

Uma proposta de implementação de reuso de água e economia hídrica em um lava-rápido da cidade Caarapó- MS

A proposal for implementation of water reuse and wa-ter economy at a car wash in the city of Caarapó-MS

DOI:10.34117/bjdv7n1-288

Recebimento dos originais: 05/12/2020

Aceitação para publicação: 12/01/2021

Aline Ramos Dias Rodrigues

Graduanda em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil)

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Endereço: Avenida Dom José Gaspar, 500 - Prédio 3, Bairro Coração Eucarístico/Belo Horizonte- MG. Brasil.

E-mail: line.rdr@gmail.com

Carolyne Rezende Coelho

Graduanda em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil)

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Endereço: Avenida Dom José Gaspar, 500 - Prédio 3, Bairro Coração Eucarístico/Belo Horizonte- MG. Brasil.

E-mail: carol010512@hotmail.com

Larissa Lana Sato Sousa

Graduanda em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil)

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Endereço: Avenida Dom José Gaspar, 500 - Prédio 3, Bairro Coração Eucarístico/Belo Horizonte- MG. Brasil.

E-mail: larissatoo@outlook.com

Ricardo Alexandre De Miranda Rocha

Graduando em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil)

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Endereço: Avenida Dom José Gaspar, 500 - Prédio 3, Bairro Coração Eucarístico/Belo Horizonte- MG. Brasil.

E-mail: ricar2013do@gmail.com

Talita Cristina Silva De Oliveira

Graduanda em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Instituto Politécnico da PUC Minas (Departamento de Engenharia Civil)

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Endereço: Avenida Dom José Gaspar, 500 - Prédio 3, Bairro Coração Eucarístico/Belo Horizonte- MG. Brasil.

E-mail: talitacristina86@yahoo.com.br

Bruno Christiano Silva Ferreira

Doutor em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Departamento de Física e Química - Instituto de Ciências Exatas e Informática

Endereço: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro/Belo Horizonte - MG. Brasil.
E-mail: brunocrhis@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo se propõe a um estudo de reuso de água em um lava-rápido visando a economia hídrica nas lavagens de veículos. Para isso, sugere-se a implementação de uma estação de tratamento de efluentes em um lava-rápido no Município de Caarapó - MS. Assim, sugere-se um modelo sustentável deste lava-rápido, que já está em funcionamento. São apresentados métodos para delimitar um sistema para o tratamento deste tipo de efluente produzido, a partir do consumo diário de água, durante a lavagem de automóveis. O funcionamento deste sistema de reuso tem por finalidade a diminuição do uso da água tratada, e assim minimizar gastos com este insumo. A avaliação econômica da implementação do sistema de tratamento de efluente e o reuso da água foi executado, e mostrou que o empenho financeiro inicial é rapidamente reembolsado pelo empreendedor e se torna uma fonte de economia para o empreendimento.

Palavras-chave: Lavagem de automóveis, modelo sustentável, sistema de reuso, tratamento de efluentes.

ABSTRACT

This work proposes a study of water reuse in a car wash aiming at water savings in vehicle washes. For that, it is suggested the implementation of an effluent treatment station in a car wash in the city of Caarapó-MS. Thus, we suggest a sustainable model of this car wash, in operation. Methods was presented to define a system for the treatment of this type of effluent produced, based on daily water consumption, during car washing. The purpose of this reuse system is to reduce the use of treated water, and thus cost minimizing with this input. The economic evaluation of the implementation of the effluent treatment system and the reuse of water was carried out, and showed that the initial financial commitment is quickly repaid and becomes a source of savings.

Keywords: Car wash, sustainable model, reuse system, wastewater treatment.

1 INTRODUÇÃO

A finalidade imprescindível de um lava-rápido é a de oportunizar aos proprietários de veículos um atendimento rápido e de qualidade na hora de manter a higienização automotiva, tanto externamente como na parte interna do veículo. A procura por este tipo de serviço tem crescido bastante nos últimos anos e tem conquistado cada vez mais adeptos, por oferecer e garantir maior conservação do carro, o que aumenta a sua valorização para o caso de vendas (SEBRAE, 2012).

A criação e manutenção de um lava-rápido pode ser considerada um modelo de negócio promissor, pois, a frota nacional de veículos é de 97.591.211, conforme dados da Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), o que significa que cerca de 47% da população brasileira possui um automóvel (ANFAVEA, 2019).

A partir destes números, existe uma crescente preocupação por parte dos empresários, dos órgãos ambientais e da sociedade civil com a economia de água em meio à crise hídrica enfrentada pelo Brasil, nas últimas décadas. Sabe-se que ao lavar o carro em domicílio, consome-se em torno de 300 a 500 litros de água potável, além de produtos químicos utilizados na lavagem, que são destinados ao esgoto doméstico, sem nenhum tratamento. Isso representa um desperdício sem precedentes de água, além de uma carga considerável de contaminantes para o esgotamento sanitário. O aumento exponencial de lava-rápidos com consumo de água e geração de efluentes de forma controlada e inteligente - para atender a crescente demanda e minimizar os impactos de lavagens domésticas de carro, se torna necessário. Portanto, os setores que utilizam recursos hídricos em suas atividades, precisam rever o gerenciamento desses recursos.

Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas ABAS (2010), a água utilizada na lavagem de veículos representa uma parcela bastante significativa do consumo de água potável. No Brasil, cerca de 32.700 postos de lavagem consomem 3,7 milhões de m³/mês, o equivalente ao consumo mensal de uma cidade de 600 mil habitantes como Contagem, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, e que ocupa a trigésima segunda posição entre as maiores cidades brasileiras.

Sabe-se também que, a qualidade dos recursos hídricos disponível para uso doméstico e para recreação pode ser modificada devido ao controle inapropriado dos efluentes industriais e da construção de empreendimentos em locais inadequados (COSTA, 2007). De acordo com informações publicadas no Relatório de Inteligência do SEBRAE (2016), nos sistemas de lavagem de carro com reutilização da água, a água usada na lavagem dos automóveis é passível de ser escoada para uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), na qual ela passa por processos de filtragem e tratamentos físico-químicos, tornando-a capaz de ser reutilizada no processo de lavagem dos demais veículos, ou até mesmo para fins não nobres. Evitando assim, o despejo descontrolado de efluentes nas redes de esgotamento sanitário. Dessa forma, grandes volumes de água de características abaixo da qualidade (geralmente efluentes pós-tratados) podem ser reutilizados para a lavagem de veículos, através de um programa de reuso de efluentes que considere a utilização de sistemas complementares de tratamento (GONÇALVES & HESPANHOL, 2004). A implementação destas ETEs, em lava-rápido, deve ser regulamentada e sua implementação sugere espaços vedados e herméticos, com caixa de areia para a retenção do material mais pesado e caixa separadora de água e óleo que é uma exigência legal. Segundo a Resolução do CONAMA de nº 273/2000, toda

instalação e sistema de armazenamento de derivados do petróleo (como é o caso dos postos de combustível) devem ter o sistema separador, com a higienização e conservação dos sistemas de tratamento periódica. A frequência da coleta dos resíduos deve ser realizada conforme o sistema de cada mecanismo separador. Segundo Carrasqueiro (2019), há diversas empresas que oferecem infraestrutura e produtos para as ETE, que se tornam cada vez mais presentes nos empreendimentos, fazendo parte da política de sustentabilidade e da economia nas contas de água. Nesses sistemas, a água é filtrada e passa por um processo que absorve óleo, graxa e outros resíduos.

As estações de tratamento de efluentes (ETEs) tratam a água para uso não potável (reuso), dependendo da utilização, dentro de características mínimas exigidas, como ausência de mau cheiro, para não proliferar pragas, não ser abrasiva, não fazer mal ao contato com humano e não formar in-crustrações nas tubulações. Esta água tratada, não potável, pode ser usada para fins menos nobres, como nos lava-rápidos. Alguns sistemas reutilizam a água até seis vezes e podem reaproveitar mais de 80% do recurso. Com esses sistemas de reuso, os lava-rápidos podem utilizar apenas 36 litros de água por lavagem de carro (SEBRAE, 2016).

Sugere-se mostrar aos usuários as medidas adotadas como a finalidade sustentável do reuso de água com o uso de equipamentos, que tratam a água de reuso, permitindo a mínima exigência de quantidade de água para alcançar a eficácia na lavagem. Deve-se alertar o cliente que no mercado atual, podem ser encontrados produtos com alto grau de biodegradabilidade e soluções ecologicamente corretas. Há uma grande variedade de empresas que dispõem tecnologias usadas em todas as etapas de tratamento de água para o reuso como a clarificação (TRATA BRASIL, 2012).

Este trabalho tem como objetivo, propor um sistema de tratamento de efluentes através da implementação de uma ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) em um lava-rápido no município de Caarapó, Mato Grosso do Sul, além de executar a análise de viabilidade econômica desta implementação. E a partir deste estudo gerar um novo projeto, capaz de tornar este empreendimento mais sustentável e econômico.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os serviços prestados no lava-jato se dividem em dois tipos de lavagem: A lavagem simples e a lavagem completa. Lavagem simples é a lavagem externa e do interior do carro, com aspiração e limpeza do porta-malas. Dura, em média, 1 hora. Já a Lavagem completa acrescenta a lavagem do motor do carro e dura, em média, 1 hora e

30 minutos. Para uma maior compreensão das lavagens dos automóveis a Figura 2 apresenta o Fluxograma das etapas de lavagem de veículo neste empreendimento. Assim, os carros são levados até a rampa, onde ocorrerá inicialmente a lavagem externa dos veículos sendo utilizados os detergentes. Logo após, é realizada a limpeza interna e processo de aspiração, e em seguida, a secagem do veículo.

Figura 1: Fluxograma das etapas de lavagem do veículo e serviços prestados



Fonte: Autores (2020)

Do ponto de vista da viabilidade econômica e da sustentabilidade deste empreendimento, a ideia preza pela implementação de um Sistema de Tratamento e Reuso, através da elaboração do layout da planta em 3D, através da ferramenta Autodesk Design Review 2015, que fez uma previsão de como o lava rápido ficará após a execução do projeto. De acordo com o esquema mostrado na Figura 2, o desarenador ou caixa de areia, foi implementado em um sistema preliminar de tratamento, com a utilização de grade de barras para a retenção de areia e sólidos grosseiros presentes no efluente, seguido de um reservatório para remover a areia pelo processo de sedimentação, e por fim, a calha Parshall, um mecanismo que mede a vazão de entrada e saída de água, empregado em estações de tratamento hídrico (COPASA, 2020).

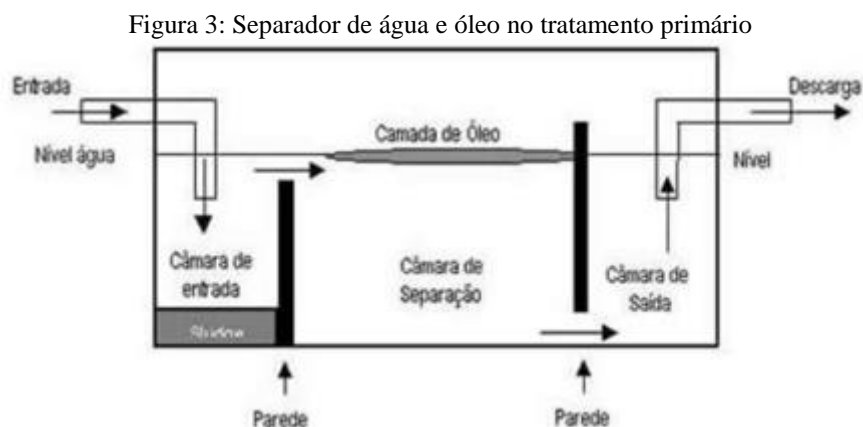
Figura 2: Sistema de Tratamento Preliminar



Fonte: Jordão; Volchan Jr. (2009).

Como apresentado na Figura 3, o tratamento primário proposto nesta estação de tratamento de efluentes consistiu na aplicação de um Separador de Água e Óleo (SAO), para a remoção de óleos e graxas, comum no tratamento de efluentes de lavagem de veículos. O SAO sugerido neste trabalho é do tipo API retangular, com baixo custo de

construção e manutenção. As dimensões de comprimento do SAO foram calculadas, de acordo com os padrões estabelecidos pela ABNT NBR 12.213 (1992), obedecendo o limite mínimo de segurança de 50%. Os óleos e graxas são extraídos pela parte superior do dispositivo devido a diferença de densidade e as canaletas localizadas nos lados da caixa SAO servem para recolher os resíduos que são enviados para a destinação final.



Fonte: SNatural (2019).

Após a caixa separadora água e óleo, foi proposto a inserção de um biodigestor da marca Acqualimp com dimensões 165x89 cm, 600 litros, Polietileno de Alta Densidade (PEAD), 100% impermeável. Sua escolha se deu pela necessidade remover matéria orgânica do efluente gerado, seja por detritos de origem animal, comum nos veículos da região estudada, ou também, pela remoção de sabões e detergentes usados na lavagem dos veículos. Esta unidade proposta consta de peça única, de instalação e manuseio fácil além de apresentar possíveis riscos de trincas e rachaduras mínimos.

Este biodigestor possui um sistema de tratamento de efluentes eficiente sem impactar o meio ambiente. Por ser autolimpante sua manutenção acontece uma vez ao ano, abrindo apenas um registro do biodigestor, dispensando o lodo de forma fácil sem qualquer contaminação e mau cheiro. A instalação desta unidade deve seguir corretamente o manual, e as conexões hidráulicas devem estar de acordo com as normas da ABNT, principalmente no que se refere ao sifonamento e tubulação de ventilação.

Sendo assim, após o efluente passar pelo processo de biodigestão, a água é direcionada por tubos de Policloreto de Vinil (PVC), com diâmetro 100 mm, para o reservatório com capacidade de 5.000 litros acoplado a uma bomba tipo sapo, com a finalidade que toda água tratada possa ser bombeada para reservatório principal, para o reuso do lava rápido.

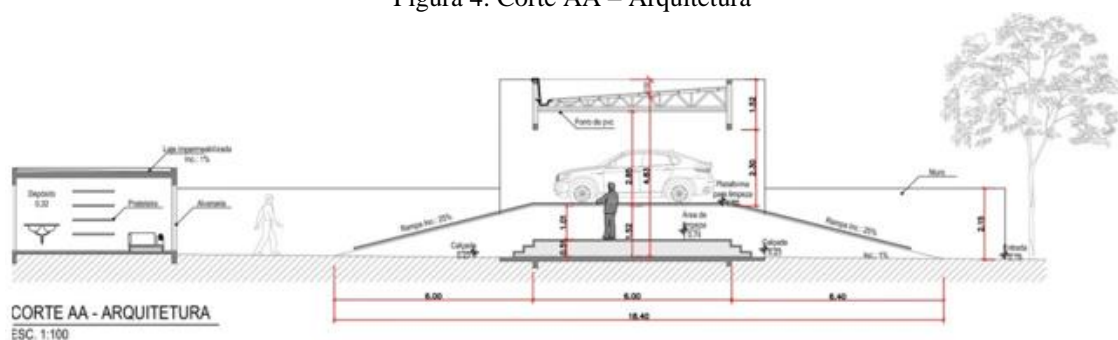
Outra etapa importante, deste trabalho, foi executada com o auxílio de cotações e tabelas de preços para a avaliação econômica de implementação do projeto aqui proposto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação de um sistema de tratamento e reuso da água no lava rápido representa uma grande vantagem ambiental. Atualmente no Brasil, há muitas empresas do ramo de limpeza de automóveis, que preocupadas com a crise hídrica e a qualidade dos serviços prestados se tornam dispostas a proporem soluções ecologicamente corretas. Porém, o que dificulta este processo é o investimento nas estações de tratamento, nas redes de distribuição, a ausência de uma legislação sobre o reuso de água nos lava rápidos, de âmbito nacional.

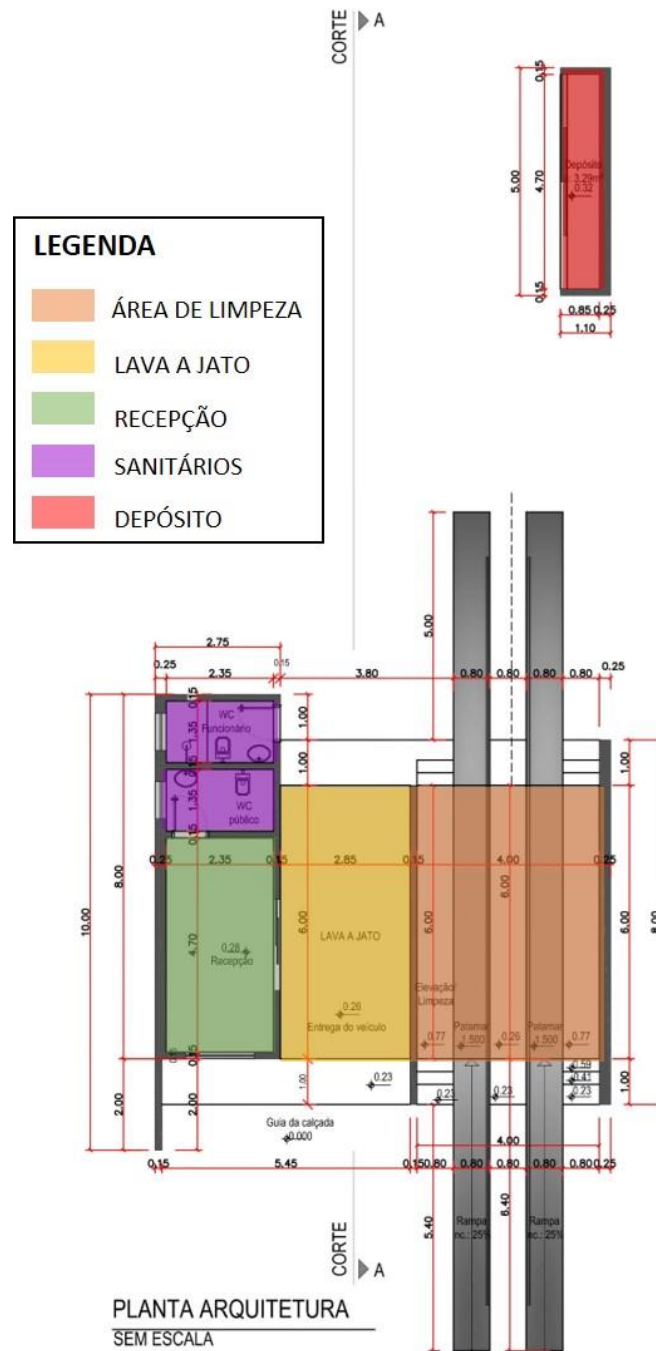
Com dito anteriormente, dentre as maiores preocupações deste setor estão a redução de custos e a manutenção da qualidade e disponibilização de recursos hídricos para as gerações futuras. Assim, o projeto do estabelecimento foi modificado, e a ele adicionado um sistema para reaproveitamento da água usada na lavagem de veículos. Para propor um sistema de reuso de água foi modificações estruturais foram feita no projeto arquitetônico inicial do estabelecimento em estudo e estas modificações são mostradas nas Figuras 4 e 5. Estas adaptações e unidades projetadas foram executadas pressupondo que, cerca de 20 veículos sejam lavados diariamente no lava rápido. E sabendo-se que para cada veículo, usa-se em média, 250 litros de água chega-se ao montante total de 5000 litros diários consumidos neste empreendimento.

Figura 4: Corte AA – Arquitetura



Fonte: Serejo (2020).

Figura 5: Planta Arquitetônica



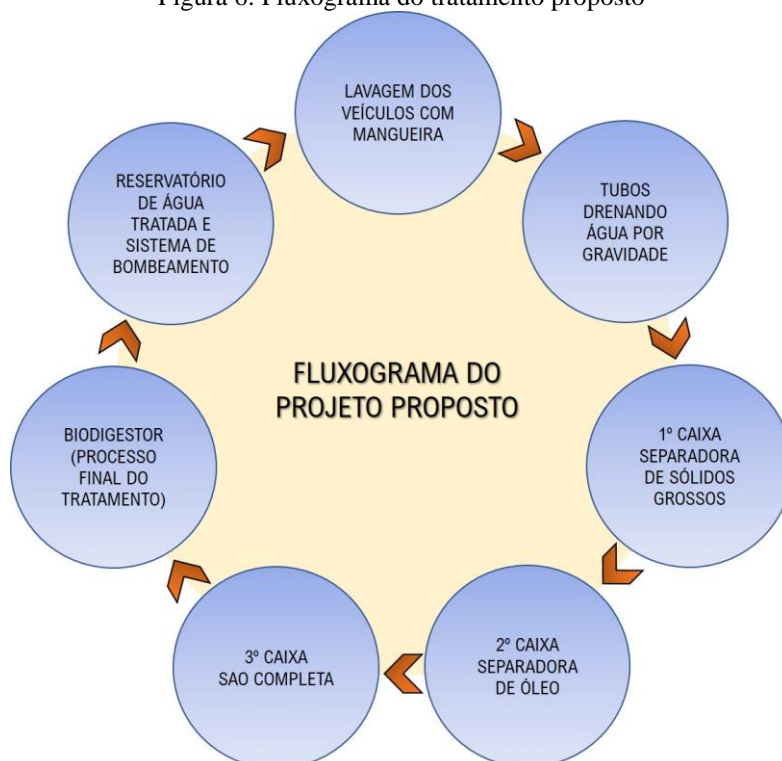
Fonte: Serejo (2020)

No caso em estudo, foram propostas as etapas do tratamento preliminar, primário e a implementação de um biodigestor, que são suficientes para fornecer à água a ser reusada na lavagem de veículos e também, para garantir o seu lançamento na rede coletora de esgoto da cidade.

Considerando todo o efluente produzido é conduzido para a estação de tratamento de efluente via drenagem por gravidade, a partir do local de limpeza dos veículos. Pode-

se propor então, na Figura 6, um fluxograma com as etapas de reúso da água, em que os veículos são lavados de forma convencional e a água é captada a partir de tubos de drenagem por gravidade, passando para a etapa preliminar de tratamento. Uma caixa de SAO que trabalha 800 litros/hora, evitando o transbordo devido ao efluente gerado; seguindo para o biodigestor de 600 litros, o qual necessita de uma caixa de reservatório de água, de 5000 litros, que de acordo com os cálculos seria o suficiente para armazenar a água tratada por dia; evitando então, o transbordo como fator de segurança, mesmo que a água nunca fique parada, pois sempre estará sendo utilizada e reciclada.

Figura 6: Fluxograma do tratamento proposto

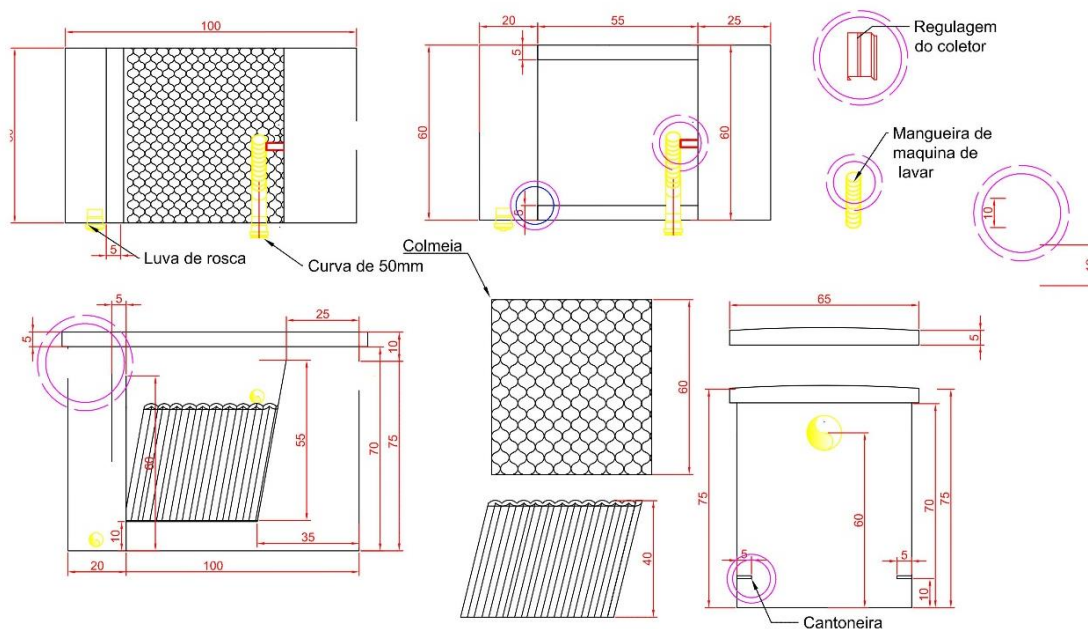


Fonte: Autores (2020).

Vale ressaltar que, destinação inadequada dos sedimentos, óleos e graxas gerados neste processo podem causar danos irreparáveis ao meio ambiente. Então, no sistema proposto, o material retido nas placas coalescentes deve ser periodicamente retirado e acomodado em locais que permitam a sua limpeza mecânica, através de jatos de água, sem que haja a contaminação do solo. Além disso, a caixa de areia deve ser limpa periodicamente uma vez ao mês. Os líquidos e resíduos, sedimentos, óleos e graxas, provenientes da limpeza do separador de água e óleo deverão ser acondicionados em recipientes apropriados para posterior descarte conforme legislação vigente NBR 1004/2004.

A solução sustentável proposta ao estabelecimento, preconizou o uso de unidades pré-dimensionadas, conforme as normas vigentes e orçadas em empresas que trabalham com produtos necessários, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7: Caixas pré-dimensionadas – Corte longitudinal



Fonte: Hydrotech (2020).

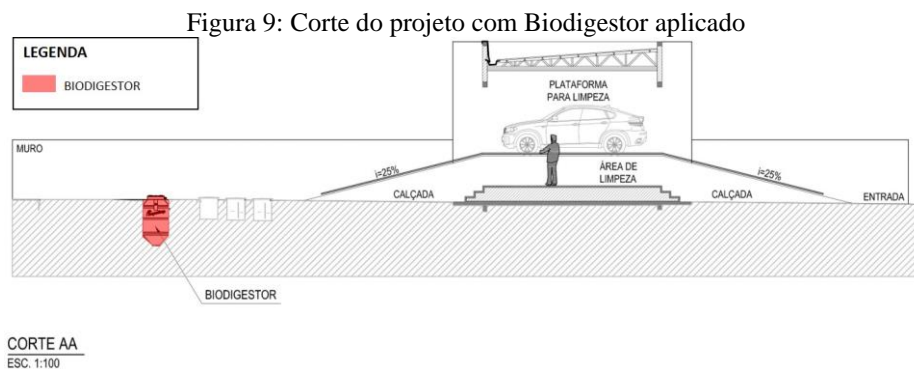
O separador, usado neste projeto, é um tipo de equipamento aplicável para a remoção de óleo em estado livre, e o princípio de seu funcionamento é baseado na separação, em virtude da diferença de densidade existente entre elas. Assim, nestas misturas que consistem na combinação de duas fases bem definidas, orgânicas e aquosas, é usual e recomendado a implementação de uma caixa separadora do tipo SAO.

Após a captação por gravidade do efluente pela tubulação, a água é conduzida para a primeira caixa de SAO, e caso haja sólidos ou materiais mais granulares, é retido pela caixa de areia acoplada, seguindo para a placa coalescente; a presença dessa placa é a diferença entre outros modelos de separador. Esta técnica utiliza um meio coalescente oleofílico, isto é, facilita a retenção do óleo. O meio coalescente tem em sua posição inclinada, aumentado o tempo de subida, e, portanto, permite que mais gotas se juntem, formando uma gota bem maior. Dessa forma, facilita a suspensão do óleo. Em contrapartida, os sólidos também sedimentam com mais facilidade, pois aumenta o tempo de retenção, estes se separam na primeira etapa (HYDROTECH, 2020).

Em seguida, após a separação, a água segue para a segunda caixa de tratamento do separador, onde ocorre a separação da água, óleos e graxas. O princípio de funcionamento

A inserção do Biodigestor neste sistema de tratamento de efluente tem por objetivo remover a matéria orgânica que não foi removida na etapa anterior do tratamento. O biodigestor permite que o efluente seja obtido em conformidade com a legislação ambiental. O efluente após a passagem pelo biodigestor seguirá para o filtro biológico/separador trifásico, onde além de passar por mais uma etapa de depuração, se separam as partículas sólidas que podem ser carreados pelos gases formados durante o processo de decomposição da matéria orgânica presente no efluente. Ao finalizar esse processo, a água pode ser armazenada e encaminhada para o reuso (ACQUALIMP, 2020). Esta unidade da ETE oferece e garante de forma eficiente o tratamento da água, seu dimensionamento e modo de instalação seguem a norma da ABNT 8160, seu tamanho e dimensionamento variam de acordo com o volume de água produzido - 600 litros.

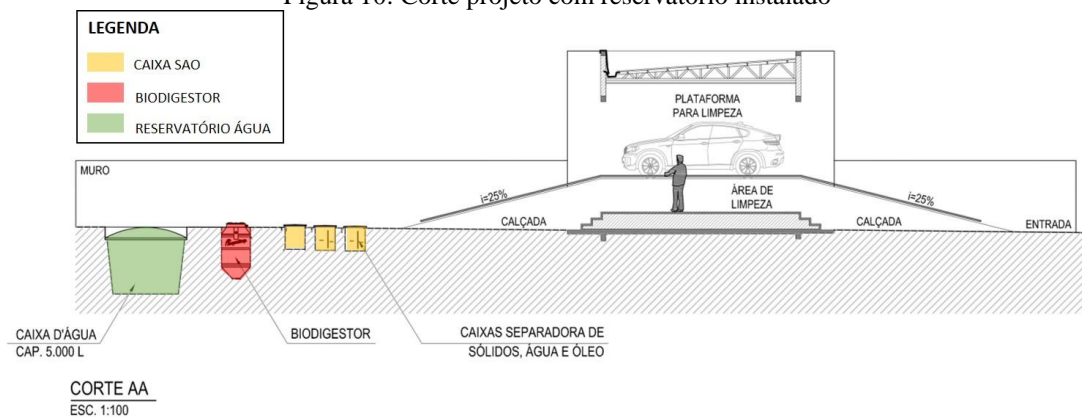
O biodigestor deverá ser acoplado ao sistema em sequência às caixas de SAO, apresentado conforme a Figura 9, para receber a água que foi separada de óleos e graxas.



Fonte: Autores (2020).

Com o objetivo e função de armazenar água tratada propõe-se uma caixa pré-dimensionada conforme ABNT NBR 14799. Os procedimentos de instalação conforme NBR 14800 e NBR 5626 da ABNT de capacidade de 5000 litros. A posição do reservatório instalado é representada na Figura 10.

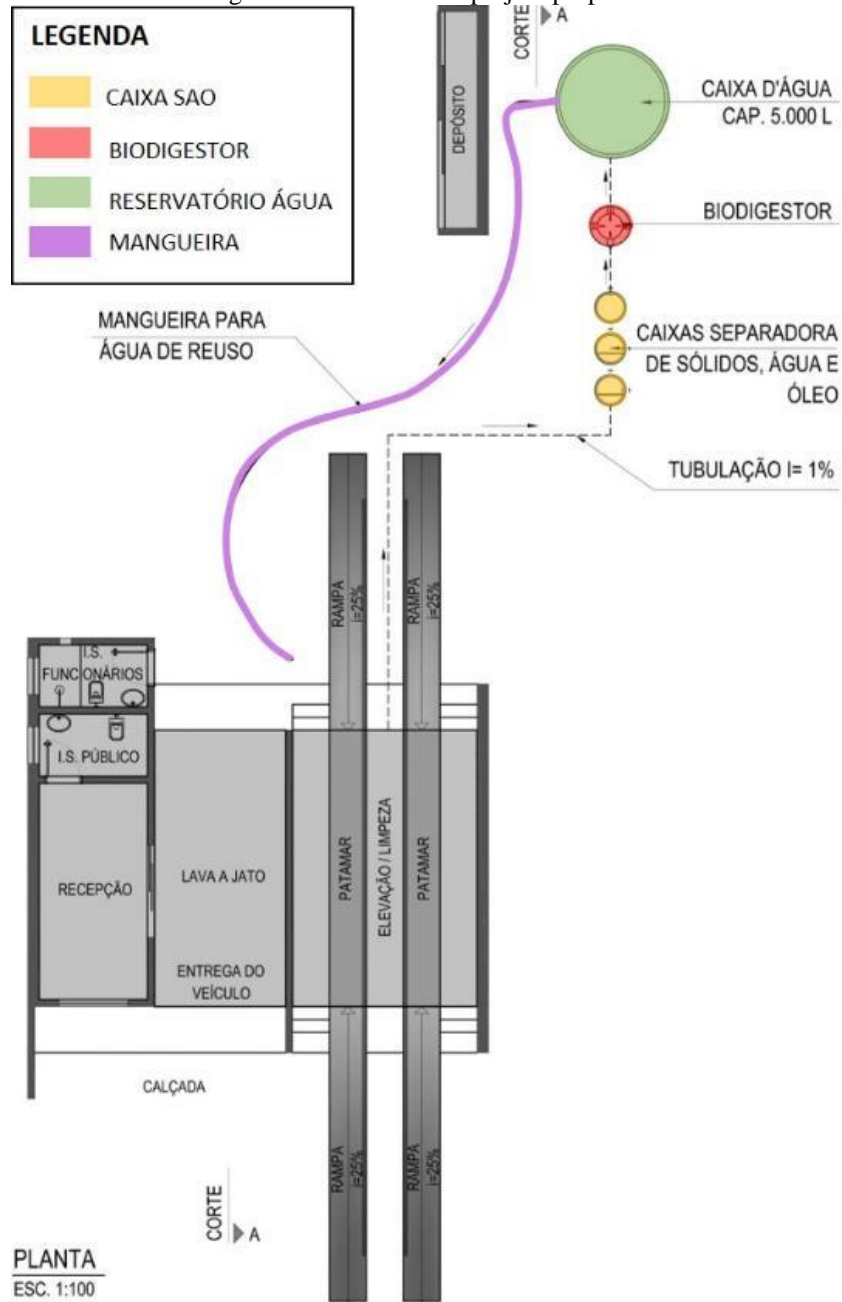
Figura 10: Corte projeto com reservatório instalado



Fonte: Autores (2020).

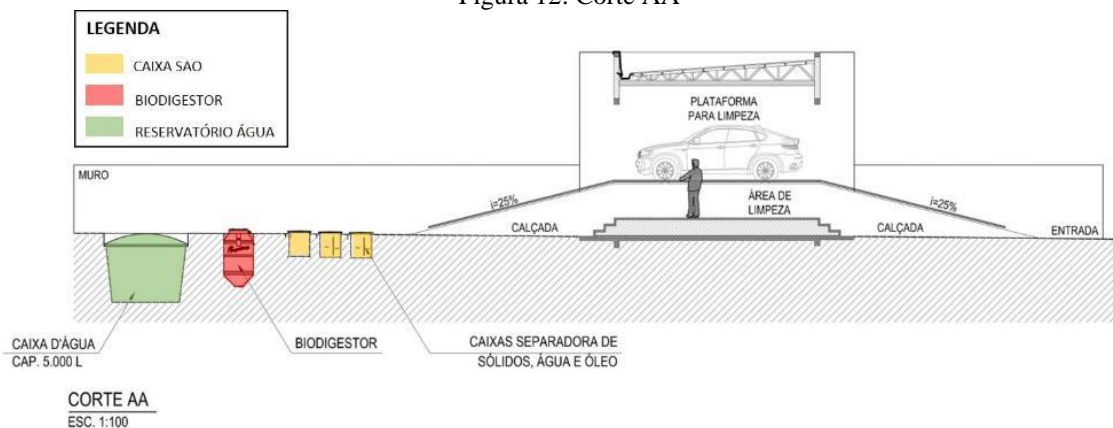
Todas as etapas do processo de tratamento de efluentes são apresentadas nas Figuras 11 e 12, salientando que a implantação do projeto não causa impacto e nem interferências significativa ao estabelecimento, pois todos os elementos serão enterrados. Dessa forma, propicia um ambiente prático, limpo esteticamente e sustentável.

Figura 11: Resultado do projeto proposto



Fonte: Autores (2020).

Figura 12: Corte AA



Fonte: Autores (2020).

Para a implementação da estação de tratamento de efluentes se faz necessário a compra dos materiais para a execução da obra, e gastos com mão de obra qualificada, cotados nos distribuidores mais próximos ao local de implementação. Totalizou-se assim, R\$ 7.014,83 com todos os empenhos financeiros necessários para a implementação e execução do projeto proposto neste trabalho. Diante da grande importância destas modificações, além de ponderar quanto as questões ambientais pertinentes a este tipo de atividade comercial, é possível inferir que, o valor investido deve ser considerado como uma possibilidade não só de aumentar os lucros do estabelecimento comercial, mas também, o potencial ambiental deste empenho difundindo hábitos de desenvolvimento sustentável à comunidade ao seu entorno. Já os cálculos baseados no consumo mensal de água pelo lava rápido, é possível dizer que, em média, este estabelecimento consome cerca de 120 mil litros de água mensalmente. Este consumo, em valores praticados pela concessionária de referência gera uma fatura mensal de aproximadamente R\$ 1638,06, sendo R\$1.246,33 referente à água e R\$391,73 a taxa do Esgoto Dinâmico com Coleta (EDC).

Porém, com a implantação da estação de tratamento de efluente, sugere-se que este gasto de água mensal reduzirá em torno de 80% , segundo MORELLI (2005). Portanto, apenas 20% do abastecimento de água deste empreendimento seria pela oriundo concessionária local de água. Então, como antes da implementação do projeto, havia consumo mensal, médio, de 120 mil litros de água, com a redução de 80% do consumo pode-se estimar o valor aproximado oriundo da concessionária local - 24 mil litros, mensalmente.

Após os cálculos, foi necessário consultar novamente a tabela da companhia de saneamento, de agosto de 2019 a julho de 2020, foi-se então observado os valores de

referência para tarifa cálculo comercial, baseado na faixa de consumo para 24 mil litros de água, chegou-se ao valor de R\$256,80, sendo R\$195,50 relativo a água e R\$61,29 relacionado a taxa de EDC. Com base nisso, observa-se que a redução no valor da fatura mensal foi de 84,32%, aproximadamente. Conforme o volume consumido mensalmente, a conta a ser paga no final do mês, é em média R\$ 256,80. Efetivamente, gerando uma economia mensal de R\$1.381,30.

Isso significa que, em um curto período de tempo o lava rápido, em estudo, conseguirá o retorno do investimento inicial para a implementação do projeto de reuso de água, nos processos de lavagem. Baseado nos gastos na execução da obra, R\$7.014,83, e na economia com água potável, R\$1.381,30 por mês. Pode-se dizer que, em aproximadamente 5 meses, o empreendimento terá retorno dos investimentos. A adoção desse sistema trará benefícios não só para o empreendimento, mas também para o município de Caarapó.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reuso de efluentes após tratamento, adequado, surge como alternativa viável a possível in-suficiência de água em algumas regiões, além de fornecer um uso consciente desse recurso natural. A definição da unidade de tratamento levou em consideração a eficiência e os custos dos equipamentos. O sistema proposto atende ao objetivo inicial deste trabalho, pois permite a reutilização da água tratada, assim como adequa esta água aos padrões exigidos por lei para descarte na rede de coleta municipal, caso seja necessário.

Para a produção da água tratada, foram propostos o uso de desarenadores, caixas SAO, biodigestor e reservatório. A área física requerida para a instalação do sistema proposto é pequena e se adequada ao espaço disponível pelo lava rápido, não influenciando nas demais atividades.

O sistema apresenta, em média, um custo de implantação, estrutura de equipamentos e custos operacionais de aproximadamente R\$ 7.014,83. Este sistema pode tratar a água, em alto grau, de modo que possa ser reutilizadas sem causar desgaste, danos à superfície da pintura do veículo ou manchas. O projeto realizado proporciona uma economia nos gastos com consumo de água da empresa cerca de 80% e este fato se torna um incentivo ao surgimento de estações de tratamento em outros lava rápidos. Além disso, possibilita a redução do desperdício de água e a poluição nos corpos receptores.

REFERÊNCIAS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. Gestão de riscos uma experiência no setor de saneamento – estudo de caso SABESP. In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2010

ABNT. NBR8160. Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário- Projeto e execução – ABNT, Rio de Janeiro, 1999.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Elaboração de projetos hidráulicosanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários, NBR 12.209. Rio de Janeiro, 2011. 53 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público, NBR 12.213. Rio de Janeiro, 1992. 5 p.

ACQUALIMP. Biodigestor Acqualimp. 2020.

ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores). Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira, 2019.

CARRASQUEIRA, L. S.; LIMA, A.C.T.O.ANDRADE, M.L; FREITAS, P. C; FERREIRA, L.C.S, NOBRE, F.J.V; FERREIRA, B.C.S; REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS: UM ESTUDO DE CASO EM EDIFÍCIO HOTELEIRO DE BELO HORIZONTE, Brazilian Journal of development., v. 5, n. 7, p.10028-10035, 2019.

COSTA, M. J. C.; SOUSA, J. T.; LEITE, V. D.; LOPES, W. S.; SANTOS, K. D. Impactos socioambientais dos lava-jatos em uma cidade de médio porte. Revista Saúde e Ambiente/Health and Environment Journal, v. 8, n. 1, jun. 07.

CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Publicada no DOU nº 5, de 8 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 20-23.

COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Esgoto Sanitário, processos de tratamento.

GONÇALVES, O.; HESPANHOL, I.; Conservação e reúso de Água: Manual de orientação para o setor industrial. São Paulo: CIRRA/MMA/ANA/FIESP, 2004.

HYDROTECH. Manual de instalação SAO – Separador de água e óleo. Betim, 2020.

JORDÃO, E.P.; VOLCHAN JR., I. Tratamento de Esgotos Sanitários em Empreendimentos Habitacionais. 1. Ed. Brasília: CAIXA, 2009, 132p.

MORELLI, Eduardo Bronzatti. Reúso de água na lavagem de veículos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2005.

NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação com guia para uso – ABNT, Rio de Janeiro, 1996.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Sustentabilidade. Relatório de Inteligência Setorial (2016).

SEREJO, E. C.; Projeto arquitetônico do lava-rápido em estudo, 2020

SNATURAL Ambiente. Separador Água – Óleo. 2019. Disponível em: <<https://www.snatural.com.br/separador-agua-oleo-sao/>>. Acesso em nov. 2020.

TRATA BRASIL. Manual do Saneamento Básico – Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. [S.l] s.n., s.d. 2012.