

Diagnostico e potencial de reuso de efluente proveniente da lavagem de veículos

Marcelo Ferreira de Carvalho; (centersolda@gmail.com)
Carlos Henrique Maia (chmaia@gmail.com)

Resumo

Nestas últimas décadas, a sociedade vem se deparando com uma situação muito grave que se trata da escassez de água. Que está se tornando uma grande problemática que vem afligindo a população, que para algumas pessoas, isso só aconteceria no futuro, já para outros, se tornou realidade mundial. Esse problema também já vem atingindo algumas regiões e cidades brasileiras. Diante disso, o presente trabalho avalia o uso de água nas empresas de lavagem de veículos da cidade de Rio Verde, através da caracterização do efluente lançado na rede de esgotamento sanitário ou em alguns casos lançados diretamente no solo e nos mananciais. Quantifica-se a demanda de água para o processo de higienização dos veículos de acordo com o sistema utilizado e o potencial de reuso da mesma dentro do empreendimento, demonstrando os pontos onde se torna possível sua reutilização. Desta forma coloca-se a disposição para novas pesquisas e informações de suma importância para o assunto proposto.

Palavras-chave: efluente, escassez de , reuso.

Characterization and reuse of water from the car wash

Abstract

In recent decades, society is faced with a very serious situation that it is the shortage of water. Which is becoming a major problem that has afflicted the population, which for some people, this would only happen in the future, as for others, has become a worldwide reality. This problem also is already reaching some Brazilian's regions and cities. Therefore, the present study evaluates the use of water in the vehicle washing businesses in Rio Verde city, through the characterization of effluent released in sewage system or in some cases released directly into the soil and water sources. Quantifies whether the water demand for the process of cleaning of vehicles according to the system used and the potential for reuse within the same enterprise, showing the points where it's possible to reuse. So, there is the willingness to further research of most importance of information for the proposed subject.

Keywords: water shortage, reuse, effluent.

Introdução

O desenvolvimento desordenado e a expansão urbana impulsionada pela política industrial, incompatível com o desenvolvimento sustentável, vêm afetando rapidamente a qualidade da água nos corpos hídricos (CONTANZI et al., 2007). O crescimento diversificado das atividades humanas tem aumentado os problemas relacionados à oferta e a demanda de água, diante dessa afirmativa, a reutilização torna-se uma opção a ser estudada, analisando os pontos positivos e negativos do emprego dessa alternativa (MANCUSO, 2003).

O Estado de Goiás segundo DETRAN-GO (2015), possui uma frota de 3.499.881, dos quais o município de Rio Verde conta com uma quantidade de 118.204 veículos, valor que não considera a concentração flutuante de autos que transitam diariamente nas vias da cidade, podendo utilizar os serviços de lavagem de veículos disponíveis.

Por se tratar de uma atividade impactante ao meio ambiente, a lavagem de veículos requer licenciamento ambiental, sendo de competência do órgão responsável que se faça cumprir as exigências dos diplomas legais (ROSA et al., 2011). As águas remanescentes provenientes da lavagem de veículos demonstram elevado potencial de poluição, por conter uma alta concentração de matéria orgânica, surfactantes, metais pesados, óleos e graxas, sólidos totais suspensos BROWN; SMITH e SHILLEY (apud ROSA et al., 2011).

Estudos realizados em diversos países confirmam o uso de 50 a 378 litros de água por veículo, variando de acordo com o sistema operacional adotado nas empresas de lavagem de automóveis. SMITH e SHILLEY; FALL (apud ROSA et al., 2011). Segundo Tabosa (2003), a água utilizada pelas empresas de lavagem de veículos, é lançada na rede de esgotamento sanitário sem que haja nenhum tipo de reaproveitamento.

Pode-se destacar dentre os impactos socioambientais gerados pelo processo de lavagem de veículos, o descarte inadequado do efluente gerado e a contaminação do solo e mananciais devido à falta de tratamento prévio (Costa et al., 2009).

Na gestão dos recursos hídricos, o reuso da água se tornou um ponto estratégico, tendo em vista, que é possível reduzir a demanda dos mananciais, substituindo a água potável por uma água de qualidade inferior (TEIXEIRA, 2003). O desenvolvimento de novas tecnologias de reutilização e a racionalização é capaz de garantir economia de recursos ambientais, tornando-se ferramenta para a gestão desse recurso (MANCUSO, 2003).

Já se observa que em alguns países a prática no sentido de promover o tratamento desse efluente para fins de aproveitamento, bem como a aplicação de sistemas mais econômicos para evitar o desperdício desse recurso (MANCUSO, 2003). O reuso em suas

várias formas pode ser uma técnica confiável e com custos inferiores, incentivando assim sua prática, tornando-a mais acessível (Costa et al.,2009).

O presente estudo tem como objetivo diagnosticar o potencial do reaproveitamento do efluente na atividade de lavagem de veículos da cidade de Rio Verde.

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado no período de Março a Maio de 2015 no município de Rio Verde, localizado na microrregião do sudoeste do Estado de Goiás, com população estimada de aproximadamente 202.221 habitantes (PREFEITURA DE RIO VERDE; 2015 e IBGE, 2010).

Foi realizado o levantamento através de pesquisa de campo onde percorrendo as ruas do município foi levantada a quantidade de lava jatos e empresas que possuem sistema de lavagem de veículos há no município, totalizando aproximadamente 80 empresas separando-as de acordo com o tipo de veículo atendido sendo; veículos pesados, veículos leves, motocicletas e veículos leves/motocicletas, para melhor atender os objetivos do estudo, foram selecionadas em regiões distintas do município 20 empresas buscando abranger os quatro tipos de serviços fornecidos, sendo:

- 08 Empresas que atendem apenas veículos leves;
- 04 Empresas que atendem somente veículos pesados;
- 04 Empresas de lavagem de motocicletas;
- 04 Que atendem veículos leves e motocicletas.

Através de visita às empresas selecionadas, por receio de se tratar de uma fiscalização e por em alguns casos não atenderem a legislação vigente a maior parte das empresas visitadas não concordaram em participar do estudo, onde apenas 04 aceitaram fornecer dados para o estudo, sendo as mesmas denominadas: Empresa 1, Empresa 2, Empresa 3 e Empresa 4.

Através do objetivo proposto a pesquisa realizada nas empresas visitadas, buscou diagnosticar o consumo de água e o potencial de reuso do efluente gerado utilizando parâmetros como:

- Vazão de água do equipamento utilizado;
- Tempo gasto utilizando água na lavagem de cada veículo;

- Volume de água utilizado por veículo;
- Quantidade média de veículos lavados por dia;
- Possuir ou não o sistema de tratamento de efluente;
- Realização de reaproveitamento de água e locais possíveis de reutilização da mesma.

Para medir a vazão do equipamento utilizado por cada empresa, foi necessário o uso de um recipiente de volume conhecido. Neste caso utilizou-se um galão com capacidade para 20 litros e cronometro para medir o tempo gasto por cada equipamento para encher o recipiente. De acordo com Fox e McDonald (2001), dividindo o volume do recipiente pelo tempo utilizado para enchê-lo, obtemos a vazão do equipamento em l/s, conforme equação.

$$Q = v \div t$$

Em que:

Q: Vazão do equipamento usado na lavagem dos veículos (l/s).

v: Volume do recipiente (l).

t: Tempo gasto para encher o recipiente (s),

O Tempo empregado na lavagem variou em função do tipo de veículo lavado com um cronometro medimos o tempo gasto apenas nos momentos onde se utilizou água, parando o medidor sempre que o uso de água era desnecessário, obtendo o resultado em segundos. Através da obtenção da vazão do equipamento utilizado e do tempo consumido na lavagem de cada veículo, foi possível calcular o volume de água usado na lavagem, multiplicando a vazão pelo tempo gasto, obtendo assim o volume fornecido em l (litros), (Fox e McDonald, 2001), conforme equação.

$$V = Q \times T$$

Em que:

V: Volume de água gasto no processo de lavagem de veículo (l).

Q: Vazão do equipamento (l/s).

T: Tempo gasto na lavagem de cada veículo (s).

Para a média de veículos lavados por dia, coletou-se durante um período de seis dias, compreendendo segunda feira, terça feira, quarta feira, quinta feira, sexta feira e sábado a quantidade e o tipo de veículos lavados por dia em cada empresa.

Através de uma ficha foi solicitado aos proprietários do recinto, que ao final de cada dia, fosse preenchida com a quantidade de veículos lavados. Onde a divisão do total de

veículos lavados no período, pela quantidade de dias, calculou-se a média de veículos lavados por semana, conforme equação.

$$Mvd = \sum vi \div \sum d$$

Em que:

Mvd: Média de veículos lavados por dia.

$\sum vi$: Soma dos veículos lavados na semana.

$\sum d$: Soma dos dias da semana em que se fez a pesquisa.

Foram aplicadas em forma de perguntas, um questionário diretamente aos donos de cada lava jato, para saber se existem sistemas de tratamento e se é realizado algum tipo de reutilização de água. Realizou-se uma busca nas instalações de cada empreendimento, para encontrar locais de utilização de água, que posteriormente serão avaliados como possíveis pontos para reciclagem do efluente.

A análise do efluente após o sistema de tratamento foi disponibilizada pela Secretaria de Meio Ambiente da cidade de Rio Verde, após solicitação in loco.

Resultados e discussão

As quatro empresas pesquisadas abrangem os três tipos de transportes, os dados coletados referente ao tipo de veículo atendido por cada empresa, vazão do equipamento utilizado, tempo gasto no processo de lavagem e a média de veículos lavados por dia estão expostos na tabela 1.

Tabela 1. Características das empresas pesquisadas. Março a maio de 2015, em Rio Verde – GO.

EMPRESA PESQUISADA	TIPO DE VEÍCULO ATENDIDO	VAZÃO DO EQUIPAMENTO	TEMPO GASTO POR VEICULO	MÉDIA DE VEICULOS/DIA
Empresa 1	Pesados	0,323	1886	7,5
Empresa 2	Leves	0,282	636	7
Empresa 3	Motocicletas	0,183	252	14,67
Empresa 4	Leves	0,425	705	5,66
Empresa 4	Motocicletas	0,425	218	3,5

As empresas citadas apresentaram resultados distintos. Os resultados referente a vazão do equipamento utilizado foi respectivamente 0,323l/s, 0,282l/s, 0,183l/s e 0,425l/s para as empresas 1, 2, 3 e 4, fato esse, que se dá por conta da diferença do equipamento utilizado por cada empresa.

O mercado cada vez mais competitivo oferece inúmeros equipamentos com diversas soluções, além de equipamentos antigos que ainda hoje são utilizados por algumas empresas de lavagem de automóveis (JACTOCLEAN, 2015).

Foi observado que nos quatro lava jatos pesquisados o tempo gasto utilizando água na lavagem dos veículos são diferentes, salientando que a empresa 1 gasta 1886s por se tratar de veículos pesados, já as empresas 2 e 4 gastam para veículos leves 636s e 705s respectivamente, e as empresas 3 e 4 gastam 252s e 218s para motocicletas. Os fatores que podem influenciar o tempo utilizado na lavagem de um veículo são o tipo de veículo, mão-de-obra utilizada, sujeira do veículo e a relação pressão/vazão do equipamento. Nesse procedimento onde a sujeira fica incrustada e localizada, o recomendado é que se use um equipamento com alta pressão entre 1500 e 2300psi e baixa vazão de 10 a 12 litros/min (JACTOCLEAN, 2015).

Diante disso é possível afirmar que apenas a empresa 3 utiliza o equipamento adequado a suas necessidades apresentando um consumo de 0,183l/s ou 10,98l/min, e as demais empresas apresentaram 0,323l/s ou 19,38l/min para a empresa 1, 0,282l/s ou 16,92l/min para a empresa 2 e 0,425l/s ou 25,5l/min para a empresa 4.

Com os dados referentes à vazão do equipamento utilizado e o tempo consumido na lavagem de cada veículo, foi calculado o volume de água utilizado no processo de lavagem.

A empresa 1 especializada na lavagem apenas de veículos pesados apresentou um volume de 609,18l utilizando um equipamento com vazão de 0,323l/s, com o equipamento de vazão 12l/min adequado a sua necessidade o volume gasto seria de 377,20l obtendo assim uma economia de 231,98l por veículo lavado.

Nas empresas 2 e 4 os volumes usados na lavagem de veículos leves foi de 179,35l e 299,63l respectivamente, já nas empresas 3 e 4 foi consumido na lavagem de motocicletas 46,12l e 92,65l. com o uso do equipamento adequado a economia seria de 52,15l e 158,63l, nas empresas 2 e 4 nos processos de lavagem de veículos leves, e na empresa 4 na lavagem de motocicletas economizaria 49,05l.

Em um mês com 26 dias úteis o volume de água utilizada nas 4 empresas pesquisadas é de 221.547,6l ou 221,55m³, fazendo uma média entre as empresas pesquisadas e aplicando a aproximadamente 80 lava jatos e empresas que possuem sistema de lavagem de veículos no município estima-se que a demanda mensal de água para o setor é de aproximadamente 4431m³.

A prefeitura de Rio Verde através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável exige a implantação e operação de um plano nas empresas de lavagem de veículos

o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), onde dispõem que o empreendedor deve apresentar o projeto arquitetônico e hidros sanitário, contemplando o sistema de controle de poluição e reutilização da água. Além de análise do efluente, após o sistema de tratamento (sistema separador de água e óleo) apresentando os seguintes parâmetros:

- Ph;
- Turbidez;
- Óleos e graxa;
- Sólidos sedimentáveis;
- DBO;
- DQO;
- Oxigênio dissolvido e surfactantes.

Todas as empresas pesquisadas possuem o sistema de tratamento do efluente conforme o órgão competente exige, no entanto, nenhum dos empreendedores faz a reciclagem do efluente tratado o qual é exigido para que se obtenha a licença ambiental.

A análise do efluente tratado de uma empresa de lavagem de veículos fornecida pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável apresenta os resultados descritos na tabela 2.

Tabela 2: Resultados da análise do efluente gerado na lavagem de veículos.

PARAMETRO	RESULTADOS	U. MEDIDA	LIMITES MAXIMOS
Ph	6,72	NA	De 6 a 10
Turbidez	136,0	NTU	
Sólidos Sedimentáveis	<0,1	ml/l	20
Óleos e Graxas	10,6	mg/l	100
Surfactantes	72,0	mg/l	5,0
DBO	120,0	mg/l O ₂	300
DQO	300,0	mg/l O ₂	450

De acordo com a resolução CONAMA N°430, de 13 de Maio de 2011 que complementa e altera a resolução CONAMA N° 357/2005 e dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes (CONAMA, 2011). Foi possível avaliar os parâmetros contemplados na análise comparando com os níveis estabelecidos na resolução vigente.

A amostra analisada apresentou no momento da coleta uma temperatura de 23,5°C atendendo a resolução que estabelece uma temperatura abaixo de 40°C, para os demais parâmetros estabelecidos pela legislação o resultado da análise se mostrou dentro dos limites estabelecidos onde o pH deve estar entre 5 e 9, os sólidos sedimentáveis de até 1 ml/l, DBO 5

dias , 20°C de no máximo 120 mg/l e substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/l.

O sistema de tratamento da empresa a qual pertence à análise fornecida pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável se mostrou eficaz para os parâmetros pH, Temperatura, DBO, DQO, Sólidos Sedimentáveis e Óleos e Graxas. No entanto o sistema de tratamento não atende o limite estabelecido para Surfactantes onde o limite é 5,0 mg/l e a análise apresentou 72,0 mg/l (SANEAGO, 2015).

Todos os empreendimentos de lava jatos pesquisados apresentaram pontos possíveis de reutilização de água. Os pontos destacados foram:

- O banheiro, onde o efluente pode ser reutilizado na descarga dos vasos sanitários;
- No asseio do pátio;
- Higienização de equipamentos;
- Diluição dos produtos usados na limpeza ou até mesmo no próprio processo de lavagem reduzindo assim, a demanda de água potável para o setor e colaborando de forma sustentável com a disponibilidade hídrica da região.

Para o reuso de água no setor é necessário estudos mais aprofundados dos padrões dos resíduos gerados objetivando o uso para que se vá destinar o efluente tratado.

Conclusão

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que o setor de serviços oferecidos na lavagem de veículos demanda um elevado volume de água, gerando resíduos com elevado potencial poluidores, quando lançado diretamente no solo ou manancial, sem tratamento prévio.

Esse volume pode ser reduzido, com o uso de equipamentos adequados e o reuso do rejeito gerado no próprio setor, realizando o tratamento adequado do efluente para a finalidade que se propõe realizara reciclagem. Conclui-se também que as empresas pesquisadas atenderam as exigências do órgão competente com a implantação de sistema de tratamento. Porém nenhuma das empresas pesquisadas atende a legislação no que se refere a reutilização da água utilizada na lavagem de veículos.

O resultado da análise concedida pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável esta em desacordo com as diretrizes estabelecidas pela operadora do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários.

Referencia

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº430, de 13 de Maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> . Acesso em: 01 junho 2015.

BROWN, C. **Water conservation in the professional car wash industry**. Chicago: International Carwash Association, 2000.

COSTA, L. L.; LIMA, A. K. V. O.; PEREIRA, F. C. **Impactos ambientais dos efluentes das lagoas de estabilização em Campina Grande – Paraíba**. Qualit@s Revista Eletrônica, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2009. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/427/280> . Acesso em: 01 junho2015

CONSTANZI, Ricardo. Negamine. et al. **Tratamento de efluente doméstico de lodos ativados por membranas de ultra filtração**. 2007. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR04323_COSTANZI.pdf>. Acesso em: 12 maio 2015.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRANSITO DE GOIÁS – **DETRAN-GO**. Consulta frota 2010. Disponível em: <http://www.detrان.goias.gov.br/pagina/ver/12759/consulta-frota> . Acesso em: 01 junho 2015.

FOX, Robert W.; McDONALD, Alan T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001. 504p.

GOIÁS. Saneamento de Goiás – **SANEAGO. Padrões de lançamento**. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/site/index.php?id=esgoto11&tit=esgoto> . Acesso em: 01 junho 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTASTISTICA – **IBGE**. Carta topográfica folha Rio Verde (SE.22-X-C-IV), 1:100.000. 1984 Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> .Acesso em: 01 junho 2015.

JACTOCLEAN. Disponível em: <http://www.jactoclean.com.br/Home> . Acesso em: 01 junho 2015.

MANCUSO, Pedro Caetano Sanches; SANTOS, Hilton Felício. **Reuso de Água**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2003. 579p.

PREFEITURA DE RIO VERDE. Disponível em: **Localização e clima** <http://www.rioverdegoias.com.br/i.php?si=aci&id=15>. Acesso em: 01 junho 2015.

ROSA, Lucilene. Gonçalves. et al. **Caracterização de águas residuárias oriundas de empresas de lavagem de veículos e impactos ambientais**. *Ambi- Agua*, Taubaté, v. 6, n. 3, p. 179-199, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.532>> Acesso em: 12 maio 2015.

SMITH, D. J.; SHILLEY, H. **Residential car washwater monitoring study**. 2009. Disponível em: Acesso em:<<http://www.carwash.org/SiteCollectionDocumests2009%20FW%20CarWash%20water%20monitoring%20STUDY.pdf>> 01 junho 2015.

TABOSA, Érico Oliveira, **Tratamento e reuso das águas de lavagem de veículos**, 2003. XIX Prêmio jovem cientista. Joinville – SC. Disponível em <<http://www6.ufrgs.br/ltn/Attach>

TEIXEIRA, Priscila. C. **Emprego da filtração por ar dissolvido no tratamento de efluentes da lavagem de veículos visando a reciclagem de água**. Dissertação apresentada à faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas – SP. 2003, 199p.