

Análise da interação de um sistema separador de água e óleo de um processo de lavagem de automotores com o município de Caçador, Santa Catarina, Brasil

Analysis of the efficiency of a water and oil separator system of a vehicle washing process and its interaction with the municipality of Caçador, Santa Catarina, Brazil.

Roger Francisco Ferreira de Campos¹, Caroline Schutz Wendling², Caroline Aparecida Matias³, Grazyelle Pereira⁴ e Bianca Schweitzer⁵

¹ Engenheiro Ambiental e Sanitarista, mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC e docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP;

² Engenheira Ambiental e Sanitarista, e mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

³ Engenheira Agrônoma, e mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

⁴ Engenheira Ambiental e Sanitarista, mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC e docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP;

⁵ DSC Química, pesquisadora da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Estação Experimental de Caçador.

{roger@uniarp.edu.br; caarol.sw@hotmail.com; carolineaparecidamatias@gmail.com; pereiragrazyelle@gmail.com; biancaschweitzer@epagri.sc.gov.br}

Resumo. Os efluentes de postos de lavagem de veículos possuem alta carga orgânica e de óleos e graxa, necessitando de Sistemas Separadores de Água e Óleo (SSAO). Assim, o presente estudo tem por objetivo analisar a eficiência de um SSAO instalado em um posto de lavagem de automotores. As análises foram realizadas com a caixa de retenção de óleo aberta e fechada, avaliando seguintes parâmetros: óleos e graxas, pH, sólidos sedimentáveis, fenóis e surfactantes. Verificou-se que o parâmetro surfactantes não se enquadrou dentro do exigido pela Resolução CONAMA 430/2011 tanto para o SSAO aberto como fechado, como também o parâmetro óleos e graxas para o SSAO aberto. Assim, o SSAO precisa de uma readequação para estar de acordo com as diretrizes ambientais e de uma atenção especial pelos órgãos ambientais.

Palavras-chaves: efluentes; carga orgânica; óleos e graxas.

Abstract. *The effluents from vehicle wash stations have high organic load and oils and grease, necessitating Water and Oil Separator Systems (WOSS). Thus, the present study has the objective of analyzing the efficiency of a WOSS installed in an automotive washing*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 12 no 2 – Dezembro de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

station. The analyzes were performed with the oil retention box open and closed, evaluating the following parameters: oils and greases, pH, sedimentable solids, phenols and surfactants. It was verified that the surfactants parameter did not fit within the required by CONAMA Resolution 430/2011 for both the open and closed WOSS, as well as the oils and greases parameter for the open SSAO. Thus, the WOSS needs a readjustment to be in accordance with the environmental guidelines and of a special attention by the environmental organs.

Key words: *effluents; organic load; oils and greases.*

1. Introdução

As atividades antrópicas afetam de forma negativa e drástica a qualidade ambiental (DIAS, 2011). Os centros urbanos são um dos principais exemplos deste processo, onde devido à falta de planejamento urbano nos municípios – apresentam impactos ambientais pela falta de percepção ambiental dos gestores, necessitando de uma gestão pública que aja de acordo com a legislação ambiental vigente para minimizar esses impactos ambientais (BUENO, 2013).

Visto que muitas cidades estão localizadas próximo à recursos hídricos ou, possuem como destinação dos efluentes oriundos da drenagem urbana um sistema hídrico (BRAGA et al., 2005), um dos principais impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas é o processo de contaminação hídrica.

Segundo Asevedo e Jerônimo (2012) um dos agravantes na contaminação destes recursos em área urbana é o processo de lavagem de automotores, pois se caracteriza como um processo silencioso, capaz de apresentar grandes impactos ambientais caso não esteja de acordo com as diretrizes ambientais. A água utilizada por esses serviços, geralmente possui origem nobre (rios, poços), sendo escassos os postos de lavagem que possuem um sistema de tratamento e de reutilização desses recursos (DORIGON; TESSARO, 2010).

As caixas separadoras de água e óleo se destinam a remover óleo dos efluentes proveniente de lavagem ou lubrificação de veículo, seu mecanismo está associado com a retenção do óleo devido à diferença de densidade do óleo com a água, tendendo a flotar, permitindo a separação do óleo, apresentando a geração de diferentes fases de resíduos (NUNES, 2001).

Os resíduos produzidos em postos de lavagem são: resíduos sólidos, material decantado no SSAO, resíduos líquidos, óleo e graxas proveniente da caixa separadora de água e óleo e efluentes (NETO et al., 2015). De acordo com Stumpf (2016) os efluentes provenientes do processo de lavagem apresentam grandes concentrações de matéria orgânica, presença de materiais sólidos e óleos e graxas. Vasconcelos e Gomes (2009) complementam que o efluente também pode apresentar amônia, ferro e alta turbidez.

Os óleos e graxas provenientes das atividades antropogênicas apresentam uma forte pressão no meio aquático, se tornando um agente agravante na poluição hídrica (CHUPIL, 2014). Segundo Makatounis et al., (2017) o óleo em sistemas aquáticos pode afetar a qualidade de vida dos peixes e outros animais que precisem desse meio para sobreviver. Bertil et al., (2009) complementa que essa substância não afeta somente o sistema aquático, mas também a biota terrestre e por consequência o ser humano.

Devido ao aumento dos problemas relacionados à escassez hídrica, é essencial que a utilização dos recursos hídricos ocorra de forma racional, sendo de suma importância o correto gerenciamento destes recursos utilizados em postos de lavagem, para que estes estabelecimentos sejam capazes de atender a demanda da sociedade sem contribuir com o aumento dos impactos ambientais (SILVA; PRUSKI, 2005). Diante do

apresentado, o presente trabalho tem como objetivo analisar a eficiência de um Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO) instalado em um estabelecimento de lavagem de automotores.

2. Materiais e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido em um estabelecimento de lavagem de veículos localizado no município de Caçador, Santa Catarina, Brasil, conforme Figura 1 e 2.

Figura 1. Localização do município de Caçador, Santa Catarina, Brasil.

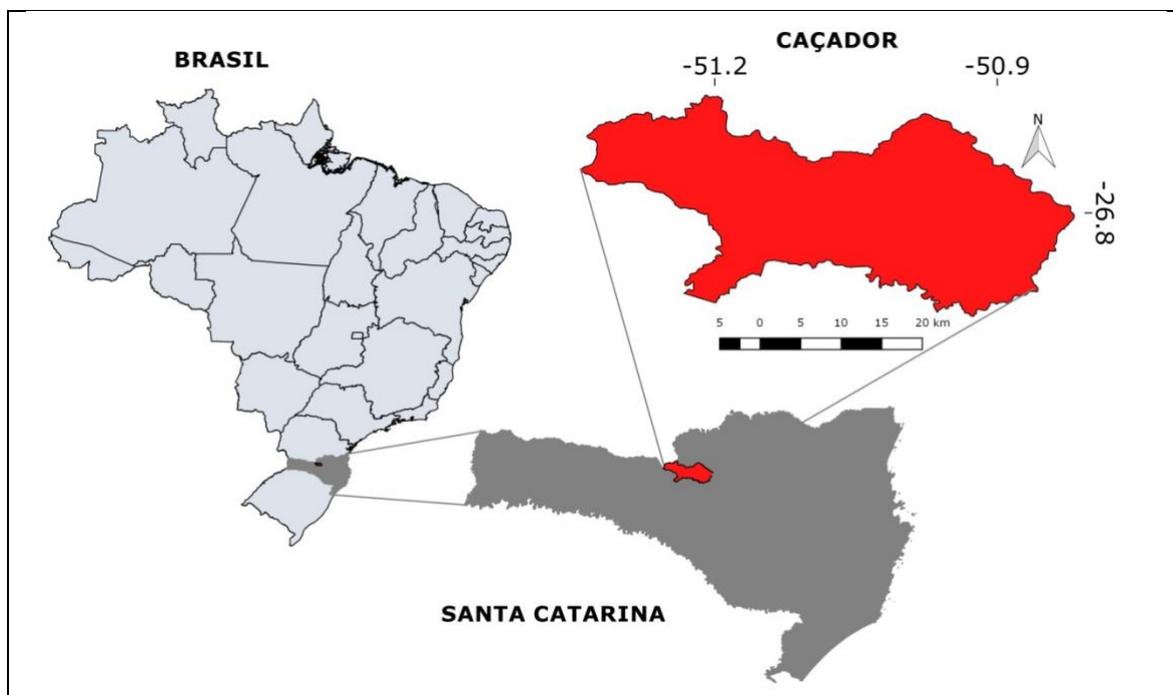


Figura 2. Área de estudo.



A área de lavação é igual a 1.045 cm x 420 cm X 90 cm (Figura 3), sendo que os valores do dimensionamento do sistema de lavação podem ser observados na Figura 4. O SSAO está localizado após o sistema de lavagem dos carros na rampa, sendo que para o processo de lavagem é utilizado água proveniente de dois poços superficiais e o deságue do efluente ocorre no sistema de drenagem do município, visto que o sistema está localizado na área urbana.

Figura 3. Sistema de lavagem e Sistema Separador de Água e Óleo;

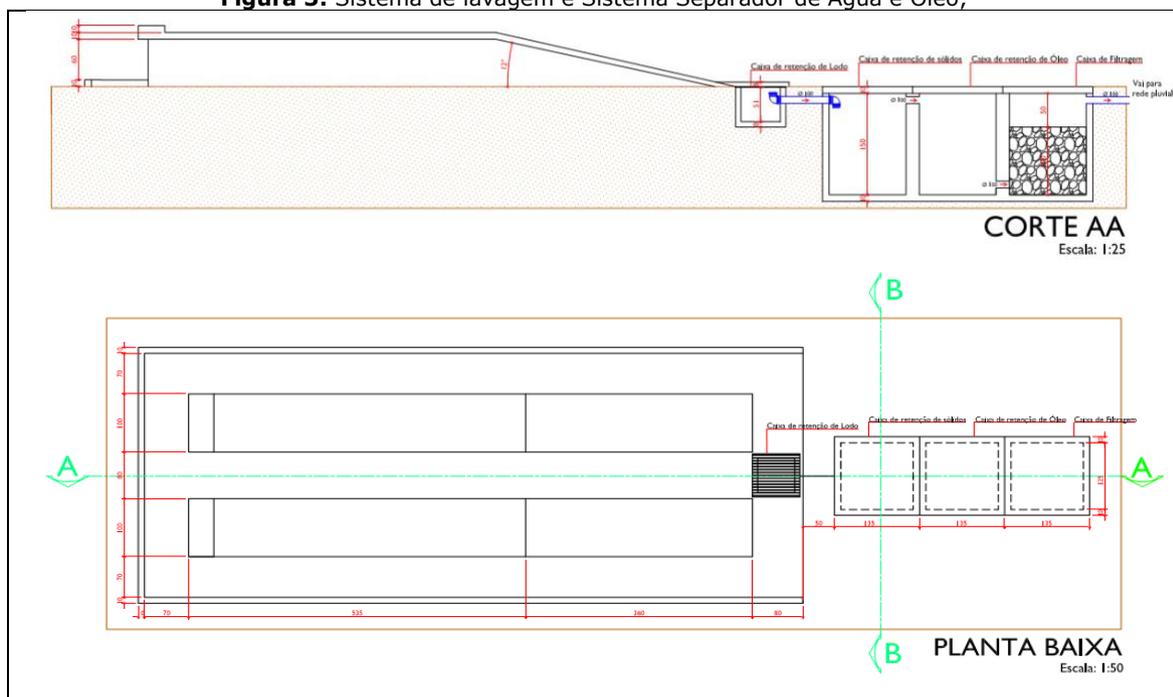
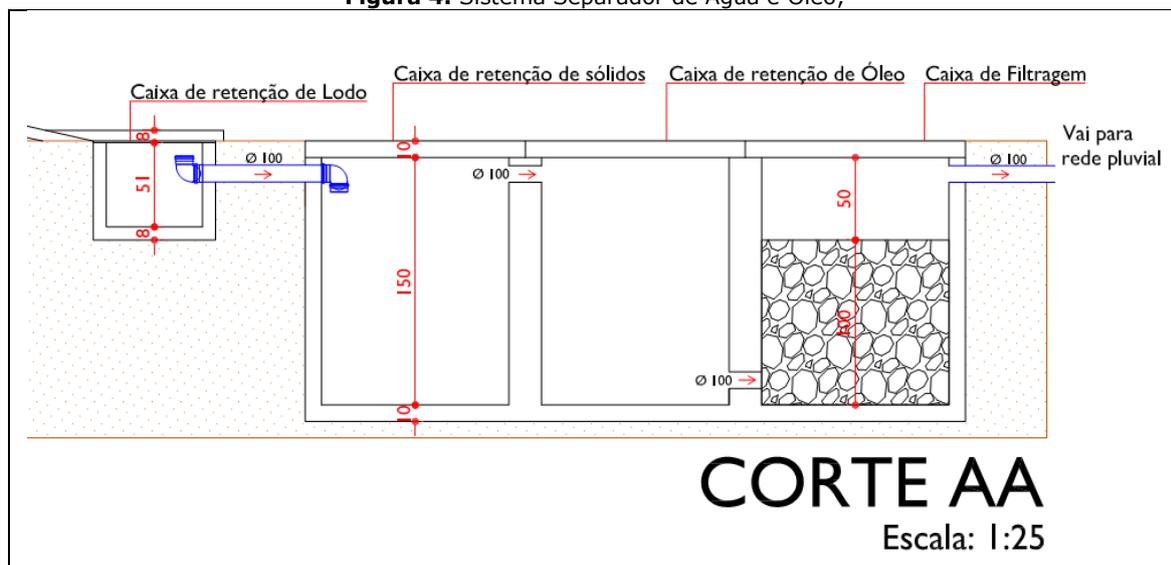


Figura 4. Sistema Separador de Água e Óleo;



Para analisar a eficiência do SSAO foram realizados dois ensaios. O primeiro ocorreu com a caixa de retenção do óleo aberta – não apresentando o mecanismo de retenção de óleo (tubulação) (A) e o segundo com o sistema de retenção de óleo fechado – apresentando o mecanismo de retenção de óleo (tubulação) (B). A tubulação é um cano (Joelho de 50mm) que possui a finalidade de passar a água do tanque, e ao mesmo tempo reter o óleo na superfície, visto que o cano fica submerso e sob a superfície do efluente no sistema.

As coletas foram realizadas conforme a NBR 9.898 (ABNT, 1987), encaminhadas para o laboratório de análises químicas da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP e analisadas conforme metodologia descrita no *Standard Methods for Examination of water and wastewater* (APHA, 2005), sendo que os parâmetros avaliados foram óleos e graxas mineral, Potencial Hidrogeniônico – pH, sólidos sedimentáveis, fenóis e surfactantes. Com exceção do pH, todas as amostras foram realizadas em triplicata, sendo representada com o valor médio e o desvio padrão. Com o objetivo de analisar se a eficiência do SSAO vem sendo satisfatória, os valores obtidos para os parâmetros analisados foram comparados com a legislação vigente, no que concerne ao lançamento de efluentes, sendo utilizadas a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CONAMA) nº 430/2011 (BRASIL, 2011) e Legislação Estadual de Santa Catarina de Lei nº 14.675/2009 (SANTA CATARINA, 2009).

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1. apresenta os resultados obtidos para o ensaio A, com o sistema aberto, sem o processo de retenção de óleo pela caixa de retenção.

Tabela 1.Resultado dos parâmetros analisados com o sistema aberto (A);

PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LE	CO
Óleos e graxas mineral	47,00±0,14	mg.L ⁻¹	inferior à 20	-
pH	6,33	pH	5,0 e 9,0	6,0 e 9,0
Fenóis	0,123±0,03	mg.L ⁻¹	inferior à 0,5	inferior à 0,2
Sólidos Sedimentáveis	n.d	ml. L ⁻¹	inferior à 1,0	-
Surfactantes	91,10±0,36	mg.L ⁻¹	-	inferior à 2,0

(-)- Não apresenta parâmetros estabelecidos;

(n.d.) - Nada detectado;

(LE) - Lei 14.675, de 13 de abril de 2009 - Código Ambiental de Santa Catarina;

(CO) - Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Através do alto valor para o parâmetro óleos e graxas mineral, 47,00 mg.L⁻¹, verificou-se que com o sistema aberto, os óleos e graxas não são retidos pelo sistema, desaguando no sistema de drenagem do município de Caçador. No que tange a legislação nacional vigente, o ensaio A não obteve resultados satisfatórios para os parâmetros óleos e graxas e surfactantes, ficando acima do limite máximo permitido pela Resolução CONAMA 430/2011.

A Tabela 2. apresenta os valores amostrados para o ensaio B, com o SSAO fechado, onde ocorre o processo de retenção de óleo pela caixa de retenção isolado (fechado) para o acúmulo de óleo.

Tabela 2.Resultado dos parâmetros analisados com o sistema fechado (B);

PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LE	CO
Óleos e graxas mineral	n.d.	mg.L ⁻¹	inferior à 20	-
pH	6,06	pH	5,0 e 9,0	6,0 e 9,0
Fenóis	0,124±0,12	mg.L ⁻¹	inferior à 0,5	inferior à 0,2
Sólidos Sedimentáveis	n.d	ml. L ⁻¹	inferior à 1,0	-
Surfactantes	102,52±0,29	mg.L ⁻¹	-	inferior à 2,0

(-)- Não apresenta parâmetros estabelecidos;

(n.d.) - Nada detectado;

(LE) - Lei 14.675, de 13 de abril de 2009 - Código Ambiental de Santa Catarina;

(CO) - Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Para o ensaio B, devido à utilização do sistema fechado, foi observado que o sistema alcançou eficiência igual a 100% no que tange à retenção de óleos e graxas, evitando que tais contaminantes fossem lançados no sistema de drenagem do município de Caçador. Entretanto, para o ensaio B, os resultados obtidos para surfactantes também não ficaram dentro do limite máximo permitido pela Resolução CONAMA nº 430/2011, atingindo valores extremamente altos, iguais a 102,52 mg.L⁻¹.

Os parâmetros pH, fenóis e sólidos sedimentáveis estão de acordo tanto com o estabelecido pela Resolução CONAMA 430/2011, quanto pelo exigido pela Lei estadual 14.675/2011.

Segundo Leppa e Gonçalves (2015) para um SSAO possuir eficiência adequada é preciso de um dreno de retenção hidráulica, visto a mesma influência na necessidade de limpeza da caixa e vazão do efluente para não corromper o sistema. Black (2016) complementa

que a eficiência do sistema está relacionanda com a quantidade de sólidos a ser tratada e o sistema não é eficiente visto que é composto apenas de um processo físico (retenção), necessitando de maiores interpretações do sistema sobre diferentes parâmetros, visto que o efluente proveniente de lavação pode apresentar diversos tipos contaminantes.

Para Costa (2014) o tratamento eletroquímico é um mecanismo que auxilia na remoção de compostos orgânicos, podendo chegar a uma remoção acima de 99% para tais compostos. Peralta et al., (2014) salienta que esse sistema é viável tecnicamente devido a sua eficiência na remoção de turbidez, visto que o SSAO por si só não é eficiente. Segundo Stumpf (2016) o processo de coagulação e floculação por hidróxido de alumínio também é um mecanismo eficiente para esse processo.

Assim como de acordo com Vasconcelos e Gomes (2009) o processo oxidativo com peróxido de hidrogênio (POA H₂O₂/UV) é um processo eficiente para o tratamento desse efluente, sendo que, segundo Etchepare (2012) caso o sistema de tratamento destes efluentes for eficiente, é possível reutilizar essa água para uma nova lavagem.

O processo de licenciamento de um posto é baseado pela Instrução Normativa (IN 34 - Atividades sujeitas ao cadastro ambiental) através do órgão ambiental (Fundação do Meio Ambiente – FATMA), a qual solicita para o licenciamento:

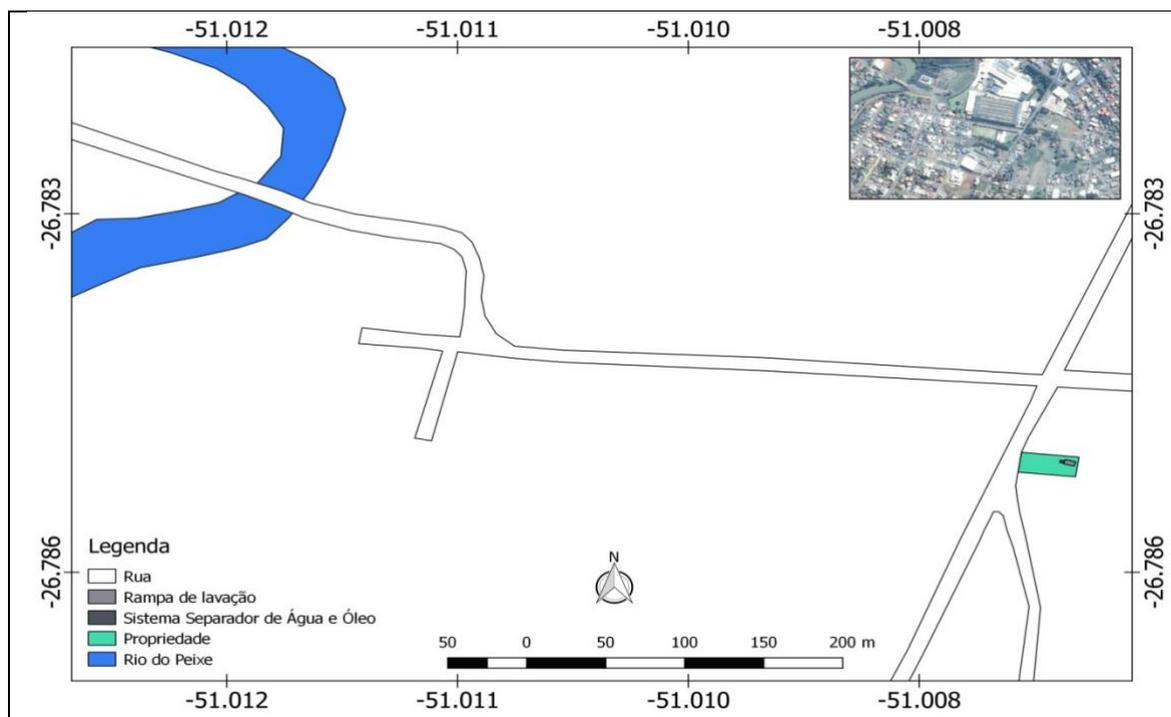
- I. Requerimento (ANEXO II – IN 34);
- II. Procuração (ANEXO III – IN 34);
- III. Declaração de Conformidade Ambiental (ANEXO IV – IN 34);
- IV. Matrícula Atualizada do imóvel;
- V. Contrato de Locação - se o local for alugado;
- VI. Certidão do Uso do Solo;
- VII. Projeto básico com o memorial descrito do SSAO;
- VIII. Mapa de localização do SSAO;
- IX. Laudo da eficiência do SSAO com o respectivo relatório de ensaio;
- X. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART (Projeto, Laudo e Relatório de Ensaio).

O processo de solicitação é *online* via Sistema de Informações Ambientais – SinFAT, em que o técnico avalia a viabilidade de fornecer a certidão, conforme conformidade das informações, obtendo o envio da certidão via Sistema de Gestão de Protocolo Eletrônico – SGP-e, não realizando a visita in loco do técnico na área.

Para Leppa e Gonçalves (2015) é preciso do acompanhamento dos órgãos ambientais, por meio de fiscalizações periódicas em estabelecimentos com o SSAO, buscando se tornar conhecedores do sistema e não desenvolver um parecer apenas pelos projetos e análises de ensaio. Segundo Black (2016), mesmo o sistema obtendo eficiência é necessário o acompanhamento dos técnicos ambientais dos órgãos licenciadores.

Através dos resultados obtidos, verificou-se que caso o SSAO não seja submetido à correta manutenção pode ocasionar a contaminação e poluição dos recursos hídricos, visto que o processo busca reter óleos e graxas do efluente do sistema de separação e, como foi verificado através do ensaio A, com o sistema aberto, tais contaminantes são direcionados para o sistema de drenagem pluvial que possui como destinação final o Rio do Peixe, conforme Figura 5, a qual apresenta a localização do posto de lavação em relação ao Rio do Peixe.

Figura 5. Localização do sistema de lavação no que concerne ao Rio do Peixe.



Devido a essa interação é preciso aprimorar os meios que preconizam a diminuição dos impactos ambientais no Rio do Peixe, visto que embora seja uma atividade com baixa relevância pela legislação pertinente, apresenta impactos significativos no meio ambiente, sendo que o Rio do Peixe é utilizado como fonte de abastecimento de água para vários municípios da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

4. Conclusão

Através do estudo pode-se concluir que:

1. O sistema de lavação pode afetar diretamente a qualidade do corpo hídrico, se o efluente for lançado diretamente ao sistema de drenagem pluvial e possuir com destinação final os sistemas aquáticos;
2. O efluente do sistema mesmo sem lançar óleos e graxas para o sistema de drenagem ocasiona a contaminação do Rio do Peixe com surfactantes e fenóis;
3. O sistema do estudo não apresenta eficiência na remoção de alguns parâmetros, necessitando de um aprimoramento, buscando minimizar a destinação de efluentes com contaminantes, visto que o processo recebe água limpa e destina água com fenóis e surfactantes;
4. É necessária atenção dos órgãos ambientais e gestão pública para com os sistemas de lavação de carro, visto que a legislação relacionada a essa atividade é escassa;
5. É preciso analisar diversos parâmetros que busquem uma melhor interpretação dos dados, como também analisar a eficiência pela vazão que está entrando pela que está saindo com o auxílio dos parâmetros analisados, buscando a não utilização do mecanismo de eficiência apenas pelos parâmetros;

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 12 no 2 – Dezembro de 2017

6. O processo de licenciamento ambiental precisa ser aprimorado, visto que a licença é concedida por meio de uma certidão (Certidão de Atividades não constante na Resolução CONSEMA), não apresentando a visita do técnico *in loco*.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9898**: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.

APHA. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 21. ed. Washington: AWWA-WPCF, 2005.

BERTIL, A.P.; DÜSMAN, E.; SOARES, L.C.; GRASSI, L.E.A. Efeitos da contaminação do ambiente aquático por óleos e agrotóxicos. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.4, n.1, p.45-51, Jan./Jun. 2009.

BLACK, H.F. GONÇALVES, C.V. **Sistema de separação de água e óleo – reajuste de caixa separadora**. Estágio Supervisionado (Curso Técnico em Química). Lajeado: UNIVASTES, 2016.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BUENO, L.D. **Uso e ocupação do solo: Uma estratégia para o zoneamento sustentável**. Caçador: UNIARP, 2013.

CHUPIL, H. **Acidentes ambientais e planos de contingência**. Curitiba: InterSaberes, 2014.

COSTA, P.R.F. **Tratamento eletroquímico de efluentes proveniente de caixas separadores de água e óleo de postos de revendedores de combustível**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia do Petróleo). Natal: UFRN, 2016.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DORIGON, E. B.; TESSARO, P. Caracterização dos efluentes da lavagem automotiva em postos de atividade exclusiva na região AMAI – Oeste Catarinense. **Revista UNOESC e Ciência**. V. 1, n. 1, p. 13-22, 2010.

ETCHEPARE, R.G. **Integração de processos no tratamento de efluente de lavagem de veículos para reciclagem de água.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas). Porto Alegre:UFRGS, 2012.

LEPPA, A.S.; GONÇALVES, C.V. **Sistema de separação de água e óleo em atividades automotivas – considerações gerais.** EstágioSupervisionado (CursoTécnicoemQuímica). Lajeado: UNIVASTES, 2015.

MAKATOUNIS, P.E.; SKANCKE, J.; FLOROU, E.; STAMOU, A.; BRANDVIK, P.J. Management of oil spill contamination in the Gulf of Patras caused by an accidental subsea blowout. **Environmental Pollution**, v.231, p.578-588, Dec. 2017.

NUNES, J.A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais.** Aracaju: Triunfo, 2001.

PERALTA, A.H.; BUONO, L.N.; COSTANZI, R.N.; PINHEIRO, A.L.N. Tratamento de efluentes de lavagem de veículos por eletrocoagulação e eletroflotação. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.10, n.18,p.E, 2014.

STUMPF, G.L. **Tratamento de efluentes de lavagem de veículos automotores.** Dissertação (Mestrado Engenharia Ambiental e Santária). Irati:UNICENTRO, 2016.

VASCONCELOS, D.V.; GOMES, A. Tratamento de efluentes de postos de combustíveis para o reúso usando processos oxidativos avançados. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v.11, p.35-46, Dez. 2009.

TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável 2: novos rumos para um planeta em crise.** São Paulo: Globo, 2012.