 The image cannot be displayed. Your computer may not have enough memory to open the image, or the image may have been corrupted. Restart your computer, and then open the file again. If the red x still appears, you may have to delete the image and then insert it again.



Remoção de contaminantes emergentes por processos convencionais de tratamento de esgoto

Igor Cardoso Pescara e Wilson F. Jardim

São Paulo, 01 de agosto de 2014

Saneamento Básico

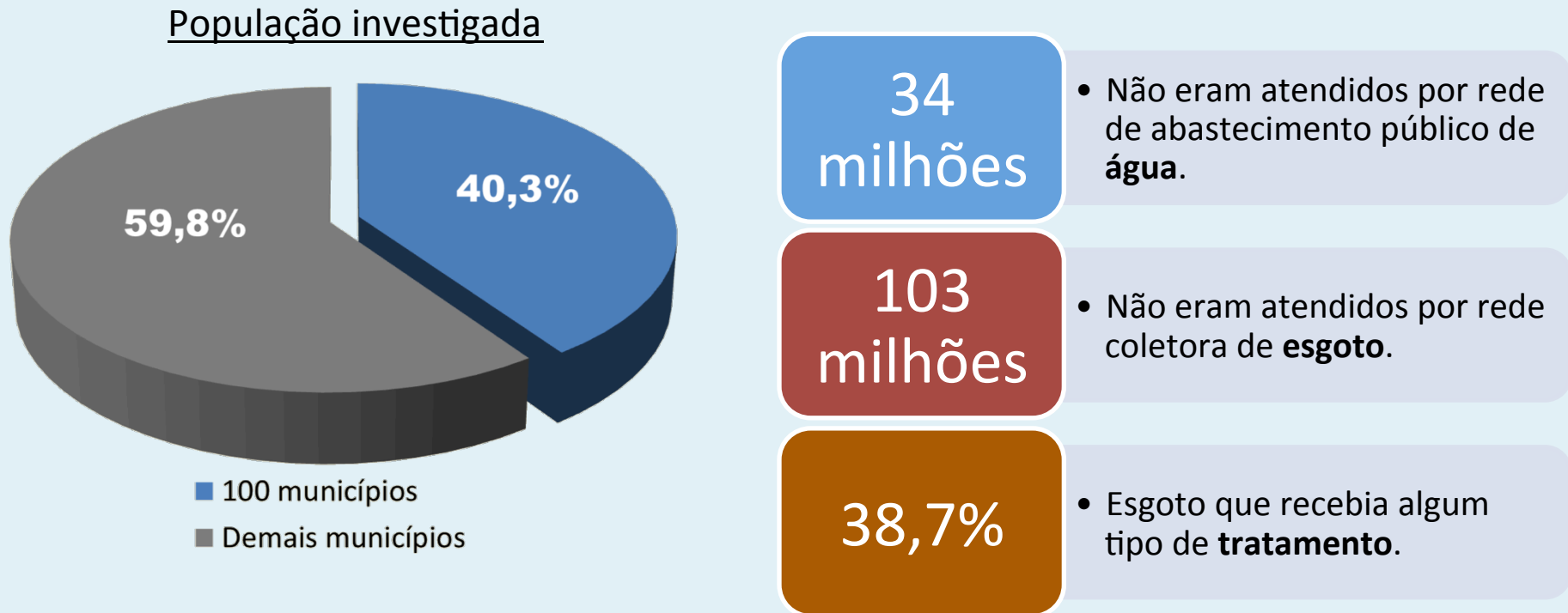


Figura 01 – Estatística sobre o saneamento básico brasileiro em 2012.

Rotas no Ambiente

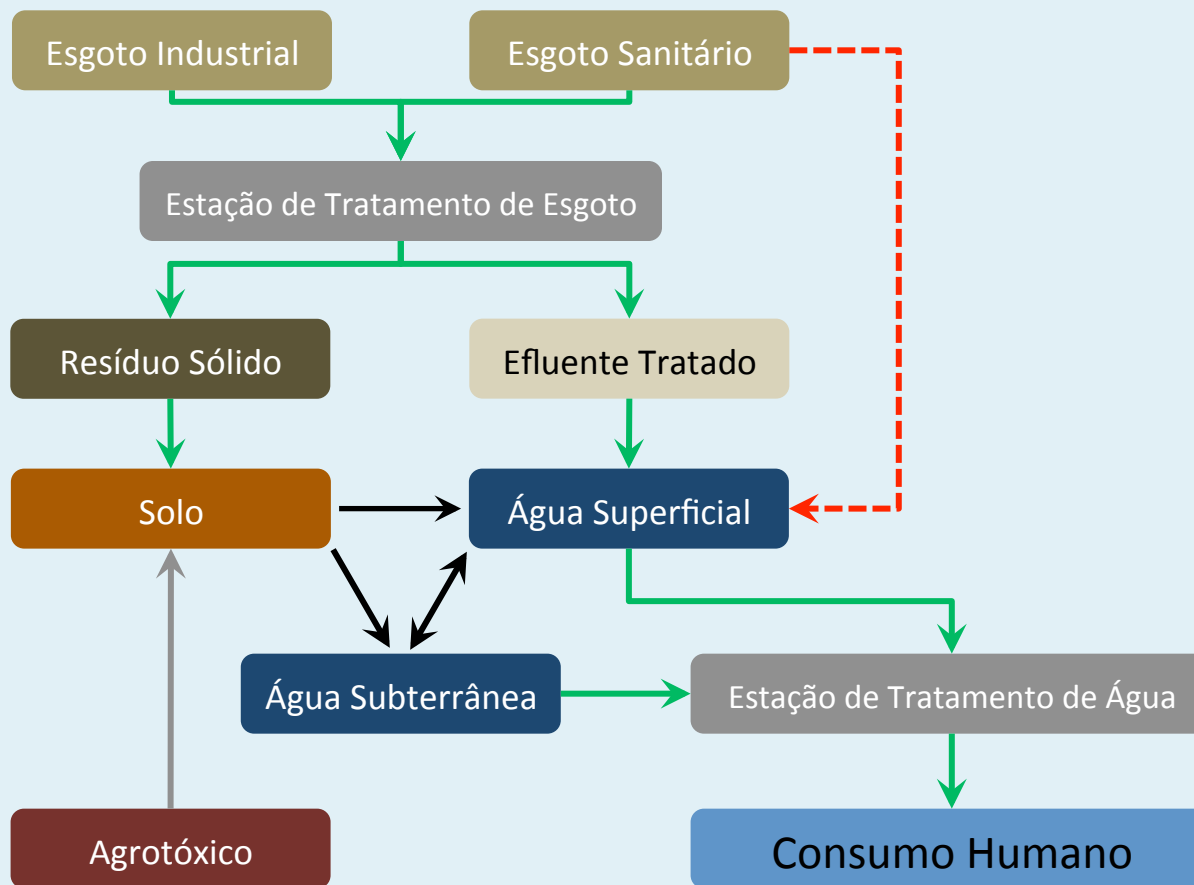


Figura 02 – Fluxograma de possíveis rotas no ambiente.

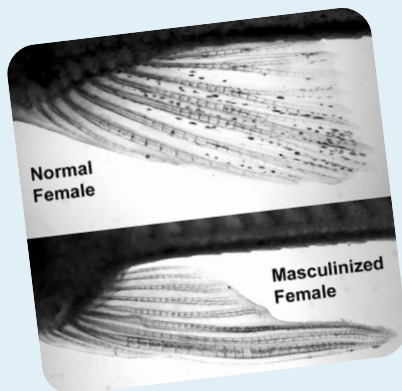
Contaminantes Emergentes



Os Contaminantes Emergentes (CE) são substâncias naturais ou sintéticas, que não são legisladas e que recentemente têm sido encontradas no ambiente em concentrações que podem comprometer a vida selvagem e/ou a saúde humana.

Interferentes Endócrinos

“São substâncias exógenas que apresentam estruturas químicas capazes de perturbar o sistema endócrino, alterando o ideal funcionamento do sistema e, conseqüentemente, causando efeitos adversos ao organismo e/ou aos seus descendentes.”



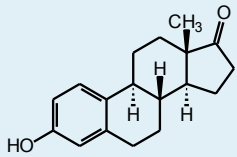
Objetivo



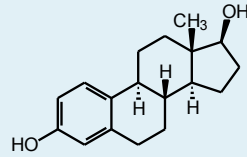
Investigar a ocorrência de 16 contaminantes emergentes nas etapas de tratamento de esgoto e avaliar a capacidade de remoção destes CE pelos processos empregados por diferentes ETE em operação nas cidades de Campinas e São José do Rio Preto.

Compostos-Alvo

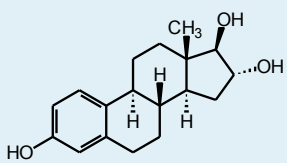
Hormônios Endógenos



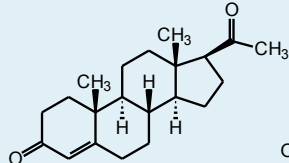
E1



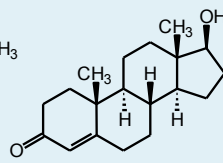
E2



E3

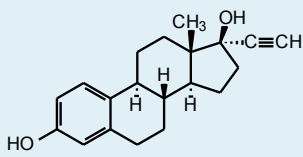


PROG

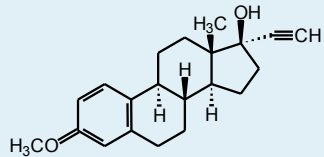


TTN

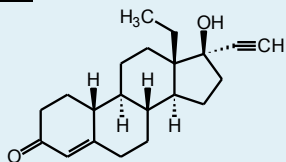
Hormônios Sintéticos



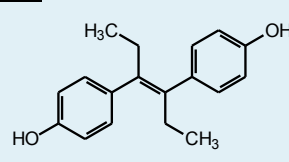
EE2



MEE

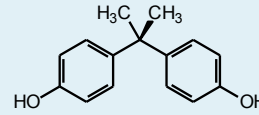


NGT

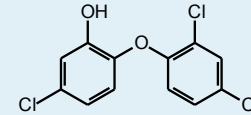


DES

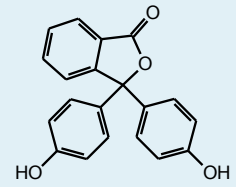
Xenoestrogênios



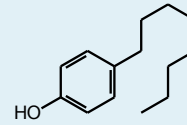
BPA



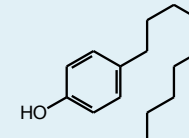
TCS



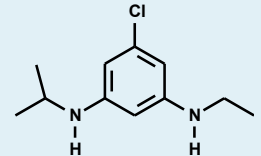
PhPh



nOP



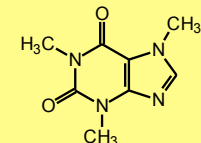
nNP



AT

Z

Traçador



CAF

Áreas de Estudo



Tabela 01 – Informações sobre as ETE avaliadas.

Estação de tratamento	Tratamento	Vazão nominal (L s⁻¹)	Tempo de detenção hidráulico (h)
SeMAE	RAFA, lodos ativados e desinfecção	1600	22
Anhumas	RAFA e físico-químico	1200	15,4
Capivari	RAFA, câmara anóxica, biofilme e desinfecção	86	42
Piçarrão	RAFA e lodos ativados	556	20,5
Samambaia	Lagoa aerada	150	48

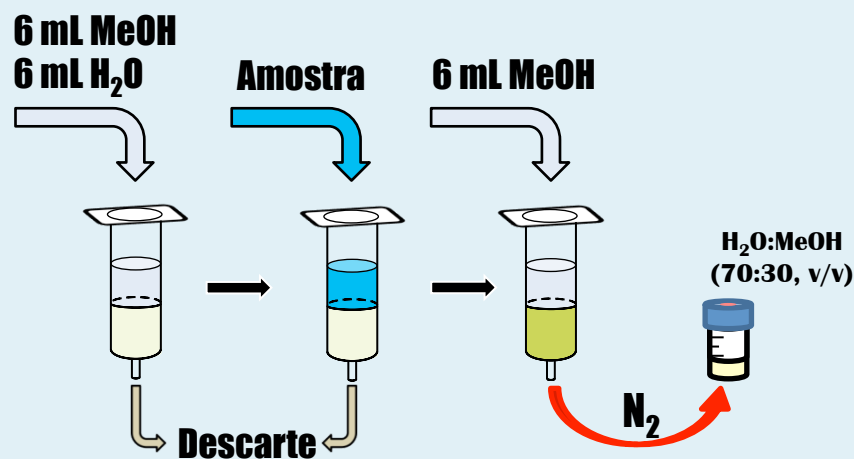
Preparo de Amostra

● Pré-tratamento



100 mL de amostra

● Concentração dos analitos



● Quantificação dos analitos



LC-MS/MS (QqQ)



Resultados e Discussão

ETE – São José do Rio Preto

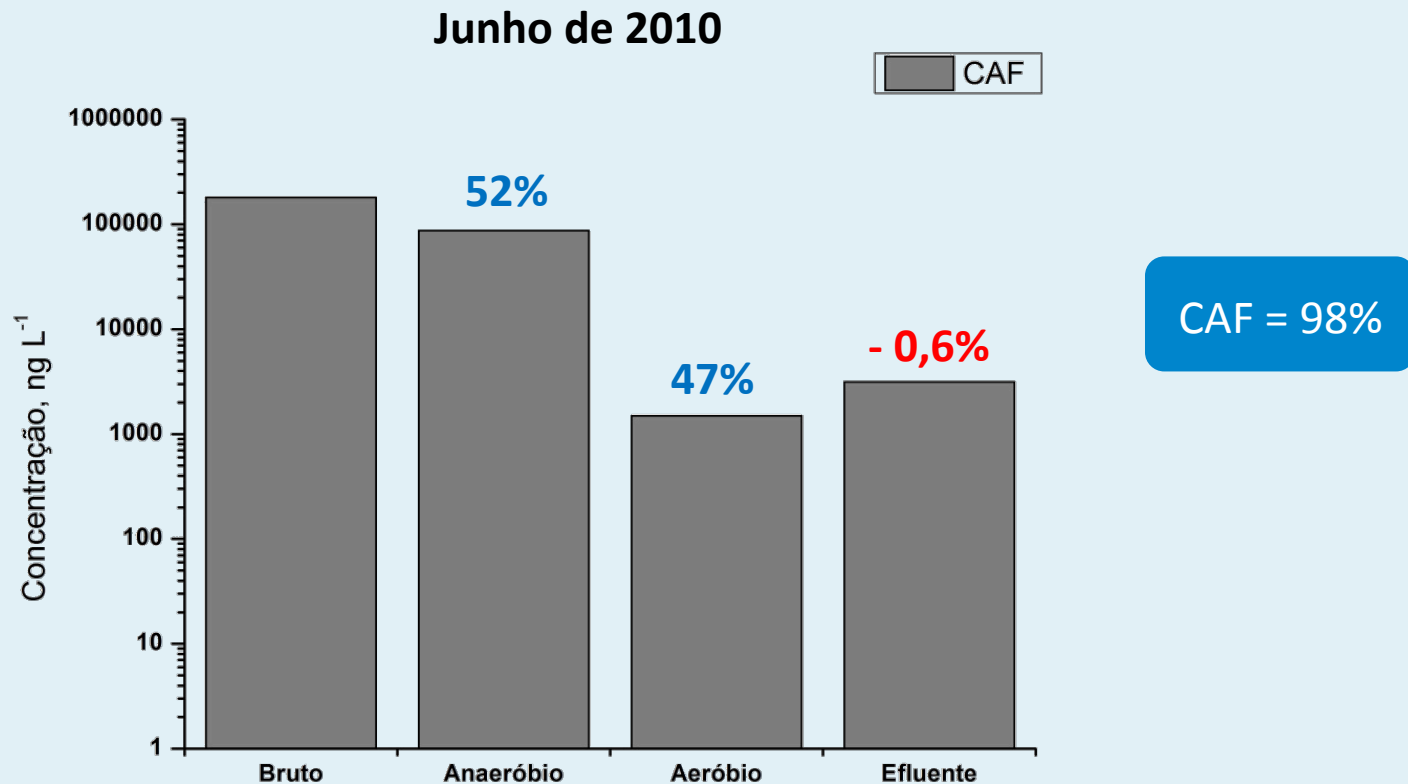


Figura 03 – Concentrações dos compostos-alvo nos pontos amostrais da ETE SeMAE. As amostras foram coletadas na saída de cada processo, exceto para o esgoto bruto e efluente tratado, sendo respeitado o tempo de detenção hidráulico médio de cada etapa.

ETE – São José do Rio Preto

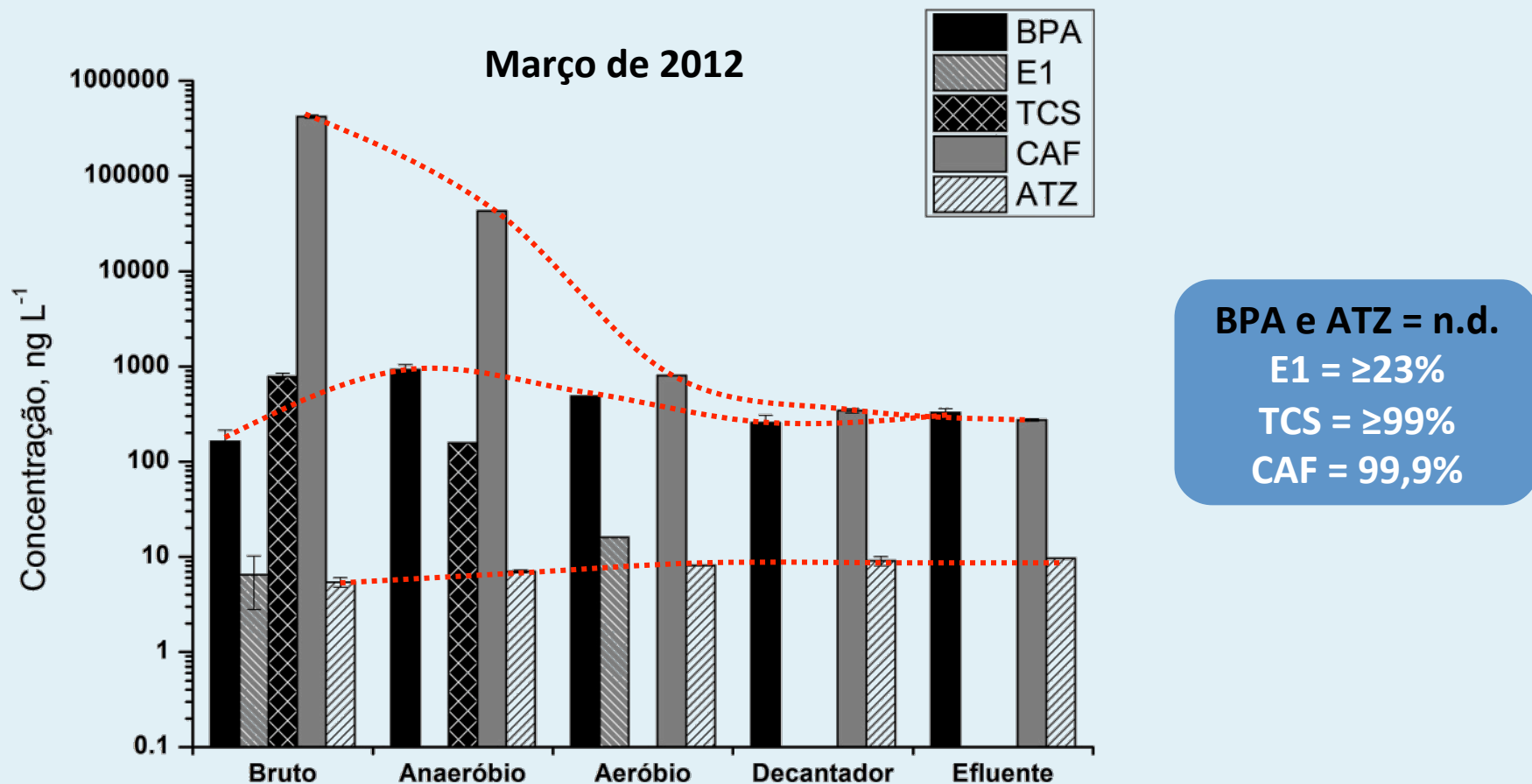


Figura 04 – Concentrações dos compostos-alvo nos pontos amostrais da ETE SeMAE. As amostras foram coletadas na saída de cada processo, exceto para o esgoto bruto e efluente tratado, sendo respeitado o tempo de detenção hidráulico médio de cada etapa.

ETE Anhumas – Campinas

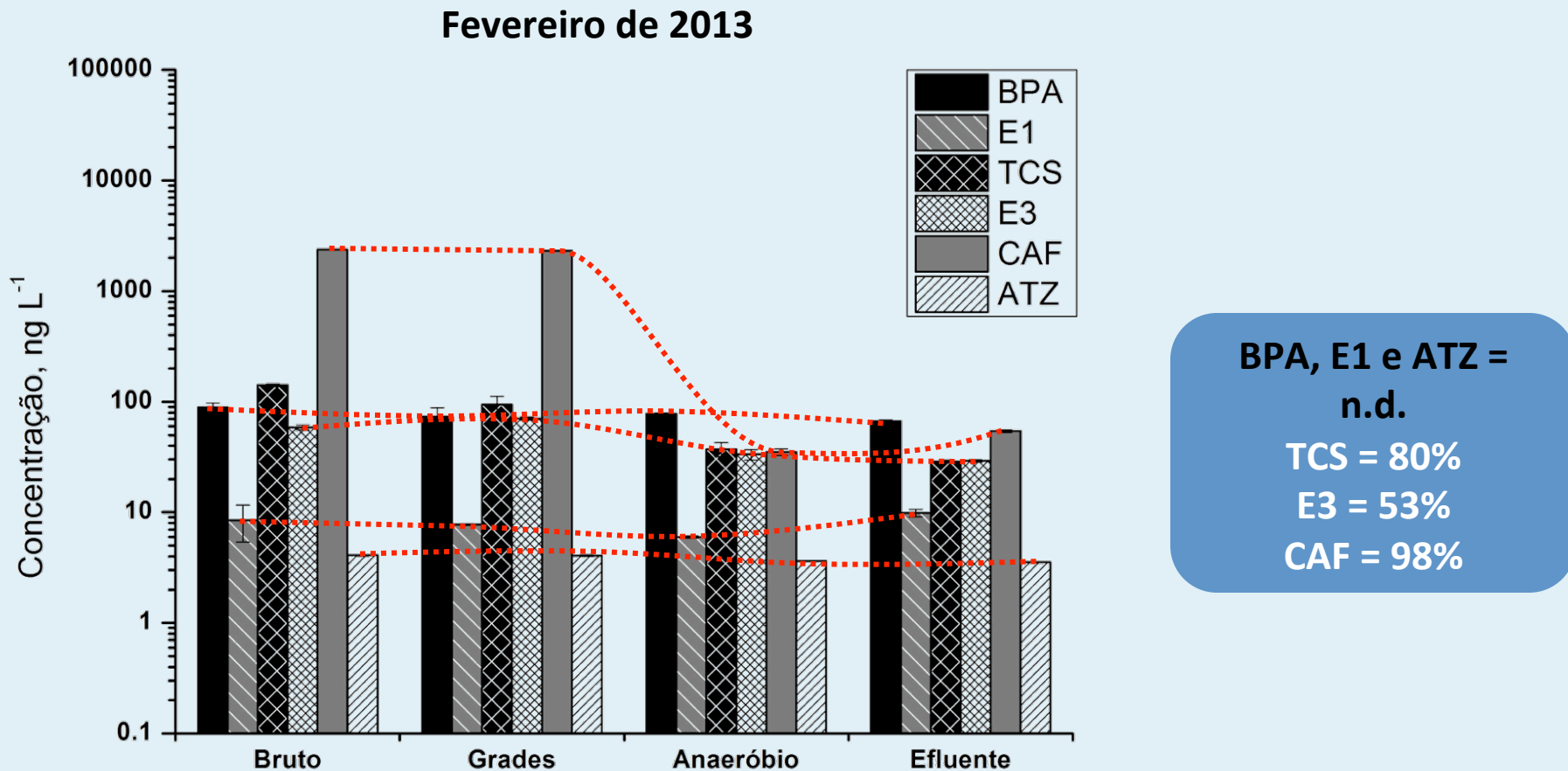


Figura 05 – Concentrações dos compostos-alvo nos pontos amostrais da ETE Anhumas. As amostras foram coletadas na saída de cada processo, exceto para o esgoto bruto e efluente tratado, sendo respeitado o tempo de detenção hidráulico médio de cada etapa.

ETE Capivari – Campinas

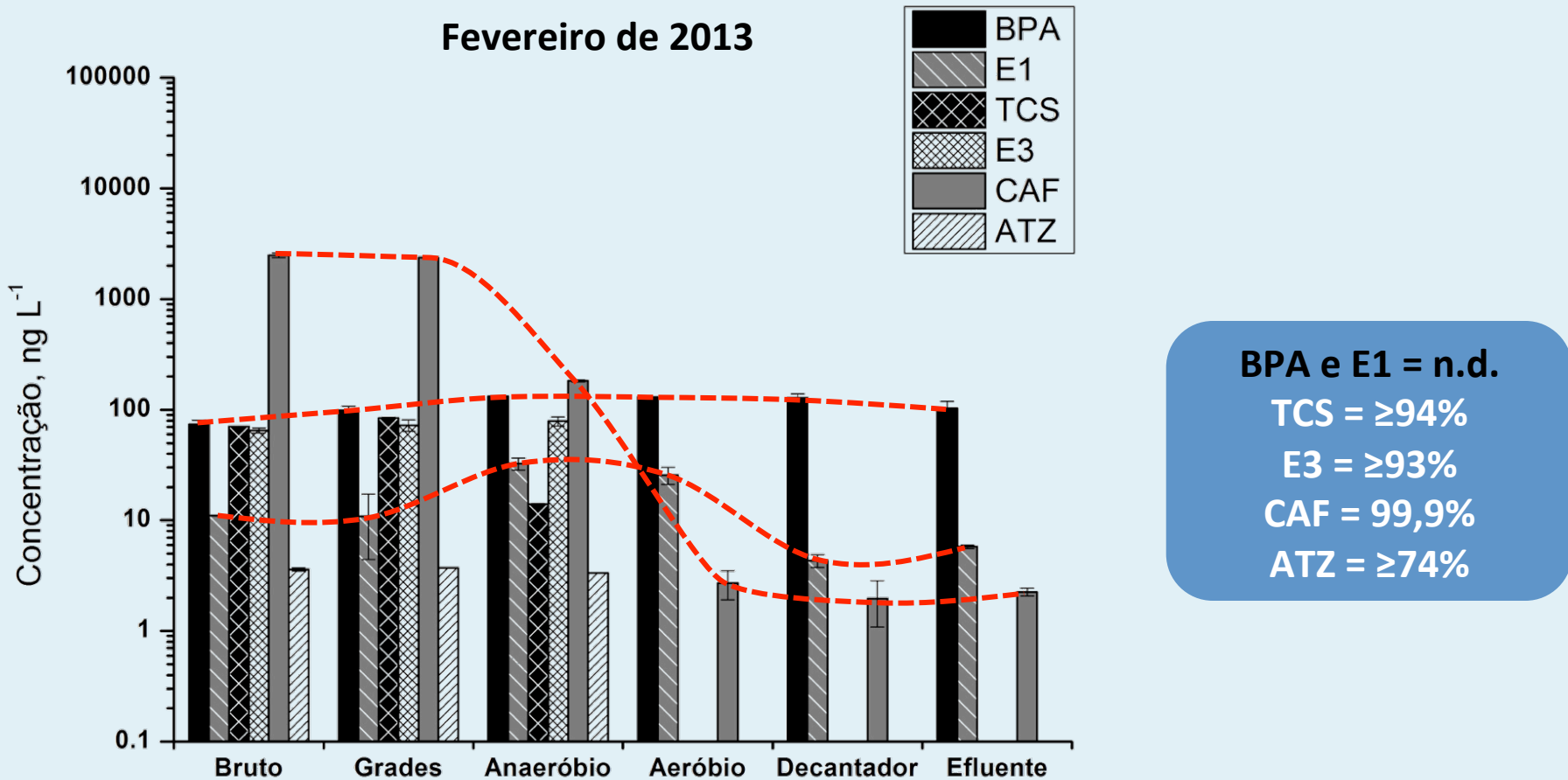


Figura 06 – Concentrações dos compostos-alvo nos pontos amostrais da ETE Capivari. As amostras foram coletadas na saída de cada processo, exceto para o esgoto bruto e efluente tratado, sendo respeitado o tempo de detenção hidráulico médio de cada etapa.

ETE Piçarrão – Campinas

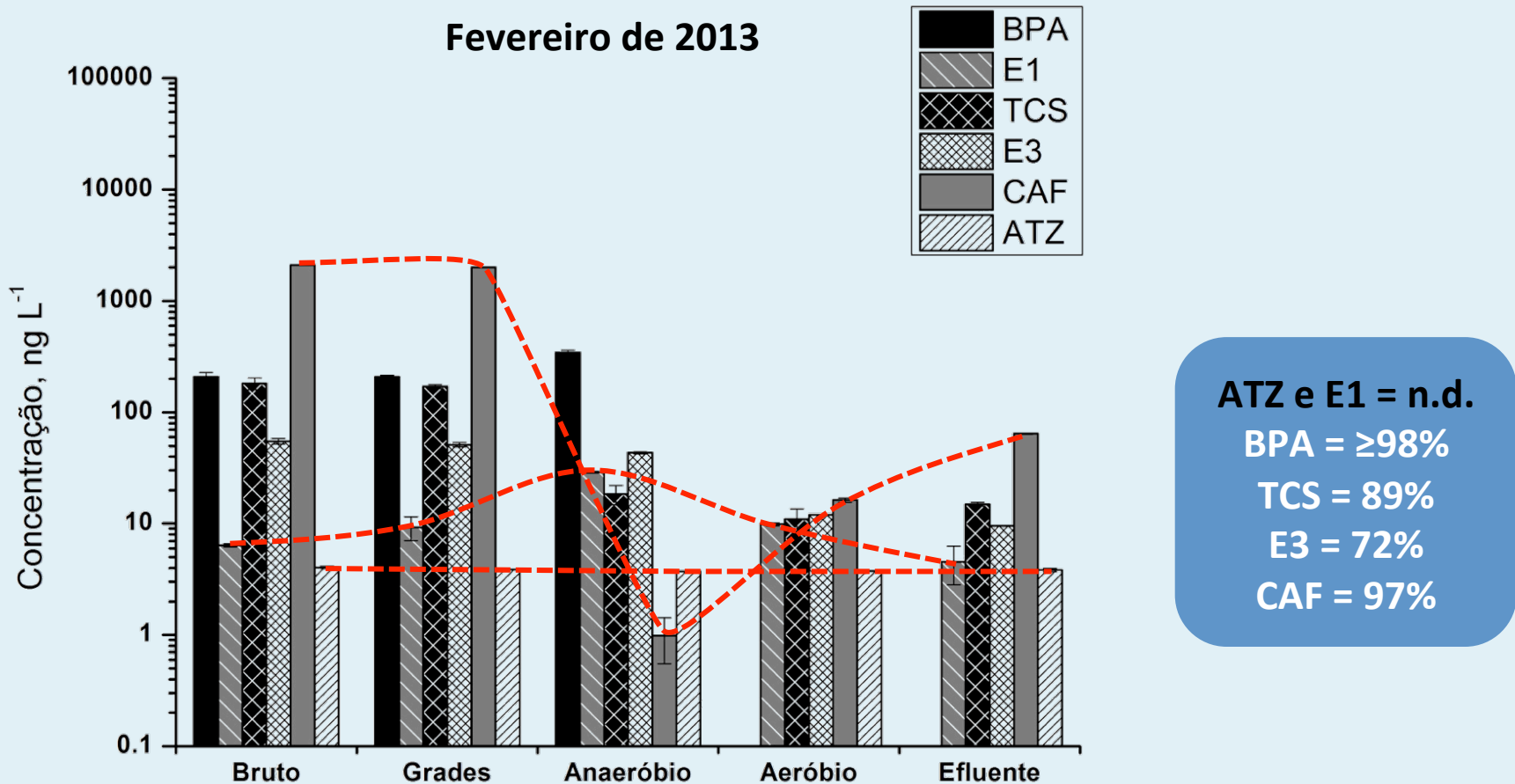


Figura 07 – Concentrações dos compostos-alvo nos pontos amostrais da ETE Piçarrão. As amostras foram coletadas na saída de cada processo, exceto para o esgoto bruto e efluente tratado, sendo respeitado o tempo de detenção hidráulico médio de cada etapa.

ETE Samambaia – Campinas

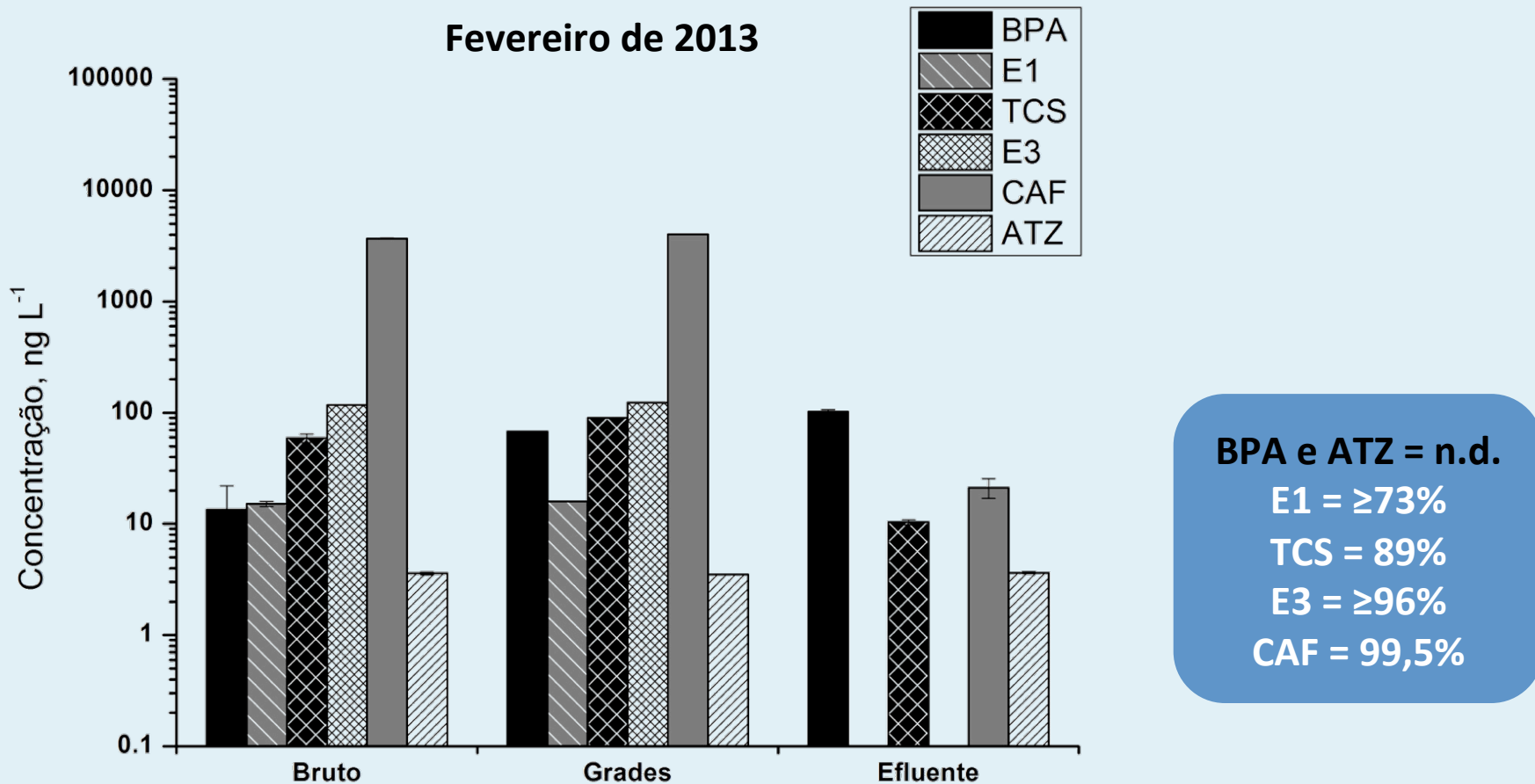


Figura 08 – Concentrações dos compostos-alvo nos pontos amostrais da ETE Piçarrão. As amostras foram coletadas na saída de cada processo, exceto para o esgoto bruto e efluente tratado, sendo respeitado o tempo de detenção hidráulico médio de cada etapa.

Comparação de Eficiência

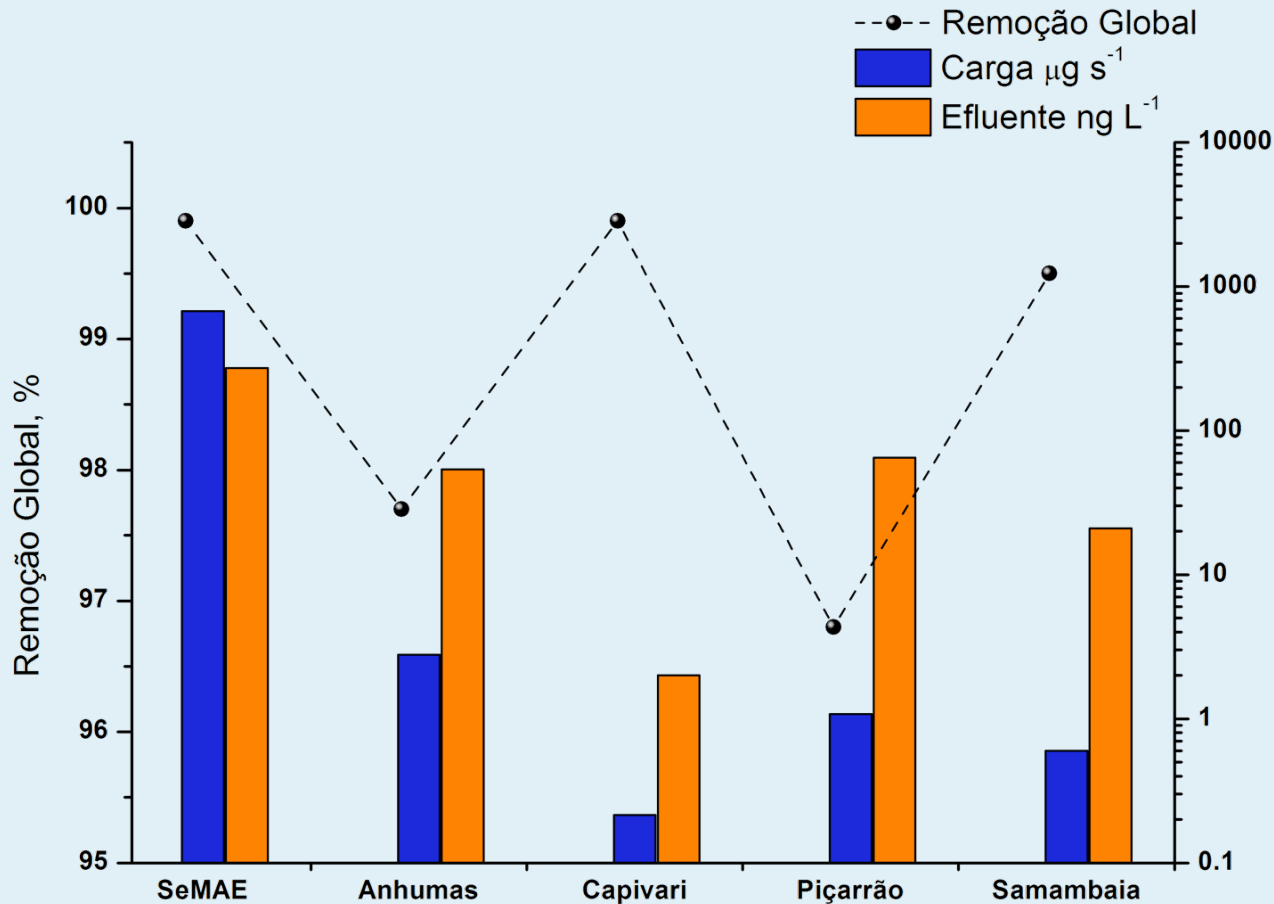


Figura 09 – Dados de remoção global, remoção de carga (calculada pela vazão média de cada estação) e de concentração final no efluente de cafeína.

Conclusões



- I. Foi observado que o tratamento primário (preliminar) não apresentou eficiência de remoção dos compostos;
- II. Verificou-se que o tratamento convencional foi capaz de remover parcialmente os compostos, sendo as etapas com tratamentos biológico as responsáveis pelas maiores remoções.
- III. O tratamento anaeróbico em reatores do tipo RAFA foi identificado como o mais eficiente para a remoção dos compostos avaliados. No entanto, a ordem entre os tratamentos pode mascarar a eficiência do tratamento aeróbio;
- IV. A cafeína foi o composto encontrado em concentrações mais elevadas para todas as amostras de esgoto bruto, sendo as taxas de remoção deste composto pelas ETE avaliadas acima de 95%. Apesar da elevada taxa de remoção, foi possível quantificar CAF em todas as amostras de esgoto tratado;

Agradecimentos



e-mail: igorpecara@gmail.com