

# AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA A IMPORTÂNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DOS LEITOS FILTRANTES

- **João Francisco de Paula Pimenta**

Engenheiro Ambiental (UFV), Mestre em Engenharia Civil (UFV), Doutorando em Engenharia Civil (UFV), Engenheiro e chefe da Divisão de Água e Esgoto (UFV).

- **Bruno Moreno Ramos da Silva**

Engenheiro Ambiental (UFV), Mestrando em Engenharia Civil (UFV)

- **Rafael Kopschitz Xavier Bastos**

Engenheiro Civil (UFJF), Especialização em Engenharia de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ), PhD em Engenharia Sanitária (University of Leeds, UK), Professor Adjunto - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa (UFV)

## INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

- Viçosa – Minas Gerais
- Município de Viçosa – SAAE Viçosa (77.863)
- Universidade Federal de Viçosa (20.000)
  - Pró-Reitoria de Administração
  - Diretoria de Manutenção de Estruturas Urbanas e Meio Ambiente
  - Divisão de Água e Esgotos
  - ETA – UFV



## INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

- A filtração é uma das etapas mais importantes no tratamento de água para consumo humano, pois é a fase final do processo de clarificação da água, etapa onde ocorre maior remoção de cistos e oocistos de protozoários e condiciona a água para a desinfecção (DI BERNARDO E SABOGAL PAZ, 2008).

## MATERIAL E MÉTODOS

- ETA da Universidade Federal de Viçosa.
- 12 horas diárias, com vazão média de 30 L/s.
- Tratamento em ciclo completo:
  - (i) mistura rápida em calha Parshall,
  - (ii) floculador hidráulico do tipo Cox com seis câmaras;
  - (iii) um decantador convencional circular;  
TAS 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia
  - (iv) dois filtros rápidos de camada simples e fluxo descendente em paralelo;  
taxa de filtração e nível variáveis  
taxa de filtração << NBR 12216 (ABNT, 1992)
  - (v) desinfecção com cloro gás.

## MATERIAL E MÉTODOS



## MATERIAL E MÉTODOS



## MATERIAL E MÉTODOS



## MATERIAL E MÉTODOS

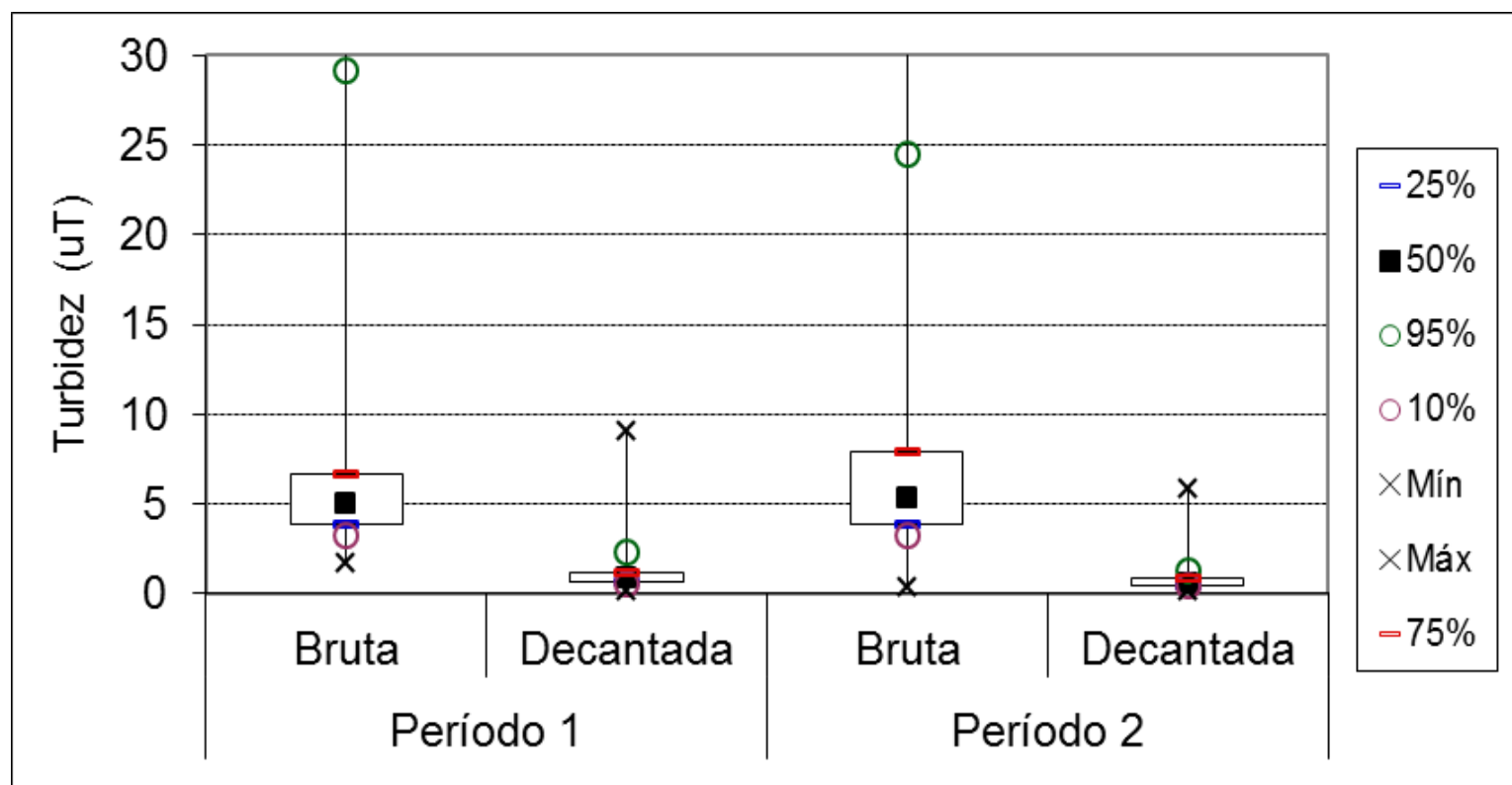




## MATERIAL E MÉTODOS

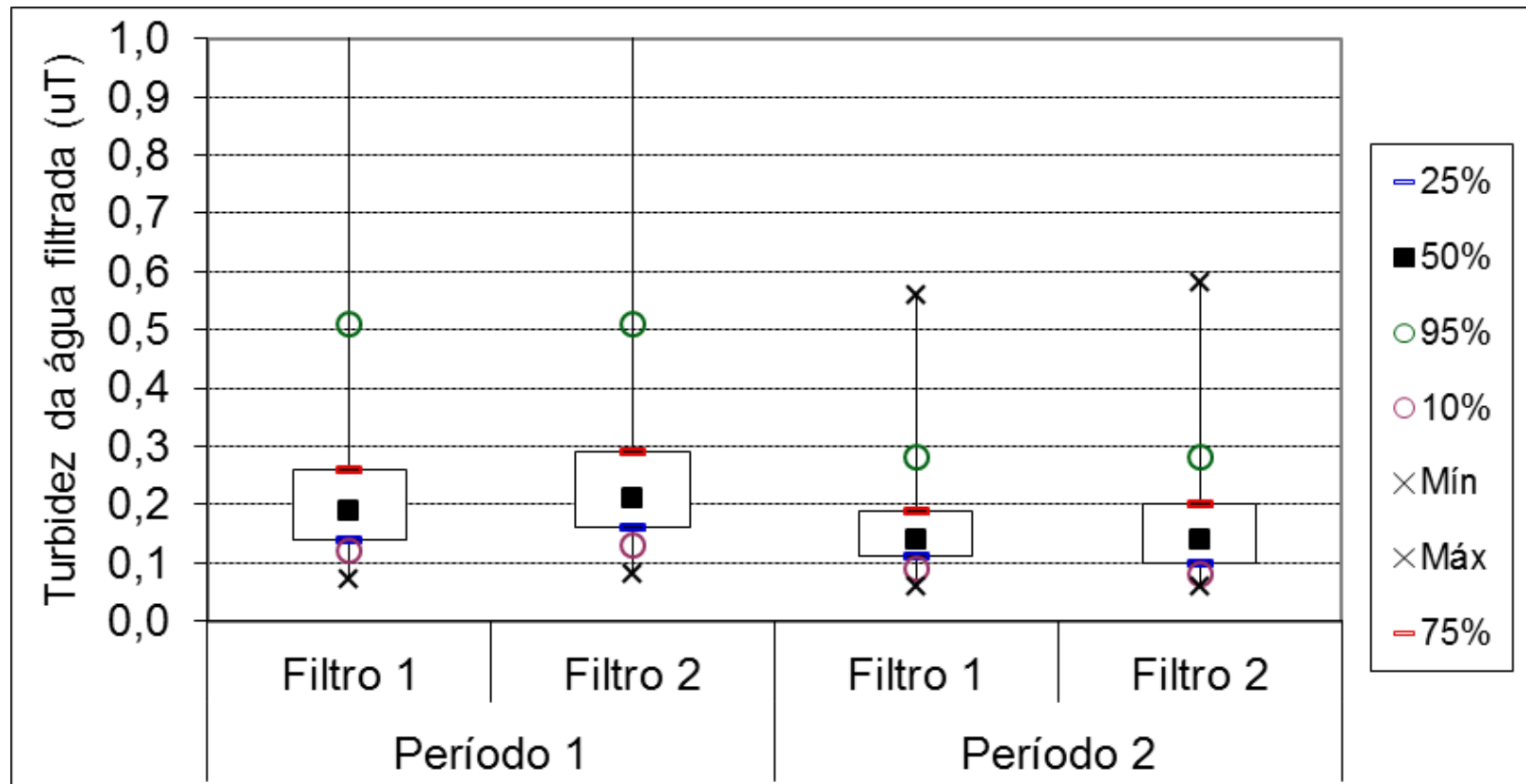
- Substituição do leito filtrante de ambos os filtros
  - Período 1 - 01/01/2014 a 20/06/2015 (leito com 10 anos de operação)
  - Período 2 - 01/03/2016 a 28/02/2017 (leito novo)
- Tamanho efetivo de 0,45 mm, coeficiente de desuniformidade de 1,3 e espessura de 45 cm
- Avaliação de desempenho - variáveis de controle acompanhadas (CEPIS, 2005):
  - (i) taxa de filtração média por carreira;
  - (ii) turbidez horária da água filtrada ao longo da carreira de filtração;
  - (iii) duração das carreiras de filtração;
  - (iv) carga hidráulica ao longo da carreira e
  - (v) volume de água tratado por filtro por carreira.

## RESULTADOS/DISCUSSÃO

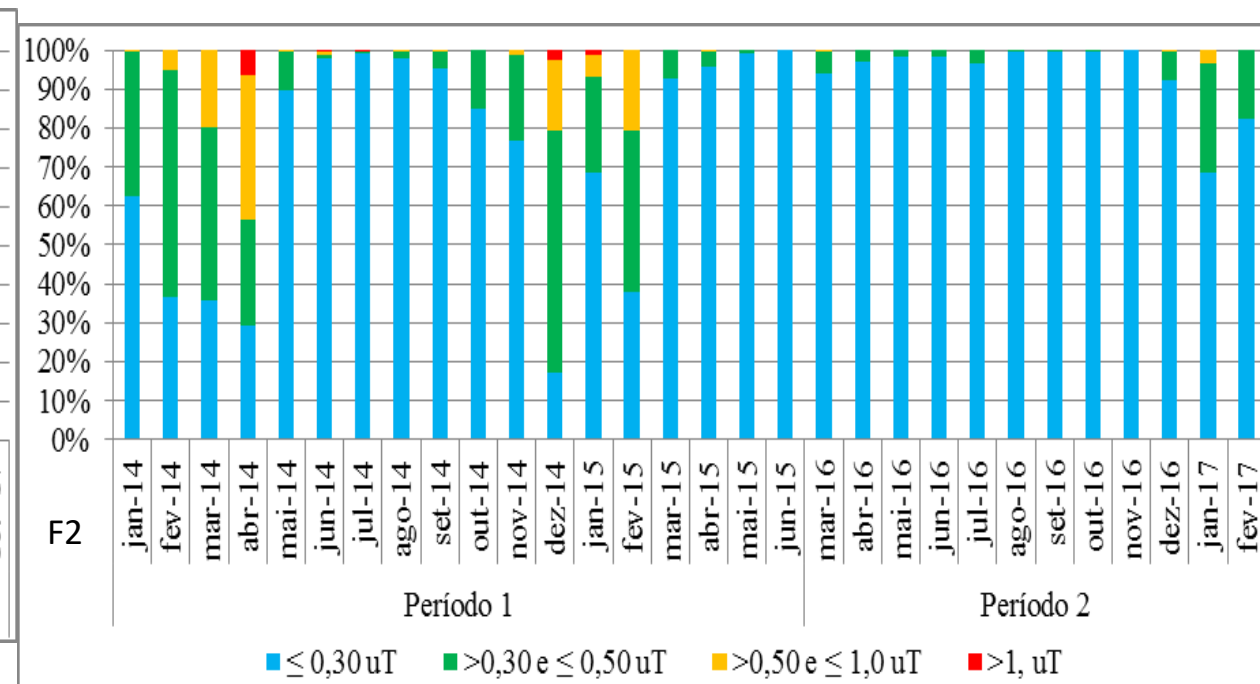
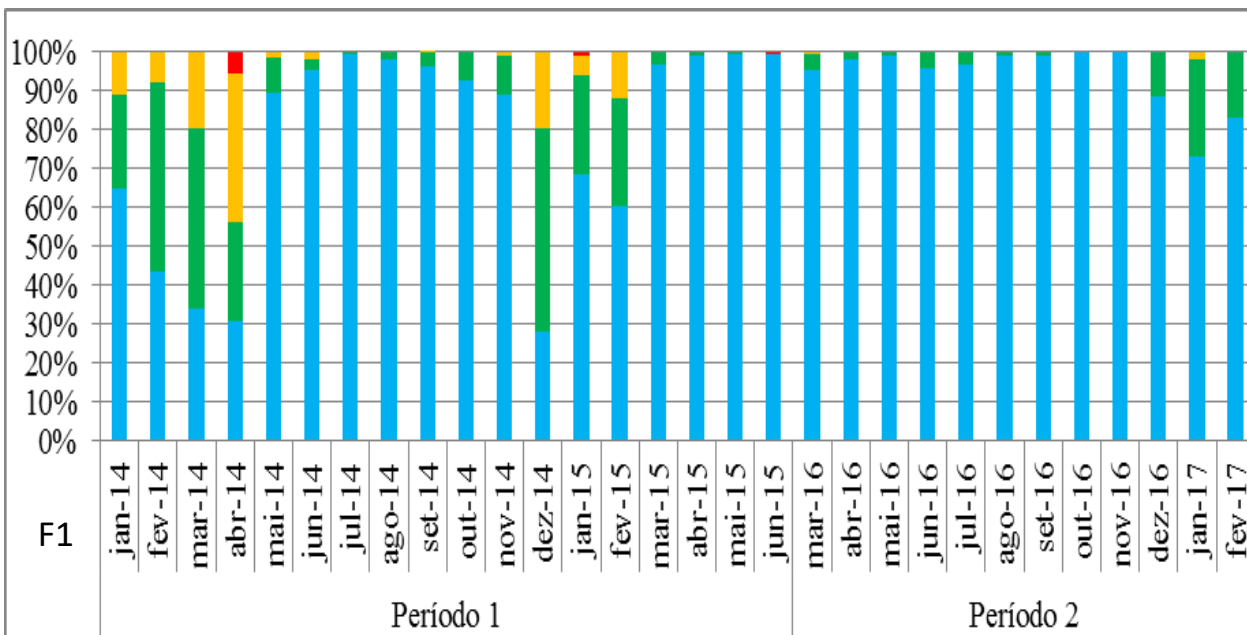


**Variabilidade da turbidez da água bruta e decantada para os Períodos 1 e 2**

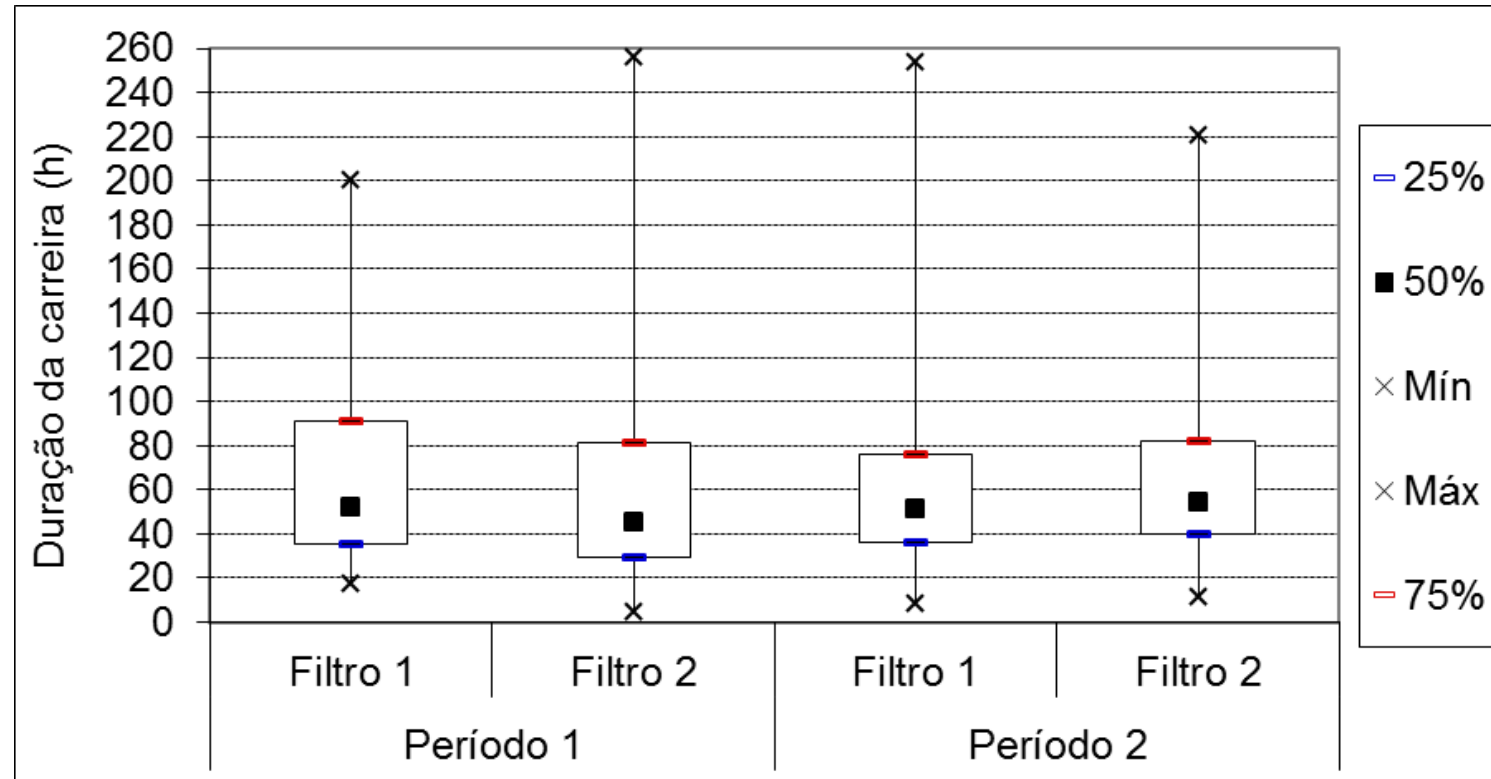
## RESULTADOS/DISCUSSÃO



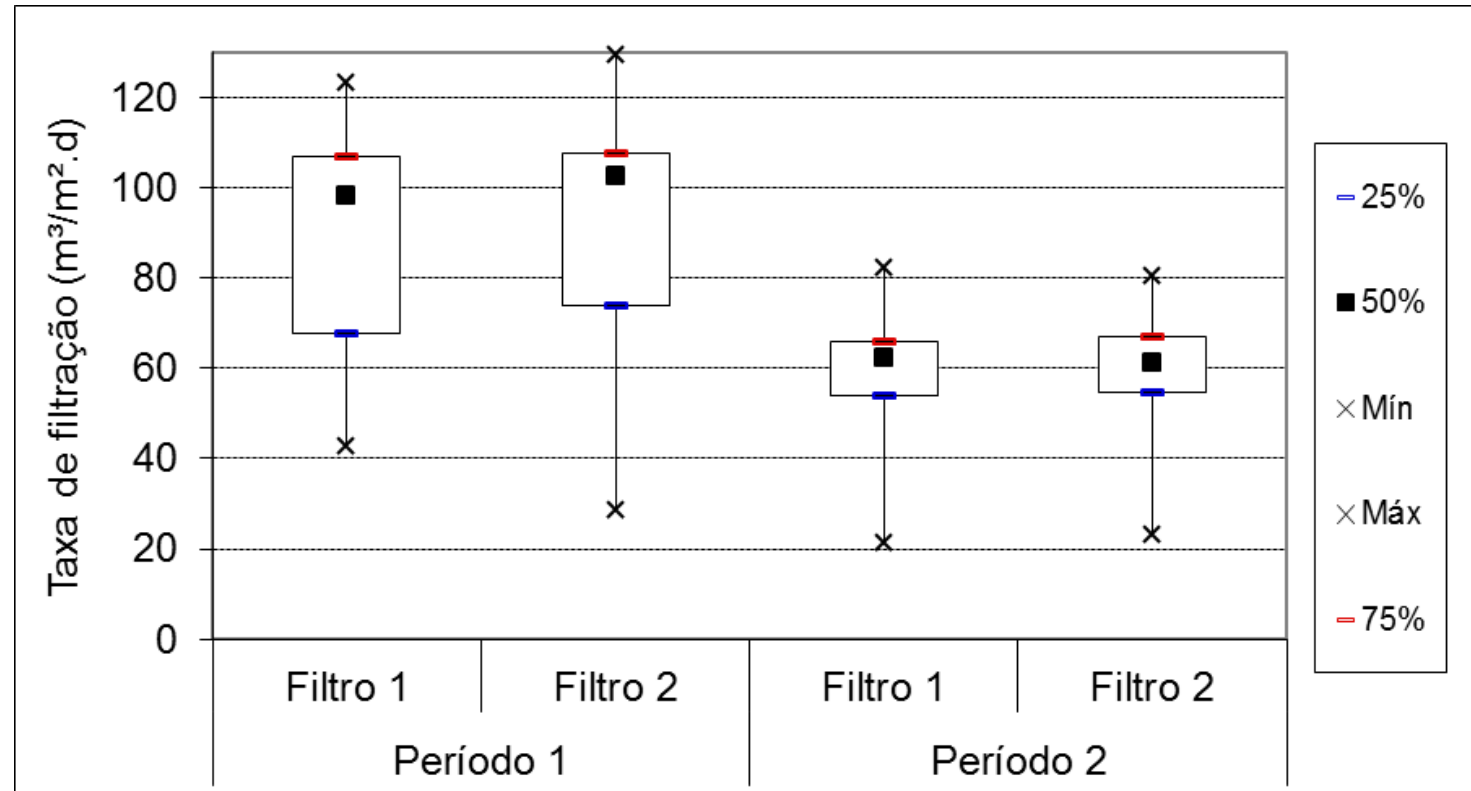
## RESULTADOS/DISCUSSÃO



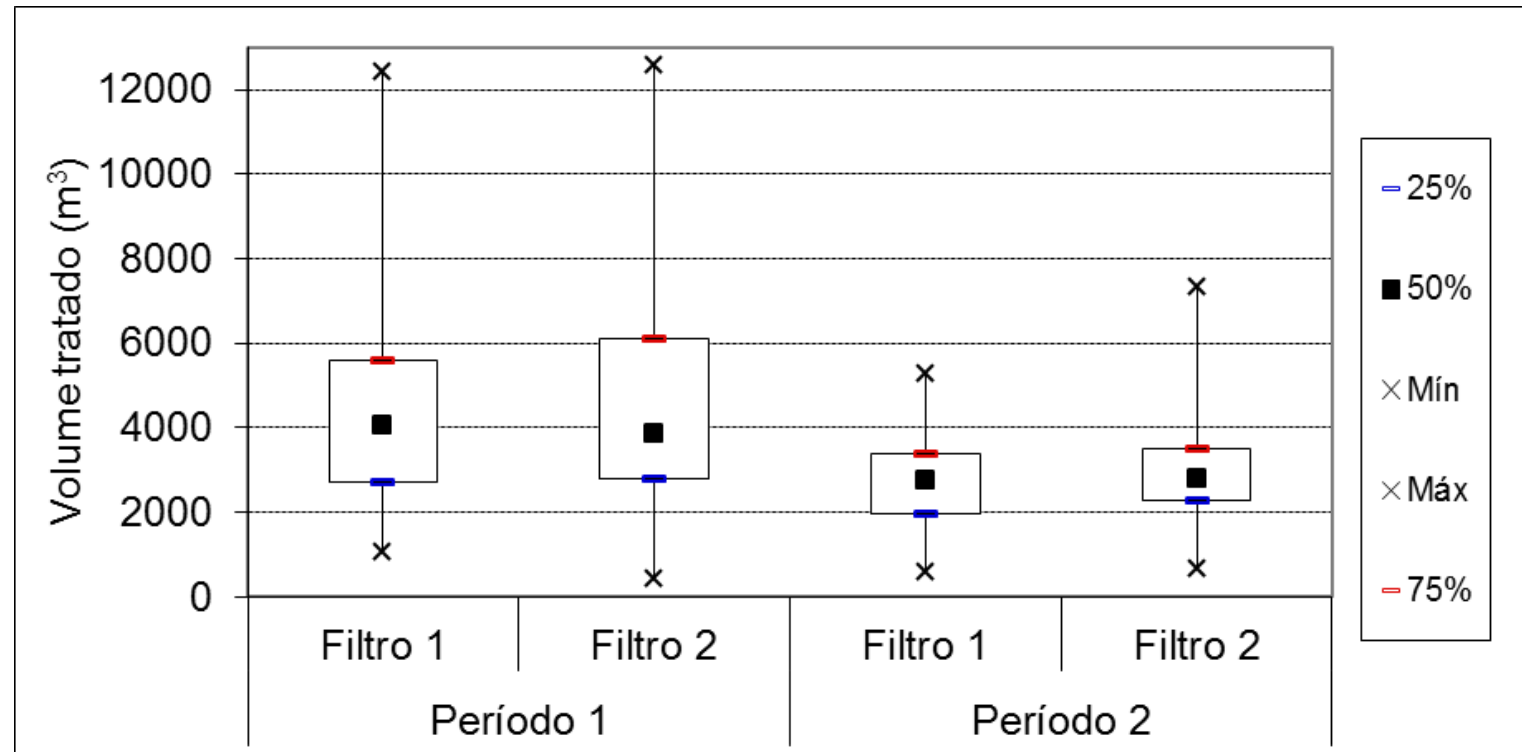
## RESULTADOS/DISCUSSÃO



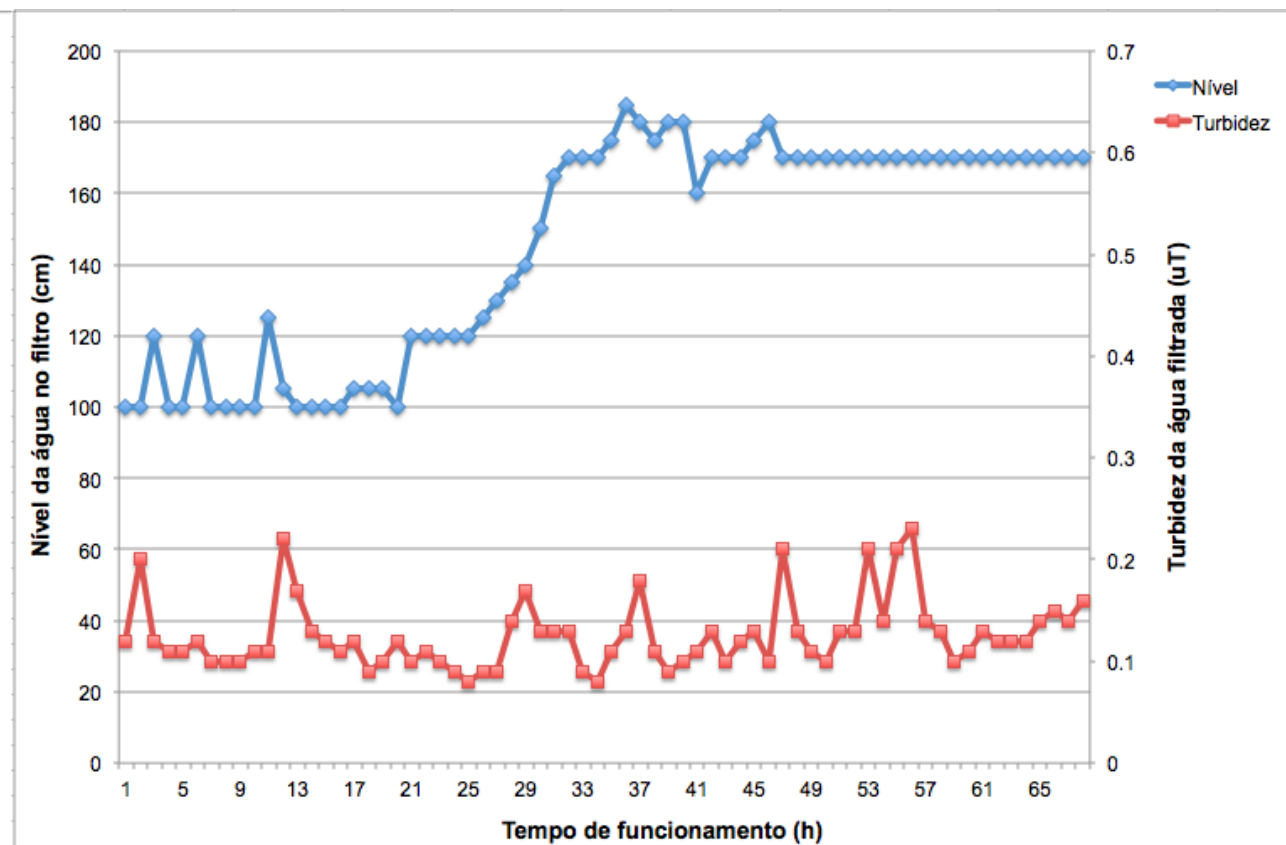
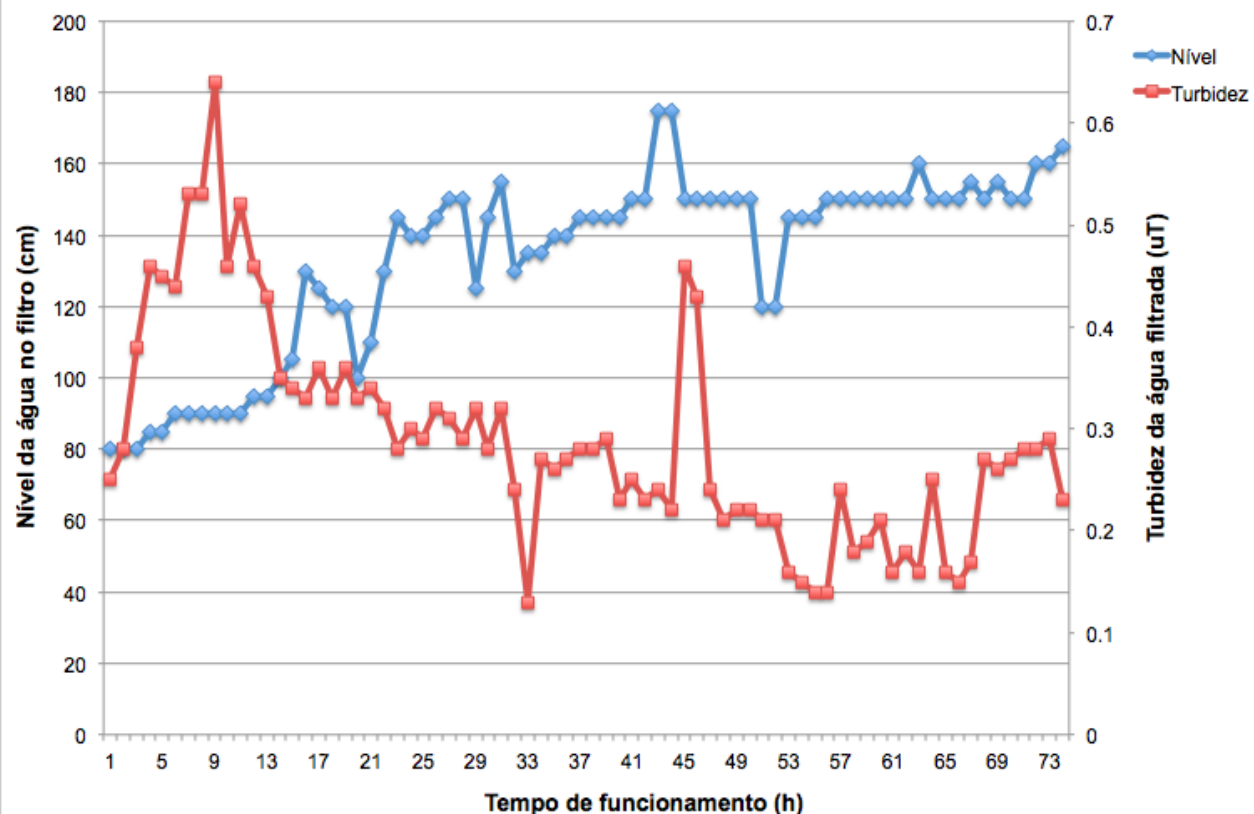
## RESULTADOS/DISCUSSÃO



## RESULTADOS/DISCUSSÃO



## RESULTADOS/DISCUSSÃO



Período 1 - Duração de 74 horas, volume tratado de 3.985 m<sup>3</sup> e operou com taxa de filtração média de 63 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

Período 2 - Duração de 68 horas, volume tratado de 3.496 m<sup>3</sup> e operou com taxa de filtração média de 61 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia



## CONCLUSÃO

- A troca do leito promoveu **melhora efetiva da qualidade da água filtrada**, com maior estabilidade do processo e atendimento pleno à Portaria 2914 do Ministério da Saúde.
- Ainda, mesmo com maior eficiência em termos de remoção de turbidez, a duração das carreiras de filtração apresentaram valores adequados e tão bons quanto do período anterior à troca dos filtros, porém com **menor volume tratado devido a menor taxa de filtração empregada**.
- A diminuição do volume tratado foi possível devido a redução do consumo do campus proporcionada por diversas ações de caráter de monitoramento, estruturais e de sensibilização.
- Próxima etapa -> reuso de água de lavagem dos filtros

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT 1992. 18p.
- BASTOS, R.K.X.; VARGAS, L. C.; MOISÉS, S. S.; SILVA, H. C.A. Avaliação de desempenho de estações de tratamento de água. Desvendando o real. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XXVII. Porto Alegre - RS, 2000. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2000 (CD ROM).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, 14 de dezembro de 2011.
- CEPIS - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (2005). Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. Manual III: Evaluación de plantas de tecnología apropiada CEPIS / OPS, Lima, Peru, 292p. (OPS/CEPIS/PUB/04.112).
- CLEASBY, J.L; BAUMANN, E.R. Selection of sand filtration rates. Journal of American Water Works Association, v.54, n.5, p.579-602, 1962.
- DI BERNARDO, L; SABOGAL PAZ, L. P. Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água. 1. ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2008. v. 2. 1560 p.
- OLIVEIRA, D. C.; BASTOS, R. K. X.; BORGES, N. B.; PIMENTA, J. F. P.; NASCIMENTO, L. E. Avaliação de desempenho de filtros rápidos de fluxo descendente: a importância da adequada operação. In: XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2006, Punta del este. Anais do XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Montevideo: AIDIS, 2006. p. 1-9.