

CAPÍTULO 4

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE AMEBICIDA DE DESINFETANTES DOMÉSTICOS EM *Acanthamoeba spp*

Data de submissão: 22/01/2025

Data de aceite: 05/02/2025

Júlia Batista Dornelas

Universidade Federal de Jataí, Instituto de Ciências da Saúde, Curso de Biomedicina. Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/5329743071541429>

Stéfanne Rodrigues Rezende Ferreira

Universidade Federal de Jataí, Instituto de Ciências da Saúde, Curso de Biomedicina. Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/8396448559063761>

Edmar Gonçalves Pereira Filho

Universidade Federal de Jataí, Instituto de Ciências da Saúde, Curso de Biomedicina. Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/8851289557895457>

Marillia Lima Costa

Universidade Federal de Jataí, Instituto de Ciências da Saúde, Curso de Biomedicina. Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/8086940135787765>

Hanstter Hallison Alves Rezende

Universidade Federal de Jataí, Instituto de Ciências da Saúde, Curso de Biomedicina. Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/4982752673858886>

RESUMO: *Acanthamoeba* é um gênero de amebas de vida livre de crescente importância médica devido seu caráter oportunista. Isso porque este protozoário pode causar graves doenças como a encefalite amebiana granulomatosa, e a ceratite amebiana. Entretanto, não há uma medida profilática exata para evitar tais infecções, visto que é um microrganismo presente em praticamente todos os meios, e que pode servir como hospedeiro para outras bactérias patogênicas. Estudos relatando o efeito de substâncias utilizadas na desinfecção doméstica podem ser interessantes para oferecer uma profilaxia prática e de fácil acesso à população. Realizar uma revisão de literatura narrativa acerca do tema, abordando a efetividade de substâncias desinfetantes com potencial amebicida. A pesquisa dos artigos foi realizada a partir das bases de dados SCOPUS e também no Google Acadêmico, utilizando-se descritores como: “*Acanthamoeba spp.*”, “amebas de vida livre”, “desinfetantes”, “desinfetantes domésticos”, “biocidas” e “desinfecção”, “vinagre” e “hipoclorito de sódio” tanto em inglês como em português. Então, foram selecionados aqueles de interesse, que abrangessem o assunto principal do

trabalho. Foram avaliados quatro artigos, sendo um deles a respeito da ação do vinagre, e os demais de soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. No primeiro caso, os resultados apresentados foram promissores, embora apenas uma cepa de *Acanthamoeba* tenha sido avaliada. No outro caso, dos três estudos avaliando o efeito do hipoclorito, apenas um apresentou resultados indicando resistência do parasito, em que foi utilizada uma solução de 0,01%. Nos próximos, foram estudadas soluções de 0,25% e 2,5%, observando-se o efeito amebicida. A quantidade de estudos a esse respeito se mostrou escassa, visto sua importância na profilaxia da população. Embora mais pesquisas nesse sentido sejam necessárias, as já realizadas se mostraram promissoras, apresentando um caminho para consolidar o efeito destas substâncias.

PALAVRAS-CHAVE: Amebas de vida livre, Desinfecção, Profilaxia.

EVALUATION OF THE AMOEBCIDAL ACTIVITY OF HOUSEHOLD DISINFECTANTS ON *Acanthamoeba* spp

ABSTRACT: *Acanthamoeba* is a genus of free-living amoebas of growing medical importance due to its opportunistic nature. This is because this protozoan can cause serious diseases such as granulomatous amoebic encephalitis and amoebic keratitis. However, there is no exact prophylactic measure to prevent such infections, since it is a microorganism that is present in practically all environments and can serve as a host for other pathogenic bacteria. Studies reporting on the effect of substances used in household disinfection may be interesting in offering practical and easily accessible prophylaxis to the population. To carry out a narrative literature review on the subject, addressing the effectiveness of disinfectant substances with amoebicidal potential. Articles were searched using the SCOPUS database and Google Scholar, using descriptors such as: 'Acanthamoeba spp.', 'free-living amoebas', 'disinfectants', 'household disinfectants', 'biocides' and 'disinfection', 'vinegar' and 'sodium hypochlorite' in both English and Portuguese. Those of interest that covered the main subject of the study were then selected. Four articles were evaluated, one of which was about the action of vinegar, and the others about sodium hypochlorite solutions in different concentrations. In the first case, the results presented were promising, although only one strain of *Acanthamoeba* was evaluated. In the other case, of the three studies evaluating the effect of hypochlorite, only one showed results indicating parasite resistance, in which a 0.01% solution was used. In the following studies, 0.25% and 2.5% solutions were used and the amoebicidal effect was observed. The number of studies on this subject has been scarce, given its importance in population prophylaxis. Although more research in this area is needed, the ones already carried out have proved promising, showing a way to consolidate the effect of these substances.

KEYWORDS: Free-living amoebas, Disinfection, Prophylaxis.

INTRODUÇÃO

Acanthamoeba é o gênero de amebas de vida livre (AVL) mais presente na natureza. Trata-se de protozoários anfizóicos, podendo viver livremente ou atuar de forma patogênica. Além disso, são encontrados em diversos meios, como solo, água e ar, e podem sobreviver em diferentes ambientes como esgoto, ambientes hospitalares, soluções de lentes de

contato, entre outros (SIDDQUI; KHAN, 2012; MARCIANO-CABRAL; CABRAL, 2003).

O ciclo de vida de *Acanthamoeba* spp. consiste em dois estágios, sendo eles trofozoíto e cisto. O trofozoíto representa a forma ativa, que se alimenta principalmente por meio de fagocitose de bactérias, algas e leveduras. Sua superfície forma estruturas denominadas acantopodias, que possuem função de adesão em superfícies e movimentos celulares. (CALIXTO, et al., 2014; KHAN, 2006). Devido a condições ambientais adversas, como falta de alimento, alterações de temperatura e pH, tratamento com agentes terapêuticos, entre outros, o cisto é formado, sendo considerado uma forma de resistência do parasito no ambiente. Este é caracterizado pela presença de dupla parede na sua estrutura, com poros que monitoram as condições do ambiente para que o parasito possa voltar à forma ativa, processo chamado de excistamento (CALIXTO, et al., 2014; CASTRILLÓN; OROZCO, 2013).

Como as espécies de *Acanthamoeba* estão presentes em diversos meios, os seres humanos podem entrar em contato com esse parasito facilmente. Dessa forma, tornam-se suscetíveis à duas principais doenças: a encefalite amebiana granulomatosa (EAG) e a ceratite amebiana. Além disso, podem ocorrer infecções nasofaríngeas e cutâneas (SCHUSTER; VISVESVARA, 2004).

A encefalite amebiana granulomatosa é caracterizada pela presença de cistos no Sistema Nervoso Central, sendo mais incidente em pacientes imunocomprometidos. Geralmente o cérebro apresenta extenso edema e necrose hemorrágica. Dentre os sintomas apresentados, estão dores de cabeça, rigidez na nuca, náuseas, convulsões, e até mesmo coma. É uma doença rara, de rápido desenvolvimento no estágio agudo, sendo fatal em semanas. (KALRA, et al., 2020; VISVESVARA; MOURA; SHUSTER, 2007).

Já a ceratite amebiana ocorre a partir da penetração do protozoário através de lesões preexistentes na córnea, causando uma infecção. Por esse motivo, usuários de lentes de contato são considerados um grupo de risco para a doença, embora não acometa apenas estes indivíduos. Os principais sintomas apresentados são dor intensa, fotofobia, vermelhidão e lacrimejo (KOT; LANOCHA-ARENARCZYK; KOSIK-BOGACKA, 2018; LORENZO-MORALES; KHAN; WALOCHNIK; 2015).

Estudos indicando resistência dos cistos de *Acanthamoeba* à desinfetantes utilizados no tratamento de água, bem como ao cloro são constantemente realizados (CERVERO-ARAGÓ, et al., 2015; DUPUY, et al., 2014). Além disso, o microrganismo apresenta resistência à desinfetantes hospitalares e soluções utilizadas para desinfecção de lentes de contato (COULON, et al., 2010; HITI et al., 2005; PADZIK, et al., 2018).

Por se tratar de um parasito presente em diversos meios, bem como apresentar resistência a diversas substâncias químicas, estudos evidenciando o efeito das principais soluções desinfetantes utilizadas pela população em geral, contra *Acanthamoeba*, são essenciais. Sabe-se que a infecção por ingestão de alimentos não é muito comum, porém é relevante visto a vulnerabilidade dos indivíduos mais suscetíveis, bem como o fato de que

a ameba atua como hospedeiro para outros microrganismos patogênicos (VISVESVARA; MOURA; SHUSTER, 2007).

Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura narrativa acerca do tema, abordando a efetividade de substâncias desinfetantes com potencial amebicida.

METODOLOGIA

O estudo experimental, previsto inicialmente no plano de trabalho não foi concluído pois, o cultivo das amostras coletadas positivas, ou sugestivas de *Acanthamoeba* spp. não produziu os resultados esperados. Dessa forma, não foi possível realizar a testagem dos produtos a fim de avaliar seu efeito amebicida, sendo realizada então a presente revisão bibliográfica narrativa.

Os artigos foram definidos a partir de busca na base de dados SCOPUS e também no Google Acadêmico. Para tanto foram utilizadas as palavras-chave “*Acanthamoeba* spp.”, “amebas de vida livre”, “desinfetantes”, “desinfetantes domésticos”, “biocidas” e “desinfecção”, “vinagre” e “hipoclorito de sódio” tanto em inglês como em português. A partir dos resultados das buscas, foram selecionados apenas aqueles de interesse, que abrangessem o assunto principal do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa resultou em 451 artigos no total. Destes foram selecionados quatro que, a partir da leitura daqueles previamente disponíveis (principalmente dos resumos mas, quando necessário, da metodologia), foram priorizados aqueles que apresentaram a testagem de soluções desinfetantes domésticas em espécies de *Acanthamoeba*.

Dessa forma, um dos artigos analisou o efeito do vinagre em uma cepa de *Acanthamoeba astronyxis*. Os outros três artigos abordaram o uso de soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações, e em diferentes cepas de *Acanthamoeba* spp.

O trabalho de Eldin, Sahran e Kayyal (2019) avaliou o impacto do vinagre em cistos e trofozoitos de *Acanthamoeba astronyxis*, relacionando diferentes concentrações, tempo de exposição e além da comparação com a clorexidina (uma das soluções utilizadas em desinfecção de lentes de contato). Esse foi o primeiro estudo avaliando o vinagre 5% como uma solução antiamebicida.

A partir desse experimento, observaram que a diluição com maior concentração de vinagre (5%) foi apresentou maior eficácia, enquanto a de menor concentração (0,04%) possuiu menor eficácia. A solução de maior concentração apresentou também uma atividade de redução na contagem de cistos nos primeiros 10 e 20 minutos muito maior do que as demais concentrações, porém as concentrações de 5%, 2,5% e 1,25% tiveram

atividade semelhante com o passar do tempo. Apesar disso, ao final de 60 minutos até mesmo a solução de menor concentração possuía uma contagem nula de cistos de *A. astronyxis*. Ademais, em todas as concentrações o vinagre apresentou uma contagem de cistos inviáveis maior do que o controle de clorexidina.

Outro resultado relevante apresentado por este estudo foram as alterações morfológicas causadas pelo vinagre, tanto nos cistos como nos trofozoítos de *A. astronyxis*. Enquanto os cistos tiveram alteração na parede celular com retração do conteúdo, os trofozoítos apresentaram achatamento de acantopodias, degradação do conteúdo citoplasmático e diluição da membrana plasmática.

Estes resultados mostram que o vinagre possui eficácia contra uma espécie de *Acanthamoeba*, indicando que pode ser eficaz também contra outras espécies, embora tratamentos possam ter efeitos diversos em diferentes cepas (CERVERO-ARAGÓ et al., 2015). Um estudo prévio testando a eficácia do vinagre em cistos de *Giardia duodenalis* demonstrou a eliminação dos cistos com o vinagre não diluído, porém foi observado que quanto maior a diluição, menor o efeito (COSTA et al., 2009). Isso indica que nos próximos estudos de viabilidade contra *Acanthamoeba* seria interessante realizar a análise da diluição, visto que o vinagre puro é raramente utilizado na desinfecção doméstica.

Além disso, García et al. (2011) realizaram um trabalho de isolamento de amebas de vida-livre, em que dentre 7 espécies isoladas, cinco pertenciam ao gênero *Acanthamoeba*. Nesse estudo, os isolados foram testados com uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 100 ppm, ou 0,01%, por 24h. Entretanto, o efeito amebicida não foi visualizado em nenhum isolado, provavelmente devido à baixa concentração.

Em discordância, Coulon et al. (2010) testaram soluções de hipoclorito de sódio, nas concentrações de 0,25% e 2,5%, em nove diferentes cepas de *Acanthamoeba*, sendo seis delas isoladas do ambiente. Os isolados foram submetidos ao teste durante 30 minutos. A solução de 2,5% matou todos os cistos existentes em apenas 10 minutos de exposição, enquanto a solução de 0,25% requereu uma exposição de 20 minutos para atingir 7 das 9 cepas. Ao final dos 30 minutos, uma cepa do ambiente ainda foi resistente ao hipoclorito de sódio 0,25%.

Ademais, Coulon et al. (2012) utilizaram soluções de 0,25% de hipoclorito de sódio por 30 minutos em quatro cepas de *Acanthamoeba*, isoladas em meio de cultura e meio celular. Foi observado que os cistos apresentaram uma aparência inchada e com cristas, provavelmente pela ação do biocida na parede interna. Além disso, as cepas isoladas em meio celular apresentaram uma maior resistência ao tratamento com hipoclorito de sódio. Hughes et al. (2003) demonstraram que fatores como tempo e método de isolamento, bem como preparação das cepas, causam divergências na ação de soluções desinfetantes.

Ambos resultados indicam que o hipoclorito de sódio na forma comercial pode ser eficaz contra cistos de *Acanthamoeba*, já que a água sanitária apresenta uma diluição semelhante à observada no segundo estudo.

CONCLUSÃO

A partir da pesquisa realizada e dos artigos analisados, percebe-se que estudos abordando a eficácia de desinfetantes domésticos em *Acanthamoeba* spp. São escassos, visto sua importância para estabelecimento de uma profilaxia eficaz. Entretanto, constata-se que vinagre e hipoclorito de sódio são promissores na desinfecção, principalmente de alimentos, embora sejam necessários mais estudos para entender seus mecanismos de ação e para consolidar sua eficácia.

REFERÊNCIAS

- CALIXTO, P. H. M.; TRINDADE, F. R.; BALLARINI, A. J.; DIAS, C. A. G. M.; CAMPOS, C. E. C.; OLIVEIRA, J. C. S. de. **Aspectos biológicos das principais amebas de vida-livre de importância médica.** *Biota Amazônica*, v. 4, n. 2, p. 124-129, 2014.
- CASTRILLÓN, J. C.; OROZCO, L. P. ***Acanthamoeba spp.* como parásitos patógenos y oportunistas.** *Revista Chilena de Infectología*, v. 30, n. 2, p. 147-155, 2013.
- CERVERO-ARAGÓ, S.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, S.; PUERTAS-BENNASAR, A.; ARAUJO, R. M. **Effect of common drinking water disinfectants, chlorine and heat, on free Legionella and Amoebae-Associated Legionella.** *PLOS ONE*, 18 p., 2015.
- COSTA, A. O.; THOMAS-SOCCOL, V.; PAULINO, R. C.; CASTRO, E. A. de. **Effect of vinegar on the viability of *Giardia duodenalis* cysts.** *International Journal of Food Microbiology*, v. 128, p. 510-512, 2009.
- COULON, C.; COLLIGNON, A.; MCDONNEL, G.; THOMAS, V. **Resistance of *Acanthamoeba* Cysts to Disinfection Treatment Used in Health Care Settings.** *Journal of Clinical Microbiology*, v. 48, n. 8, p. 2689-2697, 2010.
- COULON, C.; DECHAMPS, N.; MEYLHEUC, T.; COLLIGNON, A.; MCDONNEL, G.; THOMAS, V. **The Effect of *In Vitro* Growth Conditions on the Resistance of *Acanthamoeba* Cysts.** *Journal of Eukaryotic Microbiology*, v. 9, n. 3, p. 198-205, 2012.
- ELDIN, H. M. E.; SARHAN, R. M.; KHAYYAL, A. E. **The impact of vinegar on pathogenic *Acanthamoeba astronyxis* isolate.** *Journal of Parasitic Diseases*, v. 43, n. 3, p. 351-359, 2019.
- GARCÍA, A.; GOÑI, P.; CLAVEL, A.; LOBEZ, S.; FERNANDEZ, M. T.; ORMAD, M. P. **Potentially pathogenic free-living amoebae (FLA) isolated in Spanish wastewater treatment plants.** *Environmental Microbiology Reports*, v. 3, n. 5, p. 622-626, 2011.
- HITI, K.; WALOCHNIK, J.; FASCHINGER, C.; HALLER-SCHOBER, E. M.; ASPÖCK, H. **One- and two-step hydrogen peroxide contact lens disinfection solutions against *Acanthamoeba*: How effective are they?** *Eye*, v. 19, p. 1301-1305, 2005.
- HUGHES, R.; HEASELGRAVE, W.; KILVINGTON, S. ***Acanthamoeba polyphaga* strain age and method of cyst production influence the observed efficacy of therapeutic agents and contact lens disinfectants.** *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 47, n. 10, p. 3080-3084, 2003.

KALRA, S. K.; SHARMA, P.; SHYAM, K.; TEJAN, N.; GHOSHAL, U. ***Acanthamoeba* and its pathogenic role in granulomatous amebic encephalitis.** *Experimental Parasitology*, v. 208, 11 p., 2020.

KHAN, N. A. ***Acanthamoeba*: biology and increasing importance in human health.** *FEMS Microbiology Reviews*, v. 30, p. 564-595, 2006.

KOT, K.; LANOCHA-ARENDAKZYK, N. A.; KOSIK-BOGACKA, D. I. **Amoebas from the genus *Acanthamoeba* and their pathogenic properties.** *Annals of Parasitology*, v. 64, n. 4, p. 299-308, 2018.

MARCIANO-CABRAL, F.; CABRAL, G. ***Acanthamoeba spp.* as agents of disease in humans.** *Clinical Microbiology Reviews*, v. 16, n. 2, p. 273-307, 2003.

PADZIK, M.; BALTAZA, W.; SZAFLIK, J. P.; HENDIGER, E.; DYBICZ, M.; CHOMICZ, L. **Comparison of chlorhexidine disinfectant *in vitro* effect on environmental and ocular *Acanthamoeba* strains, the amoebic agents of human keratitis – an emerging sight-threatening corneal disease in Poland.** *Annals of Parasitology*, v. 64, n. 3, p. 229-233, 2018.

SCHUSTER, F. L.; VISVESVARA, G. S. **Free-living amoebae as opportunistic and non-opportunistic pathogens of humans and animals.** *International Journal of Parasitology*, v. 34, p. 1001-1027, 2004.

SIDDIQUI, R.; KHAN, N. A. **Biology and pathogenesis of *Acanthamoeba*.** *Parasites & Vectors*, v. 5, n. 6, 13 p., 2012.

VISVESVARA, G. S.; MOURA, H.; SCHUSTER, F. L. **Pathogenic and opportunistic free-living amoebae: *Acanthamoeba spp.*, *Balamuthia mandrillaris*, *Naegleria fowleri*, and *Sappinia diploidea*.** *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, v. 50, p. 1-26, 2007.