

Estudo de Bactérias Resistentes ao Mercúrio (Hg) e a Antibióticos Isoladas de Efluentes de Estações de Tratamento de Esgotos

GIMENEZ, A.; BIANCO, K.; MANDETTA, M.M.; DUQUE, S.; BARROCAS, P.

INTRODUÇÃO

O mercúrio (Hg) é um poluente ubíquo e sua presença em diversos ecossistemas pode advir de fontes naturais ou da interferência humana. O mercúrio é considerado como o terceiro principal poluente ambiental pela *Agency for Toxic Substances and Disease Registry*, sendo capaz de sofrer biomagnificação na cadeia alimentar aquática e de se transformar em formas mais tóxicas, como o metilmercúrio, composto altamente neurotóxico.

Algumas bactérias possuem um espectro amplo de resistência ao mercúrio. Quando os genes *merA* e *merB* estão presentes no genoma bacteriano, ocorre a clivagem da ligação entre o mercúrio e os átomos de carbono pela ação da enzima organomercurio-liase (*MerB*), seguida pela redução do Hg(II) a Hg⁰ com a ação da enzima mercúrio-redutase (*MerA*). As bactérias que não possuem o gene *merB* têm um espectro limitado de resistência, tolerando somente a presença de compostos mercuriais inorgânicos no ambiente.

As Estações de tratamento de esgoto (ETEs) apresentam condições favoráveis para a proliferação de bactérias resistentes a antibióticos (BRAs), elevada concentração de organismos em um meio rico de nutrientes e matéria orgânica e não foram projetadas para eliminação destes organismos. Estudos têm demonstrado a relevância destes efluentes, como fontes de BRAs e de genes de resistência (GR), nos corpos receptores (e.g. rios e baías) onde estes são lançados.

Para implementação de uma estratégia de biorremediação, faz-se necessário avaliar o potencial de patogenicidade dos microrganismos selecionados. Para tal, o presente estudo investigou a existência de uma possível relação entre a resistência ao mercúrio e a resistência a antibióticos em bactérias isoladas de amostras de efluentes das ETEs.

OBJETIVO

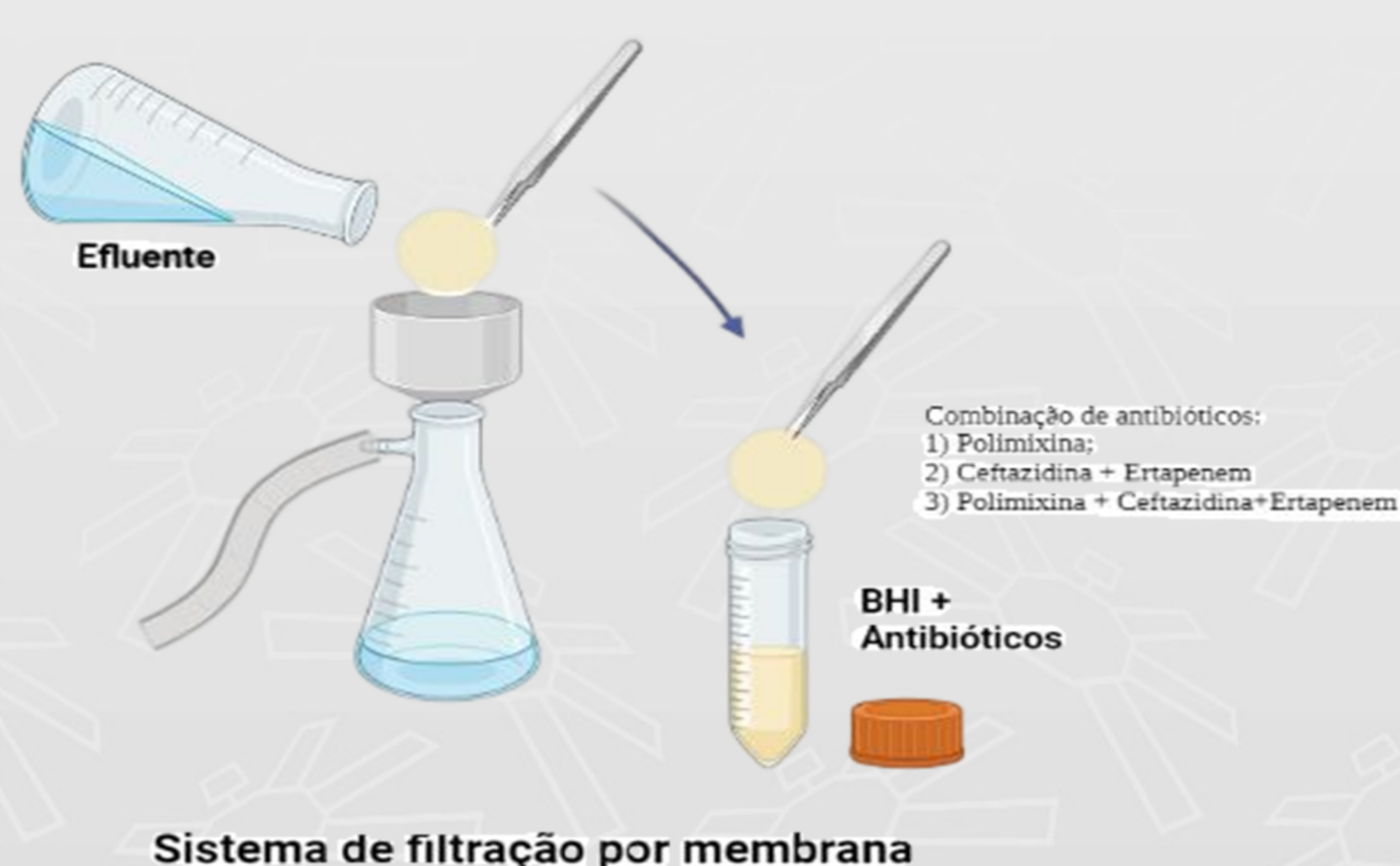
Identificar cepas bacterianas resistentes ao mercúrio e a antimicrobianos de amostras de afluentes e efluentes de 3 estações de tratamento de esgoto, localizadas na cidade do Rio de Janeiro, caracterizando fenotipicamente estes mecanismos de resistência.

MATERIAIS E MÉTODOS

• Coleta das amostras

Foram selecionadas três ETEs no município do Rio de Janeiro. Entre essas estações de tratamento uma recebe esgotos domésticos, a outra esgotos hospitalares e a terceira esgotos mistos. As mostras foram coletadas em alíquotas de 100 mL em dois pontos diferentes das ETEs: Antes do tratamento (afluente) e após o tratamento (efluente). As coletas ocorreram em setembro e outubro de 2021.

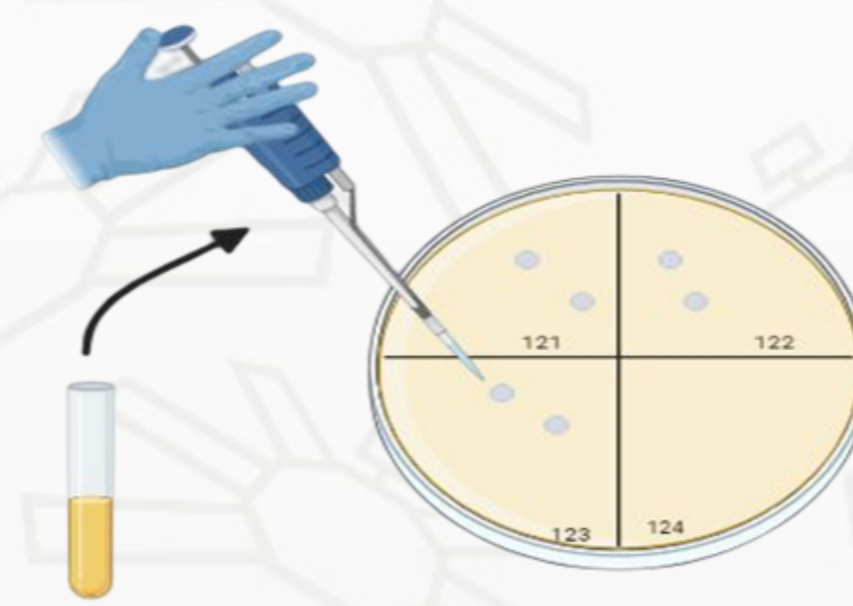
• Filtração, concentração e isolamento das bactérias



• Testes de susceptibilidade aos antimicrobianos (TSA):

Para a realização do TSA utilizou-se a metodologia de difusão em Ágar. Os antibióticos testados foram: Ceftazidima (10 µg), Ertapenem (10 µg). A interpretação dos resultados foi feita de acordo com padrão EUCAST (2021). A avaliação da susceptibilidade a Polimixina B foi realizada através do sistema de microdiluição policimbac[®]. Para um microrganismo ser considerado resistente à polimixina B, deve possuir CIM superior a 2 µg/mL.

• Concentração Inibitória Mínima de Mercúrio (CIM Hg)



Os isolados crescidos em caldo nutriente foram inoculados em spots de 2 µL, em placas contendo agar nutriente sem mercúrio e com concentrações de 5 µM, 10 µM, 20 µM e 30 µM de Hg. A CIM foi considerado como a menor concentração onde não ocorreu crescimento microbiano.

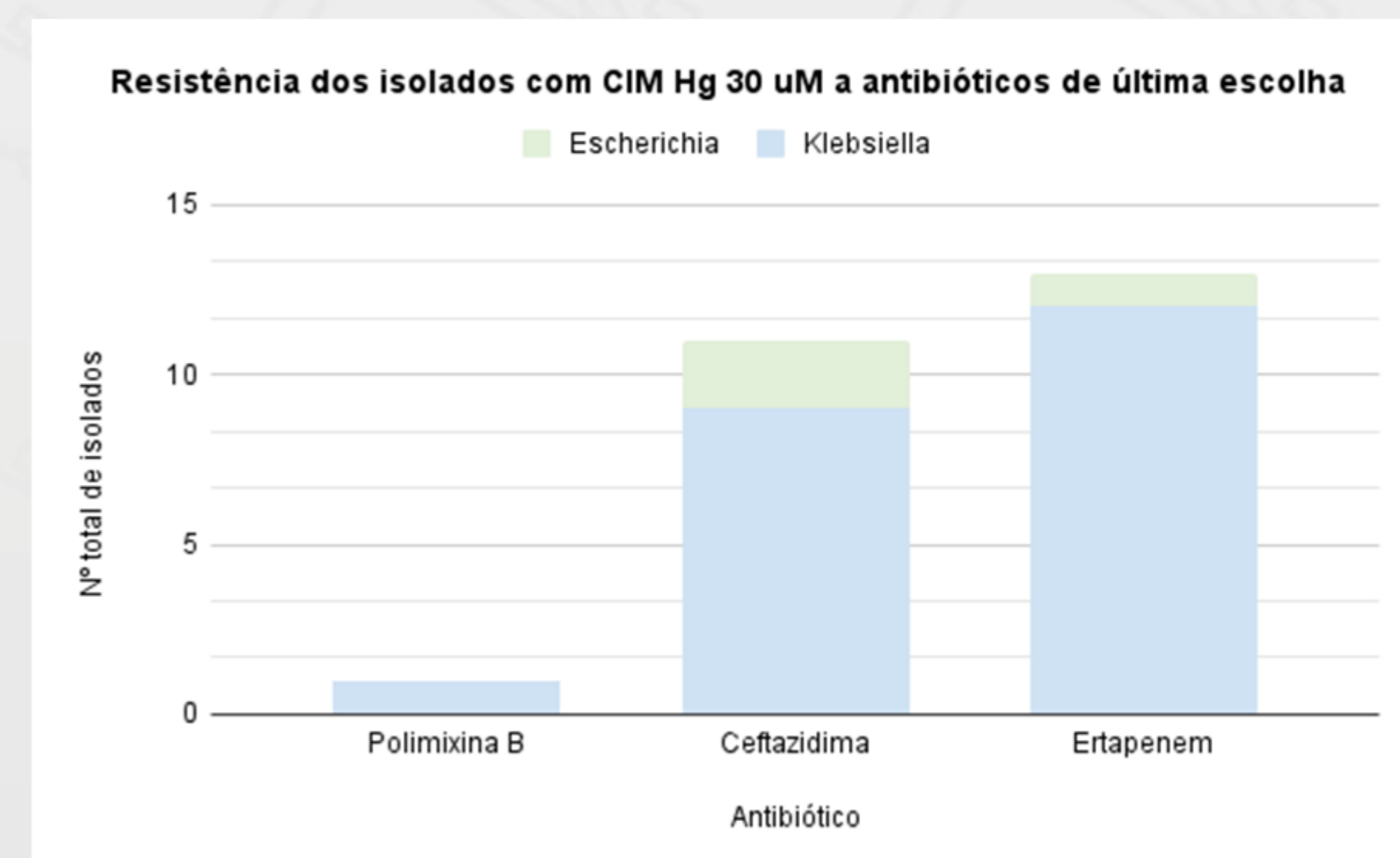
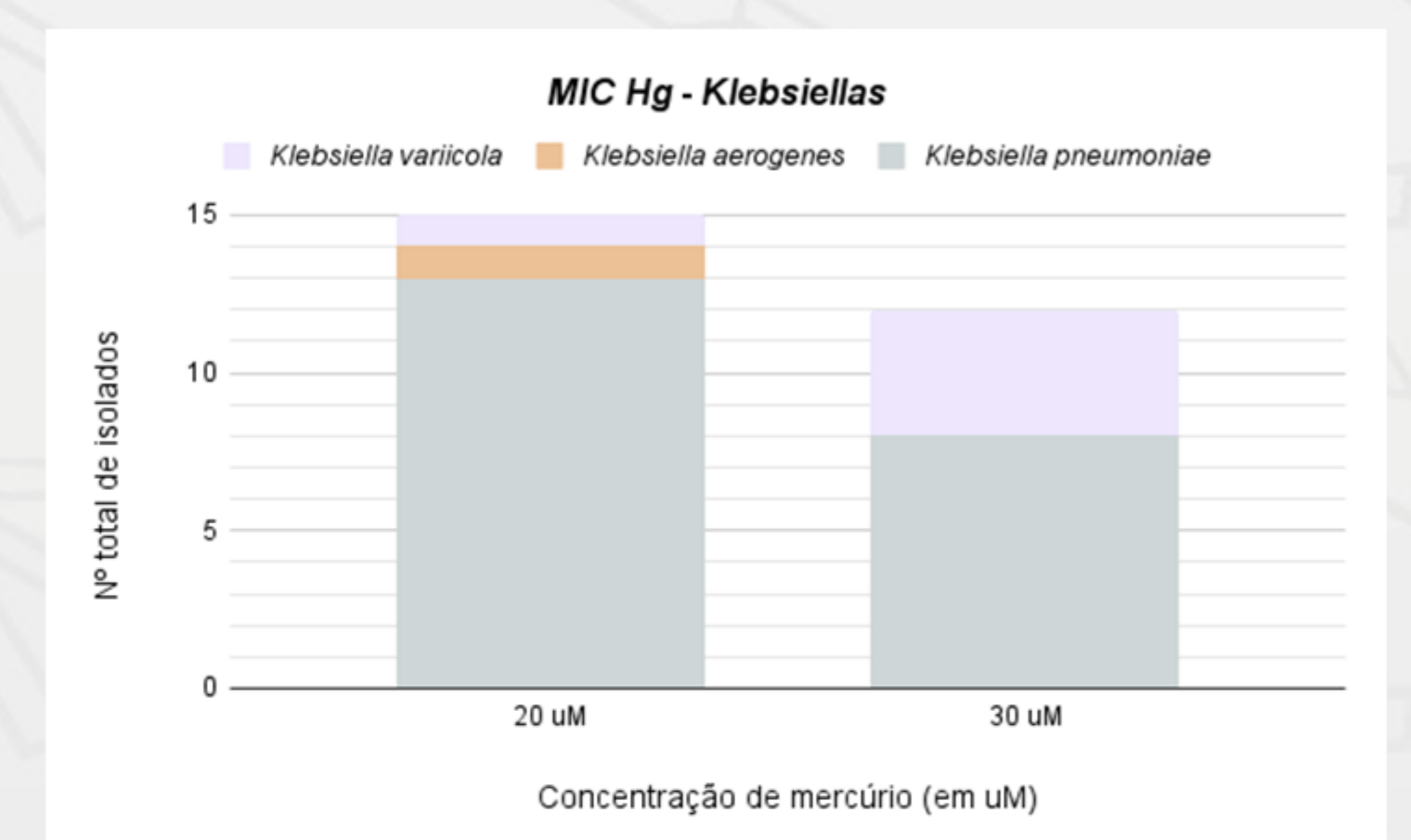
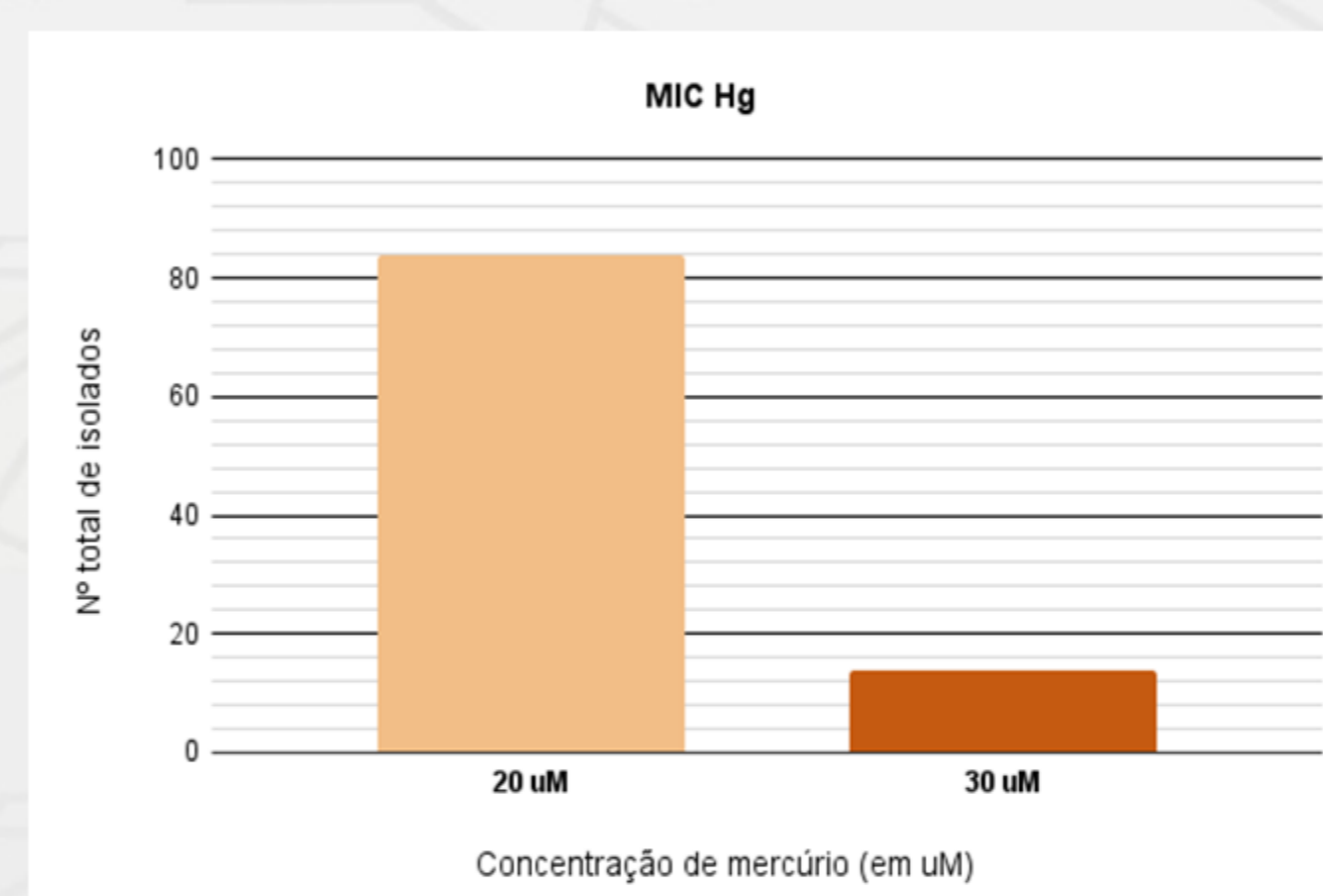
RESULTADOS

Foram testados 76 isolados que apresentaram crescimento nas concentrações de 20 µM (n=62; 82%) e 30 µM (n=14; 18%)

Dentre os isolados que apresentaram CIM de Hg igual 30 µM de mercúrio, 12 são pertencentes ao gênero *Klebsiella* e 2 ao gênero *Escherichia*.

Quanto as bactérias com CIM 30 µM do gênero *Klebsiella* apenas uma se revelou resistente ao antibiótico Polimixina B, 75% foram resistente a Ceftazidima e todas apresentaram resistência ao Ertapenem.

Já em relação as bactérias com CIM 30 µM do gênero *Escherichia* não houve resistência para a Polimixina B, todas foram resistentes a Cefetazidima e 50% ao Ertapenem.



Perspectivas:

Espera-se que os resultados obtidos contribuam para mitigar os efeitos danosos do lançamento de efluentes perigosos das ETEs nos sistemas aquáticos, preservando o ambiente, prevenindo doenças e protegendo a saúde humana.

Apoio: PIBITI-CNPq