



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

TRATAMENTO DAS ÁGUAS DE UMA LAVANDERIA INDUSTRIAL POR FLOTAÇÃO-FILTRAÇÃO VISANDO O REÚSO

Geraldo Rampelotto^{1*}, Keila Fernanda Soares Hedlund¹, Manoel Maraschin¹, Andressa Paolla Hubner da Silva¹ e Elvis Carissimi¹

¹Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

*Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima 1000, CT Lab, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil.
E-mail: grampelotto@gmail.com

Resumo: A produção e disseminação do conhecimento para questões ambientais, considerando os aspectos sociais e econômicos, entre eles, o reúso de águas, vem ao encontro das premissas de planeta sustentável. Os efluentes de lavanderias industriais, quando devidamente tratadas, podem ser utilizados para consumo não potável na indústria como, por exemplo, descarga de vasos sanitários, lavagem de pisos, lavagem de calçadas, irrigação de jardins, usos ornamentais como espelhos d' água e chafarizes ou no próprio processo industrial através do reciclo, desde que não proporcione riscos à saúde dos usuários e tenha padrão de qualidade para o devido fim. Neste estudo está sendo proposta a avaliação em escala real do potencial de tratamento dos efluentes oriundas de uma lavanderia industrial, a possibilidade de reúso dessas águas para fins não potáveis. A metodologia proposta tem como base a pesquisa experimental, empregando estratégia de investigação envolvendo coleta de dados e análises de parâmetros, quantificando a produção do efluente, análise de parâmetros como temperatura, pH, DBO, DQO, sólidos suspensos, óleos e graxas minerais e surfactantes, avaliando o tratamento dos efluentes líquidos da lavanderia, que utiliza o processo físico-químico de flotação, filtros de areia e pós tratamento com carvão ativado granular. As características gerais do estabelecimento de estudo, é uma lavanderia de pequeno porte, atualmente processa em torno de 15.000 peças de roupas por mês e 505,00 m² de tapetes. A avaliação dos resultados do tratamento do efluente permitirá discutir o nível de remoção dos parâmetros com o tratamento proposto, comparando, entrada e saída do efluente pós-tratado, validando assim a eficiência do sistema. Resultados indicam a presença acima dos limites de óleos e graxas, possivelmente em função dos inícios da operação do sistema, visto que na última análise o resultado foi dentro dos parâmetros recomendado para lançamento do efluente no corpo receptor.

Palavras-chave: Efluente, Flotação, Filtração, Reúso.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

TREATMENT OF THE WATERS OF AN INDUSTRIAL LAUNDRY BY FLOATING-FILTRATION FOR THE REUSE

Abstract: *The production and dissemination of knowledge for environmental issues, considering the social and economic aspects, among them, the reuse of water, meets the premises of sustainable planet. Effluents from industrial laundries, when properly treated, can be used for non-potable consumption in the industry, such as discharge of toilets, floor washing, sidewalks, garden irrigation, ornamental uses such as water mirrors and fountains or in the industrial process itself through recycling, as long as it does not pose risks to the users' health and has a quality standard for the purpose. In this study it is being proposed the evaluation in a real scale of the treatment potential of the effluents from an industrial laundry, the possibility of reuse of these waters for non potable purposes. The proposed methodology is based on experimental research, employing a research strategy involving data collection and analysis of parameters, quantifying effluent production, analysis of parameters such as temperature, pH, BOD, COD, suspended solids, mineral oils and greases and surfactants, evaluating the treatment of liquid effluents from the laundry, which uses the physical-chemical process of flotation, sand filters and post-treatment with granular activated carbon. The general characteristics of the study establishment, is a small laundry, currently processes around 15,000 pieces of clothing per month and 505.00 m² of carpets. The evaluation of the results of the effluent treatment will allow the discussion of the level of removal of the parameters with the proposed treatment, comparing, input and output of the post-treated effluent, thus validating the efficiency of the system. Results indicate the presence above the limits of oils and greases, possibly due to the beginning of the operation of the system, since in the last analysis the result was within the parameters recommended for effluent release in the receiving body.*

Keywords: *Effluent, Flotation, Filtration, Reuse.*

1. INTRODUÇÃO

Água é um dos requisitos básicos para todos os organismos vivos, entretanto, sua disponibilidade é um dos principais problemas. No futuro este problema tende a avançar devido à industrialização e aumento da população. May (2008) atribui um acréscimo da demanda de água a um acentuado e desordenado crescimento populacional, que estão entre os fatores principais na influência do consumo de água, especialmente nos grandes centros urbanos.

As águas estão sendo contaminadas pela descarga de resíduos industriais, domésticos e agrícolas. Consequentemente é muito importante remover os poluentes e agentes patogênicos das águas residuais para atender a legislação ambiental, e diferentes necessidades, entre elas o do reúso não potável, como irrigação, doméstico, industrial, entre outros. Segundo Kuntalet *et al.* (2014) em função da escassez de disponibilidade hídrica, há uma crescente necessidade na reutilização e reciclagem de águas, tornando-se atraente principalmente pelo fato do gerenciamento das descargas ser realizado no local, apresentando assim inferior grau de poluição (SCHAAF *et al.*; 2016).

Considerando estes fatores de lançamento de efluente e má distribuição dos recursos hídricos, o reúso de água ganhou importância a partir da década de 90, quando a Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA), publicou em 1992 as diretrizes para reúso de água, descrevendo as etapas e tratamentos, requisitos de qualidade da água e ferramentas de monitoramento (EPA, 1992). Na Alemanha foram introduzidos em 1995 orientações para reaproveitamento dos efluentes (NOLDE; 2000). No Brasil, o reúso é regulamentado pelas resoluções do Conselho Nacional de Recursos

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Hídricos (CNRH), 54/2005 e 121/2010, modalidades, diretrizes e critérios gerais; e, modalidade agrícola e florestal, respectivamente.

A água desempenha um papel fundamental nas operações industriais, essencialmente nos procedimentos de lavanderia, devido a grande quantidade necessária para a limpeza dos vestuários e outros artigos têxteis. O setor de lavanderias industriais apresenta um elevado consumo de água, consequentemente produzindo abundante volume de efluente, poucos estudos têm discutido sobre o tema, tratamento e a possibilidade de reúso dos efluentes líquidos em lavanderias. Pesquisas neste sentido ocorrem especialmente em países onde os custos da água e a sua disposição no meio ambiente é mais elevado (COSTA e MARTINS; 1997).

Os resíduos líquidos das lavanderias em sua maioria são alcalinos, presença de coloração, contendo quantidades elevadas de detergentes sintéticos, óleos e graxas, sujidade e corantes, entre outros, indicado pela alta carga de DQO, sugerindo um elevado teor de produtos químicos.

Segundo Busset *al.* (2015) são poucas as lavanderias industriais que se preocupam em tratar e lançar os efluentes dentro dos padrões de qualidade exigidos pelos órgãos ambientais. Os autores reportam ainda que as poucas empresas que realizam o tratamento dos efluentes, em sua maioria não conseguem atingir a eficiência necessária, em função de utilizar processos simplificados de tratamento.

Segundo o Sindicato Intermunicipal de Lavanderias no Estado de São Paulo (2016), uma prática a ser incentivada e cada vez mais adotada por lavanderias será o reúso da água. Em sincronismo a este ponto de vista, tramita em caráter conclusivo em 24/04/2018, na Comissão de Constituição e Justiça da Câmara dos Deputados, projeto de Lei número 1675/15, tornando obrigatório o reúso. A proposta à ser implementada através do plano diretor dos Municípios localizados em regiões de baixa precipitação pluviométrica deverá conter norma que obrigue à utilização de água de reúso em edificações destinadas ao funcionamento de plantas industriais e de prédios comerciais, observados os patamares mínimos definidos em regulamento local.

Dentre as tecnologias de tratamento aplicadas, ressalta-se o processo de pré-tratamento através coagulação e floculação, aplicado para águas residuais industriais de lavanderia, combinado com o processo de flotação por ar dissolvido (FAD), removendo determinados poluentes e posteriormente utilizado tratamento complementares, como o filtro de carvão ativado para polimento (CIABATTI *et al.* 2009).

O processo de flotação, aplicado normalmente, para beneficiamento de minérios, tem provado ser muito eficiente em diversas áreas, principalmente no tratamento de efluentes industriais têxtil. Entre as vantagens do processo flotação por ar dissolvido, consistem na possibilidade de introduzir no líquido uma grande quantidade de ar, ser de fácil e eficiente operação, ocupar pouco espaço físico, gerar pequenas quantidades no volume de lodo; pode ser utilizado em pequena, média e grande escala.

Desta forma, o objetivo deste trabalho consiste uma análise nos parâmetros de tratamento das águas de uma lavanderia industrial através da aplicação do processo de flotação, filtração em suporte de areia e adsorção por carvão ativado visando o seu reúso.

2. METODOLOGIA

A metodologia à ser utilizada na pesquisa será a técnica do método misto. Segundo CRESWELL, 2007; trata-se de uma pesquisa experimental, ou seja, quantitativa e qualitativa, empregando estratégia de investigação que envolve coleta de dados simultânea ou sequencial.

A análise compreende a caracterização dos parâmetros das águas segregadas dos equipamentos da lavanderia industrial;

Os dados de monitoramento realizado através da central analítica do laboratório de análises ambientais da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), visto que, o estabelecimento comercial em estudo efetua as análises neste laboratório.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA LAVANDERIA INDUSTRIAL

A empresa, estabelecimento que atua no ramo de lavagem de roupas domésticas e industriais, desde 2005, tem como principais clientes pessoas físicas, hotéis, clínicas médicas e geriátricas, restaurantes, empresas metalúrgicas entre outros. A Figura 01, mostra um fluxograma simplificado do processo produtivo da lavanderia que é objeto deste estudo. Através dos procedimentos de lavagem comuns no ramo, como, desengomagem, desbotamento, estonagem, e amaciamento entre outros, geram efluentes que devem ser tratados antes de serem lançados nos mananciais.

A característica de processamento atualmente está em torno de 15.000 peças de roupas mês; 505,00 m² de tapetes; utilizando como insumos detalhado na Tabela 01. Para esta produção o consumo de energia elétrica no período de doze meses foi de 4397,5 kWh (média os últimos 12 meses).

Figura 1- Fluxograma simplificado da lavanderia em estudo.

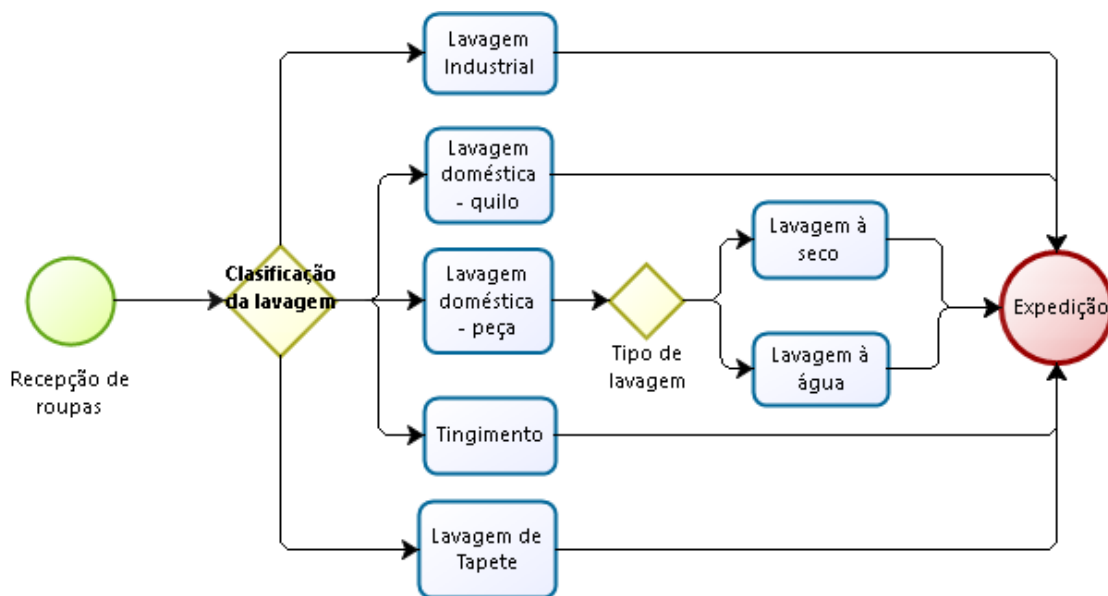


Tabela 1–Estimativa de insumos utilizada no processamento de lavagem no mês.

Insumo	Quantidade	Insumo	Quantidade
Detergente neutro	100 kg	Metabissulfito de sódio	20 kg
Sabão em pó concentrado	50 kg	Metassilicato	10 kg
Desengraxante	10 kg	Sabão de coco em barra	10 kg
Goma líquida	5 litros	Sabão de glicerina em barra	10 kg
Detergente para tênis	5 litros	Corante sulfuroso	5 kg
Detergente para couro	5 litros	Cloreto de sódio	5 kg



Capturador de odores	10 litros	Estabilizador para tingimento	3 kg
Hipoclorito de sódio	150 kg	Soda cáustica escamada	2 kg
Peróxido de hidrogênio	100 kg		

A estimativa de consumo de água bruta é de $20 \text{ m}^3/\text{dia}^{-1}$, com uma produção de 25 dias x mês^{-1} , totalizando $500 \text{ m}^3/\text{mês}^{-1}$. Após o processamento a água de lavagem segue para o tanque de equalização, o efluente é bombeado até a unidade de coagulação/floculação/flotação. Neste percurso a vazão é controlada pela leitura no medidor tipo rotâmetro, montado em linha. A leitura será diária e efetuada por funcionário, estima-se que o volume seja próximo ao de consumo de água bruta. Será indicada a implantação e a manutenção de equipamentos de medição de vazão no poço tubular profundo, através de hidrômetro.

2.2 CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DOS EFLUENTES

Foi coletado amostras em três pontos para monitoramento das fases; a primeira amostragem no tanque de equalização, ou seja, a mistura dos efluentes da lavanderia, após passar pelas grades de retenção dos sólidos maiores; a segunda amostra na saída do flotador; e a terceira no final do processo, ou seja, após passagem pelo filtro de areia e carvão ativado granular.

Foi utilizados os dados verificados pela empresa, conforme determina resolução Consema número 128/2006, detalhado na licença de operação. Os efluentes líquidos industriais, após tratamento, deverão atender padrões de emissão em corpos hídricos conforme tabela 2.

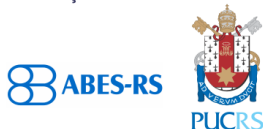
Tabela 2 – Padrão de emissão para lançamento em corpos hídricos.

Parâmetro	Padrão à ser atendido	Frequência de medição	Amostragem
Temperatura	Inferior a $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Diária	Simplex
pH	Entre 6 e 9	Diária	Simplex
Vazão	Inferior a $20 \text{ m}^3/\text{dia}^{-1}$	Diária	Composta
DBO ₅	Até $180 \text{ mgO}_2/\text{L}^{-1}$	Semestral	Composta
DQO	Até 400 mgL^{-1}	Mensal	Composta
Sólidos Suspensos	Até 180 mgL^{-1}	Semestral	Composta
Óleos e Graxas	Até 10 mgL^{-1}	Mensal	Composta
Tensoativos	Até 2 mgL^{-1}	Mensal	Composta

Fonte: Licença de operação licença de operação número 036/2015 – SMMASS (2015).

Os parâmetros para análise foi; temperatura, sólidos suspensos, óleos e graxas; demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), pH, surfactantes.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



É detalhado na Tabela 3, a metodologia empregada das análises dos parâmetros físico-químicos que terá como orientação do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA *et al.*, 2012).

Tabela 3 – Resumo metodológico das análises de parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Parâmetro	Limite de Detecção	Métodos	Métodos referência (APHA <i>et al.</i> , 2005)
Temperatura (°C)	0,1	Thermometric	2550B
pH	0 a 14	Método eletrométrico	4500-H ⁺ B
DBO ₅ (mgO ₂ L ⁻¹)	0,1	Winckler adaptado para azida	5210 B
DQO (mgL ⁻¹)		Oxidação por dicromato de potássio em meio ácido reciclo fechado	5220 D
Sólidos Suspensos Totais (mgL ⁻¹)	1	Gravimétrico	2540 B
Óleos e graxas totais	10 mgL ⁻¹	Gravimétrico/ extração por soxhlet	5520D
Surfactantes (mgL ⁻¹)	0,1	Surfactante aniônico como MBAS	5540 C

Fonte: APHA *et al.*, 2012. *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 21. ed. Washington: USA: American Public Health Association, (2012).

A licença de operação impõe ainda, condições e restrições quanto aos efluentes líquidos sanitários que devem ser convenientemente tratados e dispostos de acordo com a NBR – 7229 e NBR 13.969 da ABNT. A empresa não poderá lançar efluentes ou soluções químicas em corpo hídrico, solo ou rede pluvial sem o devido tratamento, conforme legislação Conama e Consema, sendo que deverão ser armazenados para correta destinação e apresentar pedido de outorga para uso da água junto ao órgão Estadual e cadastro na secretaria municipal.

2.3 PROCESSO DE TRATAMENTO

Estação de Tratamento de Água de Lavagem para Reúso, projetada para demanda com capacidade de 5000 litros hora⁻¹, destinada ao tratamento, descarte e/ou reúso do efluente de lavanderia.

- Grades;
- Peneira;
- Tanque de equalização, capacidade 10m³;
- Sistema de recalque do efluente a partir do tanque de equalização;
- Medição de vazão, medidor de área variável (rotâmetro);

Realização



Correalização



Informações:

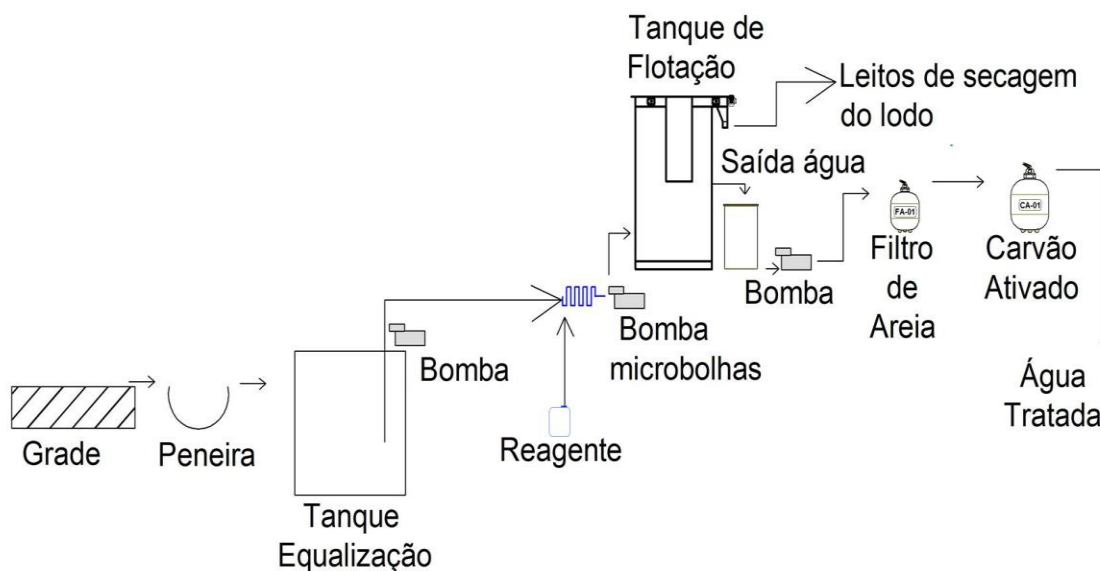
qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



- Unidade de coagulação hidráulica, em PVC, para geração dos coágulos dos contaminantes;
- Unidade de floculação hidráulica, em PVC, para geração de flocos;
- Unidade de flotação por ar dissolvido, dotada de câmara de flotação com raspador mecânico de lodo e unidade de controle de nível;
- Leitões de secagem do lodo;
- Sistema de reciclo e despressurização, contando com sistema gerador de microbolhas e sistema de distribuição de fluxo;
- Sistema de armazenagem e dosagem de reagente químico orgânico natural;
- Medição de vazão por medidor de área variável (rotâmetro);
- Unidade de filtração com areia;
- Duas unidades de filtração por carvão ativado;

Apresentado na Figura 2 o esquema de tratamento da lavanderia em estudo.

Figura 2 – Esquema da estação de tratamento de efluentes da lavanderia

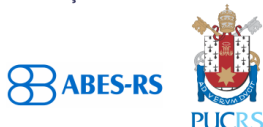


Fonte: Autor (2018)

3. RESULTADOS

A Tabela 4 mostra os resultados de parâmetros de entrada e saída do tratamento da lavanderia industrial em estudo.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Tabela 4 - Resultados das médias de parâmetros da entrada e saída do tratamento por flotação e filtração com CAG.

Parâmetro	Entrada (Tanque equalização)	Saída do filtro (CAG)
Temperatura (°C)	23,3	22,7
pH	7,8	7,2
Vazão (m ³ dia ⁻¹)	15	15
DBO(mgL ⁻¹)	233,2	161,9
DQO (mgL ⁻¹)	601,2	261
Sólidos Suspensos (mgL ⁻¹)	40,9	6,7
Óleos e Graxas Minerais (mgL ⁻¹)	56,4	31,4
Tensoativos (mgL ⁻¹)	3,2	0,7

Fonte: adaptado dos resultados fornecidos pela empresa em estudo).

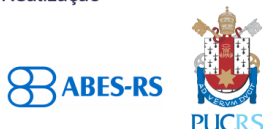
Os resultados parciais, empregando a média dos resultados analisados mostram que para óleos e graxas minerais não atende os padrões para lançamento em corpos hídricos.

CONCLUSÃO

Este estudo realizou as análises de parâmetros da entrada do tanque de equalização e a saída no filtro de carvão ativado, de uma estação de tratamento por flotação e filtração com CAG em uma lavanderia de porte médio. Na análise dos dados, constata-se que na primeira e segunda amostragem o parâmetro óleos e graxas minerais extrapolaram os limites permitidos na legislação com valores de 88,8 mgL⁻¹ e 27 mgL⁻¹, respectivamente, já no último ensaio, o parâmetro foi de 5 mgL⁻¹, abaixo do limite de tolerância preconizado pela resolução Consema número 128/2006, que recomenda até 10 mgL⁻¹. Foi verificado ausência da caixa separadora de óleos e graxas, fato que pode ter contribuído para que o parâmetro anterior fosse elevado.

Dos resultados preliminares obtidos no presente trabalho permitem estabelecer as seguintes conclusões:

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

1. As águas cinzas geradas tem características distintas, do ponto de vista físico-químico, não são próprias para fins nobres.
2. As águas cinzas se constituem em uma fonte alternativa para reúso para fins não potáveis, como descarga de vasos sanitários, rega de jardins, lavagem entre outros.

REFERÊNCIAS

BUSS, M.V.; RIBEIRO, E.F. ; SCHNEIDER, I.A.H. ; MENEZES, J.C.S.S. . **Tratamento dos Efluentes de Uma Lavanderia Industrial: Avaliação da Capacidade de Diferentes Processos de Tratamento.**Revista de Engenharia Civil IMED, v. 2, p. 2-10, 2015.

CIABATTI I., CESAROB F., FARALLIA L., FATARELLAA E., TOGNOTTIA F. **Demonstration of a treatment system for purification and reuse of laundry wastewater.**Elsevier, Desalination 245 p. 451–459, 2009.

COMANA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO no 23, de 12 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, n. 13, p. 499–526, 1997.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, 18 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, n. 53, p. 58–63, 2005.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. **Diário Oficial da União**, n. 92, p. 89–97, 2011.

CONSEMA. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 128 de 24 de novembro de 2006. **Diário Oficial do Estado** , n. 232, p. 20–22, 2006.

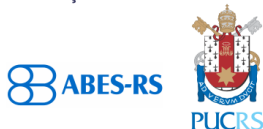
COSTA, R.H.R.; MARTINS, G.B.H. Práticas Limpas aplicadas as indústrias têxteis do Estado de Santa Catarina. In, 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. I-141, p. 804 a 812. Foz do Iguaçu, SC, 1997.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** EPA(US). ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Guidelines for Water Reuse.**EPA/600/R-12/618. Office of Research and Development. Washington, D.C., setembro, 1992.

KUNTAL A. V.L; MEENA K. S.; AKANSHA B., ABSAR A. K., SUDIPTA S. **Characterization of greywater in an Indian middle-class household and investigation of physicochemical treatment using electrocoagulation.** Elsevier, Separation and Purification Technology 130 p. 160-166, 2014.

MAY, S. **Caracterização, Tratamento e reúso de águas cinzas e aproveitamento de águas**

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

pluviais em edificações. 222 f. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

NOLDE, E. Greywater reuse systems for toilet flushing in multi-storey buildings-over ten years experience in Berlin. Elsevier, Urban Water. n. 4, v. 1, p. 275–284, 2000.

SCHAAF, N., KARLSSON, J., BORGENDAHL, J., DE PEDRO, C., FIEDLER, E., FLYGAR, H., GÖTHBERG, P., LONAEUS, K., MAGNÉR, J., MATTSON, B., OLSEN, T., OLSSON, B., SCHULTZ, S., SVEDBERG, A., SVINHUFVUD, K. **Water and Pharmaceuticals – a shared responsibility**, Working Paper 26, SIWI, Stockholm, 2016. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2 ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 248 p., 2007.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375