

SISTEMA COMPACTO PARA PRÉ-TRATAMENTO E REUSO DE ÁGUAS CINZAS DE SALÃO DE BELEZA

Fernanda Regina dos Santos Silva
eu.fernandaregina@hotmail.com

Thaise Kate Silva dos Santos
tha.ise.kate@gmail.com

Bárbara Tatiane Nunes de Sousa
barbara.sousa@ifs.edu.br

Florilda Vieira da Silva
florilda.vieira@gmail.com

Carina Siqueira de Souza
carina.souza@ifs.edu.br

Resumo – Os salões de beleza podem provocar um alto impacto social e ambiental devido ao crescimento do ramo e consequentemente o aumento dos efluentes. O objetivo da presente pesquisa foi desenvolver um sistema compacto de baixo custo para tratamento das águas de lavagem dos lavatórios dos salões de beleza para fins de reúso não potável. Foram feitas simulações de aplicação e o efluente gerado foi filtrado em quatro protótipos com meios filtrantes distintos. As amostras coletadas foram analisadas conforme os parâmetros: pH, turbidez, cor, nitrogênio amoniacal e fósforo. Os valores de pH médio permaneceram entre 5, 7 e 8, 7. Na turbidez, após a filtração, os filtros 1, 2 e 3 foram eficientes para este parâmetro, os valores obtidos se mostram de forma satisfatória, 80% de remoção. A DQO antes da filtração do processo de tintura, é bastante elevado, cerca de 2711,11mg/l. Após a filtragem, os valores baixaram de modo expressivo, cerca de cerca de 45,74mg/l e 696,67mg/l em F1 e F4 respectivamente, demonstrando uma eficiência nos filtros. O fósforo está presente em uma quantidade elevada no filtro 4, nesse processo o F4 não se apresenta eficaz. O parâmetros de cor o F1 teve uma remoção de 72,46%, enquanto o F4 apenas 21,54%. Não foram encontrados vestígios nitrogênio amoniacal em nenhum dos produtos utilizados nas análises laboratoriais. O protótipo do filtro 1 desenvolvido é o mais promissor, porém precisa de adaptações e melhorias para alcançar o desempenho esperado.

Palavras-Chave: Efluente. Reutilização. Setor de embelezamento.

INTRODUÇÃO

As águas residuais municipais contêm uma grande quantidade de efluentes líquidos gerados dos salões, o reúso planejado dela pode ajudar consideravelmente no desempenho das estações de tratamento e uma possibilidade maior de um ciclo, reduzindo o uso de água para consumo (MAIFADI,2020).

Global Entrepreneurship Monitor aponta que, no Brasil, o setor de beleza e higiene pessoal fica em segundo lugar em número de empreendedores, com uma participação de 12,5% [...] Esse grupo perde apenas para o setor de alimentação, que possui 14,2% do total (KOHLEtal.,2018). Sendo assim, o setor pode provocar um alto impacto social e ambiental devido ao crescimento do ramo e consequentemente o aumento dos efluentes.

As chamadas águas cosméticas são definidas por uma concentração de poluentes químicos. Segundo Souza e Neto (2009), a utilização das atividades estéticas nos salões está cada vez mais diversificada e rigorosa, são autênticos serviços de embelezamento. Estes envolvem uma operação de processos como corte, lavagem, tinturas, entre outros, gerando assim uma enorme quantidade de resíduos desprezados no meio ambiente.

Poucas são as diretrizes e os estudos relacionados principalmente ao reúso de águas cinzas de salões de beleza. Grande parte da literatura é focada em pesquisas de reúso de águas residuais provenientes das residências.

Diante desse contexto, o objetivo da presente pesquisa foi desenvolver um sistema compacto de baixo custo para tratamento das águas de lavagem dos lavatórios dos salões de beleza para fins de reuso não potável.

MATERIAL E MÉTODOS

Em virtude da pandemia da COVID-19, o estudo e as análises laboratoriais foram suspensas e só retornaram no início de julho com restrições. Todos os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Saneamento Ambiental (Labsan), do Instituto Federal de Sergipe (IFS), *campus* Aracaju.

Os procedimentos estéticos escolhidos foram: hidratação; lavagem; cauterização; botox capilar; tintura. Com os produtos utilizados para a realização dos procedimentos anteriormente citados, foram feitas simulações de aplicação e o efluente gerado foi filtrado em quatro protótipos com meios filtrantes distintos conforme mostra na tabela 1. Cada protótipo recebeu dois litros do efluente. Foram analisadas as amostras antes da filtração (AF) e depois para aferir o nível de eficiência.

Composição	Filtro 1 (F1)	Filtro 2 (F2)	Filtro 3 (F3)	Filtro 4 (F4)
	areia+ brita+ carvão ativo	areia+ brita+ fibra de coco verde	areia+ brita+ fibra de canade-açúcar	brita + carvão ativo

Tabela 1 – Protótipos Desenvolvidos

As amostras coletadas foram analisadas conforme os parâmetros: pH, cor, turbidez, nitrogênio amoniacal e fósforo. Todos os parâmetros foram coletados e analisados seguindo a metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012) e Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (BRANDÃO *et al.*, 2011).

Os resultados apontados neste trabalho

tiveram como base comparativa a NBR 13696/97, que faz parte do conjunto de normas referentes ao sistema de tratamento de esgoto e determina os usos previstos para o esgoto tratado, também define classes e parâmetros para águas de reuso, conforme o destino a ser aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise dos Parâmetros

pH

Segundo Vieira (2019) valores de pH na faixa de 6 a 9 são considerados compatíveis, a longo prazo, para a maioria dos microorganismos. Caso os índices estejam abaixo ou acima dos valores indicados são considerados prejudiciais à fauna aquática, resultando na inibição parcial ou completa dos processos metabólicos dos seres envolvidos na estabilização da matéria orgânica. Os valores de pH médio por procedimento por ser observados na Figura 1, tanto antes quanto depois do processo de filtração. Os valores médios permaneceram entre 5,7 e 8,7. De acordo com a NBR 13696/97, o parâmetro avaliado não possui necessidade de correção para o reuso.

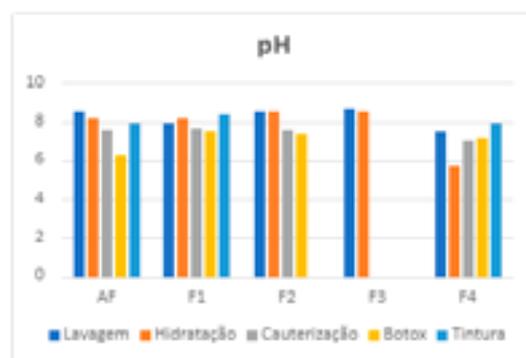


Figura 1 - Resultados obtidos das amostras coletadas do parâmetro pH.

Cor

Este parâmetro está relacionado às substâncias dissolvidas no meio e podem apresentar diferentes intensidades de cor,

variando de acordo com sua composição. Os valores referentes a este parâmetro podem ser conferidos na Figura 2. Os resultados indicaram substâncias que estão dissolvidas e que precisam ser melhor estudadas, mas com percentual de remoção de 72, 46% e 21, 54% no F1 e F4 respectivamente. Os filtros 2 e 3 não foram incluídos na avaliação deste parâmetro devido a ocorrência de comalção entre os procedimentos realizados.

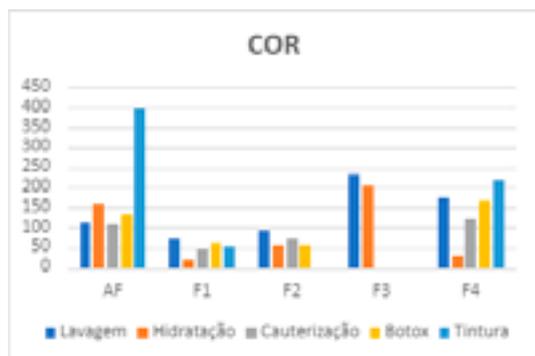


Figura 2 - Resultados obtidos das amostras coletadas do parâmetro de cor.

Turbidez

Este parâmetro indica a presença de materiais sólidos em suspensão. A presença de turbidez, reduz o alcance da radiação luminosa, interferindo no processo de fotossíntese e no crescimento das plantas aquáticas, especialmente em águas paradas (VIEIRA, 2019). Tanto a cor quanto a turbidez são parâmetros importantes, pois interferem diretamente na aceitação do público, por serem índices facilmente visíveis quando encontrados em excesso, podendo causar repulsa em relação à água. Na Figura 3 os filtros 1 e 4 possuem alta eficiência de remoção média para este parâmetro, cerca de 14,00 e 66,74 respectivamente após o processo de filtração. Os filtros 2 e 3 não foram incluídos na avaliação deste parâmetro devido a ocorrência de comalção entre os procedimentos realizados.

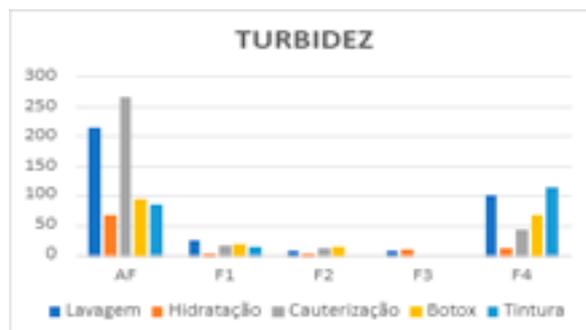


Figura 3 - Resultados obtidos das amostras coletadas do parâmetro de turbidez.

DQO

A Demanda Química de Oxigênio é um dos parâmetros mais expressivos para determinação do grau de contaminação da água. Observando a Figura 4, a DQO antes da filtração do processamento de tintura, é bastante elevado, cerca de 2711,31 mg/l. Após a filtração, os valores baixaram de modo expressivo, cerca de 45,74 mg/l e 696,67 mg/l em F1 e F4 respectivamente. Os filtros 2 e 3 não foram incluídos na avaliação deste parâmetro devido a ocorrência de comalção entre os procedimentos realizados.

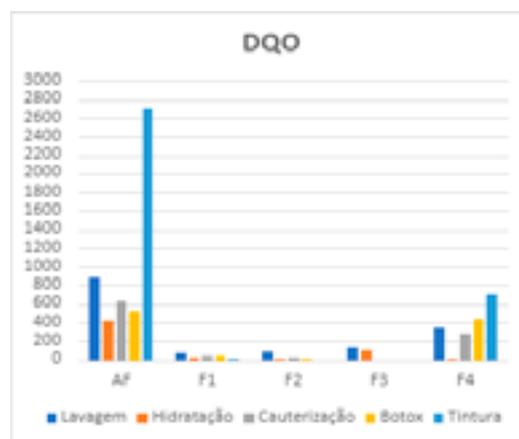


Figura 4 - Resultados obtidos das amostras coletadas do parâmetro de DQO.

Fósforo

O fósforo é um nutriente fundamental para o desenvolvimento dos microrganismos, assim como o nitrogênio. Quando encontrado em excesso nos cursos hídricos provoca o

crescimento exagerado de algas presentes no meio, causando alterações em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, levando a perdas em sua produtividade e biodiversidade, pois há um maior consumo de oxigênio na água, o que prejudica os demais organismos; além de serem tóxicas, o que ocasiona a mortandade dos animais.

Na Figura 5, o fósforo apresentou uma média de remoção no filtro 1 de 46,85%, no entanto no filtro 4 houve um acréscimo de fósforo, por isso apresentou uma média de remoção de negativa. Os filtros 2 e 3 não foram incluídos na avaliação deste parâmetro devido a ocorrência de colmatação entre os procedimentos realizados.

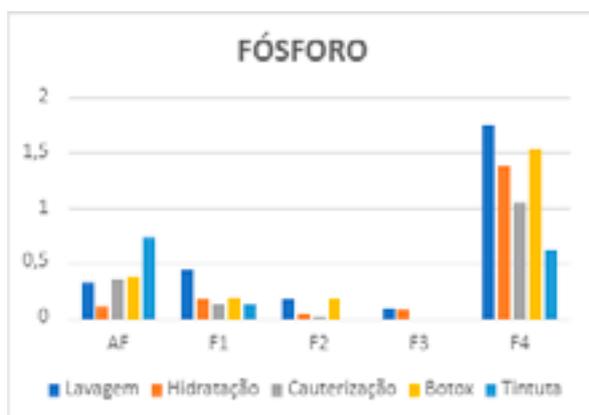


Figura 5 - Resultados obtidos das amostras coletadas do parâmetro de fósforo.

Nitrogênio Amoniacal

De acordo com Manahan (2016), níveis muito elevados de nitrogênio amoniacal prejudicam a qualidade da água. A amônia é o produto inicial da decomposição de resíduos orgânicos nitrogenados e sua presença muitas vezes indica a presença também desses resíduos. Durante as análises laboratoriais não foram encontrados vestígios deste parâmetro em nenhum dos produtos utilizados na realização dos procedimentos estéticos. ANBR 13.969/97 não faz qualquer menção sobre valores de nitrogênio amoniacal.

Análise dos Protótipos Desenvolvidos

- Filtro 1: é o filtro mais recomendado, pois apresentou a melhor eficiência para todos os parâmetros;
- Filtro 2: Apresentou na terceira filtração problemas de colmatação provavelmente em função de algum dos materiais utilizados na sua confecção;
- Filtro 3: Na segunda filtração ocorreu o mesmo problema que o filtro 2, se tornando ineficiente;
- Filtro 4: Não apresentou bom desempenho em termos de percentual de remoção dos constituintes analisados.

CONCLUSÕES

- A literatura disponível sobre o tema tratado na pesquisa é escassa, o que mostra a necessidade do desenvolvimento de mais estudos e pesquisas;
- Atualmente não existe legislação específica definindo padrões de qualidade na utilização da água de reúso após os procedimentos estéticos em um salão de beleza;
- É necessário suprir a deficiência de regulamentação que incentive a prática do reúso, pois a ausência da legislação específica dificulta a aplicação do sistema, e conseqüentemente muitos não o praticam pela falta de limites a serem aplicados;
- O protótipo do filtro 1 desenvolvido é promissor, porém precisa de adaptações e melhorias para alcançar o desempenho esperado, principalmente quando os seus meios filtrantes se tratam de materiais orgânicos, para que possa se tornar economicamente viável;
- Devem ser incentivados hábitos e práticas sustentáveis nos salões de beleza, como a aquisição de produtos biodegradáveis e que não possuam substâncias potencialmente nocivas ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION, A. P. H.; ASSOCIATION,

A. W. W. et al. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** [S.l.]: American public health association, 1989.

BRANDÃO, C. J.; BOTELHO, M.; SATO, M.; LAMPARELLI, M. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.** São Paulo: CETESB, 2011.

KOHL, C. A. ; SILVA, C. S. S. . **Classificações dos resíduos gerados por salões de beleza.** In: 9º Fórum Internacional de resíduos sólidos, 2018, Porto Alegre. Anais do 9º Fórum Internacional de resíduos sólidos, 2018. v. Anais.

MAIFADI, Sebatso; MHLANGA, Sabelo Dalton; NXUMALO, Edward Ndumiso; MOTSA, Machawe Mxolisi; KUVAREGA, Alex Tawanda. **Analysis and pretreatment of beauty hair salon wastewater using a rapid granular multimedia filtration system.** Journal of Water Process Engineering, [S. l.], v. 33, 18 nov. 2019.

MANAHAN, S. E. **Química ambiental.** Bookman Editora, 2016.

PAES, R. P., SILVA, G. C. O., PRIANTE, J. C. R., PRIANTE FILHO, N., & LIMA, E. **Aplicação de tecnologias de conservação do uso da água através do reúso—estudo de caso Cuiaba, MT.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos–RBRH, 15(3). 2010.

SOUZA, N. F. DE O.; NETO, J. L. S. **Caracterização do potencial poluidor por salões de beleza em Palmas-TO.** p. 1–12, 2009.

VIEIRA, M. R. **Os principais parâmetros monitorados pelas sondas multiparâmetros são: pH, condutividade, temperatura, turbidez, clorofila ou cianobactérias e oxigênio dissolvido.** 2019.