

OTIMIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR MEIO DE PRÁTICAS DE REUSO DE ÁGUAS RESIDUARIAS EM OFICINA DE MANUTENÇÃO DE LOCOMOTIVAS

Demerson Fernandes Silva ¹

Dirceu José dos Santos Júnior

Halison Salis Eustáquio

Págia Silva Lopes Santos

Hygor Aristides Victor Rossoni ²

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

Resumo

O estudo de caso apresenta um levantamento de como a Empresa Ferrovia Centro Atlântica S/A-FCA está gerenciando o uso da água em seus processos industriais por meio de controle de demanda e uso de tecnologias de aproveitamento de água na Oficina de Manutenção de Locomotivas em Divinópolis, MG. Foram realizadas pesquisas de campo e consultas de dados internos sobre o consumo de água de abastecimento geral e por setores dentro da oficina com vistas à identificação das atividades industriais que mais demandam água, o volume de efluente gerado e tratado na Estação de Tratamento de Efluentes, a fim de verificar a otimização do recurso hídrico via prática de reuso desse efluente. Em função dos dados pode-se constatar que a solução proposta representa ser sustentável, viável e estratégica para a empresa, uma vez que colabora para o uso racional e para a competitividade da mesma, gerando maior autonomia e minimização dos custos. Os resultados refletiram em economia real de consumo de água de abastecimento da oficina em 11,16%, advindos da implantação do reuso nas áreas de Lavação de Peças de Componentes e Lavação de Locomotivas da área de Reparo Pesado, que atingiu o patamar de 99,57% de redução de consumo anual destas respectivas áreas.

Palavras-chave: reaproveitamento; usos múltiplos da água; tratamento e manejo; efluentes; manutenção de veículos ferroviários.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a indústria nacional está submetida a dois grandes instrumentos de pressão. De um lado, as imposições do comércio internacional com vistas à melhoria da competitividade e do outro, as questões ambientais e as condicionantes legais de gestão de recurso hídrico (SEBRAE 2017).

¹ Aluno(a) do Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental; Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) Campus Bambuí; contatos: demerson.silva@vli-logistica.com.br; dirceu.junior@vli-logistica.com.br; halison.eustaquio@vli-logistica.com.br; e paglialopes@gmail.com.

² Professor e Orientador da Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal e do IFMG- Campus Bambuí; hygorrossoni@yahoo.com.br

Para se adaptar a este novo cenário, o setor industrial vem aprimorando seus sistemas de gestão ambiental via implantações de sistemas e procedimentos da gestão de demanda de água, minimização da geração de efluentes e reaproveitamento de águas residuárias, que segundo Hespanhol (2008) além de estimular o uso racional da água, promove práticas mais eficientes sob o aspecto técnico e ambiental, como o reuso.

Até o momento, não existe uma regulamentação para o reuso industrial de efluentes no Brasil. A única orientação nacional vigente é a norma brasileira NBR 13.969, criada em 1997, que estabelece quatro classes de reuso e aponta possíveis aplicações para cada classe, bem como recomenda limites para os parâmetros de qualidade considerados relevantes, de acordo com o uso pretendido (ABNT, 1997).

Segundo Macuso & Santos (2003), o reuso industrial de efluentes também pode ser dividido em classes, considerando a proveniência do mesmo. O macro externo é quando o efluente a ser reutilizado é proveniente de esgoto municipal ou de uma estação de tratamento de efluente de outra indústria. O macro interno é proveniente de outras atividades na própria indústria, podendo ser dividido em duas subclasses: reuso direto (em cascata) é utilizado diretamente em outra etapa, sem qualquer tratamento prévio, e reuso de efluente tratado, onde o efluente é submetido a um tratamento previamente à reutilização em outro setor da indústria.

Objetiva-se com este trabalho, otimizar a demanda dos recursos hídricos na busca da sustentabilidade industrial e competitividade por meio do sistema de reuso. Com autonomia e minimização dos custos referente a este processo na oficina de manutenção de Locomotivas da Ferrovia Centro Atlântica S/A – FCA em Divinópolis, MG, que realiza todas as manutenções necessárias para que os equipamentos e veículos ferroviários estejam confiáveis e disponíveis para o transporte ferroviário de carga de seus clientes.

METODOLOGIA

O estudo de caso apresenta uma análise da conservação e otimização do reuso macro interno de efluente industrial tratado, na Oficina de Manutenção de Locomotivas da Ferrovia Centro Atlântica S/A. Os dados utilizados foram obtidos a partir de levantamento de campo e consulta a informações e base de dados da empresa objeto da pesquisa.

O desenvolvimento do trabalho foi pautado no diagnóstico da demanda e consumo de água de abastecimento da oficina identificando as áreas chave que demandam mais água em suas atividades e passíveis de utilização de águas residuárias, bem como na avaliação da otimização gerada pela implantação do sistema de reuso.

A água consumida pela empresa é obtida de duas formas, conforme demonstra a Figura 1.

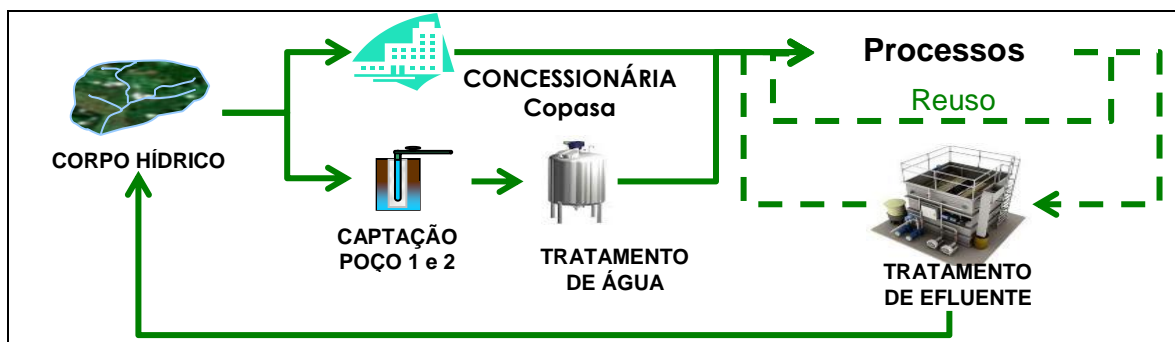


Figura 1: Fluxo de consumo de água 51% via concessionária e 49% Poço Artesiano.

O abastecimento via concessionária é realizado por meio de 7 hidrômetros de entrada (HE). E por outro lado através dos 2 poços artesianos denominados como Poço 1 e Poço 2. Além de existir os hidrômetros de circulação (HC) anterior a cada área de consumo. Os dados coletados das leituras são analisados para levantamento do consumo e desvios relacionados a cada área. A quantidade de consumo de água em toda oficina é de 49,34m³ dia.

Os efluentes gerados são tratados na Estação de Tratamento de Efluentes que possuem sistema físico químico e lodo ativado, sendo o volume médio de efluente diário tratado de 21m³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam que a empresa registrava um alto consumo de água de abastecimento. Assim, instalou-se indicadores de acompanhamento mensal do consumo da oficina no ano de 2017, apurando por extratos, as áreas de maior demanda.

O consumo geral da oficina no ano de 2017 foi de 11.554,79 m³. O extrato objeto

do estudo é o consumo de água de abastecimento nas atividades industriais. O acompanhamento do consumo viabilizou a identificação das áreas de maior demanda, sendo lavação de peças/Componentes 653,9 m³ ano e lavação de locomotivas de Reparo Pesado (setor de manutenções em Locomotivas maiores que demandam mais tempo) 510 m³ ano, conforme demonstrado na Figura 2.

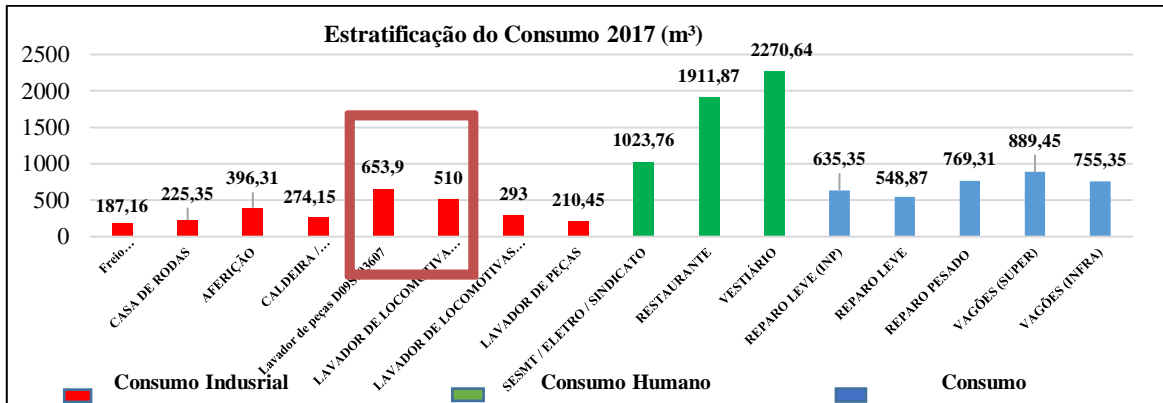


Figura 2: Estratificação do consumo de água nova da oficina no ano de 2017.

Em conjunto com os novos instrumentos de gestão dos recursos hídricos que estão sendo implantados na empresa, optou-se pela alternativa tecnológica para reuso do efluente tratado pela ETE por meio da implantação de um módulo de reuso. O equipamento é instalado na etapa final do processo, após o efluente ter sido tratado e possui uma vazão máxima de 10 m³ / h. O mesmo é composto por bomba de sucção, filtro sacola, lâmpada UV e painel de controle que garante a qualidade do efluente de reuso.

Os resultados da implantação do módulo de reuso refletiram positivamente em 2018.

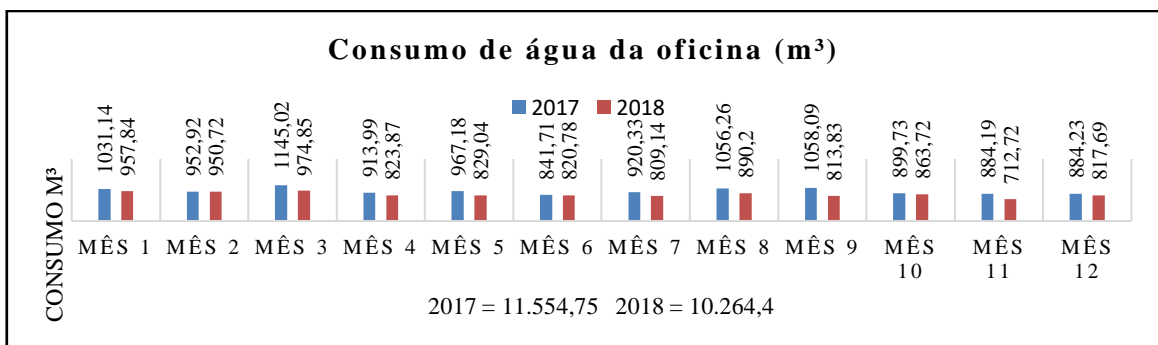


Figura 3: Quadro comparativo consumo de água nova da oficina nos anos de 2017 e 2018.

A Figura 3 demonstra que houve uma redução de 1.164 m³ para 4,94 m³ (lavador de peças/componentes: 3,4 m³ ano e lavação de locomotivas de reparo pesado: 1,54 m³ ano), reutilizando 1.290,39 m³ de efluentes no ano.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, pode-se concluir que a implantação do sistema de reuso colaborou com conservação dos recursos hídricos e sem dúvida mostrou-se uma decisão viável e estratégica para a empresa. A área objeto do estudo racionalizou o uso da água, otimizando o consumo em 99,57% ano. Este resultado culminou na redução de 11,16% do consumo geral da oficina, além de proporcionar maior autonomia frente ao risco de uma futura restrição ou mesmo interrupção no abastecimento de água do setor industrial. A economia gerada possibilitará o retorno do investimento realizado em aproximadamente quatro anos. Diante deste resultado a empresa pretende levar a mesma tecnologia para outras áreas da oficina.

REFERÊNCIAS

- COPASA. **Cia de Saneamento de Minas Gerais**. Disponível em:
http://mzweb.com.br/copasa/web/arquivos/COPASA_SPCM_17102006_port.pdf Acesso em: 03 de junho de 2019.
- SEBRAE. **Manual de conservação e reuso da água na indústria**. Disponível em:
<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/manual-de-conservacao-e-reuso-da-agua-na-industria,3aa6381b363dd510VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em: 18 de abril de 2019.
- HESPANHOL, I. **Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos**. Revista de Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 131-157, 2008. Disponível em:
<http://www.revistas.usp.br/eav/issue/view/751>
- ABNT. Norma NBR 13969: Tanques Sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, ABNT, 1997.
- ODPPES, R. J.; MICHALOVICZ, D. T.; BILOTTA, P. **Reuso de água em indústria de fabricação de estruturas em concreto: uma estratégia de gestão ambiental**. R. Tecnol. Soc., Curitiba, v. 14, n. 34, p. 82-100, out./dez. 2018. Disponível em:
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/download/7662/5399>. Acesso em: 20 de abril de 2019.
- MANCUSO, P. C. S., SANTOS, H. F. COORD.: PHILIPPI, A. JR. **Reúso de água**. São Paulo: Editora Manole, 2003.