Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

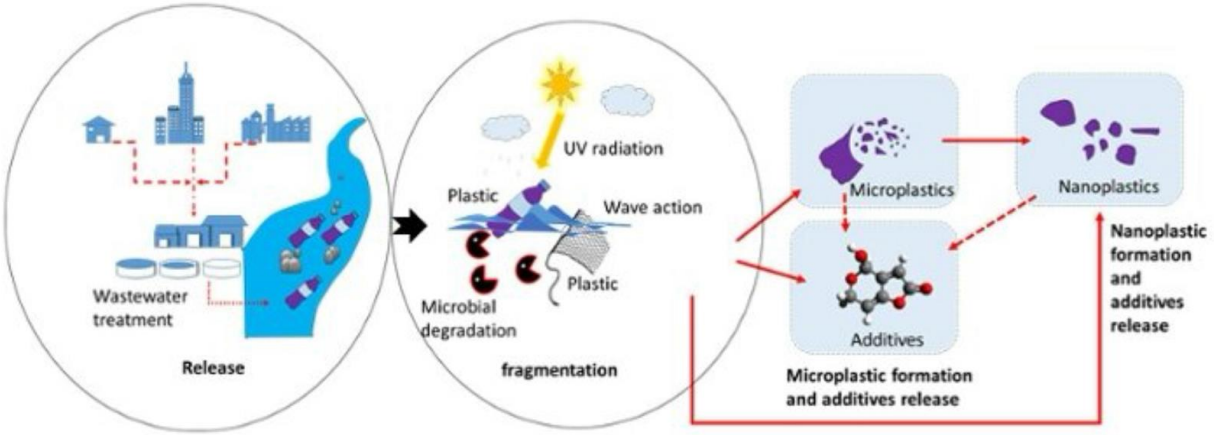
AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07225 - FLOCULAÇÃO CONVENCIONAL E LASTREADA PARA REMOÇÃO DE MICROPLÁSTICOS DA ÁGUA COM O USO DO COAGULANTE CLORETO FÉRRICO

Luiz Gustavo Rodrigues Godoy
Lucas Campos Junqueira e Adriano Gonçalves dos Reis
ICT UNESP

INTRODUÇÃO

Os plásticos, após descartados, passam por processos de biodegradação formando **microplásticos (MPs)**, que causam problemas ambientais e de saúde.





A presença dos MPs foi registrada na **água de abastecimento**, mesmo após ter passado por diferentes estações de tratamento (TONG et al. 2020), agravando a situação.

OBJETIVO

Avaliar a remoção do **MP de PVC** no tratamento de água de abastecimento via coagulação, floculação e sedimentação, utilizando o coagulante cloreto férrico (**$FeCl_3$**) individualmente (**floculação convencional**) e associado ao floculante poliacrilamida (PAM) e microareia (**floculação lastreada**).



METODOLOGIA UTILIZADA

Preparo da água de estudo e coagulante

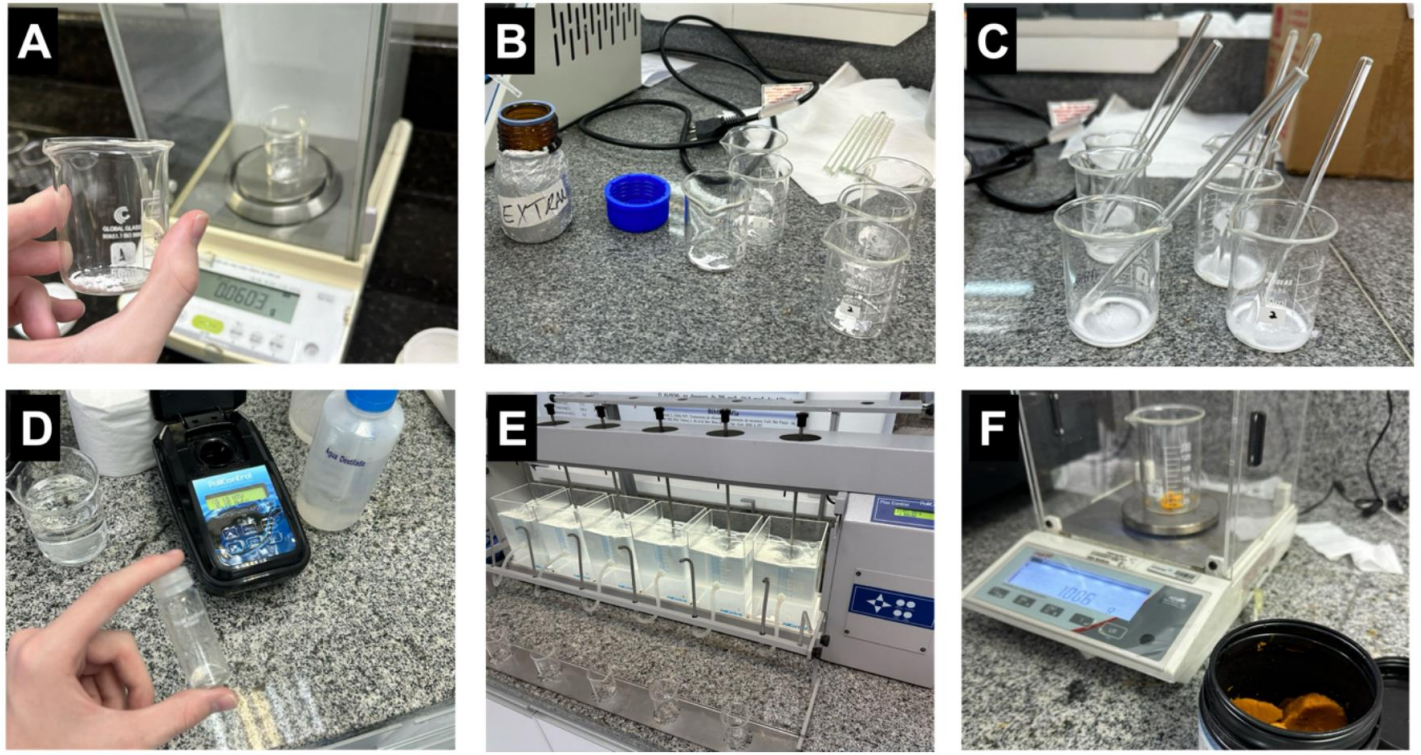
A) Pesagem do MP PVC;

B-C) Preparação da água sintética: **30 mg/L de MP PVC**;

D) Caracterização da água sintética **turbidez inicial de 26,2** ± 1,8 unT;

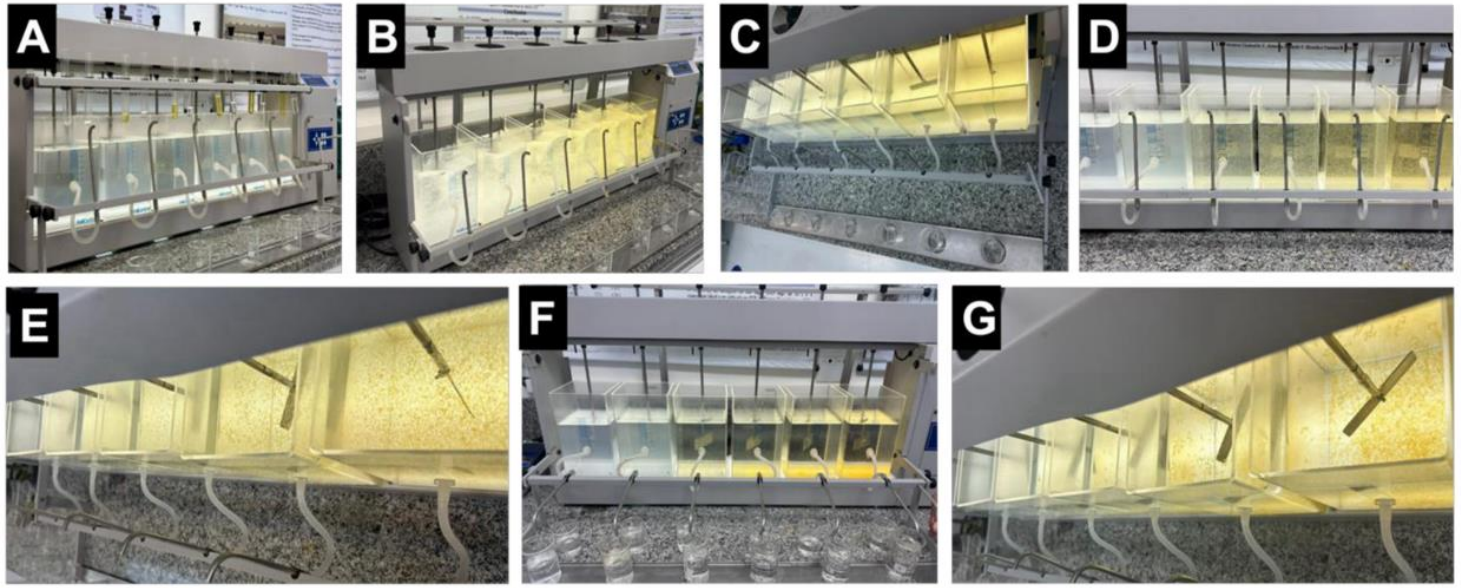
E) Ensaio de jar test preparado;

F) Preparo do coagulante (**$FeCl_3$**).



METODOLOGIA UTILIZADA

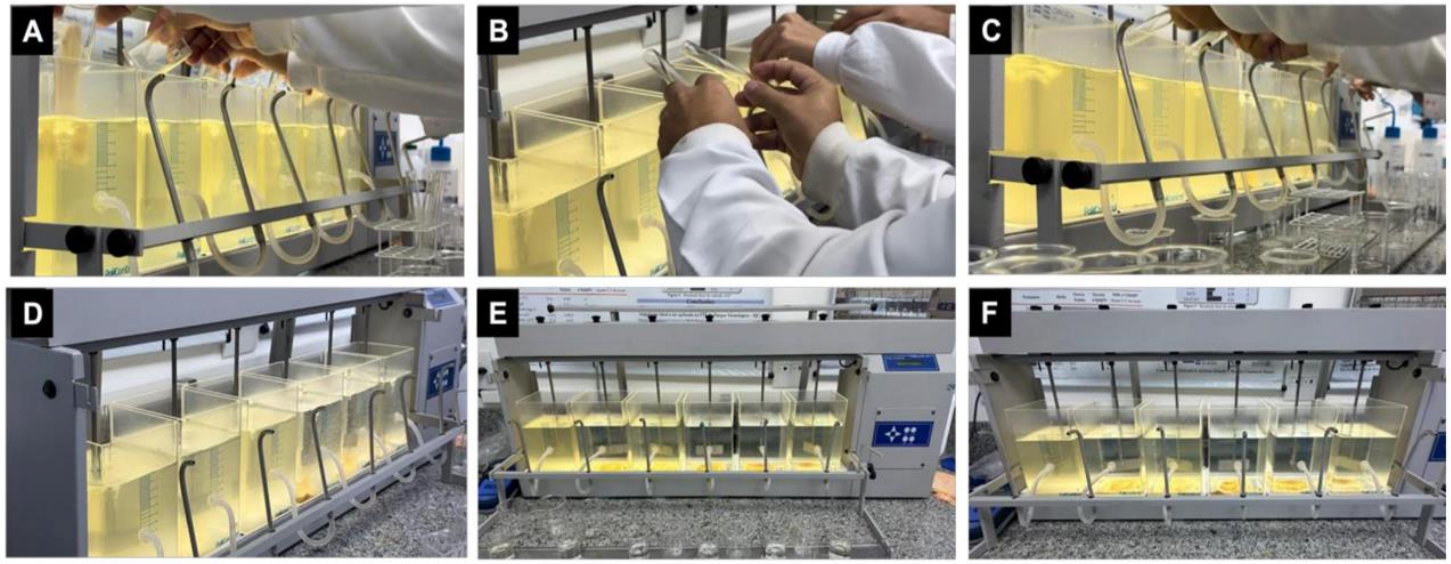
Floculação Convencional



A) Jar Test, B-C) Coagulação com $FeCl_3$ em **dosagens de 0 a 50 mg/L**, D-E) **Floculação escalonada** com gradiente de velocidade **60/40/20 s^{-1}**, tempo total de 21 min, F-G) Sedimentação com velocidade de 2 $cm.min^{-1}$ (**3,5 min**), 0,47 $cm.min^{-1}$ (**15 min**) e 0,23 $cm.min^{-1}$ (**30 min**).

METODOLOGIA UTILIZADA

Floculação Lastreada



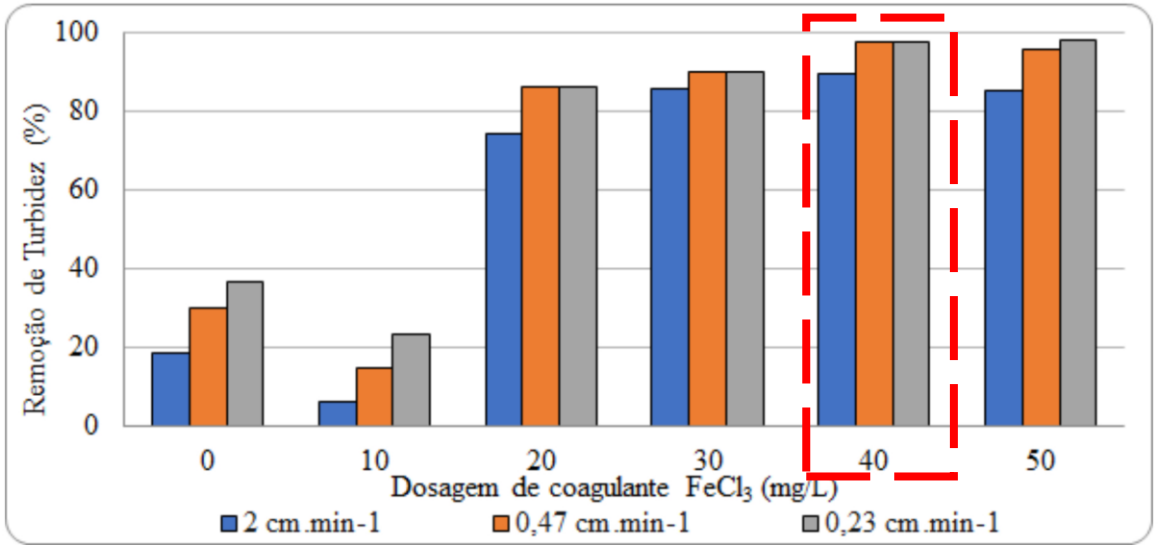
A) Adição de **microareia** (3 g/L); B) Adição do **floculante PAM** em dosagens de **0 a 2 mg/L** no início da floculação, C) Adição do PAM em após 2 min do início da floculação, D) Sedimentação 70 cm.min^{-1} (**6 s**), E) Sedimentação 14 cm.min^{-1} (**30 s**), F) Sedimentação 2,0 cm.min^{-1} (**3,5 min**).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Floculação Convencional

Verificou-se que a utilização do $FeCl_3$ via **floculação convencional** reduziu a turbidez das amostras de água testadas, indicando a remoção dos MPs.

Remoção do MP PVC via Floculação convencional

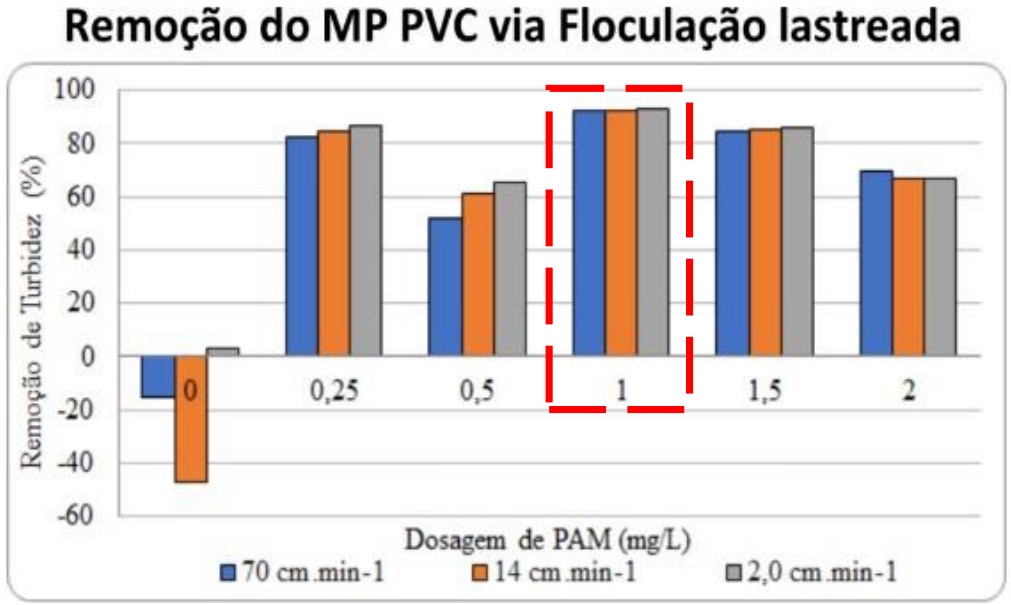


Os melhores resultados foram alcançados com a dosagem de **40 mg/L de $FeCl_3$**, que levou a redução da turbidez em até **89,3%** para o tempo de sedimentação de **3,5 min**.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Floculação Lastreada

A floculação lastreada reduziu o tempo de sedimentação significativamente, enquanto manteve elevada a taxa de eficiência de remoção do MP de PVC.



A associação do PAM (1 mg/L) e microareia (3 g/L) via **floculação lastreada** levou a redução da turbidez para **92,5%** para um tempo de sedimentação de apenas **6 s.**

CONCLUSÕES

- O **cloreto férrico** é eficiente como agente coagulante na remoção de MP de PVC da água de abastecimento via **floculação convencional – remoção de 89,3% em 3,5 min**;
- A associação do **$FeCl_3$** com o floculante **PAM** e a **microareia** via **floculação lastreada** aumentou significativamente a **velocidade de sedimentação** das partículas **– remoção de 92,5% em 6 seg**;
- A **floculação lastreada** é uma técnica muito promissora para a **remoção de microplásticos** nas estações de **tratamento de água**.

Alinhado ao ODS:



Obrigado!

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Luiz Gustavo Rodrigues Godoy

Luiz.godoy@unesp.br
(12) 99628-0238
@luizgustavogodoy

Coautores

Lucas Campos Junqueira
lucascamposjunqueira@gmail.com

Adriano Gonçalves dos Reis
adriano.reis@unesp.br

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio financeiro (Proc.: 2025/01700-3).