



Encontro Técnico
AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

34ETC–06468 ESTUDO COMPARATIVO DA PERDA DE CARGA EM UM REATOR DE LEITO FIXO BI-FLUXO CONTÍNUO (RLF-BFC) EM ESCALA REAL E PILOTO EMPREGADO NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Profa. Dra. Alcione Aparecida de Almeida Alves
Júlia Villela Toledo Ferreira, Stefani Sulzbacher Souza, Milena Santiago Chiquim, Aline Raquel Müller Tones
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

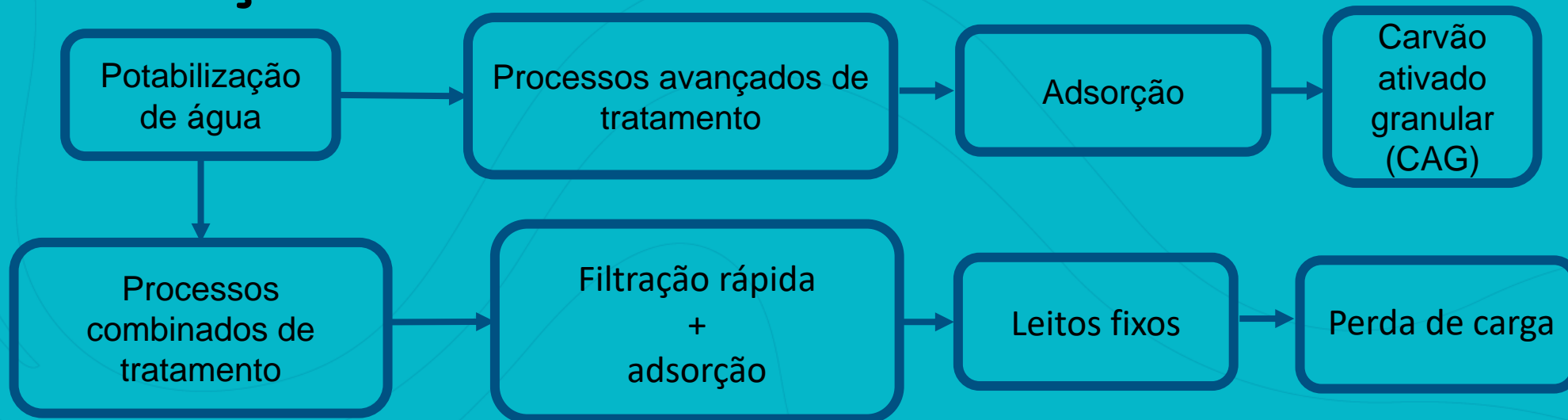
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Encontro Técnico AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

INTRODUÇÃO



OBJETIVO

Avaliar por meio de um estudo comparativo a perda de carga durante a operação de um Reator de Leito Fixo Bi-Fluxo Contínuo (RLF-BFC) em escala piloto e um RLF-BFC em escala real.



Encontro Técnico AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

METODOLOGIA

Sistema piloto

Reator de Leito Fixo Bi-Fluxo Contínuo (RLF-BFC)

Leito filtrante: **25 cm de camada suporte** (seixos rolados) e **15 cm** de camada filtrante de **areia**

Leito adsorvente: **13 cm de camada suporte** (seixos rolados) e **25 cm** de camada adsorvente de **carvão ativado granular (CAG)**

Sistema real

Reator de Leito Fixo Bi-Fluxo Contínuo (RLF-BFC)

Leito filtrante: **25 cm de camada suporte** (seixos rolados) e **25 cm** de camada filtrante de **areia**

Leito adsorvente: **13 cm de camada suporte** (seixos rolados) e **12 cm** de camada adsorvente de **carvão ativado granular (CAG)**



Encontro Técnico AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

METODOLOGIA

Operacionalização dos sistemas

Operação em modo contínuo

Taxa de aplicação superficial (TAS) = $120 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$

Piloto: 200 L de água de captação subterrânea bruta

Real: 400 L de água de captação subterrânea fortificada com Glifosato + AMPA

Monitoramento da perda de carga: fitas métricas alocadas no interior dos leitos



Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Piloto

- ➔ Perda de carga variou entre 11 e 21 cm
- ➔ Leito filtrante: perda de carga = 21 cm em 1 h 40 min, após cte.
- ➔ Leito adsorvente: perda de carga = 15 cm em 50 min, após cte.

• Real

- ➔ Perda de carga variou de 7,5 a 26,2
- ➔ Leito filtrante: perda de carga = 27 cm em 40 min
- ➔ Leito adsorvente: perda de carga = 18,6 cm em 40 min, após cte.

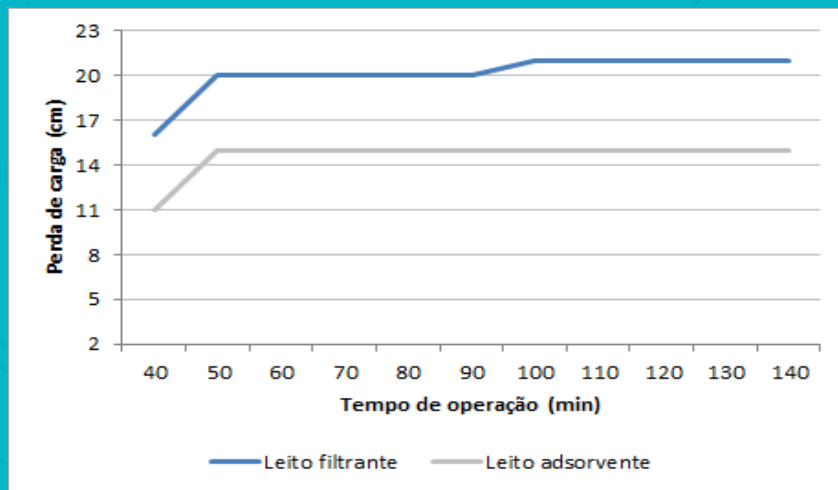


Encontro Técnico AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

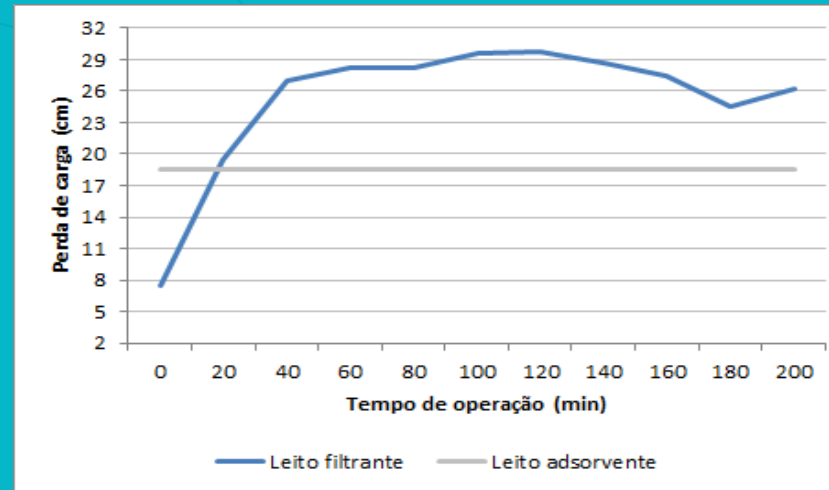
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1 - Perda de carga do RLF-BFC piloto.



Fonte: As autoras (2023)

Figura 2 – Perda de carga do RLF-BFC real.



Fonte: As autoras (2023)

Nas duas escalas observaram-se valores de **perda de carga maiores** e uma tendência a de aumento no **leito filtrante** do que no leito adsorvente. Esse fato deve-se a **retenção dos sólidos no leito**. Dessa forma, **os leitos desempenharam sua função principal**.



Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A perda de carga máxima observada no RLF-BFC em escala piloto ocorreu após 2 h 20 min de operação;
- O aumento da perda de carga se justifica pela capacidade do leito de reter partículas presentes na água de estudo;
- Os leitos do RLF-BFC real, durante o tempo de operacionalização, não alcançaram o ponto máximo de colmatação;
- Para um estudo mais robusto: operar o RLF-BFC real até a saturação dos leitos;
- Comportamento semelhante quanto à perda de carga no RLF-BFC piloto e no real;
- O RLF-BFC real está em fase de estudos de viabilidade de aplicação.



Encontro Técnico AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

REFERÊNCIAS

ALVES, A. A. A.; DERVANOSKI, A. ; TONES, A. R. M. ; NONATO, T. C. M. ; RUIZ, G. L.O. ; SENS, M. L. . Removal of carbamate insecticides from drinking water through a fixed bed column of granular activated carbon: a thermodynamic, kinetic and equilibrium study of multicomponent adsorption. *Desalination and Water Treatment* , v. 108, p. 171-182, 2018.

ALVES, A. A. A.; RUIZ, G. L. O.; NONATO, T. C. M.; PELISSARI, C.; DERVANOSKI, A.; SENS, M. L.. Combined microfiltration and adsorption process applied to public water supply treatment: water quality influence on pesticides removal. *Environmental Technology*, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09593330.2019.1567605>. Acesso em: 04 de jun. 2023.

EBRAHIMZADEH, S.; WOLS, B.; AZZELLINO, A.; KRAMER, F.; VAN DER HOEK, J. P. Removal of organic micropollutants in a drinking water treatment plant by powdered activated carbon followed by rapid sand filtration. *Journal of Water Process Engineering*, 2022, v. 47. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.102792>. Acesso em: 04 de jun. 2023.

HOWE, K. J.; HAND, D. W.; CRITTENDEN, J. C.; TRUSSELL, R. R.; TCHOBANOGLOUS, G. *Princípios de Tratamento de Água*. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016.

JEIRANI, Z.; HUI N., Catherine; SOLTAN, J. Adsorption of emerging pollutants on activated carbon. *Chemical Engineering*, 2016, 33(5). Disponível em: <https://doi.org/10.1515/revce-2016-0027>. Acesso em: 04 de jun. 2023.

PIZZOLO, J. P. Avaliação do transporte de soluto e de correlações para estimativa de perda de carga em filtração descendente com leito granular. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Florianópolis, 2015.

ROCHA, E.C.L.; PEREIRA, P.R.A. Análise da perda de carga e da porosidade me leito fixo. *Brazilian Technology Symposium*, 2019, v. 1. Disponível em: <https://lcv.fee.unicamp.br/images/BTSym-19/Papers/204.pdf> >. Acesso em: 04 de jun. 2023.



Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

MUITO OBRIGADA!

Alcione Aparecida de Almeida Alves
Júlia Villela Toledo Ferreira, Stefani Sulzbacher Souza, Milena
Santiago Chiquim, Aline Raquel Müller Tones
Universidade Federal da Fronteira Sul (*UFFS*)

OBJETIVOS  **DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**