

## ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA LAVAGEM DE AUTOMÓVEIS

**Luiz Carlos Gonzaga Neto (FSSS)**

netogonzaga@yahoo.com.br

**LEIDIANE BASTOS SENNA (FSSS)**

leu.senna@hotmail.com

**pericles davi domingos santos (FSSS)**

periclesdavi@yahoo.com.br

**Francisco Ramon Alves do Nascimento (IFBA)**

ramonacademico@gmail.com



*O elevado número de veículos automotores no Brasil tem despertado uma preocupação com relação ao consumo de água demandada para limpeza de automóveis em lava jatos, conseqüentemente com os impactos ambientais que esse tipo de negócio pode gerar. O presente trabalho tem como objetivo comparar alguns tipos de lavagem automotiva analisando possíveis danos ao meio ambiente. Com o intuito de diferenciar as características de cada método de limpeza, três pontos de vista foram adotados: consumo de água, utilização de produtos químicos e geração de resíduos/efluentes. As informações demonstradas nesse levantamento buscam evidenciar através de dados teóricos e práticos que o consumidor possui mais de uma opção na hora de lavar seu automóvel, não atribuindo a qualidade do método apenas a variável tempo.*

*Palavras-chave: Lavagem automotiva, Sustentabilidade, Consumo de água.*

## 1. Introdução

Não há dúvidas que a água doce é um recurso essencial à sobrevivência humana. Nesse sentido, sua escassez e má distribuição tem gerado grandes problemas socioeconômicos, fazendo com que esse tema seja alvo de inúmeras conferências e debates.

Segundo Oki & Kanae (2006), cerca de 96,5% da água do planeta Terra localiza-se nos oceanos, sendo esta inadequada para certas atividades humanas como uso doméstico e irrigação. Os demais 3,5% de água possuem um volume estimado em aproximadamente 48 milhões km<sup>3</sup>. Grande parte desse volume se encontra nos glaciares e neves eternas (50,2%), em águas subterrâneas (48,8%) e nos solos (0,7%). Apenas 177 mil km<sup>3</sup> (0,01%) do total de água do planeta ou 0,3% das águas continentais está disponível na superfície para o sustento da vida terrestre, o que inclui as atividades humanas. Essa constitui a principal fonte de água doce acrescida das águas subterrâneas.

Segundo a Agência Nacional das Águas (2013) o Brasil é detentor de 13% da água doce superficial disponível no planeta, onde o estado da Bahia se destaca no cenário nacional pela excelência dos seus recursos hídricos que são filtrados e purificados naturalmente através da percolação (AMOURA, 2012).

O município de Alagoinhas, selecionado para realização do estudo, localizado a cerca de 100 km da capital Salvador, possui uma das melhores águas subterrâneas do Brasil, que segundo Amoura (2012), a qualidade da água da cidade está relacionada ao aquífero (sistema de armazenamento e escoamento de água subterrânea) de São Sebastião, pertencente à Bacia Sedimentar do Recôncavo. Devido a qualidade desse recurso várias industriais de bebidas tem se instalado na região.

Seguido por este desenvolvimento industrial, o crescimento da frota de veículos automotores tem aumentado a cada ano no município. De acordo com dados de dezembro do Departamento Nacional de Trânsito, em todo o Brasil existem cerca de 48 milhões de automóveis. Por sua vez, a frota na Bahia e no município de Alagoinhas é de 1.527.370 e 21.372 automóveis, respectivamente (DENATRAN, 2014).

Com esse elevado número de veículos, desperta-se a preocupação com relação ao consumo de água nos processos de limpeza automotiva nos estabelecimento lava jatos, conseqüentemente com os impactos ambientais que podem ser provocados por estes. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo comparar os tipos de lavagem automotiva presentes no mercado e analisar os impactos ambientais causados por cada tipo de lavagem.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1 Sustentabilidade**

Fruto da percepção de uma crise ambiental global, a sustentabilidade busca sensibilizar as pessoas físicas e jurídicas a extrair do meio ambiente apenas aquilo que este puder gerar novamente sob ponto de vista temporal e quantitativo.

Assim faz-se necessária uma reflexão sobre as práticas sociais, que segundo Nascimento (2013), “em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental”.

Trazendo alguns conceitos sobre o tema, de acordo com Cabestré; Graziade; Polesel Filho (2008), sustentabilidade seria o equilíbrio entre geração de produtos e serviços e a capacidade produtiva do meio ambiente, avaliando as entradas (input) e as saídas (output) de matéria prima e resíduos gerados.

Já para Giacometi (2008), a sustentabilidade é um objetivo que deve permear as ações das sociedades contemporâneas, diminuindo o uso insensato dos recursos renováveis e não renováveis.

### **2.2 Questões legais sobre lava jatos**

Devido à crescente frota de automóveis no Brasil, a demanda de água para higienização tem gerado um novo problema socioambiental quanto a utilização de água para estes fins, como recente ocorrido em São Paulo.

Nesse sentido, existe a necessidade de regulamentar esses estabelecimentos para que os mesmos funcionem dentro de uma temática sustentável. A nível nacional não existe legislação específica para estabelecimentos de lavagem de automóveis.

No entanto, em relação ao lançamento de efluentes, alguns princípios da Resolução CONAMA 273/2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços, têm sido aplicados para as empresas de lavagem de veículos, isso porque anteriormente essas atividades eram processadas apenas em postos de combustíveis (PAULA, 2014).

Segundo Rosa et al. (2011) *apud* Paula (2014), no caso específico das empresas de lavagem de veículos, para a liberação da licença ambiental, conforme a mesma resolução, compete ao órgão responsável exigir o tratamento prévio com a instalação de caixa de areia e caixa separadora de água e óleo, como forma de reduzir os poluentes presentes no efluente produzido por esses serviços.

Em relação à proteção da qualidade dos recursos hídricos, a Resolução CONAMA 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento e a Resolução CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Em alguns estados já existe legislação direcionada para as empresas de lavagem de veículos, com a preocupação não apenas no tratamento do efluente mas também o reuso da água. A Lei 3.812/2006, sancionada em Brasília, Distrito Federal, em 08 de fevereiro de 2006, torna obrigatória a reutilização da água utilizada nos postos de gasolina e na lavagem de veículos (BRASÍLIA, 2006 *apud* Paula, 2014).

A Lei 9.439/2010, sancionada no Espírito Santo, dispõe sobre a obrigatoriedade dos postos de combustíveis, lava-jatos e empresas de ônibus, instalarem equipamentos de tratamento e reutilização da água usada na lavagem de veículos (ESPÍRITO SANTO, 2010 *apud* Paula, 2014).

A Lei nº 16.160, que entrou em vigor no dia 13 de abril de 2015, obrigada os lava-rápidos a “instalar sistemas e equipamentos exclusivos para captação, tratamento e armazenamento da água, visando ao seu reuso em atividades que admitam o uso de água de qualidade não-potável” (PINHO, 2015).

### 2.3 Processos de lavagem de veículos

Nesta sessão serão abordados alguns métodos existentes de higienização de automóveis. Os principais processos de lavagem de veículos encontrados no mercado são Lavagem convencional, Lavagem ecológica, Lavagem a seco, Lavagem automática (Automatic Car Wash), Lavagem automática sem escova (Automatic Touchless Car Wash) e Lavagem self-serve (Self-serve Car Wash).

### **2.3.1 Lavagem convencional**

Lavagem mais conhecida em escala global, o método convencional de higienização de carros foi um dos primeiros a ser utilizado, através da remoção das sujidades utilizando grande quantidade de água somada a produtos específicos para automóveis. Neste processo são utilizados de 150 a 200 L de água (TAVARES, 2014).

### **2.3.2 Lavagem ecológica**

Este método consiste na aplicação de um produto composto por cera teflonada e deslizantes diluídos em dois litros de água, reduzindo o consumo de água em até 98% (TRIBUNAL DA BAHIA, 2011). São utilizados dois baldes de água, shampoo para carros, desengraxante, dois panos de microfibra e um borrifador.

### **2.3.3 Lavagem a seco**

Neste procedimento de limpeza, o uso da água é substituído por panos de microfibra e cera líquida, especialmente desenvolvida para essa finalidade. A fórmula do produto adere à sujeira e instantaneamente a destaca da pintura do carro, colocando-a em suspensão. Todos os insumos para a execução desse método de higienização estão disponíveis no mercado e podem ser adquiridos na forma de kit.

### **2.3.4 Lavagem automática (Automatic Car Wash)**

Pouco comum no Brasil, este método consiste na limpeza automática por um conjunto de grandes rolos. Quando colocado em ponto morto, o carro é puxado para dentro do túnel através de transportadores, onde jatos de água limpa e de sabão, escovas e mangueiras iniciam o trabalho limpeza através de um túnel (ASHILEE, 2013). Uma vez que o veículo chega ao fim do túnel, a secagem pode ser feita por ventilador de alta potência ou por um assistente com uma flanela.

### **2.3.5 Lavagem automática sem escova (Automatic Touchless Car Wash)**

Este método é muito similar à lavagem automática, “porém a principal diferença é que o carro permanece estacionado durante a lavagem e uma máquina usa correntes de água de alta pressão para o processo de limpeza ao invés de grandes escovas” (ASHILEE, 2013). Desta forma reduzem-se as chances de danos à superfície do veículo.

### **2.3.6 Lavagem self-serve (Self-serve Car Wash)**

Método no qual o proprietário paga lavar seu próprio carro. O veículo é estacionado em uma área fechada, onde são disponibilizados jatos de sabão, água, limpa pneus e escovas.

## **3. Metodologia**

### **3.1 Local de estudo**

A pesquisa foi desenvolvida em quatro estabelecimentos de lavagem de veículos situados no município de Alagoinhas, que está localizado na região Agreste de Alagoinhas/Litoral Norte, com uma população de 152.560 pessoas (IBGE, 2013). A figura 1 ilustra a localização do Município de Alagoinhas e as cidades circunvizinhas:

Figura 1 – Mapa de Alagoinhas



Fonte: Google maps

### 3.2 Coleta de Dados

Os dados foram coletados em dois estabelecimentos de Lavagem convencional, um estabelecimento de Lavagem ecológica e um estabelecimento de Lavagem a seco.

Algumas visitas de campo e entrevistas com os funcionários e proprietários foram realizadas nos estabelecimentos para aquisição dos procedimentos de lavagem e alguns quantitativos dos materiais utilizados, assim como de resíduos e efluentes.

A partir das visitas de campo e entrevistas, os procedimentos de cada lavagem foram descritos. Com base nos procedimentos, outras visitas de campo foram realizadas para aquisição dos quantitativos de materiais utilizados em cada processo.

#### 4. Resultados e discussões

Através de pesquisas as tabelas 01, 02 e 03 foram desenvolvidas para descrever teoricamente os processos de lavagem.

Tabela 01 - Processo da Lavagem convencional

LAVAGEM CONVENCIONAL				
Procedimentos	Como medir	Materiais	Possíveis Resíduos	Possível Efluente
Jatear o carro com água	A partir do modelo do jato será pesquisada a vazão/s e com o auxílio de cronômetro será marcado o tempo de utilização do lava jato.	Jato d'água	Não	Sim
Ensaboar o carro utilizando esponja e um balde contendo a mistura de produto com água	Utilizar recipiente com marcador de volume. Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da esponja.	a) Balde b) Esponja c) Produto.	Esponja	Sim
Enxaguar o carro com jato d'água	A partir do modelo do jato será pesquisada a vazão/s e com o auxílio de cronômetro será marcado o tempo de utilização do lava jato.	Jato d'água	Não	Sim (água + produto)
Limpeza do pneu: aplicar através de uma pequena escova a mistura de água e produto de limpeza do pneu	Utilizar recipiente com marcador de volume.	a) Balde b) Escova c) Produto.	Não	Não
Enxaguar os pneus	A partir do modelo do jato será pesquisada a vazão/s e com o auxílio de cronômetro será marcado o tempo de utilização do lava jato.	Jato d'água	Não	Sim (água + produto)
Secagem do carro: com auxílio de flanela de microfibras	Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela.	Flanela de microfibras	Flanela	Não

Fonte: acervo próprio

Tabela 02 - Processo da Lavagem ecológica

<b>LAVAGEM ECOLÓGICA</b>				
<b>Procedimentos</b>	<b>Como medir</b>	<b>Materiais</b>	<b>Possíveis Resíduos</b>	<b>Possível Efluente</b>
Bornifar o desengraxante no carro	Utilizar recipiente com marcador de volume	a) Bornifador b) Desengraxante	Não	Não
Umedecer uma flanela de microfibra em um balde contendo a mistura de água e shampoo para auto	Utilizar recipiente com marcador de volume. Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela	a) Balde b) Flanela c) Produto	• Flanela de microfibra • Embalagem do produto	Não
Aplicar o produto com a flanela de microfibra	Não convêm	Flanela de microfibra	Não	Mistura (água + shampoo)
Passar um pano seco sobre a superfície do carro para retirar o produto	Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela	Flanela de microfibra	Flanela de microfibra	Não
Lavar a flanela em um balde com água limpa	Utilizar recipiente com marcador de volume	a) Balde b) Flanela	Flanela de microfibra	Não
Aplicar uma terceira flanela na superfície do carro para dar brilho	Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela	Flanela de microfibra	Flanela de microfibra	Não

Fonte: Adaptado de AutoEsporte (2014)

Tabela 03 - Processo da Lavagem a seco

LAVAGEM A SECO				
Procedimentos	Como medir	Materiais	Possíveis Resíduos	Possível Efluente
Aplicar uma flanela com cera na superfície do carro	Utilizar recipiente com marcador de volume. Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela.	a) Produto b) Flanela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanela de microfibra</li> <li>• Embalagem do produto</li> </ul>	Não
Aplicar uma segunda flanela (sem produto) na superfície do carro para dar brilho	Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela.	Flanela de microfibra	Flanela de microfibra	Não
Utilizar "Limpa vidro" para limpar as partes compostas por esse material, aplicando-o com flanela.	Utilizar recipiente com marcador de volume. Avaliar junto ao pessoal do lava jato a vida útil da flanela.	a) Produto b) Flanela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanela de microfibra</li> <li>• Embalagem do produto</li> </ul>	Não

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2015)

Os quantitativos de entrada e saída de cada tipo de lavagem (obtidos através de pesquisas de campo) estão divulgados nas Tabelas 04, 05, 06 e 07. Sabendo que na coluna “Tempo”, foi cronometrado exclusivamente o tempo em que o lava jato ficou acionado, e não a duração de cada atividade. A equipe obteve autorização por escrito para divulgação dos nomes dos estabelecimentos.

Tabela 04 - Entradas e saídas do estabelecimento de Lavagem convencional 1.

<b>LAVAGEM CONVENCIONAL - GALEGO LAVA JATOS E SERVIÇOS AUTOMOTIVOS LTDA</b>				
<b>Procedimentos</b>	<b>Tempo</b>	<b>Materiais</b>	<b>Possíveis Resíduos</b>	<b>Possível Efluente</b>
Jatear água no carro	1'20"	Jato d'água	-	14,67L
Aplicar limpa baú no pneu do carro	-	Sistema pressurizado	-	-
Jatear água nos pneus	1'24"	Jato d'água	-	15,4L
Aplicar uma mistura de água com sabão em cada superfície do chassi (portas, capô, etc.)	-	a) Balde b) Esponja c) Produto	Esponja (durabilidade: 10 a 15 lavagens)	-
Por ordem de aplicação da mistura, remover esta com jato d'água	4'15"	Jato d'água	-	41,25
Enxugar todo o carro	-	Flanela de microfibra	Flanela de Microfibra	-
<b>TOTAL</b>	<b>7'</b>			<b>71,32L</b>

Fonte: Adaptado de Galego Lava Jatos e Serviços Automotivos

A partir do estudo realizado no primeiro estabelecimento, pôde-se observar que este utiliza um modelo de lava-jato tipo Pressure 3 piston, em que, de acordo com seu manual consome 11L de água por minuto. Sendo assim, após cerca de sete minutos com o equipamento ligado, houve um consumo total de aproximadamente 71,3 L de água.

O produto limpa baú utilizado nos pneus foi contabilizado em 1,2 L, sendo que 50% do produto é misturado em 50% de água. Para lavagem da chaparia, o shampoo automotivo (3 L) é diluído em 30 L de água, sendo que em cada carro é utilizado 4 L (9% do produto e 91% de água) desse mistura, sendo 3,64 L de água e 0,36 L do shampoo.

Para a remoção da sujeira mais pesada utiliza-se óleo desengraxante e água. Essa mistura é contabilizada em 50% do produto e 50% de água, no entanto não foi possível medir a quantidade, pois seu consumo é mínimo e pode variar de carro para carro.

Sobre a vida útil de cada esponja, esta dura em média de 10 a 15 lavagens segundo funcionários. Para secar o veículo, utiliza-se uma flanela de microfibra que dura de 1 a 2 meses, em torno de 200 carros.

Tabela 05 - Entradas e saídas do estabelecimento de Lavagem convencional 2.

LAVAGEM CONVENCIONAL - LAVACAR				
Procedimentos	Tempo	Materiais	Possíveis Resíduos	Possível Efluente
Jatear água no carro	1'4"	Jato d'água	-	11,73L
Aplicar limpa baú no pneu do carro	-	Sistema pressurizado	-	-
Aplicar uma mistura de água com sabão em cada superfície do chassi (portas, capô, etc.), além dos vidros e pneus	-	a) Balde b) Esponja c) Produto	Esponja	-
Por ordem de aplicação da mistura, remover esta com jato d'água	2'48"	Jato d'água	-	30,8L
Enxugar todo o carro	-	Flanela de microfibra	Flanela de Microfibra	-
Aplicar limpa pneu sobre as rodas	-	a) Esponja b) Produto	Esponja	-
Aplicar limpa vidro sobre os parabrisas e Janelas	-	a) Borrifador b) Jornal c) Produto	Jornal	-
<b>TOTAL</b>	<b>3'52"</b>			<b>42,53 L</b>

Fonte: Adaptado de LavaCar

No segundo estabelecimento de Lavagem convencional, em conversa com o responsável, foi informado que lá também é utilizado um modelo de Lava-jato Pressure 3 piston, que, de acordo com seu manual, consome 11L de água por minuto. Sendo assim, após três minutos e cinquenta e dois segundos com o equipamento ligado, houve um consumo total de água de 42,53 L.

O produto limpa baú utilizado nos pneus foi contabilizado em 700 mL (12,28%) misturados em 5L (87,72%) de água, sendo que essa mistura rende 8 lavagens, logo, por carro há um consumo total de 712,5 mL da mistura, sendo 624 mL de água e 88 mL do produto.

Para lavagem da chaparia, sabão líquido neutro (400 mL) é diluído em 3,60 L de água, sendo que para cada carro é utilizado 2 L (10% do produto e 90% de água) dessa mistura, sendo 1,8 L de água e 0,2 L do sabão.

O volume de 50 mL do produto limpa pneu é usado por carro, aplicado com esponja. Na aplicação do limpa vidro, usa-se 30 mL por carro, aplicado com borrifador e jornal. Cada esponja tem uma vida útil de 4 a 5 lavagens.

Pode-se perceber que no mesmo tipo de lavagem existem diferenças de procedimentos e materiais utilizados. Sendo assim, o consumo de água também varia em torno de 25 L. O resultado encontrado em campo diverge de Tavares (2014) que afirma que no processo são consumidos em torno de 150 a 200 L de água. Seguindo a Resolução Nº 273 de 29 de Novembro de 2000 publicado pela CONAMA, estes postos afirmam possuírem o sistema separador de óleo.

Tabela 06 - Entradas e saídas do estabelecimento de Lavagem ecológica.

LAVAGEM ECOLÓGICA - ECOLIMP				
Procedimentos	Tempo	Materiais	Possíveis Resíduos	Possível Efluente
Jatear água para remover a sujeira de maior granulometria	1' 15"	Jato d'água	-	10,42L
Borrifar produto no chassi (cera de carnaúba)	-	a) Borrifador b) Cera de carnaúba	-	-
Passar flanela para remover a sujeira de maior granulometria	-	Flanela	Flanela (Durabilidade: 1 ano)	-
Passar uma segunda flanela para remover o excesso da cera de carnaúba	-	Flanela	Flanela (Durabilidade: 1 ano)	-
Passar uma terceira flanela para dar brilho	-	Flanela de microfibra	Flanela (Durabilidade: 1 ano)	-
Com auxílio de uma escova, aplicar a cera de carnaúba nos pneus	-	a) Escova b) Cera de carnaúba	Escova (durabilidade: 20 lavagens)	-
Com auxílio da primeira flanela, aplicar a cera de carnaúba nos aros (calotas) dos pneus	-	a) Flanela b) Cera de carnaúba	Flanela (Durabilidade: 1 ano)	-
Com auxílio de uma esponja, aplicar vitalizador de pneu nos pneus	-	a) Esponja b) Vitalizador de Pneu	Esponja (Durabilidade: 20 lavagens)	-
<b>TOTAL</b>	<b>1'15"</b>			<b>10,42L</b>

Fonte: Adaptado de EcoLimp

A partir dos estudos realizados sobre a lavagem ecológica, comparando com a pesquisa de campo, foi comprovado que ainda existe uma divergência no processo desse serviço. É evidente que há uma consumo de água maior na prática do que na teoria, onde a primeira

revelou um consumo de água de 10,42 L, sendo que o Tribunal da Bahia (2011) afirma que deveriam ser gastos 2 L do recurso. Sobre os produtos utilizados no processo, de acordo aos funcionários do lava jato, todos são biodegradáveis.

Tabela 07 - Entradas e saídas do estabelecimento de Lavagem a seco.

LAVAGEM A SECO - LÍRIO MASTER				
Procedimentos	Tempo	Materiais	Possíveis Resíduos	Possível Efluente
Limpar a caixa de rodas com escova	-	4 Escovas (1 por roda)	Escova (Durabilidade: 100 lavagens/escova)	-
Passar pano para espalhar produto nomeado "Lavagem a seco" na lataria	-	a) Pano b) Lavagem a seco	Pano (Durabilidade: 1 unidade/lavagem)	-
Passar um segundo pano para remover sujeira encapsulada	-	Pano	Pano (Durabilidade: 1 unidade/lavagem)	-
Passar um terceiro pano para remover excesso de produto	-	Pano	Pano (Durabilidade: 1 unidade/lavagem)	-
Passar pano de microfibras para dar brilho ao chassi	-	Pano de microfibras	Pano (Durabilidade: 1 unidade/lavagem)	-
Com auxílio de um novo pano enrolado numa escova, aplicar produto nomeado "Pneu mais" nos pneus	-	a) Escova b) Pneu mais	Escova (Durabilidade: 100 lavagens/escova)	-
Com auxílio de um novo pano, aplicar o produto "Lavagem a seco" nos aros (calotas) dos pneus	-	a) Pano b) Lavagem a seco	Pano (Durabilidade: 1 unidade/lavagem)	-
Com auxílio de uma escova de cerdas macias, aplicar o produto nomeado "Max silicone" para limpar os pneus	-	a) Escova de cerdas macias b) Max silicone	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>			<b>0L</b>

Fonte: Adaptado de Lírio Master

Com relação a Lavagem a seco, esta não utiliza água em seu processo, apenas produtos específicos, escovas e panos multiuso e de microfibras. A partir da pesquisa de campo, foi detectado um excesso de resíduos gerados, pois os panos multiuso utilizados no processo são descartados após cada lavagem, e numa mesma lavagem são consumidas pelo menos três unidades, podendo ser ainda maior a depender do nível de sujeira do automóvel.

Na Tabela 08 foram destacadas as principais características e impactos ambientais gerados por cada tipo de lavagem.

Tabela 08 - Comparação dos tipos de lavagem de automóveis

	LAVAGEM CONVENCIONAL	LAVAGEM ECOLÓGICA	LAVAGEM A SECO
<b>Consumo de água por veículo</b>	71,32 L	10,42 L	0 L
<b>Geração de resíduos</b>	Esponja, flanela e jornal são destinados para o lixo comum	Flanela, esponja são destinados para o lixo comum	Pano, escovas são destinados para o lixo comum
<b>Geração de efluentes</b>	Sim, proporcional ao consumo de água	Sim, proporcional ao consumo de água	Não
<b>Consumo elétrico</b>	Sim	Sim	Não
<b>Tempo despendido no serviço</b>	Aproximadamente 30 minutos	Aproximadamente 60 min	Aproximadamente 90 minutos
<b>Utiliza material tóxico</b>	Sim, querosene.	Não	Não
<b>Descarte de lavagem</b>	Caixa separadora de óleo e areia e encaminhamento de resíduos para empresa especializada	Caixa separadora de óleo e areia e encaminhamento de resíduos para empresa especializada	Não há geração
<b>Desvantagens da tecnologia</b>	Desperdício de água e produto químico	Relativamente baixa aceitação do público (desconhecimento da lavagem ecológica)	Relativamente baixa aceitação do público (desconhecimento da lavagem a seco)

Fonte: Acervo próprio

## 5. Conclusão

Através das pesquisas de campo foi possível visualizar que alguns conceitos teóricos ainda são confundidos por funcionários e/ou proprietários de lava jatos. Ainda acredita-se nesse mercado que lavagem ecológica e a seco são sinônimos pelo fato da redução do consumo de água ser uma atitude ecológica.

Os resultados finais foram concluídos sob três óticas: consumo de água, utilização de produtos químicos e geração de resíduos/efluentes. Quanto ao consumo de água, o tipo de lavagem que mais se destacou positivamente é a Lavagem a seco, pois nesse método não há consumo desse recurso. Este aspecto torna a referida lavagem uma ótima opção perante a crise de água que tem acometido várias cidades brasileiras.

Em relação a utilização de produtos químicos, a Lavagem a seco não se sobressai sobre as demais, pois embora seus compostos químicos sejam biodegradáveis, há uma grande utilização destes, o que pontua negativamente a utilização desse tipo de lavagem. Levando em conta que a Lavagem convencional faz o uso de produtos tóxicos, a Lavagem ecológica se destaca quando o assunto é utilização de produtos químicos.

Em relação a geração de resíduos/efluentes, as lavagem que fazem o uso da água são mais danosas ao meio ambiente, pois na maioria das vezes o efluente gerado é diretamente lançado no solo. Tratando-se de Lavagem a seco, há um maior descarte de panos quando comparada com as demais opções. Há um cuidado com o descarte do óleo produzido na lavagem dos carros nos lava jatos convencionais estudados.

A realização dessa pesquisa foi engrandecedora tanto para os discentes quanto para os lava jatos analisados, uma vez que estes puderam reavaliar suas técnicas de trabalho, dando uma atenção maior as questões ambientais.

No que tange os discentes, a prática da pesquisa de campo é estimulante porquanto induz os mesmos a abrirem sua visão, percebendo situações de melhoria, sob ponto de vista sustentável, em todas as áreas das atividades humanas.

## 6. Referências bibliográficas

AMOURA. **Águas subterrâneas determinam a qualidade da água**. 2010. Disponível em: <<http://futurodaagua.atarde.uol.com.br/?p=535>>. Acesso em 26 abr. 2015.

ASCOM/ANA. **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos traz balanço da situação e da gestão das águas no Brasil**. Disponível em: [http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id\\_noticia=12365](http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12365). Acesso em: 03 mai. 2015.

ASHILLE. **What's the Best Kind of Car Wash?**. Disponível em <<http://blog.rightturn.com/whats-the-best-kind-of-car-wash/>>. Aceso em: 01 mai. 2015.

AUTO ESPORTE. **Aprenda a fazer uma lavagem ecológica.** Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/autoesporte/v/aprenda-a-fazer-uma-lavagem-ecologica/3629090/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

CABESTRÉ, S. A.; GRAZIADE, T. M.; POLESEL FILHO, P. Comunicação Estratégica, Sustentabilidade e Responsabilidade socioambiental – um estudo destacando os aspectos teórico-conceituais e práticos. In: **Anais XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação** - Intercom: Natal/RN, 2008.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 357/05.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

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, jan./jun. 2009.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota nacional (dezembro de 2014).** Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm>. Acesso em: 21 abr. 2015.

GIACOMET, D. L. **Avaliação do desempenho ambiental do processo produtivo de uma indústria madeireira.** Dissertação de mestrado, Engenharia de produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

GOOGLE MAPS. **Mapa de Alagoinhas.** Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Alagoinhas+-+BA/@-12.1343997,-38.4263338,13z/data=!3m1!4m2!3m1!1s0x716bc4664f79dcd:0xa2750b2cba29fb80>>. Acesso em: 02 mai. 2015.

IBGE. **População de Alagoinhas.** Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=290070>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. IN: **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, 3 mar. 2003.

KUBOTA, F.I.; ROSA, L. C. da. **Identification and conception of cleaner production opportunities with the Theory of Inventive Problem Solving.** Journal of Cleaner Production, n. 47, 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/programa-nacional-do-meio-ambiente>> Acesso em: 10 de mar. 2015.

NASCIMENTO, E. P. do. **Trajatória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico.** 2012. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142012000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142012000100005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 01 mai. 2015.

OKI, T. & KANAE, S. **Global Hydrological Cycles and World Water Resources.** Science, v.313, p.1068-1072, 2006.

PHILIPPI Jr. E MARTINS Águas de abastecimento. In: PHILLIPI Jr., **A Saneamento Saúde e Ambiente: Fundamentos para o desenvolvimento sustentável.** Barueri: Manole, 2005.

PINHO, M. **Lei obriga lava-rápido a ter sistema para reciclar água na capital paulista.** Disponível em <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/04/lei-obriga-lava-rapido-ter-sistema-para-reciclar-agua-na-capital-paulista.html>>. Acesso em 30 abr. 2015.

REIS J.A. dos. ANDRADE J. de S. SANTOS A. B. A. dos. **Sistema de gestão ambiental em lava jatos de Palmas- TO. 2010.** Disponível em <[http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs\\_gestaoambiental/projetos2010-2/4-periodo/Sistema\\_de\\_gestao\\_ambiental\\_em\\_lava\\_jatos\\_de\\_palmas-to.pdf](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/4-periodo/Sistema_de_gestao_ambiental_em_lava_jatos_de_palmas-to.pdf)>. Acesso em: 03 mar. 2015.

SEBRAE. **Como montar um lava-jato a seco.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-lava%E2%80%93jato-a-seco>>. Acesso em: 06 mar. 2015.

SENAI.RS. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa.** Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003, 42 p.

TAVARES, Roberta. **Dados sobre consumo de água.** 2014. Disponível em: <<http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/cotidiano-2/lava-a-jato-ecologico-de-fortaleza-gasta- apenas-100-ml-de-agua-para-limpar-carro/>>. Acesso em: 09 mar. 2015.

TRIBUNA DA BAHIA. **Lavagem convencional.** 2011. Disponível em: <<http://www.tribunadabahia.com.br/2011/04/18/lavagem-ecologica-reduz-98-por-cento--do-consumo-de-agua-utilizado-por-metodo-convencional>>. Acesso em: 06 mar. 2015.

WINCKLER, Natália Carrão; MACHADO Bernardo Dias. **Produção mais limpa em serviços de lavagem de veículos.** 2013. Disponível em <<http://ecoinovar.com.br/cd2013/arquivos/artigos/ECO146.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2015.