



**GABRIELA ALVES FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DOS POSTOS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS  
EM LAVRAS-MG**

**LAVRAS-MG  
2021**

**GABRIELA ALVES FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DOS POSTOS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS EM LAVRAS-MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária, para a obtenção do título de  
Bacharel.

Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges  
Orientador

**LAVRAS-MG  
2021**

**GABRIELA ALVES FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DOS POSTOS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS EM LAVRAS-MG**  
**EVALUATION OF CAR WASHES IN LAVRAS-MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária, para a obtenção do título de  
Bacharel.

APROVADA em 19 de novembro de 2021.  
Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges UFLA  
Prof. Dr. Ronaldo Fia UFLA  
Bel. Renan Teixeira Delfino UFLA

Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges  
Orientador

**LAVRAS-MG**  
**2021**

## RESUMO

A temática ambiental vem ganhando cada vez mais espaço atualmente, pois a degradação do ambiente tem se tornado uma problemática para a sociedade. Nessa seara, as atividades dos lavadores de veículos geram um grande desperdício de água, bem como geram grandes quantidades de resíduos, além do uso de produtos químicos e óleos, necessitando, portanto, de uma avaliação dos aspectos e impactos ambientais. Para isto, foi realizada uma pesquisa de campo através da aplicação de um questionário estruturado em: Aspectos Legais; Gerenciamento de Resíduos; Gerenciamento de Recursos Hídricos; Controle de Poluição; Aspectos Gerais e Educação Ambiental, em 15 lavadores de veículos na cidade de Lavras – MG, com objetivo de fazer uma avaliação dos possíveis impactos ambientais causados ao meio ambiente. Constata-se que a quantidade de água, produtos químicos e quantidade de carros lavados de um lavador para outro é variável. Nota-se uma falta de conscientização ambiental de forma geral por parte dos donos desses empreendimentos.

**Palavras-chave:** Lavadores de veículos. Lava-Jato. Impactos ambientais.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Lavagem de carro do tipo “Túnel” através de escovas. ....	9
Figura 2 – Lavagem de carro do tipo “Túnel” através de jatos de alta pressão.....	10
Figura 3 – Lavagem de carro do tipo Rollover.....	10
Figura 4 – Lavagem de carro a jato manual. ....	11
Gráfico 1 – Porcentagem de empreendimentos que possuem Licença Ambiental.....	15
Gráfico 2 – Empreendimentos que possuem Alvará de Funcionamento.....	16
Gráfico 3 – Empreendimentos que possuem Autorização do Corpo de Bombeiros. ....	16
Gráfico 4 – Fonte de abastecimento dos Empreendimentos.....	17
Gráfico 5 – Empreendimentos que captam água de Poço Artesiano ou Cisterna e possuem outorga. ....	18
Gráfico 6 – Empreendimentos que reusam a água utilizada. ....	18
Gráfico 7 – Empreendimentos que captam águas pluviais.....	19
Gráfico 8 – Empreendimentos que possuem drenagem adequada. ....	19
Gráfico 9 – Empreendimentos com impermeabilização do solo.....	20
Gráfico 10 – Tipos de tratamento dos efluentes gerados pelos empreendimentos antes de serem jogados na rede coletora. ....	20
Gráfico 11 – Frequência de lavagem do sistema de tratamento de efluentes dos empreendimentos.....	22
Gráfico 12 – Distribuição dos tipos de resíduos gerados. ....	23
Gráfico 13 – Empreendimentos que possuem separação adequada dos resíduos gerados.....	24
Gráfico 14 – Empreendimentos que possuem manifesto de transporte.....	24
Gráfico 15 – Forma de armazenamento dos resíduos gerados pelos empreendimentos até serem descartados.....	25
Gráfico 16 – Destinação das embalagens dos empreendimentos.....	26
Gráfico 17 – Empreendimentos que fazem o controle de qualidade dos efluentes gerados. ...	26
Gráfico 18 – Empreendimentos que possuem controle de ruídos e vibrações. ....	27
Gráfico 19 – Tempo de funcionamento dos empreendimentos. ....	28
Gráfico 20 – Quantidade de funcionários dos empreendimentos.....	29
Gráfico 21 – Volume de água utilizada semanalmente na pesquisa realizada em Goiânia.....	31
Gráfico 22 – Relação entre quantidade de funcionários, carros lavados e shampoo utilizado em cada lava-jato na pesquisa realizada em Goiânia. ....	32
Gráfico 23 – Distribuição dos tipos de serviço prestados pelos empreendimentos.....	33

Gráfico 24 – Distribuição dos principais produtos químicos utilizados nos empreendimentos. ....	33
Gráfico 25 – Tipos de lavagem dos empreendimentos. ....	34
Gráfico 26 – Perspectiva dos donos dos empreendimentos sobre o impacto do seu próprio estabelecimento ao meio ambiente. ....	34
Gráfico 27 – Conhecimento dos donos dos empreendimentos acerca das leis pertinentes aos postos de lavagem de veículos.....	35
Gráfico 28 – Dificuldade dos donos dos empreendimentos ao obter informações sobre a abertura/legalização do empreendimento na prefeitura/órgão ambiental.....	35
Gráfico 29 – Escolaridade dos donos dos empreendimentos. ....	36
Tabela 1 – Descrição das Normas Legislativas.....	12
Tabela 2 – Classificação dos resíduos gerados pelos empreendimentos.....	23
Tabela 3 – Relação do tempo de funcionamento dos empreendimentos com a Licença Ambiental.....	28
Tabela 4 – Dados coletados em relação a quantidade de litros/semana, quantidade de veículos/semana, média de litros/veículo e quantidade de produtos químicos/semana por cada empreendimento. ....	30
Tabela 5 – Volume de água utilizado na lavagem de um veículo na pesquisa realizada em Campina Grande. ....	31
Tabela 6 – Número de veículos lavados por semana nos lava-jatos pesquisados na cidade de Campina Grande. ....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Problemática .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Lava-Jato.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Legislação Ambiental .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 Resíduos Gerados na Lavagem dos Veículos .....</b>	<b>13</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Aspectos Legais .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Área Amostral.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Questionário .....</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Aspectos Legais .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Gerenciamento de Recursos Hídricos.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Gerenciamento de Resíduos.....</b>	<b>22</b>
<b>4.4 Controle de Poluição .....</b>	<b>26</b>
<b>4.5 Aspectos Gerais.....</b>	<b>27</b>
<b>4.6 Educação Ambiental .....</b>	<b>34</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre a temática ambiental vem ganhando cada vez mais espaço atualmente, pois a degradação do ambiente tem se tornado uma problemática para a sociedade. Em geral, o homem é precursor da degradação do meio ambiente e os estudos de Asevedo e Jeronimo (2012), Campos, Izaac e Borges (2013), Costa *et al.* (2007) vêm demonstrando o potencial poluidor das atividades dos postos de lavagem de veículos nos centros urbanos.

As atividades dos lavadores de veículos, além de gerar um grande consumo de água, também geram grandes quantidades de resíduos com óleos e graxas, e também ao uso de produtos químicos, necessitando, portanto, de uma avaliação dos aspectos e impactos ambientais para inferir e determinar sobre o grau de impactos ambientais causados por estes empreendimentos no meio urbano (SALLES, 2008).

Os lava-jatos, normalmente, são empreendimentos menores que auxiliam no crescimento da cidade por meio da geração de empregos, integrando-se aos demais setores da economia. Entretanto, é necessário se ajustar à sustentabilidade, não desperdiçando água e tratando todos os seus efluentes (ROSA *et al.*, 2011).

Em função do potencial poluidor desses empreendimentos, é necessário obter o licenciamento ambiental, que deve estar de acordo com a legislação federal, estadual e municipal.

O presente trabalho tem como objetivo pontuar a situação legal e o potencial poluidor dos lavadores de veículos da cidade de Lavras – MG, além de propor medidas mitigadoras para a minimização dos impactos negativos. A adequação ambiental desses empreendimentos é uma etapa fundamental para a melhoria das condições ambientais da cidade mineira.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Problemática**

Diante do atual cenário global, o mundo está voltado para o desenvolvimento e crescimento econômico, prova disso é a quantidade de veículos vendidos nos últimos anos, conforme a Federação Nacional de Distribuição de Veículos Automotores no Brasil. Conforme o Anuário de 2019 da FENABRAVE a venda de automóveis e comerciais leves cresceu um pouco menos que 8% em 2019, onde foram comercializados 2,7 milhões de unidades. A venda de ônibus teve um aumento de 40% nas vendas, sendo distribuídas mais de 27 mil unidades ao longo do ano. As motocicletas tiveram um aumento de 15%, alcançando 1 milhão de unidades comercializadas. Em relação aos caminhões, a comercialização destes veículos superou 100 mil unidades (FENABRAVE, 2019)

As vendas de automóveis e comerciais leves cresceram 8,6% em dezembro de 2020, totalizando 233 mil unidades licenciadas, contra as 214 mil unidades emplacadas em novembro de 2019. Já com relação a dezembro de 2019, quando foram comercializadas 252 mil unidades, houve uma queda de 7,5%. No acumulado de 2020, foram emplacadas 1.950.889 unidades contra 2.658.692 no ano anterior, uma redução de 26,6%, reflexo da pandemia que diminuiu a produção na indústria automotiva, segundo o presidente da FENABRAVE, Alarico Assumpção Júnior (FENABRAVE, 2021).

Em Minas Gerais, o número de frota de veículos em janeiro de 2021, por tipo e com placa, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação, foi de 12.073.756, já em Lavras, cidade do sudeste de Minas Gerais, esse número foi de 67.723 veículos (BRASIL, 2021). Este número na circulação da frota de veículos contribui para a necessidade das atividades de manutenção desses, incluindo os serviços de limpeza o que, por sua vez, colabora para o desenvolvimento das empresas de pequeno porte de lavagem de veículos (ROSA *et al.*, 2011).

Diante de um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, surge uma necessidade de articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental (JACOBI, 2002) e ações que mitiguem esses impactos.

### **2.2 Lava-Jato**

Trata-se de micro ou pequenas empresas que oferecem atividades de manutenção e serviços de limpeza. Também colaboram para a progressão das cidades, ao contribuir para a

distribuição de renda empregando pessoas e atendendo outros setores da economia. Eles contribuem com 20% do PIB e, no mercado informal, estima-se que existam cerca de 10 milhões de pequenos empreendimentos, empregando aproximadamente 13 milhões de brasileiros, segundo dados da ECINF de 2003 (COSTA *et al.*, 2007). As atividades devem se adequar à sustentabilidade ambiental, não desperdiçando água nem insumos, bem como tratando seus efluentes e reutilizando a água residuária (SEBRAE, 2004).

Existem alguns tipos e operações de lavagem de veículos que, segundo Teixeira (2003), cada um possui suas necessidades e características próprias. Podem variar quanto ao volume de água utilizado, carga de contaminantes e substâncias químicas nos processos de lavagem. São divididos em três tipos:

- Túnel: o automóvel segue pelo interior do equipamento em formato de túnel, passando por áreas de lavagem, enxágue, enceramento e secagem, respectivamente. Dentro da área de lavagem, o detergente diluído em água é aplicado e a sujeira é mecanicamente removida por escovas e/ou jatos de alta pressão. A seguir, o automóvel é enxaguado com água limpa. Finalmente, a secagem é realizada com jatos de ar. O efluente é coletado em uma vala localizada abaixo do túnel. Em alguns sistemas, a água de lavagem e de enxágue são mantidas separadas por uma pequena barreira construída na vala. A figura 1 ilustra a lavagem de veículos do tipo “Túnel” com remoção da sujeira através de escovas, já na figura 2, a remoção se dá por jatos de alta pressão.

Figura 1 – Lavagem de carro do tipo “Túnel” através de escovas.



Fonte: Autobase (2014).

Figura 2 – Lavagem de carro do tipo “Túnel” através de jatos de alta pressão.



Fonte: ChipsAway (2018).

- Rollover: O veículo fica parado enquanto a máquina de lavagem passa por ele. O equipamento é dotado de escovas em forma cilíndrica que giram em torno de seu próprio eixo. Normalmente, são três escovas, duas laterais e uma superior. O equipamento realiza movimentos para frente e para trás, cobrindo toda a área lateral e superior do carro. O efluente gerado é coletado numa vala situada abaixo do sistema. A figura 3 ilustra esse tipo de lavagem.

Figura 3 – Lavagem de carro do tipo Rollover.



Fonte: Altomac (2021).

- Lavagem a jato manual: Lava-se o veículo utilizando uma mangueira com jatos de alta pressão de ar e água; ar, sabão e água alternando-os. Em alguns casos a água é coletada numa vala. A figura 4 ilustra esse tipo de lavagem.

Figura 4 – Lavagem de carro a jato manual.



Fonte: Loja do Profissional (2019).

### 2.3 Legislação Ambiental

Devido ao aumento da frota de automóveis no Brasil, a demanda de água para higienização tem gerado um novo problema socioambiental, principalmente nas grandes cidades.

Segundo o art. 1º da resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é definido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Existe a necessidade de regulamentar os estabelecimentos que fazem a lavagem de veículos, para que estes funcionem dentro de padrões sustentáveis, visto que as atividades oferecidas por eles podem causar impactos ao meio ambiente.

Por ser considerada como atividades impactantes ao meio ambiente, a instalação e funcionamento desse tipo de empreendimento requer o licenciamento ambiental, o qual deve estar em concordância com os seguintes diplomas legais: Constituição Federal, art. 225; Lei nº

6.938, de 31 de agosto de 1981 (art. 9º. III); Resolução CONAMA 237/1997; Resolução CONAMA 273/2000 e a Resolução CONAMA 357/2005, a qual foi alterada pela Resolução 430/2011.

O licenciamento ambiental está previsto no inciso I do artigo 1º da Resolução nº 237/1997 CONAMA:

I – Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (BRASIL, 1997).

Tabela 1 – Descrição das Normas Legislativas.

<b>Legislação</b>	<b>Tratativa</b>
CONAMA nº 01/86	Dispões sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Impacto Ambiental: qualquer interferência no meio ambiente causada pelo ser humano.
CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. Licenciamento Ambiental: é um processo administrativo executado pelos órgãos ambientais competentes que pode conceder o licenciamento para a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades que utilizam de recursos ambientais.

Fonte: Da autora (2021).

O licenciamento ambiental pode ocorrer no âmbito estadual, federal e, em alguns casos, no âmbito municipal para atividades consideradas de baixo impacto ou apenas impacto local. No âmbito federal, o licenciamento ambiental se faz através do IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Em Minas Gerais, de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio de suas unidades administrativas: as

Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMS) é o órgão responsável pelo licenciamento ambiental.

## **2.4 Resíduos Gerados na Lavagem dos Veículos**

Os principais poluentes que estão envolvidos na lavagem dos veículos são os óleos e graxas, partículas e sólidos e os produtos coadjuvantes de limpeza, como shampoo e desengraxante. O efluente gerado por atividades de limpeza de automóveis pode conter quantidades significativas de óleos e graxas, sólidos em suspensão, metais pesados, surfactantes e substâncias orgânicas (TEIXEIRA, 2003). O efluente também pode conter fluido hidráulico e óleo proveniente do motor do sistema do freio dos veículos (COELHO, 2014).

De acordo com Hamada e Miyazaki (2004), as principais impurezas presentes nestes efluente são areia, poeira, óleo mineral, cera e surfactantes. Outros autores ainda citam a presença de graxas, desengraxantes, sais, carbono e asfalto carregados da superfície do carro (Jönsson e Jönsson, 1995), matéria orgânica e metais (Panizza e Cerisola, 2010).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Aspectos Legais**

Para conhecimento das leis ambientais, foram realizadas pesquisas bibliográficas na página virtual dos órgãos ambientais no âmbito municipal, estadual e federal. Além de um contato direto com técnicos responsáveis para obter a legislação em vigor na cidade de Lavras. Para os dados referentes a quantidade dos postos de lavagem de veículos da cidade foram obtidos pela Secretaria da Fazenda da Prefeitura Municipal de Lavras.

### **3.2 Área Amostral**

Este trabalho foi desenvolvido de forma a caracterizar e identificar os pontos geradores de impacto ambiental das atividades de lavagem de veículos. A pesquisa foi realizada na cidade de Lavras/MG, com uma população estimada em 2020 de 104.783 habitantes (IBGE, 2020).

Foram selecionados aleatoriamente 15 estabelecimentos especializados apenas em lavagem de veículos, não incluindo postos de combustíveis. Os estabelecimentos, filtrados de um banco de 132 empreendimentos, fornecidos pela Secretaria da Fazenda da Prefeitura

Municipal de Lavras, foram escolhidos com intuito de abranger todas as regiões da cidade (Norte, Sul, Leste e Oeste). Em cada empreendimento escolhido, foram realizadas entrevistas com os proprietários, baseada em um questionário com 29 perguntas para a obtenção das informações necessárias acerca da regularização ambiental e atividades de redução de impactos ambientais.

### **3.3 Questionário**

Os questionários foram adaptados com base na pesquisa realizada em Asevedo e Jerônimo (2012), divididos em tópicos de forma estruturada em: Aspectos Legais; Gerenciamento de Resíduos; Gerenciamento de Recursos Hídricos; Gerenciamento de Áreas Impactadas; Controle de Poluição; Aspectos Gerais e Educação Ambiental, conforme figura 6. O questionário foi apresentado aos donos dos empreendimentos, sendo-lhes relatado os objetivos da pesquisa, e que seria resguardada a identidade e a confidencialidade das informações na forma individual.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A Secretaria de Obras, Regulação Urbana e Defesa Civil é responsável pela fiscalização prévia, ou seja, fornece orientações para a abertura do estabelecimento após ter o Licenciamento Ambiental autorizado na esfera estadual.

Os dados da quantidade de postos de lavagem de veículos da cidade foram obtidos pela Secretaria da Fazenda da Prefeitura Municipal de Lavras (LAVRAS, 2021). Foram encontradas 132 empresas que exercem atividades de lavador. Nestes dados estavam incluídos postos de gasolina e centros automotivos, ou seja, não foi encontrado o número exato de estabelecimentos que exercem apenas a lavagem de veículos.

Segundo a Secretaria de Obras, Regulação Urbana e Defesa Civil o estabelecimento precisa estar de acordo com algumas normativas municipais, que são eles:

- Lei nº 3.501, de 09 de julho de 2009, que dispõe sobre “Resíduos Urbanos, Proteção do Bem-estar e do Sossego Público e dá outras providências”;
- Lei Complementar nº 167, de 29 de junho de 2009, que contém o “Código de Posturas do Município de Lavras”;

- Lei nº 2.694, de 24 de setembro de 2001, que dispõe sobre o “Uso de Publicidade Veiculada em Placas, Faixas, Outdoors e outros meios, e dá outras providências”;
- Lei nº 1.918, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a “Obrigatoriedade da Retenção e Sedimentação de Areias e Sólidos Grosseiros e Separação de Óleos e Graxas, pelos Postos de Combustíveis, Óleos Lubrificantes, graxas e Lavagem de Veículos, e Oficinas Mecânicas e dá outras providências”;
- Lei Complementar nº 156, de 22 de setembro de 2008, que dispõe sobre o “Zoneamento e Regulamenta o Uso e a Ocupação do Solo Urbano do Município de Lavras e dá outras providências”;
- Consta também com uma orientação sobre coleta seletiva.

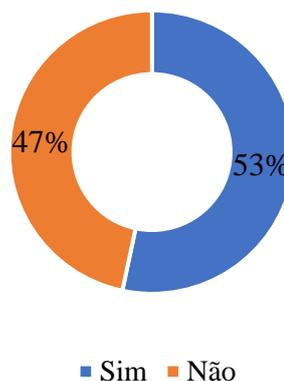
Tendo o conhecimento das leis vigentes no município de Lavras – Minas Gerais, será apresentado a seguir os resultados obtidos na pesquisa com os 15 estabelecimentos.

Para fins de comparação, será abordado a pesquisa com 12 empreendimentos abrangidos por Campos, Izaac e Borges (2013) realizada em Goiânia – GO, com população de 1.393.579 habitantes, segundo o IBGE em 2013 na data da coleta; com a pesquisa dos autores Costa *et al.* (2007), abrangendo 40 empreendimentos, realizada na cidade de Campina Grande – PB, que possuía uma população de 376 mil habitantes na data da coleta e com os autores Asevedo e Jerônimo (2012), que foi realizada em Natal – Rio Grande do Norte, com 803.739 habitantes, segundo dados do IBGE de 2010, com 20 empreendimentos abrangidos.

#### 4.1 Aspectos Legais

Diante das 15 entrevistas, foi verificado um número relativamente alto de empreendimentos que não possuem Licenciamento Ambiental (7), como apresenta o gráfico 1.

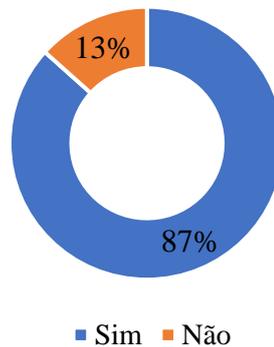
Gráfico 1 – Porcentagem de empreendimentos que possuem Licença Ambiental.



Fonte: Da autora (2021).

O gráfico 2 apresenta a porcentagem de empreendimentos que possuem Alvará de Funcionamento (13), emitido pela Prefeitura Municipal de Lavras e libera que o estabelecimento funcione.

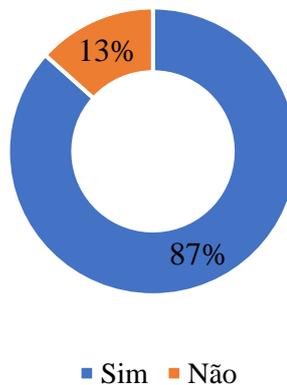
Gráfico 2 – Empreendimentos que possuem Alvará de Funcionamento.



Fonte: Da autora (2021).

A partir do gráfico 3, percebe-se os empreendimentos que possuem a autorização do Corpo de Bombeiros, que visa a segurança contra incêndios e desastres em estabelecimentos, sendo de caráter obrigatório.

Gráfico 3 – Empreendimentos que possuem Autorização do Corpo de Bombeiros.



Fonte: Da autora (2021).

A atenção é voltada para 2 empreendimentos que não possuem documento de caráter obrigatório, mostrando a falta de fiscalização.

Segundo os autores Asevedo e Jerônimo (2012), a maior parte dos lava jatos de Natal - RN possuíam licença ambiental e alvará de funcionamento. Porém, a maioria não possuía Autorização do Corpo de Bombeiros. Desse modo, a média do cumprimento dos aspectos legais foi de 46%.

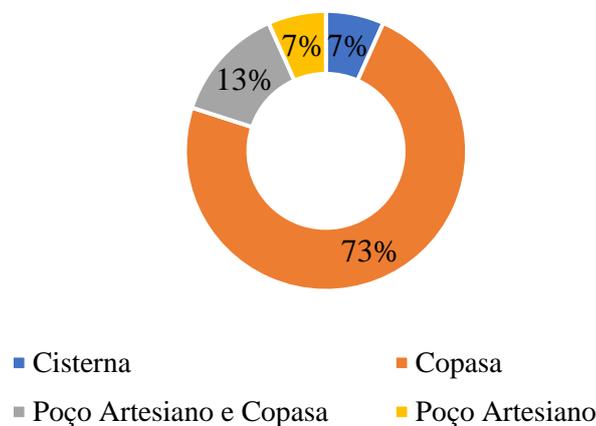
Segundo Campos, Izaac e Borges (2013), 58% (7) dos lava-jatos em Goiânia estão em processo de retirada do licenciamento ambiental e apenas 25% (3) possuem de fato a licença, 75% (9) possuem alvará de funcionamento e 92% (11) possuem autorização do Corpo de Bombeiros.

Comparando os dados dos aspectos legais obtidos em Lavras com ambos os autores, percebe-se que os dados são relativamente satisfatórios, quando analisados com o porte das cidades comparadas. Mas, vale ressaltar que, é de extrema importância e de caráter obrigatório o licenciamento ambiental, alvará de funcionamento e autorização do Corpo de Bombeiros, portanto, requer-se uma maior fiscalização para que 100% dos empreendimentos cumpram esses requisitos.

## 4.2 Gerenciamento de Recursos Hídricos

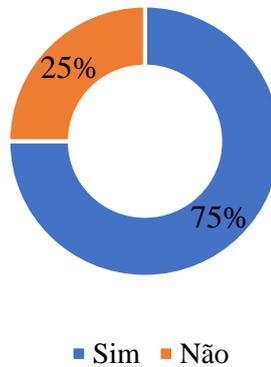
Dentro de recursos hídricos, o Gráfico 4 mostra a distribuição da forma de abastecimento dos empreendimentos da cidade de Lavras/MG.

Gráfico 4 – Fonte de abastecimento dos Empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

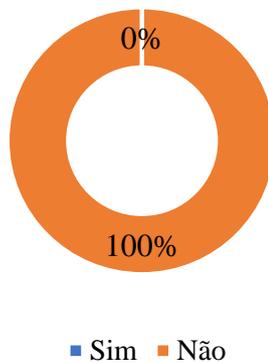
Gráfico 5 – Empreendimentos que captam água de Poço Artesiano ou Cisterna e possuem outorga.



Fonte: Da autora (2021).

Dos empreendimentos em Lavras (4) que captam água de poço ou cisterna, apenas um não possui outorga. Segundo Asevedo e Jerônimo (2012), dos empreendimentos que utilizavam água de poço tubular, apenas 2 tinham outorga de uso, já Campos, Izaac e Borges (2013) concluíram que somente 25% (3) dos empreendimentos da sua pesquisa possuíam outorga, se comparando com os resultados obtidos para a cidade de Lavras – MG.

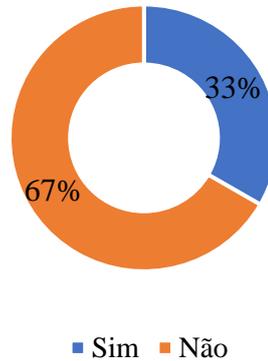
Gráfico 6 – Empreendimentos que reusam a água utilizada.



Fonte: Da autora (2021).

Uma das formas de utilizar a água de maneira consciente e sustentável seria reaproveitando-a de algum modo, fazendo o consumo e o gastos diminuírem, porém, nenhum dos empreendimentos reusam a água utilizada.

Gráfico 7 – Empreendimentos que captam águas pluviais.

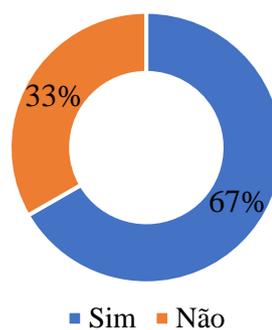


Fonte: Da autora (2021).

Outra atitude sustentável que diminuiria o consumo de água seria captar as águas pluviais, mas apenas 5 empreendimentos adotam essa prática.

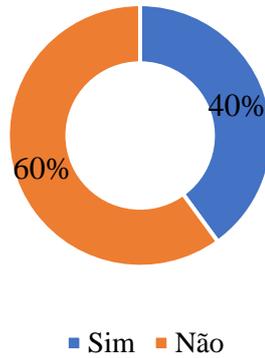
Os sistemas de drenagem e impermeabilização do solo são necessários, visto que os efluentes gerados pela lavagem dos automóveis devem ser direcionados para as caixas de tratamento, evitando a contaminação do solo e águas. Dos empreendimentos visitados em Lavras - MG, 5 não possuem um sistema de drenagem adequado e possuíam o solo coberto apenas com brita.

Gráfico 8 – Empreendimentos que possuem drenagem adequada.



Fonte: Da autora (2021).

Gráfico 9 – Empreendimentos com impermeabilização do solo.

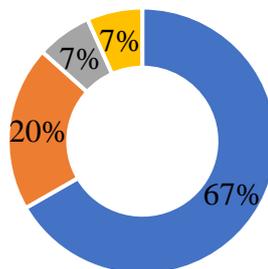


Fonte: Da autora (2021).

Campos, Izaac e Borges (2013) mostram que em 75% (9) dos empreendimentos existe um sistema de drenagem adequado e impermeabilização do solo, sendo que apenas 25% (3) não possuem.

Para Asevedo e Jerônimo (2012), a maioria dos estabelecimentos apresentavam impermeabilização do solo na área da lavagem dos carros, porém, foi observada muita água com resíduos oleosos empoeçadas na área dos lava jatos, o que fragiliza tais questões.

Gráfico 10 – Tipos de tratamento dos efluentes gerados pelos empreendimentos antes de serem jogados na rede coletora.



- Caixa retentora de areia + caixa separadora de óleo
- Caixa separadora de óleo
- Caixa retentora de areia
- Não possui

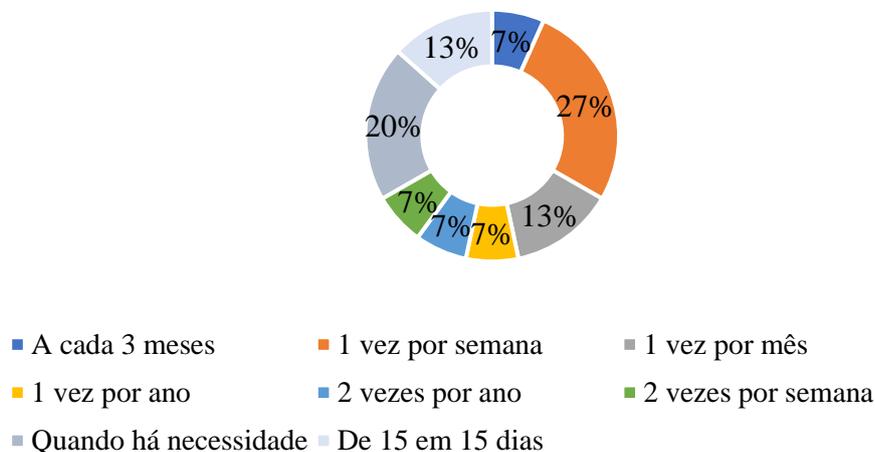
Fonte: Da autora (2021).

De acordo com a Lei nº 1.918, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a “Obrigatoriedade da Retenção e Sedimentação de Areias e Sólidos Grosseiros e Separação de Óleos e Graxas”, pela Lavagem de Veículos, todos os empreendimentos deveriam obrigatoriamente possuir esses sistemas de tratamento instalados (BRASIL, 1991). Mas, de acordo com os dados coletados, 10 empreendimentos possuem ambos os métodos, 3 possuem apenas a caixa separadora de óleo e graxas, 1 possui apenas a caixa retentora de areia e 1 empreendimento não possui nenhum método instalado. Na falta de tratamento, ocorre impactos significativos, haja vista que resíduos grosseiros vão se acumulando nas tubulações públicas, causando obstruções no sistema, o que certamente implicará em transbordamentos em algum momento.

Segundo Costa *et al.* (2007), em 52,5% (de 40 empreendimentos) não é feito nenhum tratamento prévio e os efluentes são lançados diretamente da rede de esgoto. Já para Campos, Izaac e Borges (2013), 25% (3 de 12 empreendimentos) não fazem nenhum tipo de tratamento do efluente. Segundo Asevedo e Jerônimo (2012), a presença de sistemas de tratamento foi observada em apenas 40% (8) dos estabelecimentos pesquisados, possuindo uma caixa separadora de água/óleo em alvenaria. Em Lavras, apenas 1 empreendimento faz o lançamento diretamente na rede coletora e 67% (10) fazem o sistema de tratamento completo, com caixa retentora de areia e caixa separadora de óleo, sendo uma vantagem para a cidade mineira.

Para uma boa eficiência do funcionamento do sistema de tratamento dos efluentes, é válido levar em consideração a frequência em que ocorre a limpeza destes meios. A limpeza depende do tamanho dos sistemas e a quantidade de resíduos acumulados, mas, diante da pesquisa, apenas 1 empreendimento faz a limpeza em um período mais espaçado, sendo somente 1 vez por ano.

Gráfico 11 – Frequência de lavagem do sistema de tratamento de efluentes dos empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

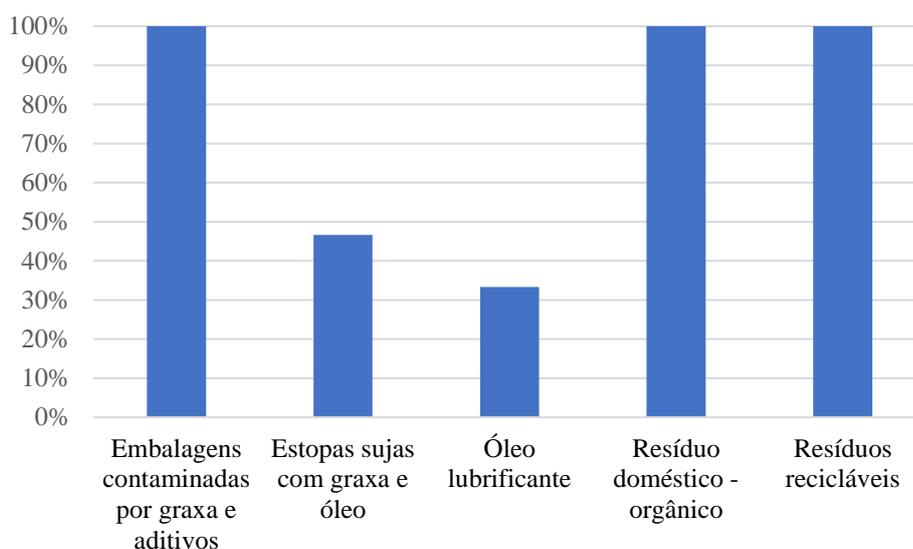
Campos, Izaac e Borges (2013), constataram que, em Goiânia, apenas 25% (3) dos postos de lavagem de veículos mantêm uma boa frequência de limpeza, sendo uma vez por mês, 8% (1) fazem a limpeza uma vez a cada 2 ou 3 meses, 9% (1) faz a limpeza uma vez a cada 2 meses e 8% (1) realiza uma vez a cada 4 meses ou mais. Para os empreendimentos de Lavras, nota-se uma frequência boa na limpeza do sistema de tratamento de efluentes.

#### 4.3 Gerenciamento de Resíduos

Em relação ao gerenciamento de resíduos, primeiramente, é necessário conhecer quais os tipos de resíduos que são gerados pelos empreendimentos. De acordo com a NBR 10004, a correta identificação e classificação dos resíduos é necessária devido aos seus potenciais riscos (ABNT, 2004).

O gráfico 12 mostra os tipos de resíduos gerados e a porcentagem de empreendimentos que geram estes resíduos.

Gráfico 12 – Distribuição dos tipos de resíduos gerados.



Fonte: Da autora (2021).

Já a tabela 1 traz a relação das classificações de acordo com a NBR 10004 de cada resíduo gerado (ABNT, 2014).

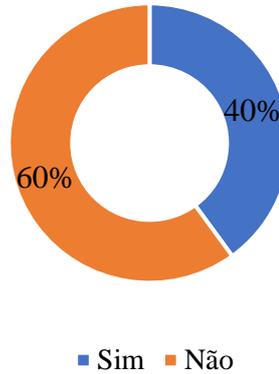
Tabela 2 – Classificação dos resíduos gerados pelos empreendimentos.

<b>Classificação</b>	<b>Resíduos Sólidos</b>
<b>Classe I</b>	Estopa sujas (óleo ou graxa)
	Embalagem de óleo
	Embalagem com aditivos
<b>Classe II A</b>	Resíduos doméstico - orgânico
	Borracha - Pneu
<b>Classe II B</b>	Papelão
	Vidro
	Plástico

Fonte: Da autora (2021).

Além da classificação dos resíduos, é importante fazer a separação correta, porém, 9 empreendimentos não fazem tal separação, mostrando que não existe uma conscientização sobre a importância dessa separação.

Gráfico 13 – Empreendimentos que possuem separação adequada dos resíduos gerados.



Fonte: Da autora (2021).

O resultado obtido por Campos, Izaac e Borges (2013) não difere muito da cidade de Lavras, pois apenas 4 empreendimentos pesquisados fazem a separação adequada dos resíduos gerados.

Visto que são gerados resíduos Classe I, o cuidado com o transporte desses resíduos deveria ser maior, porém, de acordo com o gráfico 13, percebe-se que, em alguns casos, os donos dos empreendimentos não têm o conhecimento que são utilizados produtos perigosos, portanto, não se atentam ao gerenciamento e destinação adequada deles.

Gráfico 14 – Empreendimentos que possuem manifesto de transporte.

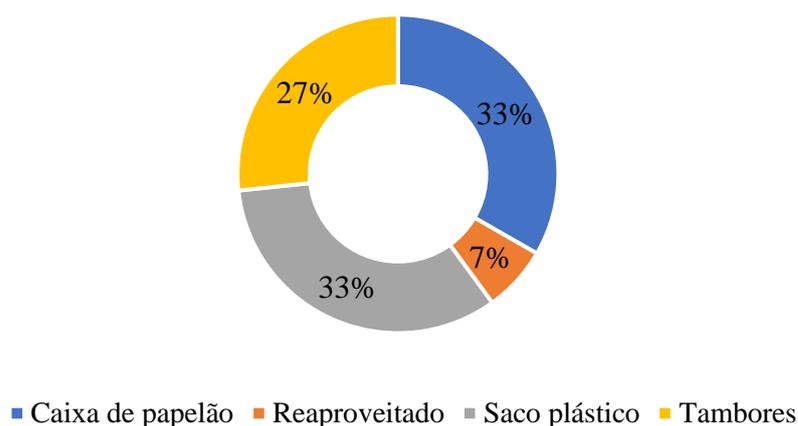


Fonte: Da autora (2021).

Junto com a separação de maneira correta, os resíduos também deverão ser armazenados em locais apropriados e sinalizados, facilitando a coleta para o transporte e destino final. Tal fato minimiza os impactos decorrentes da geração dos resíduos e não prejudica o andamento das atividades do empreendimento. Todavia, de acordo com o gráfico 15, nenhum empreendimento armazena em depósitos apropriados.

Já na cidade de Goiânia – GO, através da pesquisa realizada, percebe-se que apenas 8% (1) possuía um depósito apropriado para armazenamento dos resíduos perigosos gerados, 67% (8) armazenam os resíduos em tambores e 25% (3) utilizam sacos plásticos. Os resultados se comparam mostrando que ambas as cidades precisam focar na conscientização sobre o gerenciamento de resíduos.

Gráfico 15 – Forma de armazenamento dos resíduos gerados pelos empreendimentos até serem descartados.



Fonte: Da autora (2021).

Diante da falta de conhecimento dos empreendedores, o descarte é feito sem qualquer cuidado. Cinco empreendimentos têm seus resíduos coletados por uma terceira pessoa, 4 devolvem direto para o fornecedor, 3 jogam diretamente no lixo da rua, 2 comercializam seus resíduos para uma empresa e 1 faz o reaproveitamento das embalagens para futuros produtos, conforme mostrado no gráfico 16.

Gráfico 16 – Destinação das embalagens dos empreendimentos.

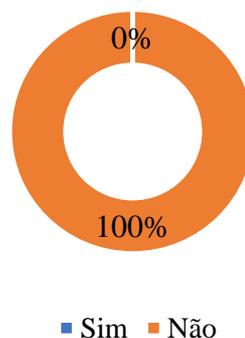


Fonte: Da autora (2021).

#### 4.4 Controle de Poluição

De acordo com a NBR 9800, existem critérios para o lançamento de efluentes líquidos no sistema coletor público do esgoto sanitário (ABNT, 1987), contudo, devido à falta de conscientização, pode-se perceber com as entrevistas que nenhum empreendedor tinha conhecimento sobre esses critérios. Em consequência disso, nenhum dos empreendimentos possui um controle de qualidade de efluentes. O mesmo resultado foi encontrado por Campos, Izaac e Borges (2013) em Goiânia – GO.

Gráfico 17 – Empreendimentos que fazem o controle de qualidade dos efluentes gerados.

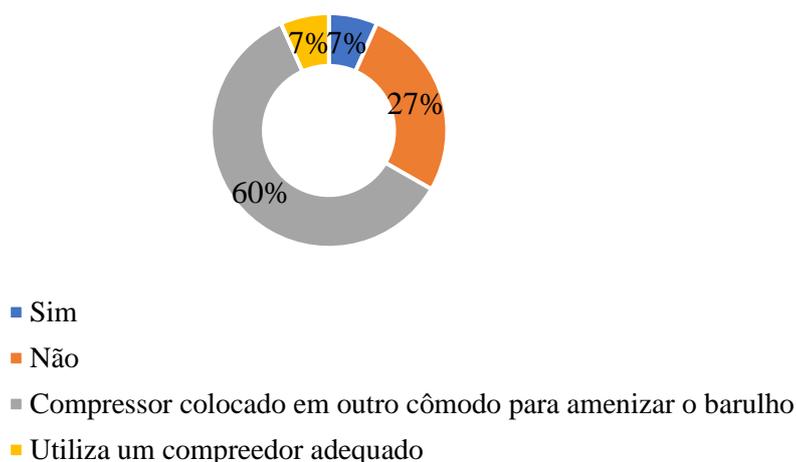


Fonte: Da autora (2021).

Outro ponto importante de ser observado é com relação à poluição sonora, a qual, devido aos equipamentos utilizados, o barulho pode incomodar a vizinhança e até mesmo funcionários, devendo ser um aspecto de constante controle para não passar o valor máximo permitido. Entretanto, de acordo com a figura 24, 9 empreendimentos guardam o compressor, equipamento que emite maior barulho, em outro cômodo para amenizar o som. 4 empreendimentos não fazem nenhum tipo de controle de ruídos, 1 empreendimento utiliza um compressor que emite menos barulho do que os normais e apenas 1 empreendimento possui um controle eficaz, com isolamento de acústica.

Já na cidade de Goiânia, metade dos lava-jatos possuem esse sistema de confinamento, 17% (2) possuem algumas das outras ações para controle de ruídos e vibrações e 4 empreendimentos não fazem controle algum sobre os ruídos e vibrações.

Gráfico 18 – Empreendimentos que possuem controle de ruídos e vibrações.

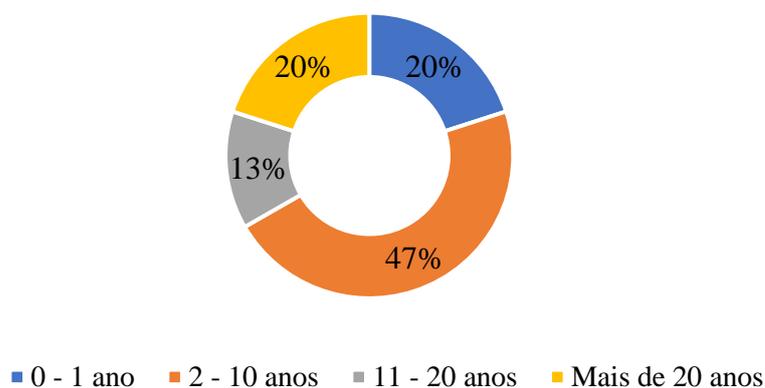


Fonte: Da autora (2021).

#### 4.5 Aspectos Gerais

Algumas perguntas gerais foram feitas com o intuito de fornecer um complemento para a pesquisa. O tempo de funcionamento do empreendimento foi levado em conta apenas a partir do início da gestão do atual dono. Pode-se perceber no gráfico 19 que muitos empreendimentos possuem um tempo de gestão bastante significativo, devendo ser levado em conta o tempo em que o empreendimento está causando impacto ao meio ambiente e à sociedade.

Gráfico 19 – Tempo de funcionamento dos empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

Tabela 3 – Relação do tempo de funcionamento dos empreendimentos com a Licença Ambiental.

Ponto	Licença Ambiental	Tempo de Funcionamento
1	Sim	5 anos
2	Sim	5 anos
3	Não	6 meses
4	Não	8 anos
5	Não	30 anos
6	Sim	Mais de 20 anos
7	Não	4 anos
8	Sim	12 anos
9	Sim	11 anos
10	Não	1 mês
11	Sim	5 meses
12	Não	37 anos
13	Sim	4 anos
14	Sim	10 anos
15	Não	5 anos

Fonte: Da autora (2021).

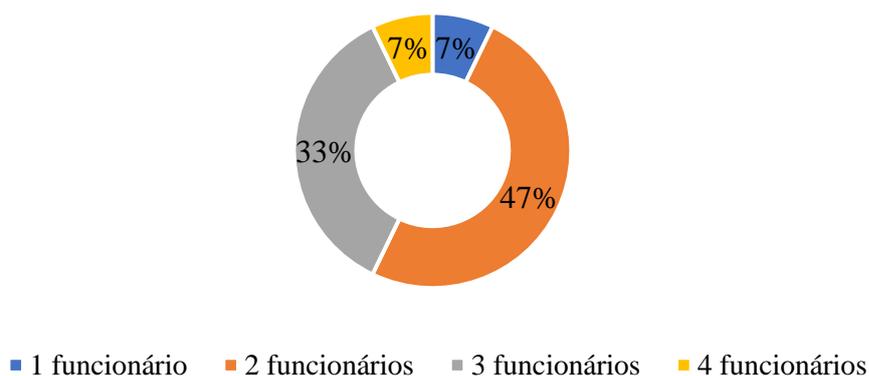
Conforme observado na Tabela 2 podemos verificar que a maioria dos empreendimentos que não possuem licenciamento ambiental são novos, mas uma atenção

especial para o empreendimento que possui 37 anos de funcionamento e não possui licenciamento, esse resultado comprova a falta de fiscalização dentro desse setor.

Segundo Costa *et al.* (2007), a maioria dos empreendimentos (77%) iniciaram a atividade há menos de seis anos, já Campos, Izaac e Borges (2013) concluíram que a maioria dos empreendimentos entrevistados tinham entre 0 e 10 anos. Juntamente com a pesquisa em Lavras, conclui-se que é uma atividade que está crescendo nos últimos tempos.

Outro fato analisado foi a relação de funcionários no empreendimento. Devido à pandemia, muitos donos dos empreendimentos relataram terem reduzido o número de pessoas que trabalhavam em seus negócios. A maioria dos empreendimentos funcionam apenas com dois funcionários.

Gráfico 20 – Quantidade de funcionários dos empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

De acordo com a tabela 2, pode-se perceber que a quantidade gasta de litros de água por semana é variável de acordo com a quantidade de veículos lavados e empreendimentos, visto que alguns lavam a mesma quantidade, mas acabam gastando mais água. O mesmo raciocínio é válido para a quantidade de produtos químicos utilizados, apenas 1 empreendimento não soube informar a quantidade gasta. Um fator importante que impactou a quantidade de veículos lavados durante o período da pesquisa foi a pandemia, em que todos os empreendedores alegaram que seus estabelecimentos foram afetados diretamente pelo fechamento do comércio na cidade de Lavras – Minas Gerais.

Tabela 4 – Dados coletados em relação a quantidade de litros/semana, quantidade de veículos/semana, média de litros/veículo e quantidade de produtos químicos/semana por cada empreendimento.

<b>Pontos</b>	<b>Litros/Semana</b>	<b>Qtd</b> <b>Veículos/Semana</b>	<b>Média de</b> <b>Litros/Veículos</b>	<b>Média de</b> <b>Produtos</b> <b>Químicos/Semana</b> <b>(L)</b>
<b>1</b>	10.000	25	400,00	50 - diluído
<b>2</b>	4.500	30	150,00	300 - diluído
<b>3</b>	7.200	24	300,00	N/A
<b>4</b>	5.300	60	88,33	60 - diluído
<b>5</b>	6.000	24	250,00	5 - concentrado
<b>6</b>	6.000	30	200,00	25 - diluído
<b>7</b>	5.000	40	125,00	20 - diluído
<b>8</b>	6.000	60	100,00	5 - concentrado
<b>9</b>	4.7000	50	94,00	3 - concentrado
<b>10</b>	3.000	20	150,00	5 - concentrado
<b>11*</b>	7.000	5	1.400,00	125 - diluído
<b>12</b>	15.000	60	250,00	12,5 - diluído
<b>13</b>	5.000	30	166,67	15 - diluído
<b>14</b>	6.000	30	200,00	15 - diluído
<b>15</b>	5.000	25	200,00	12 - diluído

\* Realiza apenas a lavagem de carretas e caminhões.

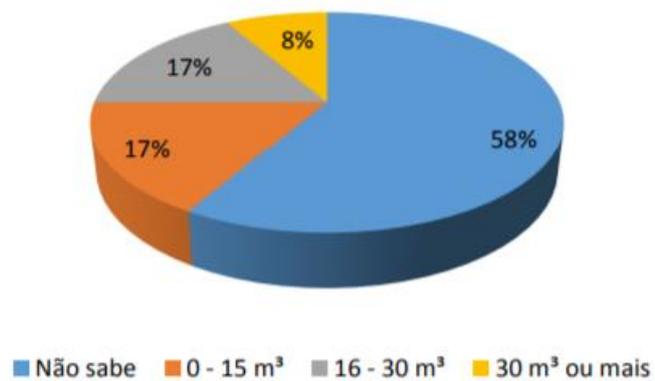
Fonte: Da autora (2021).

Tabela 5 – Volume de água utilizado na lavagem de um veículo na pesquisa realizada em Campina Grande.

Categoria	Volume de água (L)	Lava-jatos (%)
Carro	500	10
	200	5,0
	160	2,5
	145	2,5
	125	2,5
	100	2,5
	85	2,5
	75	2,5
	60	2,5
	50	2,5
	30	5,0
	20	7,5
10	10	
Caminhão	1.000	2,5
Carro	Não sabem	32,5
Moto	Não sabem	2,5
Caminhão	Não sabem	5,0
Total		100

Fonte: Costa *et al.* (2007).

Gráfico 21 – Volume de água utilizada semanalmente na pesquisa realizada em Goiânia.



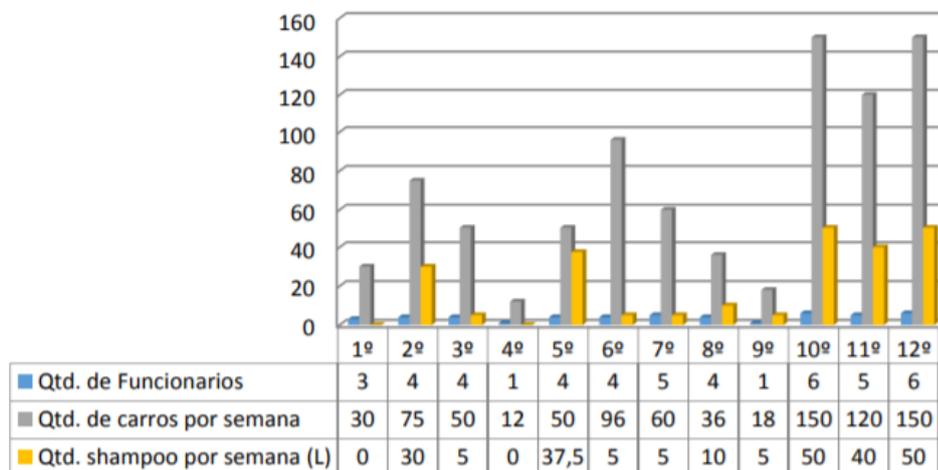
Fonte: Campos, Izaac e Borges (2013).

Tabela 6 – Número de veículos lavados por semana nos lava-jatos pesquisados na cidade de Campina Grande.

Categoria	Nº de veículos	Lava-jatos (%)
Carro	180	2,5
	120	5,0
	100	5,0
	90	2,5
	80	10
	70	5,0
	60	2,5
	50	12,5
	40	27,5
	30	7,5
	15	2,5
	10	7,5
Caminhão	7	2,5
	10	2,5
	15	2,5
Moto	40	2,5
Total		100

Fonte: Costa *et al.* (2007).

Gráfico 22 – Relação entre quantidade de funcionários, carros lavados e shampoo utilizado em cada lava-jato na pesquisa realizada em Goiânia.

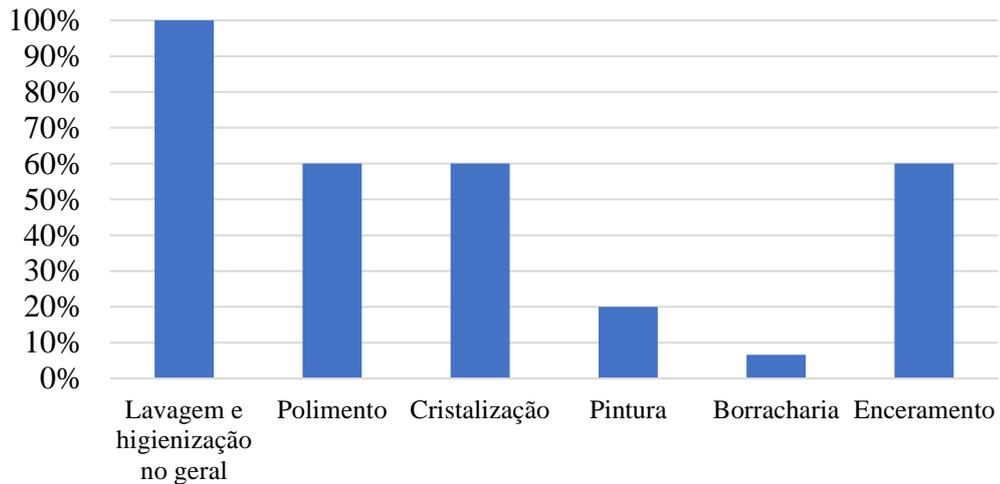


Fonte: Campos, Izaac e Borges (2013).

Podemos perceber que Lavras – MG está um pouco acima no consumo de água na lavagem por veículos quando comparada com as outras cidades. Em contrapartida, a pesquisa mostra que os empreendimentos da cidade mineira acabam lavando menos carros por semana em comparação aos lava-jatos das outras cidades. Portanto, de forma geral, o gasto de água

acaba sendo menor. Um ponto de atenção para a pesquisa realizada por Campos, Izaac e Borges (2013), a qual mostra a falta de conscientização dos donos dos empreendimentos em não se preocuparem com a quantidade de volume d'água utilizada nas lavagens de veículos. Os tipos de serviços oferecidos pelos empreendimentos da cidade de Lavras estão apontados no gráfico 23.

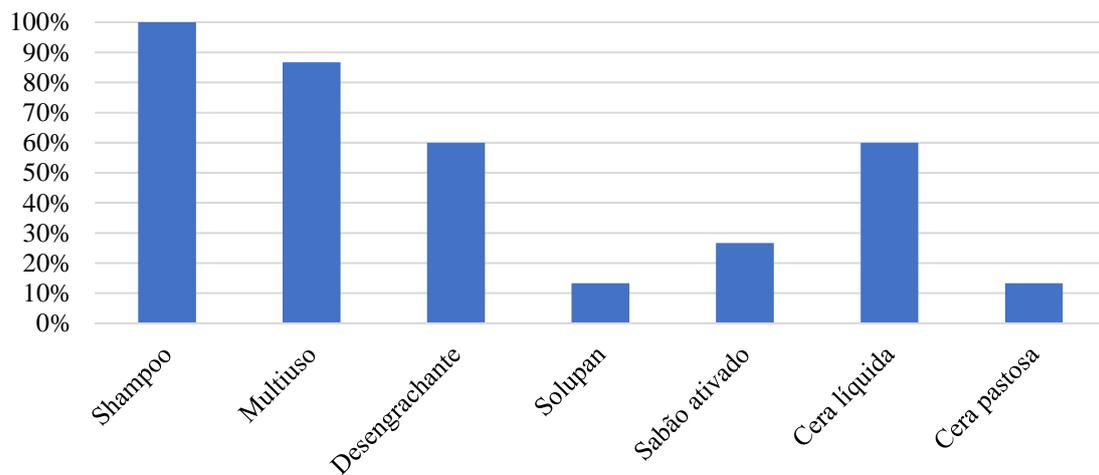
Gráfico 23 – Distribuição dos tipos de serviço prestados pelos empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

Os principais produtos químicos usados e a porcentagem de empreendimentos que fazem uso desses produtos, estão dispostos no gráfico 24.

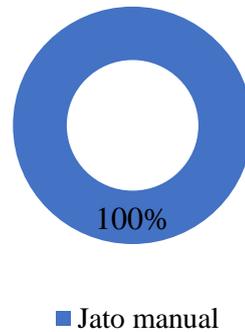
Gráfico 24 – Distribuição dos principais produtos químicos utilizados nos empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

Conforme o gráfico 25, todos os empreendimentos lavam os veículos através de jato manual.

Gráfico 25 – Tipos de lavagem dos empreendimentos.

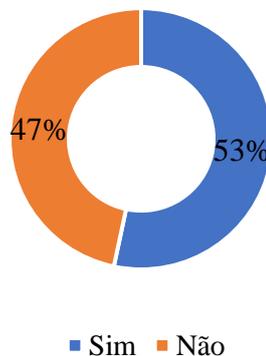


Fonte: Da autora (2021).

#### 4.6 Educação Ambiental

Para se ter uma base da conscientização ambiental, foram levantadas algumas questões com relação a educação ambiental e, de acordo com o gráfico 26, 7 empreendedores acham que suas atividades não causam danos ao meio ambiente e acreditam que apenas manipulando corretamente os produtos utilizados é suficiente.

Gráfico 26 – Perspectiva dos donos dos empreendimentos sobre o impacto do seu próprio estabelecimento ao meio ambiente.

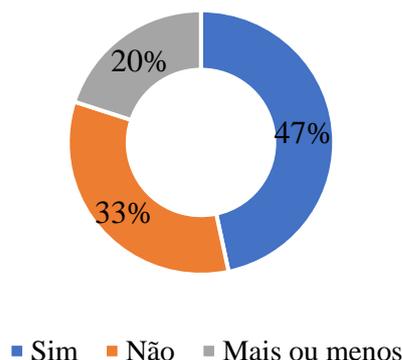


Fonte: Da autora (2021).

Segundo Costa *et al.* (2007), 32,5% dos entrevistados responderam que a atividade dos lavadores de veículos não polui o meio ambiente e 5% não têm conhecimento do problema.

Para Campos, Izaac e Borges (2013), 33% acham que os lava-jatos não causam impacto e 25% acham que depende da maneira como se trabalha. Em Lavras, 47% responderam não causar impacto. Esses dados reforçam a falta de educação ambiental presente na população.

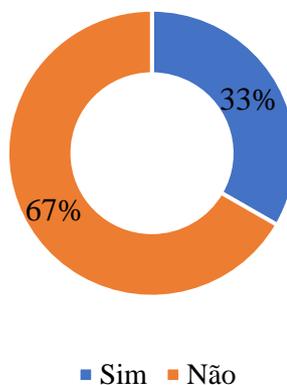
Gráfico 27 – Conhecimento dos donos dos empreendimentos acerca das leis pertinentes aos postos de lavagem de veículos.



Fonte: Da autora (2021).

O gráfico 27 aponta o nível de conhecimento dos empreendedores quantos as leis vigentes aos postos de lavagem de veículos. 5 dos entrevistados não conhecem sobre os requisitos legais pertinentes, 7 afirmam que conhecem algumas, porém, apenas devido a informações cedidas pelo órgão ambiental, e não porque realmente pesquisaram e estudaram o assunto e, por fim, 3 afirmaram que conhecem “mais ou menos”.

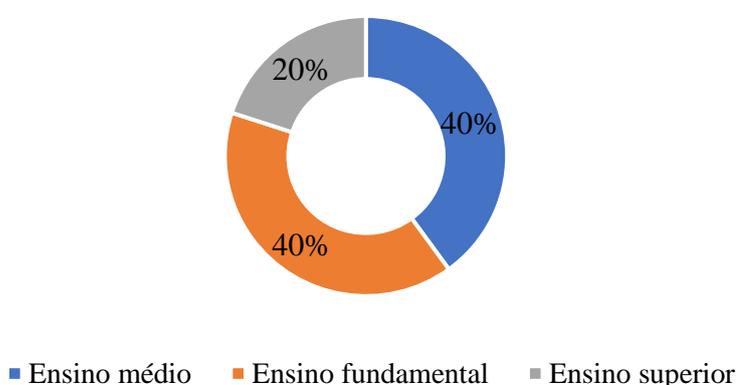
Gráfico 28 – Dificuldade dos donos dos empreendimentos ao obter informações sobre a abertura/legalização do empreendimento na prefeitura/órgão ambiental.



Fonte: Da autora (2021).

Também foi feita uma verificação da interação entre os órgãos ambientais e os empreendedores. Diante da entrevista, a maioria dos empreendimentos não possuem dificuldades para a abertura do empreendimento frente aos órgãos ambientais ou prefeitura, todavia, em contrapartida, foi relatado uma falta de informação prévia de como podem se adequar e uma falta de acompanhamento/ajuda durante todo o processo de regularização. Ademais, foi informado a falta de fiscalização durante todo o tempo de instalação dos empreendimentos, eles acreditam que poderiam ter um amparo maior.

Gráfico 29 – Escolaridade dos donos dos empreendimentos.



Fonte: Da autora (2021).

A partir do gráfico 29, pode-se notar que o nível de escolaridade é diretamente proporcional ao nível de conscientização. Alguns, mesmo possuindo apenas o ensino médio completo, têm consciência do impacto que seu empreendimento causa.

## 5 CONCLUSÃO

Diante da análise dos resultados e comparações realizadas com pesquisas de outros autores acerca da mesma temática, conclui-se que existe falta de conhecimento sobre meio ambiente dos donos de lava-jatos para aplicar em seus próprios negócios. Em paralelo, existe uma grande falta de assistência técnica e fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.

Sabe-se que esses empreendimentos são importantes para a distribuição de renda do município, porém, o correto seria atuarem de acordo com as legislações pertinentes, minimizando os danos negativos para o meio ambiente.

A educação ambiental para com os funcionários destes empreendimentos torna-se de extrema importância, visto que a maioria desconhece sobre os assuntos pertinentes às legislações ligadas aos lavadores de veículos e até mesmo conscientização básica sobre separação de resíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASEVEDO, K. C. S.; JERÔNIMO, C. E. M. **Diagnóstico ambiental de postos de lavagem de veículos (lava-jatos) em Natal-RN**. 2012. 11 f. Monografia (Especialização) – Curso de MBA em Perícia e Gestão Ambiental, Centro Universitário do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/1126>. Acesso em: 15 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9080**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos. 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. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Resolução Conama nº 1 de 23 de janeiro de 1986**. Brasília, DF, 17 fev. 1987.

BRASIL. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental e dá outras providências. **Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Brasília, DF, 19 dez. 1997.

BRASIL. Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a instalação de sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis. **Resolução Conama nº 273, de 29 de novembro de 2000**. Brasília, DF, 8 jan. 2001.

BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Resolução 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. **Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011**. Brasília, DF, 16 mai. 2011.

CARVALHO, G. M. de; SPENGLER, P.; MOURÃO, R. de C. Avaliação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Postos de Combustíveis do Município de Sorriso, MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Ibeas, 2013. p. 1-4. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/II-012.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2021.

COELHO, A. de F. **Projeto de tratamento e reuso de efluentes de lavagem de veículos em empreendimentos de lava-jato**. Irecê. 2014. Disponível em: <https://www.docsity.com/pt/projeto-de-tratamento-e-reuso-de-efluentes-de-lavagem-de-veiculos-em-empreendimentos-de-lava-jato/4897529/>

COSTA, M. J. C. *et al.* Impactos socioambientais dos lava-jatos em uma cidade de médio porte. **Revista Saúde e Ambiente**. Campo Grande, v. 8, n. 1, p. 32-38, jun. 2007. Disponível em: <https://xdocs.com.br/doc/impacto-socio-ambiental-lava-jato-4loyl69qjwn3>. Acesso em: 21 set. 2021.

CAMPOS, A. C. M.; IZAAC, L. de C.; BORGES, V. M. de C. **Avaliação da Adequação Ambiental dos postos de Lavagens de Veículos na cidade de Goiânia - GO**. 2013. 64 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

FENABRAVE. **Emplacamentos de veículos crescem em dezembro e o ano de 2020 teve queda menor do que a esperada**. 2021. Disponível em: <http://www.fenabreve.org.br/portal/conteudo/view/16675>. Acesso em: 24 abr. 2021.

FENABRAVE. **O desempenho da distribuição automotiva no Brasil - Anuário 2019**. 2019. Disponível em: <http://www.fenabreve.org.br/anuarios/Anuario2019.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

FENABRAVE. **O desempenho da distribuição automotiva no Brasil - Anuário 2020**. 2020. Disponível em: <http://www.fenabreve.org.br/anuarios/Anuario2020.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

GONZAGA NETO, L. C. *et al.* Análise dos Impactos Ambientais na Lavagem de Automóveis. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Enegep, 2015. p. 1-18. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_216\\_275\\_26910.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_216_275_26910.pdf). Acesso em: 16 abr. 2021.

HAMADA, T.; MIYAZAKI, Y. **Reuse of car wash water with a cellulose acetate ultrafiltration membrane aided by flocculation and activated carbon treatments**. Desalination, v. 169, p. 257-67, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2004.02.089>

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. 2002. 12 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência Ambiental, USP, São Paulo, 2002.

JÖNSSON, C.; JÖNSSON, A. **The influence of degreasing agents used at car washes on the performance of ultrafiltration membranes**. Desalination, v. 100, p. 115-23, 1995.

LAVRAS. **Lei Complementar nº 156, de 22 de setembro de 2008.** Dispõe sobre o zoneamento e regulamenta o uso e ocupação do solo urbano do município de Lavras e dá outras providências; complementa a Lei nº 024/2008, de 22 de setembro de 2008. Lavras, MG, 2008.

LAVRAS. **Lei Complementar nº 167, de 29 de junho de 2009.** Código de Posturas do Município de Lavras. Lavras, MG, 2009.

LAVRAS. **Lei nº 1.918, de 27 de dezembro de 1991.** Dispõe sobre a obrigatoriedade da retenção e sedimentação de areias e sólidos grosseiros, e separação de óleos e graxas, pelos postos de combustíveis, óleos lubrificantes, graxas e lavagem de veículos, e oficinas mecânicas e dá outras providências. Lavras, MG, 1991.

LAVRAS. **Lei nº 2.694, de 09 de julho de 2009.** Uso de Publicidade Veiculada em Placas, Faixas, Outdoors e outros meios, e dá outras providências. Lavras, MG, 2001.

LAVRAS. **Lei nº 3.501, de 09 de julho de 2009.** Resíduos Urbanos, Proteção do Bem-estar e do Sossego Público e dá outras providências. Lavras, MG, 2009.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Frotas de Veículos - 2021.** 2021. Governo Federal. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2021>. Acesso em: 15 abr. 2021.

PANIZZA, G. M.; CERISOLA, G. **Applicability of electrochemical methods to carwash wastewaters for reuse. Part 2: electrocoagulation and anodic oxidation integrated process.** Journal of Electroanalytical Chemistry, v. 63, p. 236-40, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelechem.2009.11.003>

ROSA, K. L. F. S. **Caracterização Das Atividades Desenvolvidas Por Lava-Jatos na Cidade de Paraíso do Tocantins - TO.** In: VII CONNEPI. Palmas – TO, 2012.

ROSA, L. G. *et al.* Caracterização de águas residuárias oriundas de empresas de lavagem de veículos e impactos ambientais. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 6, n. 3, p. 179-199, 2011.

SALLES, M. H. D. Avaliação simplificada de impactos ambientais na bacia do alto Sorocaba (SP). **Revista de estudos ambientais**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 6-20. jun. 2008.

SEBRAE. **Experiências SEBRAE com implantação de gestão ambiental em micro e pequenas empresas.** Brasília: SEBRAE, 2004.

TEIXEIRA, P. C. **Emprego da flotação por ar dissolvido no tratamento de efluentes de lavagem de veículos visando a reciclagem da água.** 2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

## APÊNDICE

### QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

#### PONTO:

##### **Para os Aspectos Legais:**

1. Possui licença ambiental?
2. Possui alvará de funcionamento?
3. Possui autorização do corpo de bombeiro?

##### **Para o Gerenciamento de Recursos Hídricos:**

4. Qual a fonte de abastecimento de água utilizada?
5. No caso de uso de água de poço, esse possui outorga de uso?
6. Possui sistema de reuso de água?
7. Possui sistema de captação de águas pluviais?
8. Possui sistema de drenagem adequado?
9. Existe impermeabilização do solo?
10. Possui tratamento dos efluentes gerados? Qual tipo?
11. É realizada a limpeza do sistema de tratamento dos efluentes com qual frequência?

##### **Para o Gerenciamento de Resíduos:**

12. Quais os tipos de resíduos gerados?
13. Possui separação dos resíduos?
14. Os resíduos perigosos tem manifesto de transporte?
15. Qual a forma de armazenamento dos resíduos gerados?
16. Qual o destino das embalagens dos produtos?

##### **Para o Controle de Poluição:**

17. Possui monitoramento da qualidade dos efluentes?
18. Possui medidas de controle para ruídos e vibrações?

##### **Para os Aspectos Gerais:**

19. Qual o tempo de funcionamento do estabelecimento?
20. Qual a quantidade de funcionários do estabelecimento?
21. Qual a quantidade média de veículos lavados semanalmente?
22. Qual o volume de água utilizada semanalmente?
23. Quais os serviços prestados pelo empreendimento?
24. Quais são os principais produtos químicos utilizados?
25. Qual a quantidade de produtos químicos utilizados por lavagem?
26. Qual o tipo de lavagem no estabelecimento?

##### **Para a Educação Ambiental:**

27. Você acha que seu lava-jato gera impacto ao meio ambiente?
28. Você possui conhecimento das leis pertinentes aos postos de lavagem de veículos?
29. Você teve e/ou tem dificuldade em obter informações sobre o empreendimento no órgão ambiental?