of disease from cryptosporidiosis. Curr Opin Infect Dis. 2012;25(5):555-563.

6. Sevá AP, Funada MR, Souza SO, Nava A, Richtzenhain LJ, Soares RM. Occurrence and molecular characterization of Cryptosporidium spp. isolated from domestic animals in a rural area surrounding Atlantic dry forest fragments in Teodoro Sampaio municipality, State of São Paulo, Brazil. Rev Bras Parasitol Vet. 2010;19(4):249-253.

7. Vanathy K, Parija SC, Mandal J, Hamide A, Krishnamurthy S. Cryptosporidiosis: a mini review. Trop Parasitol. 2017;7(2):72-80.

8. Ulloa-Stanojlovic FM, Aguiar B, Jara LM, Sato MIZ, Guerrero JA, Hachich E, et al. Occurrence of Giardia intestinalis and Cryptosporidium sp. in wastewater samples from São Paulo State, Brazil, and Lima, Peru. Environ Sci Pollut Res. 2016;23(21):22197-22205.

9. Silva DP, Scalize PS. Detection of Cryptosporidium spp. oocysts and Giardia spp. cysts in surface water destined for public supply in the state of Goiás, Brazil. Eng Sanit Ambient. 2020;25(5):777-787.

10. Brankston G, Boughen C, Ng V, Fisman DN, Sargeant JM, Greer AL. Assessing the impact of environmental exposures and Cryptosporidium infection in cattle on human incidence of cryptosporidiosis in Southwestern Ontario, Canada. PLoS One. 2018;13(4):e0196573.

11. Diptyanusa A, Sari IP. Treatment of human intestinal cryptosporidiosis: a review of published clinical trials. Int J Parasitol Drugs Drug Resist. 2021;17:128-138.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

12. Kotloff KL, Nataro JP, Blackwelder WC, Nasrin D, Farag TH, Panchalingam S, et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. Lancet. 2013;382(9888):209-222.

13. Khalil IA, Troeger C, Rao PC, Blacker BF, Brown A, Brewer TG, et al. Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from Cryptosporidium infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study. Lancet Glob Health. 2018;6(7):e758-e768.

14. Xiao L, Feng Y. Molecular epidemiology tools for waterborne pathogens Cryptosporidium spp. and Giardia duodenalis. Food Waterborne Parasitol. 2017;8-9:14-32.

15. Munn Z, Stern C, Aromataris E, Lockwood C, Jordan Z. What kind of systematic review should I conduct? A proposed typology and guidance for systematic reviewers in the medical and health sciences. BMC Med Res Methodol. 2018;18:5.

16. Mason BW, Chalmers RM, Carnicer-Pont D, Casemore DP. A Cryptosporidium hominis outbreak in North-West Wales associated with low oocyst counts in treated drinking water. J Water Health. 2010;8(2):299-310.

17. Al-Warid HS, Al-Saqur IM, Mahmood SH. Occurrence of Cryptosporidium spp. among people living in north of Baghdad. Eur J Sci Res. 2012;78(4):539-545.

18. Cantey PT, Kurian AK, Jefferson D, Moerbe MM, Marshall K, Blankenship WR, et al. Outbreak of cryptosporidiosis associated with a man-made chlorinated lake—Tarrant County, Texas, 2008. J Environ Health. 2012;75(4):14-19.

19. Kasper MR, Lescano AG, Lucas C, Gilles D, Biese BJ, Stolovitz G, et al. Diarrhea outbreak during U.S. military training in El Salvador. PLoS One. 2012;7(7):e40404.

20. Cho EJ, Yang J, Lee E, Kim S, Cha S, Kim S, et al. A waterborne outbreak and detection of Cryptosporidium oocysts in drinking water of an older high-rise apartment complex in Seoul. Korean J Parasitol. 2013;51(4):461-466.

21. Moon S, Kwak W, Lee S, Kim W, Oh J, Youn S. Epidemiological characteristics of the first water-borne outbreak of cryptosporidiosis in Seoul, Korea. J Korean Med Sci. 2013;28(7):983-989.

22. Fuentes I, Martín C, Beristain X, Mazón A, Saugar JM, Blanco A, et al. Cryptosporidium hominis genotypes involved in increased incidence and clusters of cases, Navarra, Spain, 2012. Epidemiol Infect. 2012;140(5):1033-1036.

23. Hasajová A, Valenčáková A, Malčeková B, Danišová O, Halán O, Godová M, et al. Significantly higher occurrence of Cryptosporidium infection in Roma children compared with non-Roma children in Slovakia. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2014;33(8):1401-1406.

24. Lange H, Johansen OH, Vold L, Robertson LJ, Anthonisen IL, Nygård K. Second outbreak of infection with a rare Cryptosporidium parvum genotype in schoolchildren associated with contact with lambs/goat kids at a holiday farm in Norway. Epidemiol Infect. 2014;142(10):2105-2113.

25. Ng-Hublin JSY, Hargrave D, Combs B, Ryan U. Investigation of a swimming pool-associated cryptosporidiosis outbreak in the Kimberley region of Western Australia. Epidemiol Infect. 2015;143(5):1037-1040.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

26. Puleston RL, Mallaghan CM, Modha DE, Hunter PR, Nguyen-Van-Tam JS, Regan CM, et al. The first recorded outbreak of cryptosporidiosis due to Cryptosporidium cuniculus (formerly rabbit genotype), following a water quality incident. J Water Health. 2014;12(1):41-50.

27. Widerström M, Schönning C, Lilja M, Lebbad M, Ljung T, Allestam G, et al. Large outbreak of Cryptosporidium hominis infection transmitted through the public water supply, Sweden. Emerg Infect Dis. 2014;20(4):581-589.

28. Åberg R, Sjöman M, Hemminki K, Pirnes A, Räsänen S, Kalanti A, et al. Cryptosporidium parvum caused a large outbreak linked to frisée salad in Finland, 2012. Zoonoses Public Health. 2015;62(8):618-624.

29. Cope JR, Prosser A, Nowicki S, Roberts MW, Scheer D, Anderson C, et al. Preventing community-wide transmission of Cryptosporidium: a proactive public health response to a swimming pool-associated outbreak—Auglaize County, Ohio, USA. Epidemiol Infect. 2015;143(16):3459-3467.

30. Gertler M, Dürr M, Renner P, Poppert S, Askar M, Breidenbach J, et al. Outbreak of cryptosporidiosis following river flooding in the city of Halle (Saale), Germany, August 2013. BMC Infect Dis. 2015;15:88.

31. Johansen H, Hanevik K, Thrana F, Carlson A, Hagen TS, Skaare D, et al. Symptomatic and asymptomatic secondary transmission of Cryptosporidium parvum following two related outbreaks in schoolchildren. Epidemiol Infect. 2015;143(8):1702-1709.

32. Kinross P, Beser J, Troell K, Silverlås C, Björkman C, Lebbad M, et al. Cryptosporidium parvum infections in a cohort of veterinary students in Sweden. Epidemiol Infect. 2018;143(13):2748-2756.

33. McKerr C, Adak GK, Nichols G, Gorton R, Chalmers RM, Kafatos G, et al. An outbreak of Cryptosporidium parvum across England and Scotland associated with consumption of fresh pre-cut salad leaves, May 2012. PLoS One. 2015;10(5):e0125955.

34. Thivierge K, Iqbal A, Dixon B, Dion R, Lévesque B, Cantin P, et al. Cryptosporidium hominis is a newly recognized pathogen in the Arctic region of Nunavik, Canada: molecular characterization of an outbreak. PLoS Negl Trop Dis. 2016;10(4):e0004534.

35. Bjelkmar P, Hansen A, Schönning C, Bergström J, Löfdahl M, Lebbad M, et al. Early outbreak detection by linking health advice line calls to water distribution areas retrospectively demonstrated in a large waterborne outbreak of cryptosporidiosis in Sweden. BMC Public Health. 2017;17(1):328.

36. Hall V, Taye A, Walsh B, Maguire H, Dave J, Wright A, et al. A large outbreak of gastrointestinal illness at an open-water swimming event in the River Thames, London. Epidemiol Infect. 2007;145(6):1246-1255.

37. Hijjawi N, Zahedi A, Kazaleh M, Ryan U. Prevalence of Cryptosporidium species and subtypes in paediatric oncology and non-oncology patients with diarrhoea in Jordan. Infect Genet Evol. 2017;55:127-130.

38. Mahon M, Doyle S. Waterborne outbreak of cryptosporidiosis in the South East of Ireland: weighing up the evidence. Ir J Med Sci. 2017;186(4):989-994.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

39. Mosnier E, Martin N, Razakandrainibe R, Dalle F, Roux G, Buteux A, et al. Cryptosporidiosis outbreak in immunocompetent children from a remote area of French Guiana. Am J Trop Med Hyg. 2018;98(6):1727-1732.

40. Osman M, Benamrouz S, Guyot K, El Safadi D, Mallat H, Dabboussi F, et al. Molecular epidemiology of Cryptosporidium spp. in north Lebanon. J Infect Dev Ctries. 2018;12(2.1):34S.

41. Plutzer J, Kelen K, Varga E, Kucsera I, Reusz G, Szabó AJ, et al. First Cryptosporidium outbreak in Hungary, linked to a treated recreational water venue in 2015. Epidemiol Infect. 2019;147:e56.

42. Costa D, Razakandrainibe R, Sautour M, Valot S, Basmaciyan L, Gargala G, et al. Human cryptosporidiosis in immunodeficient patients in France (2015-2017). Exp Parasitol. 2018;192:108-112.

43. Wang Y, Li N, Guo Y, Wang L, Wang R, Feng Y, et al. Persistent occurrence of Cryptosporidium hominis and Giardia duodenalis subtypes in a welfare institute. Front Microbiol. 2018;9:2830.

44. Grossman T, Ken-Dror S, Pavlotzky E, Vainer J, Glazer Y, Sagi O, et al. Molecular typing of Cryptosporidium in Israel. PLoS One. 2019;14(9):e0219977.

45. Khan A, Shams S, Khan S, Khan MI, Khan S, Ali A. Evaluation of prevalence and risk factors associated with Cryptosporidium infection in rural population of district Buner, Pakistan. PLoS One. 2019;14(1):e0209188.

46. Ma DW, Lee MR, Hong SH, Cho SH, Lee SE. Molecular prevalence and genotypes of Cryptosporidium parvum and Giardia duodenalis in patients with acute diarrhea in Korea, 2013-2016. Korean J Parasitol. 2019;57(5):531-536.

47. Galván-Díaz AL, Bedoya-Urrego K, Medina-Lozano A, Urán-Velásquez J, Alzate JF, García-Montoya G. Common occurrence of Cryptosporidium hominis in children attending day-care centers in Medellín, Colombia. Parasitol Res. 2020;119(9):2935-2942.

48. Thomas-López D, Müller L, Vestergaard LS, Christoffersen M, Andersen AM, Jokelainen P, et al. Veterinary students have a higher risk of contracting cryptosporidiosis when calves with high fecal Cryptosporidium loads are used for fetotomy exercises. Appl Environ Microbiol. 2020;86(19):e01250-20.

49. Naughton P, Kelly D, Geagan-Murray S, Middleton S, Cosgrove C, Petty-Saphon NA. A foodborne outbreak of cryptosporidiosis likely linked to salad leaves. Ir Med J. 2021;114(6):381.

50. Franceschelli A, Bonadonna L, Cacciò SM, Sannella AR, Cintori C, Gargiulo R, et al. An outbreak of cryptosporidiosis associated with drinking water in north-eastern Italy, August 2019: microbiological and environmental investigations. Eurosurveillance. 2022;27(35):2200038.

51. Kifleyohannes T, Nødtvedt A, Debenham JJ, Tysnes KR, Terefe G, Robertson LJ. Cryptosporidium and Giardia infections in humans in Tigray, Northern Ethiopia: an unexpectedly low occurrence of anthropozoonotic transmission. Acta Trop. 2022;231:106450.

52. McKerr C, Chalmers RM, Elwin K, Ayres H, Vivancos R, O'Brien SJ, et al. Cross-sectional household transmission study of Cryptosporidium shows that C. hominis infections are a key risk factor for spread. BMC Infect Dis. 2022;22(1):114.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

53. Adler S, Widerström M, Lindh J, Lilja M. Symptoms and risk factors of Cryptosporidium hominis infection in children: data from a large waterborne outbreak in Sweden. Parasitol Res. 2017;116(10):2613-2618.

54. Aguayo AA, Millet JP, Álvarez-Bruned L, Palma D, Gómez A, Gallés P, et al. Clostridium and Cryptosporidium outbreak linked to a splash pad. BMC Public Health. 2024;24(1):1578.

55. Bujila I, Ohlson A, Hansen A, Agudelo L, Kuhlmann-Berenzon S, Galanis I, et al. Outbreak of the novel Cryptosporidium parvum IIγA11 linked to salad bars in Sweden, December 2023. Epidemiol Infect. 2024;152:e140.

56. Chalmers RM. Cryptosporidium. In: Batt CA, Tortorello ML, editors. Encyclopedia of food microbiology. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier; 2014. p. 533-545.

57. Chiumento G, Osinski A, DeVoe K, Houghton A, Joshi A, Ivanof C, et al. Outbreak of cryptosporidiosis among collegiate swimmers and evidence of secondary transmission—Massachusetts and Rhode Island, 2023. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2023;72(26):734-735.

58. Duhaim GLMC, Minnaar A, Buys EM. Effect of chlorine, blanching, freezing, and microwave heating on Cryptosporidium parvum viability inoculated on green peppers. J Food Prot. 2012;75(5):936-941.

59. Jones G, Matizanadzo J, Nelson A, Chalmers RM, Thomas DR, Williams S, et al. A large Cryptosporidium parvum outbreak associated with a lamb-feeding event at a commercial farm in South Wales, March–April 2024: a retrospective cohort study. Epidemiol Infect. 2025;153:e82.

60. Khalil IA, Troeger C, Rao PC, Blacker BF, Brown A, Brewer TG, et al. Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from Cryptosporidium infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study. Lancet Glob Health. 2018;6(7):e758-e768.

61. Marie C, Petri WA Jr. Criptosporidiose. In: MSD Manual Profissional. 2024 [cited 2025 Sep 5]. Available from: https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/protozo%C3%A1rios-e-microspor%C3%ADdios-intestinais/criptosporidiose

62. Meinhardt PL, Casemore DP, Miller KB. Epidemiologic aspects of human cryptosporidiosis and the role of waterborne transmission. Epidemiol Rev. 1996;18(2):118-136.

63. Menu E, Mosnier E, Cotrel A, Favennec L, Razakandrainibe R, Valot S, et al. Cryptosporidiosis outbreak in Amazonia, French Guiana, 2018. PLoS Negl Trop Dis. 2022;16(1):e0010068.

64. Messias IMO, Oliveira JHV, Silva SFF, Messias JB, Ferreira AG, Marques DAV, et al. Relação de chuvas e casos de criptosporidiose nas mesorregiões de Pernambuco, Brasil. Res Soc Dev. 2021;10(12):e571101220459.

65. Toriro R, Pallett S, Woolley S, Bennett C, Hale I, Heylings J, et al. Outbreak of diarrhea caused by a novel Cryptosporidium hominis subtype during British military training in Kenya. Open Forum Infect Dis. 2024;11(1):ofae001.

66. Yang X, Guo Y, Xiao L, Feng Y. Molecular epidemiology of human cryptosporidiosis in low and middle-income countries. Clin Microbiol Rev. 2021;34(2):e00087-19.

67. Shaposhnik EG, Abozaid S, Grossman T, Marva E, On A, Azrad M, et al. The prevalence of Cryptosporidium among children hospitalized because of gastrointestinal symptoms and the

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

efficiency of diagnostic methods for Cryptosporidium. Am J Trop Med Hyg. 2019;101(1):160-163.

68. Jeffs E, Williman J, Martin N, Brunton C, Walls T. The epidemiology of non-viral gastroenteritis in New Zealand children from 1997 to 2015: an observational study. BMC Public Health. 2019;19(1):18.

69. Tomomh AG, Agena AM, Elamin E, Suliman MA, Elmadani M, Omara AB, et al. Prevalence of cryptosporidiosis among children with diarrhoea under five years admitted to Kosti Teaching Hospital, Kosti City, Sudan. BMC Infect Dis. 2021;21(1):349.

70. Casburn-Jones AC, Farthing MJG. Management of infectious diarrhea. Gut. 2004;53(2):296-305.

71. Cacciò SM, Chalmers RM. Human cryptosporidiosis in Europe. Clin Microbiol Infect. 2016;22(6):471-480.

72. Chen XM, Keithly JS, Paya CV, LaRusso NF. Cryptosporidiosis. N Engl J Med. 2002;346(22):1723-1731.

73. Chauret CP, Radziminski CZ, Lepuil M, Creason R, Andrews RC. Chlorine dioxide inactivation of Cryptosporidium parvum oocysts and bacterial spore indicators. Appl Environ Microbiol. 2001;67(7):2993-3001.

74. Adeyemo FE, Singh G, Reddy P, Bux F, Stenström TA. Efficiency of chlorine and UV in the inactivation of Cryptosporidium and Giardia in wastewater. PLoS One. 2019;14(5):e021604.

75. Gait R, Soutar RH, Hanson M, Fraser C, Chalmers R. Outbreak of cryptosporidiosis among veterinary students. Vet Rec. 2008;162(26):843-845.

76. Galuppi R, Piva S, Castagnetti C, Sarli G, Iacono E, Fioravanti ML, et al. Cryptosporidium parvum: from foal to veterinary students. Vet Parasitol. 2016;219:53-56.

77. Ryan U, Zahedi A, Feng Y, Xiao L. An update on zoonotic Cryptosporidium species and genotypes in humans. Animals. 2021;11(11):3307.

78. Bujila I, Troell K, Fischerström K, Nordahl M, Killander G, Hansen A, et al. Cryptosporidium chipmunk genotype I—an emerging cause of human cryptosporidiosis in Sweden. Infect Genet Evol. 2021;92:104895.

79. Zhang Z, Hu S, Zhao W, Guo Y, Li N, Zheng Z, et al. Population structure and geographical segregation of Cryptosporidium parvum IId subtypes in cattle in China. Parasit Vectors. 2020;13(1):425.

80. Chalmers RM, Smith R, Elwin K, Clifton-Hadley FA, Giles M. Epidemiology of anthroponotic and zoonotic human cryptosporidiosis in England and Wales, 2004-2006. Epidemiol Infect. 2011;139(5):700-712.

81. Chalmers RM, Robinson G, Elwin K, Elson R. Analysis of the Cryptosporidium spp. and gp60 subtypes linked to human outbreaks of cryptosporidiosis in England and Wales, 2009 to 2017. Parasit Vectors. 2019;12:95.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

82. Cann KF, Thomas DR, Salmon RL, Wyn-Jones AP, Kay D. Extreme water-related weather events and waterborne disease. Epidemiol Infect. 2012;141(4):671-686.

83. Levy K, Woster AP, Goldstein RS, Carlton EJ. Untangling the impacts of climate change on waterborne diseases: a systematic review of relationships between diarrheal diseases and temperature, rainfall, flooding, and drought. Environ Sci Technol. 2016;50(10):4905-4922.

84. Keller RP, Santos R, Covre MA, Coelho ERC. Occurrence of Cryptosporidium oocysts and Giardia cysts in public water supplies in Vitória, ES, Brazil. Eng Sanit Ambient. 2024;29:e20230065.

85. Al-Abri M, Al-Ghafri B, Bora T, Dobretsov S, Dutta J, Castelletto S, et al. Chlorination disadvantages and alternative routes for biofouling control in reverse osmosis desalination. npj Clean Water. 2019;2:2.

86. Koul B, Yadav D, Singh S, Kumar M, Song M. Insights into the domestic wastewater treatment (DWWT) regimes: a review. Water. 2022;14(21):3542.

87. Esch KJ, Petersen CA. Transmission and epidemiology of zoonotic protozoal diseases of companion animals. Clin Microbiol Rev. 2013;26(1):58-85.

88. Cunha FS, Peralta JM, Peralta RHS. New insights into the detection and molecular characterization of Cryptosporidium with emphasis in Brazilian studies: a review. Rev Inst Med Trop São Paulo. 2019;61:e28.

89. Costa D, Soulieux L, Razakandrainibe R, Basmaciyan L, Gargala G, Valot S, et al. Comparative performance of eight PCR methods to detect Cryptosporidium species. Pathogens. 2021;10(6):647.

90. Fernandes ABB, Souza VAF, Baldisseri Junior FA, Toledo RF, Guelli CA, Menão MC, et al. Water security and detection of Cryptosporidium spp. in samples from the Guarapiranga Reservoir, São Paulo. Rev Cereus. 2020;12(2):40-53.

91. Osaki SC, Soccol VT, Costa AO, Oliveira-Silva MB, Pereira JT, Procópio AE. Polymerase chain reaction and nested-PCR approaches for detecting Cryptosporidium in water catchments of water treatment plants in Curitiba, State of Paraná, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2013;46(3):270-276.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados