



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

VALDICLÉIA SANTOS DA LUZ

REUSO DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO EM UM LAVA JATO EM CUIABÁ/MT

Cuiabá – MT
2017



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

VALDICLÉIA SANTOS DA LUZ

REUSO DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO EM UM LAVA JATO EM CUIABÁ/MT.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista para obtenção de Título de graduado, orientado pelo Prof. Dr. Josias do Espírito Santo Coringa.

Cuiabá – MT
Junho/2017

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus
Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

L979r

Luz, Valdicléia Santos da.

Reuso de água: estudo de caso em um lava jato em Cuiabá/MT. /
Valdicléia Santos da Luz. _ Cuiabá, 2017.
46 f.

Orientador: Prof. Dr. Josias do Espírito Santo Coringa

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) _ Instituto Federal de
Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela
Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Lava jato – TCC. 2. Reuso – TCC. 3. Efluente I. Coringa, Josias do
Espírito Santo. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 504.062(817.2)
CDD 628.2.98172

VALDICLÉIA SANTOS DA LUZ**REUSO DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO EM UM LAVA JATO EM CUIABÁ/MT.**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores convidados do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

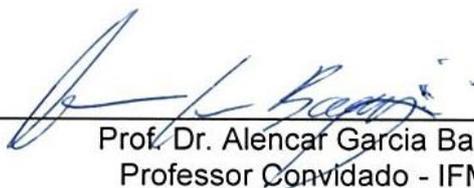
Aprovada em 28 de junho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Josias do Espirito Santo Coringa
Professor Orientador - IFMT



Profa. Dra. Elaine de Arruda Oliveira Coringa
Professora Convidada - IFMT



Prof. Dr. Alencar Garcia Bacarji
Professor Convidado - IFMT

Cuiabá – MT
Junho/2017

DEDICATÓRIA

*Dedico à
Minha mãe, Valdimira Francisca dos Santos.
Por ser minha maior inspiração, que me ensinou que
na vida tudo vale a pena se a alma não for pequena.
Muito obrigada, mãe,
por me ensinar os reais valores da vida.*

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que é o ser supremo, a quem devoto todos os meus pensamentos e pedidos, pela sua bondade e glória, que em minha vida se prontificou.

A minha família pelo incentivo de sempre acumular o interesse pelos estudos.

Ao meu noivo Hector Giovanni que me apoiou incondicionalmente em todos os momentos.

Aos meus amigos de graduação Américo, Renan, Fernanda, Rosilda e Fabiano.

Aos professores e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso, campus Bela Vista, pelos conhecimentos e convívio harmonioso ao longo desses anos.

Em especial ao Professor e orientador, Dr. Josias do Espírito Santo Coringa pela oportunidade de aprendizado, pela paciência, disponibilidade de tempo e principalmente pela confiança depositada em mim.

Agradecer ao Sr. Luciano Luetkmeyer proprietário do empreendimento pelo fornecimento de dados e acesso as instalações do empreendimento.

E finalmente agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste curso, minha profunda gratidão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de aplicação da Produção Mais Limpa (Fonte: SENAI-RS 2003, p. 27).	22
Figura 2 – localização do empreendimento (Fonte: Google Earth Pro;2017).	23
Figura 3 - Layout de funcionamento do lava jato (Fonte: Autor próprio).	24
Figura 4 - Fluxo operacional do lava jato em estudo (Fonte: Autor próprio;2017)...	25
Figura 5 – Caixa de Areia (Fonte: Autor próprio;2017).....	27
Figura 6 - Caixa Separadora água e óleo e Floculação (Fonte: Autor próprio;2017).	28
Figura 8 - Caixa de Armazenamento (Fonte: Autor próprio;2017)	29
Figura 9 – Caixas de 2000 Litros (Fonte: Autor próprio;2017)	29
Figura 10 - Amostra do Efluente Bruto (Fonte: Autor próprio;2017).....	30
Figura 11 - Amostra do afluente (Fonte: Autor próprio;2017).....	30
Figura 12 - Eficiência de remoção dos parâmetros estudados pelo processo de tratamento do efluente gerado (Fonte: Autor próprio;2017).	33
Figura 13 - Análise do Laboratório Efluente Bruto	40
Figura 14 - Análise do Laboratório Efluente Bruto	41
Figura 15 - Análise do Laboratório Efluente Tratado	42
Figura 16 - Análise do Laboratório Efluente Tratado	43
Figura 17 – Visão interna da Rampa (Fonte: Autor próprio;2017).....	44
Figura 18 - Canaletas (Fonte: Autor próprio;2017).....	45
Figura 19 – Setor de Polimento (Fonte: Autor próprio;2017).....	45
Figura 20 – Visão geral da Rampa (Fonte: Autor próprio;2017)	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação e respectivos valores de parâmetros para esgotos segundo a NBR 13969/97	17
Tabela 2 - Parâmetros e Metodologia de análise da água do lava-jato	31
Tabela 3 - Resultado das amostras de efluente bruto e efluente tratado em comparação ao CONAMA 430/2011	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNTL	Centro Nacional de Tecnologia Limpas
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DETRAN/MT	Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso
DTIE	Division of Technology, Industry and Environment
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MG/L	Miligrama por Litro
ML	Mililitro
NMP	Número Mais Provável
OD	Oxigênio Dissolvido
pH	potencial Hidrogeniônico
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SMEWW	Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater
UNEP	United Nations Environment Program

RESUMO

Os serviços de lavagem de veículos são imprescindíveis para a população em geral, no entanto durante muito tempo esse serviço é apontado como atividade potencialmente poluidora ao meio ambiente. Os impactos gerados pela atividade ocorrem durante a lavagem veicular, considerando que a principal matéria prima utilizada é água, além da liberação dos resíduos líquidos descartados sem nenhum reaproveitamento. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do efluente após tratamento para reuso de água, em um lava jato localizado no município de Cuiabá/MT. O estudo de caso foi realizado no mês de maio de 2017 através de análises e ensaios laboratoriais para caracterização do efluente bruto (efluente) e tratado (afluente) dos seguintes parâmetros físico-químico e biológico: pH, OD, Temperatura, Turbidez, DBO, DQO, Sólidos Totais e Óleos e graxas. O sistema de tratamento implantado no empreendimento apresentou as etapas necessárias para a clarificação do efluente e reutilização do mesmo, onde as maiores reduções ocorreram com a turbidez (98,2%), DQO (96,23%), DBO (94,29%) e sólidos totais (72,35%), no entanto a recirculação do efluente apresentou baixa redução de óleos e graxas. Apesar da inexistência de lei específica acerca do tema em Mato Grosso e falta de incentivos fiscais, o estudo comprovou que é possível a implantação da Produção Mais Limpa, visando a minimização dos impactos na fonte geradora.

Palavras-chave: Lava jato. Reuso. Efluente. Produção Mais Limpa.

ABSTRACT

Car washing services are essential for general population, but for a long time this kind of service is considered a potentially polluting activity for the environment. The impacts generated by the activity occur during vehicle washing, considering that the main raw material used is water, besides the release of discarded liquid waste without any reuse. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the effluent after treatment for water reuse in a jet wash car located in the city of Cuiabá / MT. The case study was carried out in May 2017 through laboratory analyzes and tests to characterize the raw (effluent) and treated effluent (effluent) of the following physicochemical and biological parameters: pH, OD, Temperature, Turbidity, BOD, COD, Total Solids and Oils and greases. The treatment system implemented in the project presented the necessary steps to clarify the effluent and reuse it, where the greatest reductions occurred with turbidity (98.2%), COD (96.23%), BOD (94.29%) And total solids (72.35%), however, effluent recirculation showed low reduction of oils and greases. Despite the lack of a specific law on the subject in Mato Grosso and a lack of fiscal incentive, the study confirmed that it is possible to implement Cleaner Production, aiming at minimizing impacts on the generating source.

Keywords: Jet wash car. Reuse. Effluent. Cleaner Production.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	15
2.1. Característica de um Lava Jato	15
2.2. O Reuso de Água.....	15
2.3. Tipos de Reuso de Água segundo a NBR 13969 de 1997	16
2.4. As desvantagens e vantagens do reuso de efluente de lavagens de veículos.....	18
2.5. Legislação sobre reuso de água em lava jato no Brasil	19
2.6. Produção Mais Limpa - (P+L)	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1. Área de Estudo	23
3.2. Layout do Lava Jato	24
3.3. Dimensionamento do Sistema de Reuso.....	26
3.4. Etapas do Sistema Reuso	26
3.5. Levantamento da qualidade de água para reuso	30
4. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	32
4.1. Características do efluente e afluente analisados.....	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6. RECOMENDAÇÕES.....	36
7. REFERÊNCIAS.....	37
8. ANEXOS	40
9. APÊNDICES.....	44

1. INTRODUÇÃO

A explosão demográfica e a preferência das cidades em detrimento do campo, aumentou a demanda por bens e serviços, dentre os quais os veiculares, principalmente em relação a manutenção, limpeza e conservação.

Com uma população de 585.367 (IBGE;2016) Cuiabá não é diferente das demais cidades do país e conta ainda com o problema da falta de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Cuiabá demonstrou que cerca de 99% da população é atendida com abastecimento de água e já quanto ao sistema de esgotamento sanitário atualmente atende aproximadamente 38% da população, sendo que somente 28% conta com os serviços de coleta e tratamento. (Cuiabá; 2011).

Dados do Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso apontou em 2016 uma frota somente de automóvel de passeios de 206.070 (duzentos e seis mil e setenta) para Cuiabá, cerca de aproximadamente 30% dos veículos do estado (DETRAN/MT;2016).

Atualmente os serviços de lavagem de veículos é imprescindível para a população em geral, no entanto durante muito tempo esse serviço é apontado como danoso ao meio ambiente, principalmente quanto aos impactos gerado durante a execução dos serviços, considerando que a principal matéria prima utilizada é água, além dos efluentes líquidos gerados após a lavagem, sendo está descartada sem nenhum reaproveitamento.

Segundo COSTA (2007), os lava-jatos são fontes de poluição de recursos hídricos em virtude de conter substâncias surfactantes, óleos e graxas, alta concentração de matéria orgânica, metais pesados e sólidos totais suspensos.

“Entre os recursos naturais que os seres humanos dispõem, a água consta como um dos mais importantes, no entanto indispensáveis para a sobrevivência. Sendo que a utilização cada vez maior dos recursos hídricos tem resultados em problemas, não só na carência dos mesmos, bem como no comprometimento da sua qualidade”. (MOTA,2008).

Com o advento das conferências Mundiais de Meio Ambiente, das agendas 21, e a popularização do tema desenvolvimento sustentável, a preocupação com meio ambiente tornou-se obrigatório para a população em geral, não sendo mais permitido desenvolver atividades comerciais sem o devido atendimento a legislação em vigor, que neste caso específico deve se atentar para o tratamento e destinação dos efluentes gerados na lavagem de veículos.

É o que afirma FIGUEIREDO et al.(2009) que diz que o sucesso empresarial não está mais atrelado apenas a preço, qualidade, inovação, capacidade produtiva, de inovação ou participação: está diretamente associado às questões ambientais no dia a dia e a adoção de práticas de preservação do meio ambiente com uma postura sustentável torna-se obrigatória.

Como forma de minimizar os impactos ambientais advindo da demanda do serviço de lavagem de veículos, podemos citar a chamada Produção Mais Limpa – P+L, técnicas desenvolvidas para obter bens e serviços com o menor impacto possível, utilizando menos matéria prima e menor geração de resíduos. Sendo assim para o caso do serviço de Lavagem de veículos o reuso de água vem se mostrando uma alternativa para os problemas quantitativos e qualitativos da água, podendo ser uma alternativa utilizada tanto na lavagem de veículos bem como para a descarga dos sanitários.

O objetivo do trabalho é avaliar a eficiência do efluente após tratamento para reuso de água, em um lava jato localizado no município de Cuiabá/MT. Visa também como objetivos específicos:

- Realizar o diagnóstico ambiental do empreendimento;
- Realizar pesquisa bibliográfica sobre os tipos de reuso de água e legislação pertinente;
- Apresentar layout e fluxograma do processo produtivo do empreendimento; e
- Analisar os parâmetros físico, químicos e biológico das amostras (efluente bruto e efluente tratado) e comparar com as exigências do CONAMA 430/2011.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. Característica de um Lava Jato

Lava-jatos são definidos pelo SEBRAE, como microempresas que colaboram para o desenvolvimento das cidades, participando da distribuição de renda, empregando pessoas, atendo outros setores da economia além do público em geral, porém também devem se adequar as questões ambientais. Alguns lava-jatos além do serviço de lavagem oferecem também serviços de lubrificação, polimento da carroceria, limpeza interiores, rodas, etc. Podem ser classificados em tradicionais, os quais não incluem estabelecimentos que utilizam a chamada lavagem a seco, são popularmente lava-jatos manual e expresso, e lava-jatos que utilizam lavagem expressa, normalmente empregando equipamentos com sistemas de escovas em forma cilíndrica que gira em torno de seu próprio eixo. Portanto este tipo de empreendimento deve instalado como fonte de geração de renda com forma economicamente sustentável, elaborando um projeto adequado estabelecendo o uso de sistemas de captação de águas pluviais, planejamento do reuso da água, uso de produtos biodegradáveis, correto descarte de embalagens vazias, tratamento de efluentes e o controle e acompanhamento diário do consumo de água do lava-jato pelo proprietário (SEBRAE;2015).

2.2. O Reuso de Água

A Resolução nº 54 de 2005 (BRASIL;2005) que estabelece critérios gerais para reuso de água potável traz a seguinte definição para reuso de água.

Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

II - reuso de água: utilização de água residuária;

III - água de reuso: água residuária, que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas;

IV - reuso direto de água: uso planejado de água de reuso, conduzida ao local de utilização, sem lançamento ou diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos;

LAVRADOR FILHO (1987) sugere as seguintes terminologias para efeito de uniformização de linguagem:

- *Reuso de água*: é o aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original.

Pode ser direto ou indireto, bem como decorrer das ações planejadas ou não planejadas;

- *Reuso Indireto Não Planejado de Água*: ocorre quando a água, utilizada uma ou mais vezes em alguma atividade humana é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada.

- *Reuso Planejado de Água*: ocorre quando o reuso é resultado de uma ação humana consciente, adiante do ponto de descarga do efluente a ser usado de forma direta ou indireta. O reuso planejado das águas pressupõe a existência de um sistema de tratamento de efluentes que atenda aos padrões de qualidade requeridos pelo novo uso que se deseja fazer da água.

- *Reuso Indireto Planejado da Água*: ocorre quando os efluentes, depois de convenientemente tratados, são despejados de forma planejada nos corpos d'água superficiais ou subterrâneos, para serem utilizados à jusante em uma forma diluída e de maneira controlada, no intuito de algum uso benéfico.

- *Reuso Direto Planejado de Água*: ocorre quando os efluentes, após devidamente tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso.

- *Reciclagem de Água*: é o reuso interno de água, antes de sua descarga em um sistema geral de tratamento ou outro local de disposição, para servir como fonte suplementar de abastecimento do uso original. É um caso particular de reuso direto.

2.3. Tipos de Reuso de Água segundo a NBR 13969 de 1997

A tabela 1 apresenta em termos gerais, a classificações e respectivos valores de parâmetros para esgotos, conforme o reuso:

Tabela 1 – Classificação e respectivos valores de parâmetros para esgotos segundo a NBR 13969/97

Tipo	Descrição	Valores Máximo
Classe 1	Lavagem de carros e outros usos que requerem o contato direto do usuário com a água, com possível aspiração de aerossóis pelo operador, incluindo chafarizes.	turbidez < 5, coliforme fecal < 200 NMP/100 mL; sólidos dissolvidos totais < 200 mg/L; pH entre 6,0 e 8,0; cloro residual entre 0,5 mg/L e 1,5 mg/L.
Classe 2	lavagens de pisos, calçadas e irrigação dos jardins, manutenção dos lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes.	turbidez < cinco, coliforme fecal < 500 NMP/100 mL, cloro residual > a 0,5 mg/L
Classe 3	reuso nas descargas dos vasos sanitários.	turbidez < 10, coliformes fecais < 500 NMP/100 mL.
Classe 4	reuso nos pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos através de escoamento superficial ou por sistema de irrigação pontual.	Coliforme fecal inferior a 5 000 NMP/100 mL e oxigênio dissolvido acima de 2,0 mg/L.

MANCUSO (2003) considera que entre os bens de consumo da sociedade encontra-se a água, como bem essencial à vida e cujo consumo não pode ser adiado, então a população tem um grande problema.

E a solução deste é muito complexa. Porém, existem alguns instrumentos que buscam minimizar as perspectivas ruins do futuro, são eles o desenvolvimento de novas tecnologias capazes de garantir economia de recursos ambientais e a racionalização do uso desses recursos. E esses dois instrumentos se inserem com muita ênfase no termo reuso de água.

O princípio *usuário-pagador* materializado na Política Nacional de Recursos Hídricos, prevê a cobrança de água, talvez seja aquele que trará maior incentivo ao reuso de água como forma de minimização de passivo ambiental.

2.4. As desvantagens e vantagens do reuso de efluente de lavagens de veículos

Segundo MORELLI (2005 apud Teixeira;2003 pg. 40) o sistema de tratamento a ser implantando para viabilizar a reutilização da água de lavagem de carros deve atender as seguintes premissas.

- ✓ Eliminar riscos à saúde dos usuários e operadores;
- ✓ Evitar danos aos veículos;
- ✓ Minimizar a necessidade de diluição dos efluentes tratados, e;
- ✓ Minimizar, seu lançamento na rede de esgotos, em águas superficiais ou em fossas.

Porém temos os seguintes benefícios:

- ✓ Minimização da descarga nos corpos receptores;
- ✓ Diminuição da carga de poluentes tóxicos na rede de esgotos;
- ✓ Economia de água potável.

Teixeira (2003) alega que os principais problemas a serem enfrentados na implantação de tecnologias para a reciclagem de água de lavagem de veículos são:

- ✓ Área ocupada – sua concepção deve ser compacta, pois, provavelmente, será instalado num local onde já funciona um equipamento de lavagem, sem previsão de espaço para inclusão do equipamento;
- ✓ Geração de odores – devem contemplar a necessidade de controle de odores gerados pela proliferação de microrganismo nas águas armazenadas para a reciclagem;

- ✓ Geração de lodo – a maioria dos sistemas de tratamento gera resíduos e este deverão ter seu volume minimizado e disposição final adequada;
- ✓ Custos de implantação – deve ser o menor possível, de forma que possa ser competitivo com o custo da água, recuperando-se o investimento em curto prazo;
- ✓ Operação e manutenção – a simplicidade, neste aspecto, é um fator limitante na escolha da tecnologia;
- ✓ Concentração de sólidos dissolvidos – à medida que a água recircula pelo sistema de lavagem, alguns poluentes podem se concentrar, por não serem totalmente removidos no tratamento;
- ✓ Necessidade de Diluição – como há aumento na concentração de certos poluentes, a diluição torna-se necessária para manter a qualidade necessária da água a ser reciclada, podendo ser realizada com água potável ou água da chuva.

2.5. Legislação sobre reuso de água em lava jato no Brasil

Em se tratando da obrigatoriedade do reuso de água em lava jatos temos a seguinte situação no Brasil.

A nível federal tramita no Senado Federal o Projeto de Lei nº 58 de 2016, que pretende disciplinar o abastecimento de água por fontes. Trazendo no em seu Art. 5º o seguinte:

Art. 5º O abastecimento de água por fontes alternativas abrange as seguintes modalidades:

VI – reuso industrial: utilização de água de reuso em processos, atividades e operações industriais;

Os estados precursores que já possuem legislação acerca do tema são:

No Distrito Federal existe a Lei 3.812/2006 que torna obrigatória a reutilização de água utilizada nos postos de gasolina e na lavagem de veículos.

Rio de Janeiro promulgou a Lei nº. 6.034 de 08 de setembro de 2011, que dispõe sobre a obrigatoriedade dos postos de combustíveis, lava-rápidos, transportadora e empresas de ônibus urbanos intermunicipais e interestaduais, localizados no estado do Rio de Janeiro, a instalarem equipamentos de tratamento e reutilização da água usada na lavagem dos veículos.

Espirito Santo promulgou a Lei nº. 9.439 em 03 de maio de 2010, que dispõe sobre a obrigatoriedade dos postos de combustíveis, lava-jatos, transportadoras, empresas de ônibus e locadoras de veículos instalarem equipamentos de tratamento e reutilização da água usada na lavagem de veículos.

São Paulo promulgou a Lei de nº. 16.160 de 13 de abril de 2015, que cria o programa de reuso de água e postos de serviços e abastecimento de veículos e lava-rápidos.

Já em Mato Grosso tramita na Assembleia Legislativa o Projeto de Lei nº 390/2015, que obriga as empresas específica a instalarem equipamentos destinados ao reuso da água utilizada na lavagem de veículos e dá outras providências. O Projeto de Lei ainda prevê em seu Art. 2º que os estabelecimentos de que trata o art. 1º. desta Lei ficam obrigados a instalar, ainda, equipamentos para reaproveitamento das águas das chuvas, por meio de reservatórios e captadores.

2.6. Produção Mais Limpa - (P+L)

A expressão “Produção Mais Limpa” foi lançada somente em 1989, pela UNEP (United Nations Environment Program) e pela DTIE (Division of Technology, Industry and Environment) como sendo a aplicação contínua de uma estratégia integrada de prevenção ambiental a processos, produtos e serviços, visando o aumento da eficiência da produção e a redução dos riscos para o homem e o meio ambiente.

Já no Brasil a Produção Mais Limpa apareceu somente na década de 90, após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento na Rio 92.

A Produção Mais Limpa é vista entre os especialistas como uma forma moderna de tratar as questões de meio ambiente nos processos industriais. Dentro desta metodologia pergunta-se “onde estão sendo gerados os resíduos? ” e não mais somente “o que fazer com os resíduos gerados? ”. Dessa forma, evita-se o

desperdício, tornando o processo mais eficiente (MAROUN;2003, *apud* HENRIQUES e QUELHAS; 2007).

Fernandes et al (2001) define a Produção Mais Limpa da seguinte forma:

“a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo. Produção Mais Limpa também pode ser chamada de Prevenção da Poluição, já que as técnicas utilizadas são basicamente as mesmas”. (FERNANDES *et. al.*, 2001).

Somente é possível implementar a produção Mais Limpa, após conhecer e montar o fluxo do método de produção da atividade, este processo irá fornecer as informações necessárias onde ocorre as entradas e saídas das matérias primas e insumos.

CNTL (2006) propõe que a priorização das oportunidades esteja fundamentada na escala de prioridades para prevenção de resíduos, ou seja, os níveis de aplicação da Produção Mais Limpa, conforme figura 1.

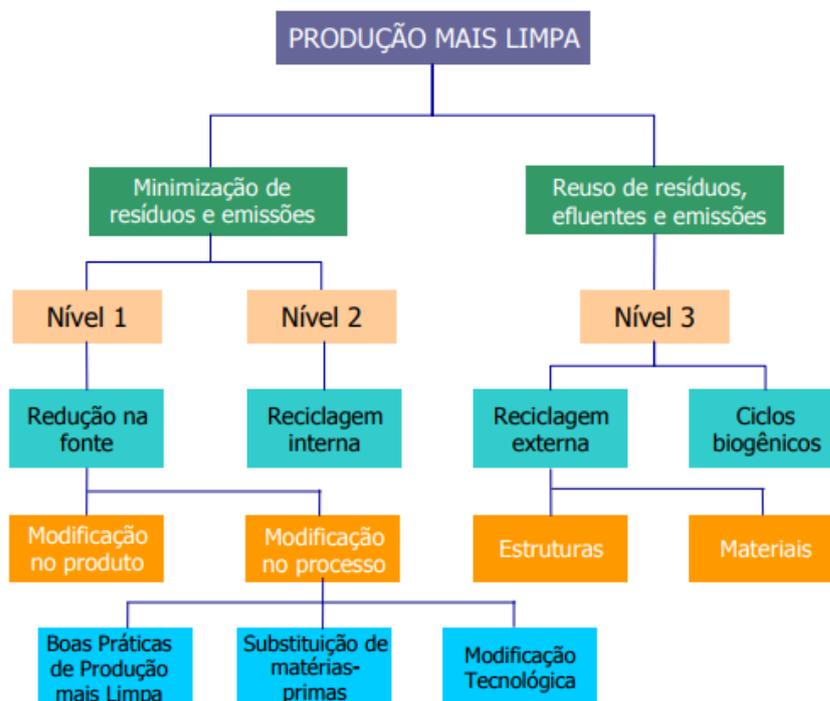


Figura 1 - Níveis de aplicação da Produção Mais Limpa (Fonte: SENAI-RS 2003, p. 27).

Deve ser dada prioridade a medidas que busquem eliminar ou minimizar resíduos, efluentes e emissões no processo produtivo onde são gerados. A principal meta é encontrar medidas que evitem a geração de resíduos na fonte (nível 1). Estas podem incluir modificações tanto no processo de produção quanto no próprio produto.

Sendo assim a produção mais limpa é caracterizada por ações que privilegiem o Nível 1 como prioritárias, seguidas do Nível 2 e Nível 3, nesta ordem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado em um lava jato localizado nas coordenadas 15°39'28.39" S e 56°02'45.82" O, no bairro Parque Cuiabá, município de Cuiabá/MT.

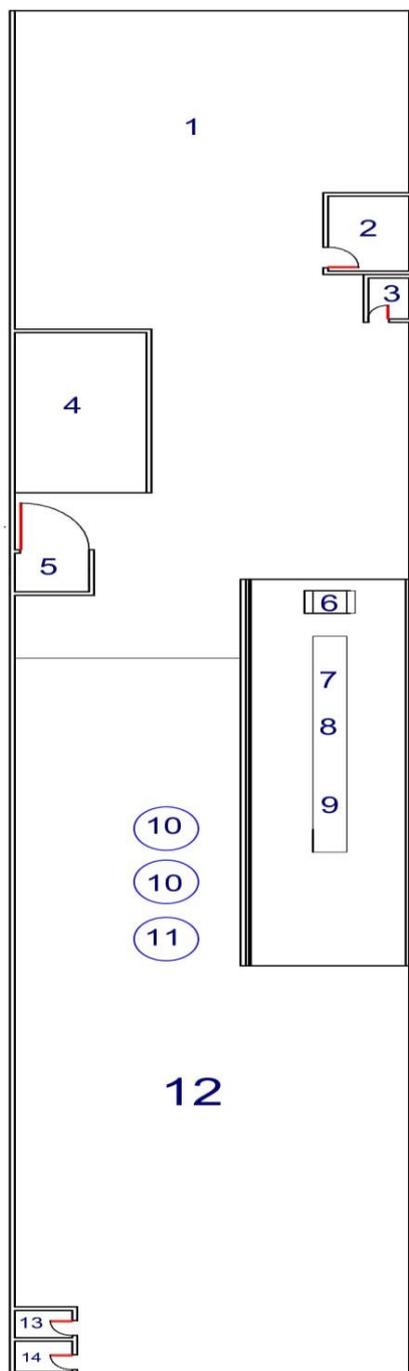
O empreendimento está localizado numa Zona Mista (Comercial e Residencial), numa área de 720 (setecentos e vinte) m² e 385 (trezentos e oitenta e cinco) m² de área construída, conforme figura 2.



Figura 2 – localização do empreendimento (Fonte: Google Earth Pro;2017).

Para uma melhor compreensão do sistema de funcionamento do empreendimento, foi montado um layout com distribuição das áreas conforme Figura 3 e na sequência o fluxograma Multifuncional - figura 4.

3.2. Layout do Lava Jato



Legenda

- 1 - Pátio/Estacionamento;
- 2 - Setor Administrativo;
- 3 - Casa do Compressor;
- 4 - Setor de Polimento;
- 5 - Depósito/Armazenamento de Produtos;
- 6 - Caixa de Areia;
- 7 - Caixa Separadora água e óleo;
- 8 - Caixa de Floculação;
- 9 - Caixa de Armazenamento;
- 10 - Caixa D'água 200 litros (Reuso);
- 11 - Caixa D'água 2000 litros (CAB);
- 12 - Área Permeável;
- 13 - WC Masculino;
- 14 - WC Feminino;

Figura 3 - Layout de funcionamento do lava jato (Fonte: Autor próprio).

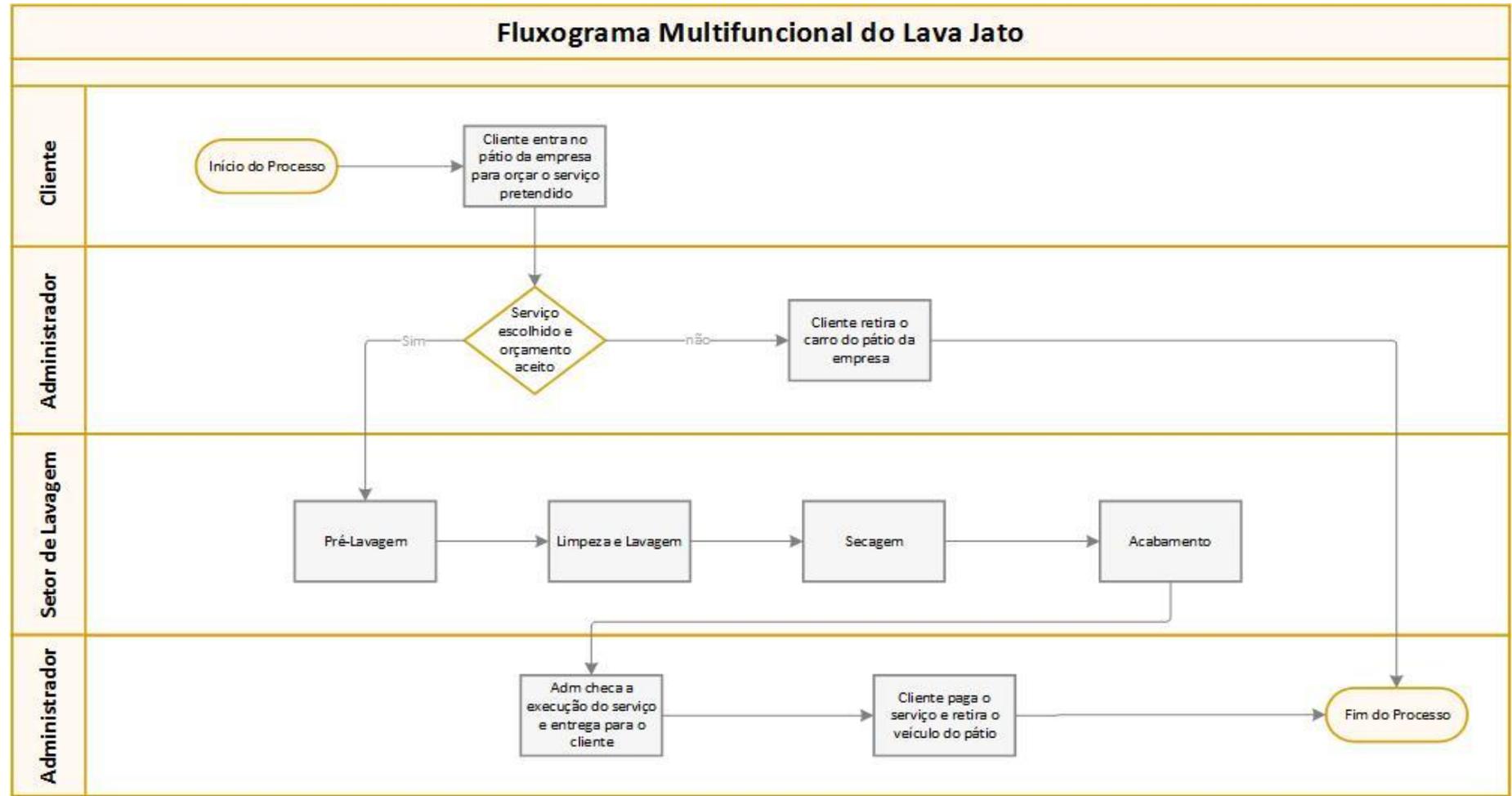


Figura 4 - Fluxo operacional do lava jato em estudo (Fonte: Autor próprio;2017.)

3.3. Dimensionamento do Sistema de Reuso

O sistema de tratamento de água residuária do lava jato foi construído com os seguintes componentes:

- ✓ 01 (uma) caixa de areia com dimensão de 1x1x0,5 (largura, comprimento, profundidade), identificado no layout com o número 06;
- ✓ 01 (uma) caixa separadora de água e óleo com dimensão de 1x1x2 m (largura, comprimento, profundidade) identificado no layout com o número 07;
- ✓ 01 (uma) caixa de floculação com dimensão de 1x0,5x2 (largura, comprimento, profundidade) identificado no layout com o número 08;
- ✓ 01 (uma) caixa reservatório com dimensão de 1x8,6x2,2 (largura, comprimento, profundidade) identificado no layout com o número 09;
- ✓ 03 (três) caixas de água de 2000 L, sendo duas caixas reservadas para armazenamento da água de reuso e uma para armazenamento da água da rua identificado no layout com o número 10 e 11 respectivamente.

Para o tratamento Físico-Químico da água residuária é adicionado 03 (três) pedras de cloros distribuídas nas caixas 07,08 e 09 por semana, e para realização da floculação é adicionada 1,760 kg de sulfato de alumínio no recipiente 8.

As caixas de tratamentos estão locadas na rampa de lavagem, que possui as seguintes dimensões: 17x5 (comprimento x largura) com um fosso de 9,5x1x2 (comprimento x largura x profundidade).

3.4. Etapas do Sistema Reuso

Na 1^o Etapa o carro para no início da rampa (06) para realização da pré-lavagem, nesta etapa todo material mais grotesco é retido na caixa de areia Figura 5.



Figura 5 – Caixa de Areia (Fonte: Autor próprio;2017).

Em seguida na 2º etapa a água recepcionada na caixa de areia e direcionada por declividade para o recipiente 7 onde ocorre a separação de água e óleo.



Figura 6 - Caixa Separadora água e óleo e Floculação (Fonte: Autor próprio;2017).

Já na 3^o etapa na caixa 08 é adicionado o sulfato de alumínio onde ocorre a floculação dos sedimentos, encaminhando o efluente para a caixa 09.

Na 4^o etapa o efluente é encaminhado para caixa 09 que tem capacidade de armazenamento de 17.600 litros.

O empreendimento estudado lava em média 15 (quinze) carros por dia, e gasta em média 200 litros de água por carro, neste contexto e considerando que a caixa 09 tem capacidade de 17 600 litros, para completar o recipiente necessitaria de 5,87 dias.



Figura 7 - Caixa de Armazenamento (Fonte: Autor próprio;2017)

5º Etapa - quando a caixa 09 completa seu armazenamento, a bomba de transferência (promove a recirculação) encaminha a água de reuso para as caixas de 2000 litros onde será utilizado para lavar os veículos.



Figura 8 – Caixas de 2000 Litros (Fonte: Autor próprio;2017)

3.5. Levantamento da qualidade de água para reuso

A coleta em campo foi realizada no dia 30/05/2017, conforme procedimentos e recomendações da NBR 9898/87.

As amostras foram obtidas de forma simples, sendo uma amostra do efluente bruto extraído da Caixa de areia e outra amostra do afluente extraído da Caixa de 2000 litros (água de reuso).

Foram utilizadas duas amostras representativa conforme Figuras 10 e 11.



Figura 9 - Amostra do Efluente Bruto (Fonte: Autor próprio;2017).



Figura 10 - Amostra do afluente (Fonte: Autor próprio;2017)

Na tabela 02, encontram-se os parâmetros analisados nas coletas de água e os seus respectivos métodos.

Tabela 2 - Parâmetros e Metodologia de análise da água do lava-jato

PARÂMETROS	METODOLOGIA
pH	SMEWW 4500-H+B
DBO	SMEWW 5210B
DQO	SMEWW 5220D
Oxigênio Dissolvido	SMEWW 4500G
Sólidos Totais	SMEWW 2540-B
Temperatura	SMEWW 2550B
Turbidez	SMEWW 2130B
Óleos e graxas	SMEWW 5520D

As análises foram realizadas no laboratório CONTROL, localizado na rua T, quadra 100, nº 09, bairro Santa Cruz II, Cuiabá, Mato Grosso. A metodologia utilizada foi a última versão do Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater (APHA;2012).

4. RESULTADOS E DISCUSÃO

Os resultados dos ensaios realizados no efluente bruto (efluente) e tratado (afluente) do sistema de tratamento e reuso de água do lava jato estão listados na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado das amostras de efluente bruto e efluente tratado em comparação ao CONAMA 430/2011

PARÂMETRO	UNIDADE	EFLUENTE BRUTO	EFLUENTE TRATADO	CONAMA430/2011
pH	-	7,14	6,2	5 - 9
DBO	mg/L	70,0	4,0	Remoção min. 60%
DQO	mg/L	212,0	8,0	
OD	mg/L	4,6	3,11	*
Sólidos Totais	mg/L	586,0	162,0	*
Temperatura	° C	21,8	21,8	40
Turbidez	NTU	405,00	7,19	*
Óleos e graxas	mg/L	22	18	50

Os resultados obtidos foram submetidos ao cálculo de eficiência de remoção, utilizando a Equação 1 gerando o gráfico conforme figura 11:

$$\% \text{Remoção} = \frac{\text{Efluente bruto} - \text{Efluente tratado}}{\text{Efluente bruto}} * 100$$

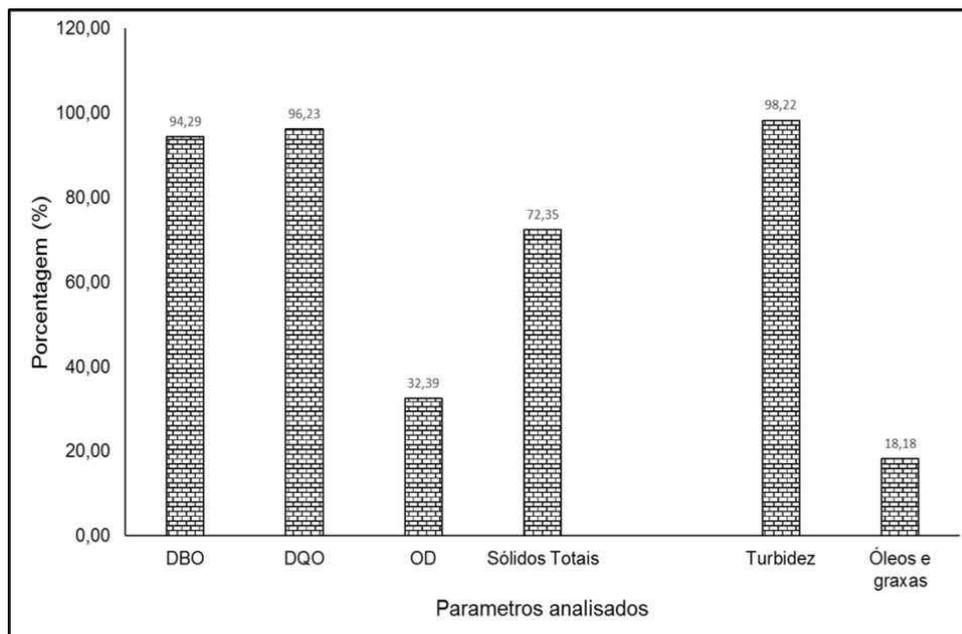


Figura 11 - Eficiência de remoção dos parâmetros estudados pelo processo de tratamento do efluente gerado (Fonte: Autor próprio;2017).

Analisando a tabela 3 pode se verificar que os parâmetros a serem atingidos com o tipo de tratamento implantado atende as determinações da Resolução CONAMA 430/2011, para os diversos usos especificados inclusive lavagem de veículos.

Percebe-se ainda pela tabela 3 que a maioria dos parâmetros em estudo no lava jato tiveram redução, isso pode ser melhor compreendido através da Figura 12.

4.1. Características do efluente e afluente analisados

A Demanda Química de Oxigênio - DQO passou a ser um parâmetro muito difundido tanto para a caracterização de efluentes como para o monitoramento de estações de tratamento.

Segundo Von Sperling (1995), a relação DQO/DBO₅, fornece indicações sobre a biodegradabilidade do efluente e do método de tratamento a ser utilizado.

Conforme Claas e Maia (1994) a biodegradabilidade de um determinado efluente líquido tem sido, muitas vezes, expressa pela relação entre os valores obtidos analiticamente tanto para DQO como para DBO.

Para um dado efluente, se a relação $DQO/DBO < 2,5$ o mesmo é facilmente biodegradável. Se a relação $5,0 < DQO/DBO \leq 2,5$ este efluente irá exigir cuidados na escolha do processo biológico para que se tenha uma remoção desejável de carga orgânica, e se $DQO/DBO > 5$, então o processo biológico tem muito pouca chance de

sucesso, e a oxidação química aparece como um processo alternativo (JARDIM e CANELA; 2004)

Neste caso para a carga afluyente, a razão DQO/DBO é igual a 2,0, ou seja, está acima de 1,7, valor considerado limite por diversos autores para uma contribuição que fosse exclusivamente doméstica. Portanto, há contribuição significativa de efluentes industriais comprovada principalmente pela baixa redução da quantidade de óleos e graxas geradas pela lavagem dos veículos.

Quanto a eficiência de remoção observou –se na figura 11 que óleos e graxas obteve o menor índice apenas 18,18%, provavelmente ocasionado pela recirculação do efluente, isso pode ser devido ao processo inicial de filtração e saturação na caixa de areia.

Segundo Morelli (2005) a recirculação do efluente na lavagem de veículos tem como um dos maiores problemas a redução do nível de óleos e graxas, sendo que as concentrações de óleo variam significativamente de uma para outra planta.

Outro fator que pode influenciar a alta concentração de óleos e graxas e a quantidade de ciclo de reutilização.

Com relação ao sistema de recirculação oferecido pela empresa Aquafлот, foi observado, em experiência praticas realizadas pela empresa, que o número de ciclos está entre 10 e 0 vezes, conforme a eficiência do sistema. Normalmente recomenda se descartar a água de lavagem uma vez por semana. AQUAFLOT (2005)

Uma consequência positiva do processo de recirculação é a redução substancial do consumo de xampus e sabões, isto se deve ao residual destes produtos que permanecem no afluyente, exigindo assim uma adição menor para lavar outro carro.

Contudo verifica-se ainda, apresentar a eficiência do processo de tratamento da água residuária do lava jato para reuso, onde as maiores reduções ocorreram com a turbidez (98,2%), DQO (96,23%), DBO (94,29%) e sólidos totais (72,35%).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de tratamento implantado se apresenta completo, com todas as etapas necessárias para clarificação do efluente e reutilização do mesmo;

O sistema demonstrou proporcionar uma elevada clarificação da água tratada, comparada com o efluente gerado, o que possibilita a sua reutilização sem ocasionar problemas de desgaste ou entupimento dos dispositivos de lavagem;

É preciso que se repense as escolhas das tecnologias de prestação de serviço de lavagem de veículos;

Com o alto número de veículos rodando em Cuiabá e a demanda por este tipo de serviço, a opção por lavagens ecológicas pode promover benefícios em redução de custos e ao meio-ambiente;

Ficou demonstrada a possibilidade de reuso das águas utilizadas no lava jato, pois a lavagem de veículos consomem grandes volumes de água tratada, por isso é muito importante a racionalização no uso preservando os mananciais;

Portanto, o reuso contribui para a conservação e planejamento dos recursos hídricos, deixando a água potável ser utilizada para fins mais nobres.

6. RECOMENDAÇÕES

O ideal seria a regulamentação da prática do reuso das águas por parte dos nossos governantes, através de legislação específica, elencando os tipos de reuso, os parâmetros a serem observados bem como o limite máximo permitido.

Recomenda-se, ainda, que outros setores de prestação de serviços:

- ✓ Sejam analisados com relação à produção mais limpa, visto que, em função da baixa tangibilidade;
- ✓ Verificar o fluxo de funcionamento e descarte de seus resíduos, pois são de difícil detecção as melhorias geradas por essa estratégia;
- ✓ Realizar pesquisas futuras abordem a percepção dos clientes com relação ao serviço mais limpo no setor de lavagem de veículos;
- ✓ Verificar as possibilidades de uma adesão maior dos clientes a serviços com menor impacto ambiental, especialmente por meio da informação e da conscientização sobre este tipo de processo produtivo.

7. REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-9800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro ABNT, 1987. NBR. Disponível em: < >. Acesso em: 08 jun. 2017.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-13969 - Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projetos, construção e operação**. Rio de Janeiro ABNT, 1997. NBR. Disponível em: < >. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL, **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <>. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL, **Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005** – Estabelece critérios gerais para reuso de água potável. Disponível em: <>. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL, **Projeto de Lei do Senado nº 58 de 2016**, Disciplina o abastecimento de água por fontes alternativas e altera as Leis nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana; nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <>. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 430 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, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. Disponível em: <> . Acesso em 08 de junho 2017.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CLAAS, J. C.; MAIA, R. A. M. **Manual Básico de Resíduos Industriais de Curtume**. Porto Alegre, SENA/RS. 664p. 1994.

CUIABÁ, prefeitura municipal, **Plano Municipal de Saneamento Básico Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**, Versão Simplificada, Junho/2011.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas – SENAI **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Disponível em:
< >. Acesso em: 08 jun. 2017

DETRAN/MT - **Evolução de frotas de Mato Grosso, Cuiabá e Demais Cidades**. Disponível em: <> Acesso em: 08 jun. 2017.

DI BERNARDO & SABOGAL PAZ. **Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água**. Volumes 1 e 2. Ed. LDiBe. São Carlos/SP.2008.

ESPIRITO SANTO, **LEI Nº 9.439 de 2010**, dispõe sobre a obrigatoriedade dos postos de combustíveis, lava-jatos, transportadoras, empresas de ônibus e locadoras de veículos instalarem equipamentos de tratamento e reutilização da água usada na lavagem de veículos. Disponível em:
<> Acesso em 08 de junho 2017.

FERNANDES, J. V. G et al. Introduzindo práticas de produção mais limpa em sistemas de gestão ambiental certificáveis: uma proposta prática. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 06, n. 03, jul/dez. Rio de Janeiro, 2001. p. 157-164.

FIGUEIREDO, G. N. de. et al. Reflexos do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) na imagem das empresas: uma análise do consumidor consciente e do marketing ambiental. **Revista Pensamento & Realidade**, ano XII, v. 24, n. 1, p. 107-127, 2009.

HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. **Produção Mais Limpa: Um exemplo para sustentabilidade nas organizações**. 2007. Disponível em:
< >. Acesso em 10 jun 2009.

JARDIM, WILSON F.; CANELA, MARIA CRISTINA.. **Fundamentos da Oxidação Química No Tratamento de Efluentes e Remediação de Solos**. UNICAMP. Campinas. 2004

LAVRADOR FILHO, J. **Contribuição para o entendimento do reuso planejado da água e algumas considerações sobre suas possibilidades no Brasil**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987 , 198p.

RODRIGUES, R.S. **As Dimensões Legais e Institucionais de Reúso de Água no Brasil: Proposta de Regulamentação do Reúso no Brasil**, 2005. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

RIO DE JANEIRO, **LEI nº 6034, de 08 de setembro de 2011**. Dispõe sobre a obrigatoriedade dos postos de combustíveis, lava-rápidos, transportadoras e empresas de ônibus urbanos intermunicipais e interestaduais, localizados no estado

do rio de janeiro, a instalarem equipamentos de tratamento e reutilização da água usada na lavagem de veículos. Disponível em:
<.> Acesso em 08 de junho 2017.

SÃO PAULO, **Lei Nº 16.160 DE 13/04/2015**, cria o Programa de reuso de água em postos de serviços e abastecimento de veículos e lava-rápidos no Município de São Paulo, e dá outras providências. Disponível em:
<> Acesso em 08 de junho 2017.

SEBRAE. **Empreendedorismo, como montar um lava-jato**. Disponível em:
< > Acesso em: 08 jun. 2017.

MATO GROSSO, **Projeto de Lei nº 390/2015**, obriga as empresas que especifica a instalarem equipamentos destinados ao reuso da água utilizada na lavagem de veículos e dá outras providências. Disponível em:
< > Acesso em 08 de junho 2017.

MANCUSO, Pedro C.S., SANTOS, Hilton F., **Reuso de Água**. Editora Malolne .Universidade de São Paulo – USP – Faculdade de Saúde Pública. Barueri, SP,576p. 2003.

MORELLI, E. B. **Reuso da água na lavagem de veículos**. Dissertação de Mestrado apresentado a Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2005. Disponível em: .
< >
Acesso em 08 de junho 2017.

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

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME INDUSTRY AND ENVIRONMENT. Voluntary Initiative for Responsible Entrepreneurship: a question and answer guide. Industry and Environment, v. 21, n. 1-2, p.4-9. jan./jun. 1998.

USEPA, **Waste minimization opportunity assessment manual**, epa/625/7-88/003, Office of the Research and Development, Cincinnati, Ohio, 45268, 1988.

VON SPERLING M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias – v. 1: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Departamento de Eng. San. e Ambiental - UFMG. Belo Horizonte, 240 p., 1995.

8. 8. ANEXOS



Relatório de Ensaio: 10122/2017.0.A

Control Laboratório, rua T, quadra 100, nº09 bairro santa cruz II
CNPJ: 14.936.584/0001-16 Cep:78077-035 (65)3625-6315



Data de publicação: 13/06/2017

Identificação Conta						
Conta: Valdicleia Santos da Luz			CNPJ: 962.882.131-87			
Endereço: Travessa da Independência, 110 - Portal do Rio D - Alameda - Cuiabá - Mato Grosso			Proposta Comercial: 1244/2017			
Conta Relacionada: Valdicleia S. da Luz			Telefone: (65) 99963 - 0324			
Amostra Id: 46981 - Efluente Bruto - Lava Jato Vaporicar						
Matriz: Efluente						
Data de Coleta: 30/05/2017			Data Recebimento: 30/05/2017			
Técnico de Amostragem: Valdicleia S. da Luz			Responsável pelo Acompanhamento: Luciana			
Condições Climáticas (Chuva/Ensolarado/Nublado): Nublado			Chuva nas últimas 24 horas : Não			
Temperatura Ambiente (°C): 25,00			Responsável pela amostragem (Control/Cliente): Cliente			
Control Analises - Control - CRL 1190						
Parâmetros	Unidade	LQ/Faixa	Resultado	Método Referência	Legislação	Data de Realização
Turbidez	NTU	0,11	405,00	SMEWW 2130B		30/05/2017
Notas						
<ul style="list-style-type: none"> • LEGENDA: LQ: Limite de quantificação. NA: Não se aplica. NO: Não objetável. • Plano de amostragem: Responsabilidade Cliente. • Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada. • É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento. • Referências metodológicas: As análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater 22nd 2012 (SMEWW) EPA e ABNT (quanto aplicável). • (*) Serviço subcontratado. 						
Chave de Validação: 210f052ac3a64440b72efc986a4d00af						

Emissão 01 fev/2017 Rev 05 jan/2016

Mod.0004

Gian Pietro Benevento
CREA 1210380528
Gerente da Qualidade
Assinatura digital

Thayana Alves Mattos
CRQ 16300183
Gerente Técnico
Assinatura digital

Pag. 1/1

Figura 12 - Análise do Laboratório Efluente Bruto

Relatório de Ensaio: 10122/2017.0

Control Laboratório, rua T, quadra 100, nº09 bairro santa cruz II
CNPJ: 14.936.584/0001-16 Cep:78077-035 (65)3625-6315

Data de publicação: 13/06/2017

Identificação Conta	
Conta: Valdicleia Santos da Luz	CNPJ: 962.882.131-87
Endereço: Travessa da Independência, 110 - Portal do Rio D - Alameda - Cuiabá - Mato Grosso	Proposta Comercial: 1244/2017
Conta Relacionada: Valdicleia S. da Luz	Telefone: (65) 99963 - 0324

Amostra Id: 46981 - Efluente Bruto - Lava Jato Vaporicar	
Matriz: Efluente	
Data de Coleta: 30/05/2017	Data Recebimento: 30/05/2017
Técnico de Amostragem: Valdicleia S. da Luz	Responsável pelo Acompanhamento: Luciana
Condições Climáticas (Chuva/Ensolarado/Nublado): Nublado	Chuva nas últimas 24 horas : Não
Temperatura Ambiente (°C): 25,00	Responsável pela amostragem (Control/Ciente): Cliente

Legislação: Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Control Analises						
Parâmetros	Unidade	LQ/Faixa	Resultado	Método Referência	Legislação	Data de Realização
DBO	mg/L	1	70,0	SMEWW 5210B		31/05/2017
DQO	mg/L	1	212,0	SMEWW 5220D		31/05/2017
Óleos e Graxas	mg/L	1	22	SMEWW 5520D	50	08/06/2017
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,60	SMEWW 4500G		02/06/2017
pH	-	1 - 13	7,14	SMEWW 4500-H+ B	5 - 9	31/05/2017
Sólidos Totais	mg/L	36,3	586.0	SMEWW 2540-B		31/05/2017
Temperatura	°C	1	21,80	SMEWW 2550B	40	30/05/2017

Notas
<ul style="list-style-type: none"> • LEGENDA: LQ: Limite de quantificação. NA: Não se aplica. NO: Não objetável. • Plano de amostragem: Responsabilidade Cliente. • Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada. • É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento. • Referências metodológicas: As análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater 22nd 2012 (SMEWW) EPA e ABNT (quanto aplicável). • (*) Serviço subcontratado.

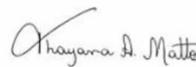
Chave de Validação: 210f052ac3a64440b72efc986a4d00af

Emissão 01 fev/2017 Rev 05 jan/2016

Mod.0004



Gian Pietro Benevento
CREA 1210380528
Gerente da Qualidade
Assinatura digital



Thayana Alves Mattos
CRQ 16300183
Gerente Técnico
Assinatura digital

Pag. 1/1

Figura 13 - Análise do Laboratório Efluente Bruto

Relatório de Ensaio: 10122/2017.0.A

Control Laboratório, rua T, quadra 100, nº09 bairro santa cruz II
CNPJ: 14.936.584/0001-16 Cep:78077-035 (65)3625-6315



Data de publicação: 13/06/2017

Identificação Conta						
Conta: Valdicléia Santos da Luz				CNPJ: 962.882.131-87		
Endereço: Travessa da Independência, 110 - Portal do Rio D - Alameda - Cuiabá - Mato Grosso				Proposta Comercial: 1244/2017		
Conta Relacionada: Valdicléia S. da Luz				Telefone: (65) 99963 - 0324		
Amostra Id: 46981 - Efluente Bruto - Lava Jato Vaporicar						
Matriz: Efluente						
Data de Coleta: 30/05/2017			Data Recebimento: 30/05/2017			
Técnico de Amostragem: Valdicléia S. da Luz			Responsável pelo Acompanhamento: Luciana			
Condições Climáticas (Chuva/Ensolarado/Nublado): Nublado			Chuva nas últimas 24 horas : Não			
Temperatura Ambiente (°C): 25,00			Responsável pela amostragem (Control/Cliente): Cliente			
Control Análises - Control - CRL 1190						
Parâmetros	Unidade	LQ/Faixa	Resultado	Método Referência	Legislação	Data de Realização
Turbidez	NTU	0,11	405,00	SMEWW 2130B		30/05/2017
Notas						
<ul style="list-style-type: none"> • LEGENDA: LQ: Limite de quantificação. NA: Não se aplica. NO: Não objetável. • Plano de amostragem: Responsabilidade Cliente. • Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada. • É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento. • Referências metodológicas: As análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater 22nd 2012 (SMEWW) EPA e ABNT (quanto aplicável). • (*) Serviço subcontratado. 						
Chave de Validação: 210f052ac3a64440b72efc986a4d00af						

Emissão 01 fev/2017 Rev 05 jan/2016

Mod.0004

Gian Pietro Benevento
CREA 1210380528
Gerente da Qualidade
Assinatura digital

Thayana Alves Mattos
CRQ 16300183
Gerente Técnico
Assinatura digital

Pag. 1/1

Figura 14 - Análise do Laboratório Efluente Tratado

Relatório de Ensaio: 10123/2017.0.A

Control Laboratório, rua T, quadra 100, nº09 bairro santa cruz II
CNPJ: 14.936.584/0001-16 Cep:78077-035 (65)3625-6315

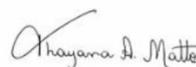


Data de publicação: 13/06/2017

Identificação Conta						
Conta: Valdicleia Santos da Luz				CNPJ: 962.882.131-87		
Endereço: Travessa da Independência, 110 - Portal do Rio D - Alameda - Cuiabá - Mato Grosso				Proposta Comercial: 1244/2017		
Conta Relacionada: Valdicleia S. da Luz				Telefone: (65) 99963 - 0324		
Amostra Id: 46982 - Efluente Tratado - Lava Jato Vaporicar						
Matriz: Efluente						
Data de Coleta: 30/05/2017			Data Recebimento: 30/05/2017			
Técnico de Amostragem: Valdicleia S. da Luz			Responsável pelo Acompanhamento: Luciana			
Condições Climáticas (Chuva/Ensolarado/Nublado): Nublado			Chuva nas últimas 24 horas : Não			
Temperatura Ambiente (°C): 27,00			Responsável pela amostragem (Control/Cliente): Cliente			
Control Analises - Control - CRL 1190						
Parâmetros	Unidade	LQ/Faixa	Resultado	Método Referência	Legislação	Data de Realização
Turbidez	NTU	0,11	7,19	SMEWW 2130B		30/05/2017
Notas						
<ul style="list-style-type: none"> • LEGENDA: LQ: Limite de quantificação. NA: Não se aplica. NO: Não objetável. • Plano de amostragem: Responsabilidade Cliente. • Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada. • É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento. • Referências metodológicas: As análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater 22nd 2012 (SMEWW) EPA e ABNT (quanto aplicável). • (*) Serviço subcontratado. 						
Chave de Validação: 80bcd4571b904e8eab00e39eac83eaeed						



Gian Pietro Benevento
CREA 1210380528
Gerente da Qualidade
Assinatura digital



Thayana Alves Mattos
CRQ 16300183
Gerente Técnico
Assinatura digital

Figura 15 - Análise do Laboratório Efluente Tratado

9. APÊNDICES



Figura 16 – Visão interna da Rampa (Fonte: Autor próprio;2017)



Figura 17 – Canaletas (Fonte: Autor próprio;2017)



Figura 18 – Setor de Polimento (Fonte: Autor próprio;2017)



Figura 26 – Visão geral da Rampa (Fonte: Autor próprio;2017)