

# **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ALUNO:**  
**RAFAEL VAGNER DE ALMEIDA**

**TÍTULO:**  
**AMEBAS DE VIDA LIVRE**

**2 MODOLO**  
**CURSO EAD 80 HORAS**  
**TRATADOR DE PISCINAS**

**CETTAPI**  
**CENTRO DE TREINAMENTO DE TRATAMENTOS**  
**DE ÁGUAS DE PISCINAS**

**JULHO DE 2025**

## 1. INTRODUCAO

Amebas de vida livre são protozoários unicelulares que vivem de forma independente em ambientes aquáticos e terrestres, não necessitando de hospedeiros animais ou humanos para sobreviver. Elas são encontradas em diversos locais, como água doce, solo e ar, e desempenham um papel importante nos ecossistemas, atuando no controle biológico de bactérias, outros protozoários e fungos. Embora a maioria seja inofensiva, algumas espécies podem causar doenças em humanos e animais, sendo consideradas patógenos oportunistas ou facultativos.

As amebas patogênicas de vida livre são dos gêneros *Acanthamoeba*, *Balamuthia*, *Naegleria*.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### ➤ *Acanthamoeba*

Os parágrafos a seguir são transcrições “*ipsis litteris*” da referência (CLEVELAND CLINIC, 2023).

A *Acanthamoeba* pode causar infecções oculares graves, como a ceratite por *Acanthamoeba*, que pode levar à perda de visão ou cegueira. Além disso, a *Acanthamoeba* também pode causar encefalite amebiana granulomatosa, uma infecção do sistema nervoso central, embora com menos frequência. A ceratite por *acanthamoeba* (AK) é uma infecção ocular parasitária rara causada por um tipo específico de ameba. Ela afeta a córnea, a camada transparente e em forma de cúpula que reveste o olho. Se não tratada, pode causar danos aos olhos e perda de visão (CLEVELAND CLINIC, 2023).

Essa condição às vezes é conhecida como "ceratite amebiana" ou por nomes semelhantes. A ceratite amebiana geralmente afeta um olho de cada vez, mas pode afetar ambos. Começa afetando a camada mais externa da córnea, o epitélio. À medida que piora, a infecção se aprofunda (CLEVELAND CLINIC, 2023).

Durante seu ciclo de vida, a *acanthamoeba* pode assumir duas formas. Uma é a forma ativa e móvel. A outra é a forma cística. Esta forma envolve uma camada externa endurecida. Na forma cística, a *acanthamoeba* pode sobreviver a todos os tipos de ameaças que, de outra forma, a matariam (CLEVELAND CLINIC, 2023).

Isso inclui (CLEVELAND CLINIC, 2023):

**Temperaturas extremas.** Na forma de cisto, a *acanthamoeba* pode sobreviver a temperaturas de -20 graus Celsius a 56 graus Celsius.

**Falta de nutrientes e água.** A *Acanthamoeba* em forma de cisto pode sobreviver até 20 anos (talvez mais) em temperatura ambiente.

**Produtos químicos e toxinas.** A *Acanthamoeba* em forma de cisto pode resistir aos efeitos tóxicos de muitas substâncias, incluindo medicamentos que tratam infecções parasitárias.

**Luz solar.** Os raios ultravioleta (UV) da luz solar podem matar muitos micróbios, mas a acanthamoeba em forma de cisto pode sobreviver. (CLEVELAND CLINIC, 2023).

Saber disso é importante porque a acanthamoeba pode entrar no seu corpo tanto na forma ativa quanto na forma de cisto. Por isso, você deve tomar as devidas precauções para evitar que ela o infecte (CLEVELAND CLINIC, 2023).

### **Quais são os sintomas da ceratite por acanthamoeba?**

Os sintomas da QA ocorrem quando a forma ativa desses micróbios entra na córnea dos olhos. Os sintomas podem não permanecer constantes, alternando entre melhora e piora (CLEVELAND CLINIC, 2023).

Os sintomas incluem (CLEVELAND CLINIC, 2023):

Dor nos olhos (às vezes intensa).

Sensação de que há algo preso no olho (sensação de corpo estranho), mas lavar os olhos não ajuda e você não consegue ver nada preso ali.

Olho lacrimejante (epífora).

Sensibilidade à luz (fotofobia).

Vermelhidão ou irritação nos olhos .

Córneas que parecem turvas, sujas ou que apresentam uma área em forma de anel na superfície.

Visão turva ou nublada (geralmente ocorre em casos graves ou avançados. (CLEVELAND CLINIC, 2023).

### **O que causa ceratite por acanthamoeba?**

Duas espécies de acanthamoeba causam a maioria dos casos de AC (os especialistas abreviam "acanthamoeba" para "A." nos nomes das espécies). As duas espécies são *A. Castellan* e *A. polyphaga* (CLEVELAND CLINIC, 2023).

A AC é infecciosa (o que significa que você pode pegá-la), mas não é contagiosa (você não pode pegá-la diretamente de outra pessoa).

As formas mais comuns de a acanthamoeba infectar seus olhos são (CLEVELAND CLINIC, 2023):

- Lentes de contato.
- Água contaminada.
- Lesões oculares.



Fonte: SRINIVASAN, et al. (2008) apud

Figura 1. Ceratite provocada por Acanthamoeba. Lesão característica em forma de halo.

- Água contaminada

A Acanthamoeba sobrevive facilmente na água, especialmente na forma de cisto. Mesmo água potável tratada, água engarrafada ou água de piscina pode não ter uma concentração suficiente de cloro ou outros desinfetantes. Por isso, você nunca deve usar água da torneira com lentes de contato ou usá-las ao nadar (CLEVELAND CLINIC, 2023).

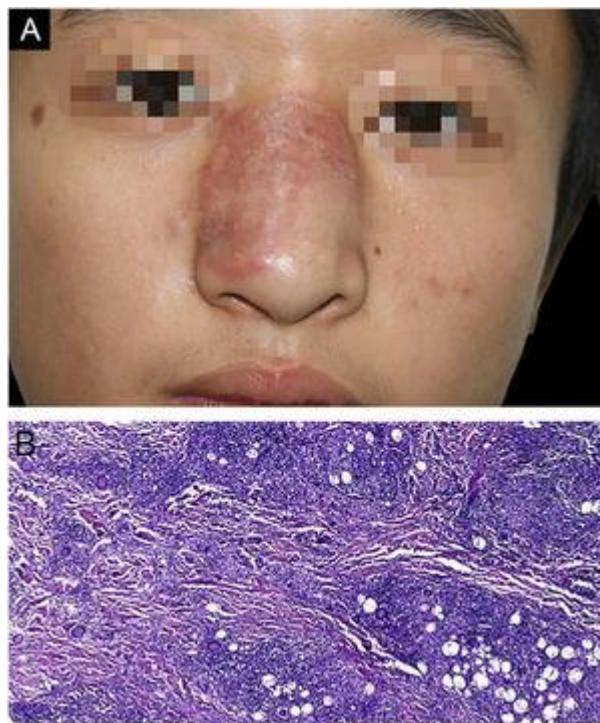
➤ *Balamuthia*

Os parágrafos a seguir são transcrições “*ipsis litteris*” da referência TAO, WANG, ZHANG, YANG, ZHAI (2022).

A infecção por *Balamuthia mandrillaris* é doença rara e fatal causada pela ameba *B. mandrillaris*, isolada pela primeira vez de uma primata mandril prenha que morreu de encefalite em 1986.<sup>1</sup> Essa ameba causa uma doença do sistema nervoso central (SNC) chamada encefalite amebiana granulomatosa (EAG). A maioria dos pacientes desenvolveu rapidamente encefalite fatal, e a taxa de letalidade foi de até 90% nos Estados Unidos, no período de 1974 a 2016. A epidemiologia da *B. mandrillaris* é pouco conhecida e pode-se apenas concluir que a exposição ao solo e à água contaminados foram mencionadas com frequência nos casos (TAO, WANG, ZHANG, YANG, ZHAI, 2022).

Este relato descreve o caso de um jovem de 15 anos que apresentava uma placa avermelhada no dorso nasal havia mais de um mês, com leve prurido. Ele negou febre ou tratamento com qualquer medicamento recentemente. Seu histórico familiar e de viagens eram normais, mas ele costumava nadar em uma lagoa sem tratamento da água, com traumatismo incerto ocorrendo no nariz. O exame dermatológico revelou uma placa avermelhada bem circunscrita, com bordas levemente elevadas e infiltração discreta com pouca descamação na superfície

(Figura 2), afetando cerca de dois terços do dorso nasal. Nenhum linfonodo cervical aumentado foi detectado. (TAO, WANG, ZHANG, YANG, ZHAI, 2022).



Fonte: TAO, WANG, ZHANG, YANG, ZHAI, 2022)

Figura 2 – A- Imagem clínica mostrando placa avermelhada bem circunscrita no dorso nasal com borda levemente elevada e alguma descamação na superfície. B- O exame histopatológico da primeira biópsia mostra infiltrado inflamatório misto, incluindo linfócitos, histiócitos, eosinófilos e células gigantes multinucleadas, com formação de numerosos granulomas (Hematoxilina & eosina, 100×).

### *Naegleria*

Os parágrafos a seguir são transcrições “*ipsis litteris*” da referência WIKIPÉDIA, sd.

*Naegleria fowleri* (popularmente chamada de "Ameba Devoradora de Cérebros") é uma ameba de vida livre que pode ser encontrada na água ou solo, sendo a única espécie de *Naegleria* que pode infectar seres humanos, resultando na patologia conhecida como Meningoencefalite Amebiana Primária, conhecida pela sigla MAP. (WIKIPÉDIA, sd).

*N. fowleri* podem invadir e atacar o sistema nervoso humano. Embora isso raramente ocorra, [CDC (2012) apud WIKIPÉDIA, sd] tal infecção quase sempre resulta na morte da vítima [MSNBC (2007) apud WIKIPÉDIA, sd]. A letalidade é estimada em mais de 97% [CDC (2013) apud WIKIPÉDIA, sd].

A *Naegleria fowleri* está presente no mundo todo, podendo apresentar-se em três formas evolutivas distintas: Cisto, considerada forma de resistência, Flagelada, forma em que se

encontra na água, em vida livre, e forma trofozoíta, encontrada em casos de infecção no homem. Seus locais de proliferação mais comuns são lagos, rios e piscinas sem manutenção apropriada e pobemente clorificadas, além do solo. É interessante notar que a *Naegleria* é extremamente suscetível às condições do meio, como o pH e a concentração de hipoclorito, elemento utilizado no tratamento da piscina. É um protozoário considerado termofílico e termotolerante, pois, além de ser resistente à temperaturas elevadas, tem certo tropismo por águas quentes e paradas [JONCKHEERE, VOORDE (1977) apud WIKIPÉDIA, sd]. Estudos de universidades americanas e brasileiras, como do doutor De Jonckheere, encontraram cistos da ameba em diversos locais inesperados, como poeira hospitalar, filtros de aparelhos de ar condicionado e garrafas de água mineral. MARCIANO-CABRAL, CABRAL (2007) apud WIKIPÉDIA, sd].

A infecção por *Naegleria* era bastante rara, mas ultimamente alguns casos vem sendo detectados. Ocorre em lagos e rios, geralmente em água doce, tendo preferência por águas termais de temperatura elevada (35°C-46°C). Existem outros tipos de *Naegleria*, como a *N. australiensis* e a *N. lavaniensis*, porém apenas a *N. fowleri* causa doença em humanos, segundo estudos na área. A ameba é infectante somente na forma trofozoíta. A MAP ocorre principalmente em crianças saudáveis, adultos jovens e não-imunocomprometidos. Os casos reportados em todo o mundo mostram uma mortalidade de 97% (WIKIPÉDIA, sd).

Um estudo conduzido por Barnett traz dois exemplos de casos. A paciente nº 1 chegou ao hospital com fortes dores de cabeça, vômitos constantes, o médico fez o procedimento padrão, mas não encontrou um agente etiológico grave, dando alta para a menina (9 anos). Dois dias depois ela retorna ao hospital, com convulsões agudas, febre (39,9°C), rigidez na nuca, as medições respiratórias e cardiovasculares apresentavam alterações. Os índices glicêmicos estavam elevados (203 mg/dl). Após a realização de uma Tomografia computadorizada, notou-se um edema cerebral. Foi identificada uma migração de linfócitos para a região cerebral e meníngea, caracterizando infecção por algum microrganismo. A patologia clínica não conseguiu identificar cistos, nódulos ou necrose na área afetada. Posterior autópsia observou estado avançado de meningite com hemorragia e necrose dos bulbos olfatórios e tronco cerebral (WIKIPÉDIA, sd).

A paciente nº 2 apresentava de modo geral os mesmos sintomas de sua amiga, porém com algumas ressalvas, como: contratibilidade ventricular esquerda diminuída e atividade cerebral drasticamente afetada. A paciente entrou em óbito 3 dias após o aparecimento dos sintomas. (WIKIPÉDIA, sd).

A contaminação do microrganismo através da cavidade nasal ocorre durante a inalação ou aspiração de pó contaminado, aerossóis ou, mais frequentemente, a água. O organismo penetra a mucosa e migra através dos nervos olfativos até alcançar a membrana aracnóide, onde se

dissemina pelo SNC, levando ao óbito. [BARNETT, KAPLAN, HOPKIN, SAUBOLLE, RUDINSKY (1996) apud WIKIPÉDIA, sd].

Aparecimento dos sintomas de infecção começam cerca de cinco dias (o intervalo vai de um a sete dias) após a exposição. Os primeiros sintomas incluem, mas não se limitam a alterações de paladar e cheiro, dor de cabeça, febre, náuseas, vômitos e torcicolo. Sintomas secundários incluem confusão, alucinações, falta de atenção, ataxia e convulsões. Após o início dos sintomas, a doença progride rapidamente ao longo de três a sete dias, com a morte ocorrendo de 7 a 14 dias após a exposição [CDC (sd) apud WIKIPÉDIA, sd].

### **Medidas específicas de prevenção:**

Os parágrafos a seguir são transcrições “*ipsis litteris*” da referência (ABICLOR, 2016).

Evite a exposição à água contaminada.

Não nade ou mergulhe em água doce parada ou pouco profunda, especialmente se estiver quente, onde amebas de vida livre são mais propensas a se desenvolver (ABICLOR, 2016).

### **Super cloração**

Conhecido como tratamento de choque, a super cloração é a adição de cloro na piscina em quantidade muito superior àquela normalmente utilizada e faz parte da estratégia de tratamento adequado da piscina (ABICLOR, 2016).

A aplicação de dosagens maiores é feita para controlar micro-organismos que causam doenças, e para destruir contaminantes orgânicos e cloraminas (geradas por reações de cloro com suor e urina). O acúmulo de impurezas serve de alimento para bactérias, deixando a água turva e desagradável ao tato. A supercloração deve ser feita após o pôr do sol, visto que os raios ultravioletas do sol destroem o cloro ativo (ABICLOR, 2016).

Os parágrafos a seguir são transcrições “*ipsis litteris*” da referência PROMINENT (2022).

Quando você adiciona cloro a uma piscina, o cloro libera seu próprio excesso de elétrons para neutralizar ou oxidar bactérias potencialmente nocivas. Os elétrons ativos do cloro aumentam o nível de ORP da água, neutralizando assim os contaminantes (PROMINENT, 2022).

Para piscinas e spas clorados, uma leitura segura de ORP é geralmente entre 650 milivolts (mV) e 750 mV (PROMINENT, 2022).

No caso de tratamento da água de piscinas, os níveis de ORP geralmente podem ser ajustados adicionando mais cloro ativo à água para aumentar seu potencial antioxidante.

Quase todos os equipamentos para manutenção da qualidade da água de piscina funcionam na base da leitura e controle do nível de ORP (PROMINENT, 2022).

### 3- CONCLUSÃO

A ocorrência dessas infecções mesmo que raras, representa um risco à saúde pública, especialmente para indivíduos imunocomprometidos.

Além disso, é crucial ressaltar a necessidade de mais pesquisas para entender os mecanismos de patogenicidade e desenvolvimento de tratamentos eficazes, especialmente para infecções causadas por amebas.

O cloro livre é crucial para a desinfecção da água, pois elimina microrganismos e amebas prejudiciais. O ORP (Potencial de Oxidação-Redução) é uma medida indireta do poder desinfecção da água, relacionado à concentração de cloro livre e outros fatores. Monitorar ambos, cloro livre e ORP, ajuda a garantir água segura e bem tratada.

Percebemos que uma água mal tratada tem esse risco dessas amebas além de outros bactérias que venha causar infecções graves e doenças graves

Então faça um tratamento adequado em sua água de piscina ou procure um profissional que realmente entenda dessa área

### 4. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

ABICLOR. **Super cloração: por que e como aplicar.** 11 de março de 2016. Disponível em: <<https://www.abiclor.com.br/super-cloracao-por-que-e-como-aplicar/#:~:text=A%20super%20clora%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20feita,principalmente%20no%20caso%20de%20contamina%C3%A7%C3%A3oA3o>>. Acesso em 10 de julho de 2025.

CALIXTO, P. H. M.; TRINDADE, F. R.; BALLARINI, A. J.; DIA, C. A. G. M. Aspectos biológicos das principais amebas de vida-livre de importância médica. **Biota Amazônia.** v.4. n.2. pp.124-129. 2014.

CLEVELAND CLINIC. **Ceratite por Acanthamoeba.** 12/12/2023. Disponível em: <<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21560-acanthamoeba-keratitis>>. Acesso em 10 de julho de 2025.

PROMINENT. **O que é ORP e como ele se relaciona com a medição de cloro.** 07/12/2022. Disponível em: <<https://mkt-prominent.com/blog/o-que-e-orp-e-como-ele-se-relaciona-com-a-medicao-de-cloro/#:~:text=Oxydation%20Reduction%20Potential%20significa%20Potencial,ou%20de%20redu%C3%A7%C3%A3o%20de%20subst%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em 10 de julho de 2025.

TAO, K.; WANG, T.; ZHANG, L.; YANG, X.; ZHAI, Z. Infecção fatal por *Balamuthia mandrillaris* com placas avermelhadas no dorso nasal como primeira apresentação. **Anais Brasileiros de Dermatologia.** v.97. n.4. pp.498-500. 2022.

WIKIPÉDIA. **Naegleria fowleri.** sd. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Naegleria\\_fowleri](https://pt.wikipedia.org/wiki/Naegleria_fowleri)>. Acesso em 10 de julho de 2025.