

**ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DOS EMPREENDIMENTOS  
DOS POSTOS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS DO MUNICÍPIO DE PAU DOS  
FERROS-RN**

DOI:10.19177/rgsa.v7e32018755-776

**Felipe Magnus de Oliveira Nunes<sup>1</sup>**

**Jorge Luis de Oliveira Pinto Filho<sup>2</sup>**

**Ricardo Paulo Fonseca Melo<sup>3</sup>**

**Marteson Cristiano dos Santos Camelo<sup>4</sup>**

**RESUMO**

Esta pesquisa objetiva realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos empreendimentos de lava a jato, do município de Pau dos Ferros/RN, através da descrição das atividades, processos e serviços desses empreendimentos. Como procedimentos metodológicos realizou-se uma pesquisa bibliográfica e aplicação de questionário semi-estruturados em 12 lava a jatos. Observou-se que os lava a jatos do município de Pau dos Ferros – RN apresentam fragilidades socioeconômicas e ambientais em suas atividades, processos e serviços. Também confirmou-se que estes estabelecimentos ocasionam impactos ambientais. Além disso, constatou-se que os serviços prestados pelos lava a jatos de Pau dos Ferros–RN correspondem apenas a lavagem de veículos e troca de óleo, sendo executados por uma equipe diversificada. Verificou-se que os principais impactos ambientais destes empreendimentos relacionam-se com o consumo de água, energia, matéria prima e com a geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos. Evidencia-se que a proposta de gestão ambiental para referida problemática aborde as seguintes melhorias sobre: Política Ambiental; Matéria Prima Líquida; Matéria Prima Sólida; Processo Produtivo; Processos de Prevenção; Sistemas de Tratamento; Qualidade Ambiental do Processo; Aspectos Complementares e; Legislação Ambiental, para adequação das atividades, processos e produtos dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN. Por fim, recomendam-se ainda estudos sobre a qualidade dos efluentes líquidos industriais e seus possíveis efeitos nos compartimentos ambientais da área de estudo.

**Palavras-Chave:** Lava a jato. Limpeza de automóveis. Gerenciamento de efluentes líquidos.

<sup>1</sup> Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. E-mail: felipemagnos93@gmail.com

<sup>2</sup> Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN (2003-2007). Mestre em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA (2008-2010). Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (2012-2016), com período sanduíche em Technische Universität Bergakademie Freiberg - TUBF (2014-2015) sob orientação de Jörg Matschullat. Atualmente é Professor Adjunto I da UFERSA. E-mail: jorge.filho@ufersa.edu.br

<sup>3</sup> Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2010), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2012) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2015). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: ricardo.melo@ufersa.edu.br

<sup>4</sup> Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2009), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2012) e doutorado em Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2016). Atualmente é professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: marteson@ufersa.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Os postos de lavagem de veículos mais conhecidos popularmente como lava a jatos são considerados microempresas e, colaboram para o desenvolvimento das cidades, ao participar da distribuição de renda, empregar pessoas e atender outros setores da economia além do público em geral (SEBRAE, 2013a;b).

Apesar desse dinamismo econômico, estes empreendimentos vêm proporcionando a geração de aspectos ambientais, relacionados com a utilização intensa dos recursos naturais sem nenhum controle, principalmente em relação aos sistemas hídricos, geração de resíduos sólidos e despejo inadequado dos efluentes líquidos.

A problemática dos lava a jatos vem sendo debatidas por Cabral *et al.* (2009), Rafal, Juchem e Cavalheiro (2010), Reis, Andrades e Santos (2010), Lorenzetti, Rossato e Neuhaus (2011), Rosa *et al.* (2012), Cortez *et al.* (2013), Bogarim *et al.* (2014), Mury e Araujo (2014), Medeiros *et al.* (2015), Gonzaga Neto *et al.* (2015) e, Seramin, Zanella e Bertolini (2015). No entanto, estes estudos não abordaram as diretrizes de gestão ambiental para atenuar os impactos ambientais desses empreendimentos.

Esta problemática torna-se mais relevante na região do semiárido, em virtude das condições climáticas, que favorecem limitações hídricas. No município de Pau dos Ferros – RN esse cenário acentua-se em virtude de tratar de uma região com aptidão para comércio e serviços, existindo assim, uma demanda pelas atividades dos lava a jatos e, por ser uma região que vem com anos seguidos de baixos índices pluviométricos.

Diante desta contextualização, a pesquisa compreende infere-se que apesar dos empreendimentos de lava a jatos do município de Pau dos Ferros/RN serem

considerados de de pequeno porte e visem prestação de serviços ao mercado local, suas atividades, processos e serviços causam impactos socioeconômicos e ambientais. Desta forma, o estudo justifica-se na medida em que possibilita a proposição de diretrizes de gestão ambiental poderá atenuar a problemática socioeconômica e ambiental investigada.

A gestão ambiental empresarial em Pau dos Ferros-RN foi objeto de diversos estudos, como o de Lira et al. (2018), que realizaram investigação no setor borracharias; o de Lima Neto et al. (2018), que avaliaram a sustentabilidade nos meios de hospedagem; o de Lauriano et al. (2018), que analisaram os aspectos socioeconômicos e ambientais das marmorarias; o de Carvalho et al. (2018), que investigaram a gestão de resíduos e efluentes em lanchonetes; o de Aguiar (2017), que realizaram um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos restaurantes e; o de Santos (2017), que perceberam os aspectos socioeconômicos e ambientais das movelarias. Entretanto, este estudo torna-se relevante e inovador, já que aborda um setor econômico com aspectos ambientais significativos que ainda não foi investigado na área de estudo.

Portanto, este estudo objetiva realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN. Para isso, elencaram-se como objetivos específicos: (i) descrever as atividades, processos e serviços dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN; (ii) identificar os principais impactos ambientais dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN e; (iii) propor ações de gestão ambiental para os postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Classificação da Pesquisa**

Conforme Silva e Menezes (2001) a pesquisa caracteriza-se de acordo quatro tipos de classificação proposto pelos autores, a saber: quanto a natureza, quanto a forma de abordagem, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos adotados.

No tocante a natureza da pesquisa científica, o trabalho classifica-se como estudo de caso, já que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos (SILVA E MENEZES, 2001). Para isso, a pesquisa investiga a situação do setor específico dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN de forma minuciosa para propor ações atenuantes da problemática.

Em relação à abordagem o estudo classifica-se como quantitativo, pois buscará quantificar todas as informações, dados e opiniões e traduzi-los em números para classificá-los e analisá-los (SILVA E MENEZES, 2001). Conforme Richardson (1999), o aspecto qualitativo pode estar presente em informações obtidas por estudos essencialmente quantitativos, sem perder seu caráter qualitativo quando transformados em dados quantificáveis. Com isso, a pesquisa quantifica os aspectos ambientais dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN para possibilitar a proposição de ferramentas de gestão ambiental empresarial adequada através da medição sua eficiência.

Quanto aos objetivos, o estudo classifica-se como exploratório, por causa do levantamento bibliográfico, já que visa facilitar a interpretação do problema proposto. Além disso, o trabalho pode-se classificar como descritivo, uma vez que objetiva descrever as relações das variáveis (SILVA E MENEZES, 2001). Nesse sentido, a pesquisa investiga de forma bibliográfica a realidade da gestão ambiental empresarial no município de Pau dos Ferros-RN, sendo em caráter empírico o setor de lavagem de veículos, buscando descrever as variáveis sociais, econômicas e ambientais.

No tocante, aos procedimentos técnicos adotados classifica-se de bibliográfica e campo (GIL, 2006). Nesta perspectiva, realizou-se investigação bibliográfica sobre o setor de lavagem de veículos, gestão ambiental empresarial em e, estudos de casos em Pau dos Ferros-RN sobre a temática, para servir de embasamento para obter os dados empíricos.

## **2.2. Procedimentos Metodológicos**

Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico abordando os aspectos gerais dos lava a jatos, com a finalidade de descrever os serviços ofertados nestes empreendimentos.

Posteriormente, elaborou-se um questionário semi-estruturado, contendo 4 variáveis, a saber: aspectos gerais, uso dos recursos naturais e insumos, aspectos ambientais e, análise ambiental.

Logo após, visitou a sede do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE de Pau dos Ferros – RN definindo o quantitativo de lava a jatos existentes na cidade, sendo de 12 empresas deste ramo.

Em seguida, executou-se a obtenção dos dados em campo, em dois momentos: 1º - momento: aplicação de um questionário como pré-teste para adequar as suas variáveis e, 2º - momento aplicaram-se 12 questionários (realizando o censo) durante o mês de agosto de 2016, com a direção ou pelo responsável dos empreendimentos analisados, juntamente com um registro fotográfico.

Por fim, os dados foram tabulados, organizados e tratados no Microsoft Excel 2010® para confecção de gráficos, sendo utilizados na estruturação dos resultados e discussão deste estudo, obedecendo a sequência de caracterização socioeconômicas dos empreendimentos, uso dos recursos naturais e insumos (*inputs*) dos empreendimentos, aspectos e impactos ambientais (*outputs*) dos empreendimentos, desempenho e legalidade ambiental dos empreendimentos e, propostas de ações ambientais para os empreendimentos (ASSUMPÇÃO, 2007).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Caracterização socioeconômica dos empreendimentos**

O município de Pau dos Ferros – RN tem como principais atividades econômicas o comércio e prestação de serviços, proporcionando o surgimento de outros setores econômicos. Dentre estes, destaca-se os serviços prestados nos lava a jatos, já que estão inseridos na cadeia do setor de transporte.

Atualmente em Pau dos Ferros – RN os 12 lava a jatos em funcionamento, são considerados de micro porte (têm até 9 empregados) com rendimentos de microempreendedor individual (até R\$ 60.000,00) (SEBRAE, 2004). Este cenário é semelhante aos de outros setores econômicos de Pau dos Ferros, já que estudos de Lira et al. (2018) para borracharias, Lima Neto et al. (2018) para meios de hospedagem, Lauriano et al. (2018) para marmorarias, Carvalho et al. (2018) para lanchonetes, Aguiar (2017) para restaurantes e, Santos (2017) para movelarias encontraram similaridades. A situação difere do município de Palmas – TO, já que Cabral *et al.* (2009) apontam que 66% dos empreendimentos que atendem a região

são considerados de médio e pequeno porte. Tal fato pode ser explicado devido os estabelecimentos investigados atendem apenas o mercado local.

Estes empreendimentos funcionam 33% em estabelecimento próprio e quitado, enquanto 67% em prédio alugado, sendo todos na área urbana de Pau dos Ferros – RN. A área de funcionamento dos lava a jatos apresenta dimensão variada (Figura 01), com finalidade diferenciada (Figura 02). Estes resultados são semelhantes aos identificados por Lira et al. (2018), Lima Neto et al. (2018), Lauriano et al. (2018), Carvalho et al. (2018), Aguiar (2017), Santos (2017). Desta forma, percebe-se que a estrutura das micro e pequenas empresas de Pau dos Ferros-RN funcionam ainda em estrutura pequena e com restrições de econômicas para garantir espaços permantes.

Figura 01 – Dimensão dos lava a jatos de Pau dos Ferros, 2016.

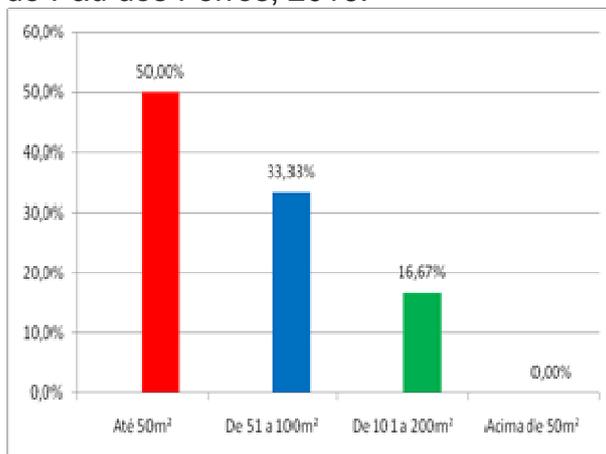
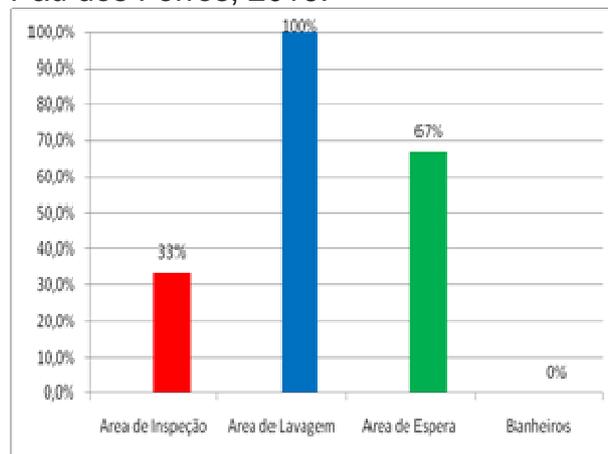


Figura 02 – Estrutura dos lava a jatos de Pau dos Ferros, 2016.



Os empreendimentos analisados em sua maioria são recentes com até 1 ano (41,67%), sendo o restante dividido em: de 2 a 5 anos (16,67%) entre 6 e 9 anos (25%) e acima de 10 anos (16,67%); sendo as atividades desenvolvidas geralmente em sua maior parte durante os turnos matutinos e vespertinos (75%) e de tempo integral em 25% dos casos. Quando comparado com outras localidades, mostrou similaridade, tendo em vista que em Campina Grande – PB Rosa *et al.* (2012) identificou que a maioria das empresas pesquisadas apresenta tempo de atuação no mercado inferior a oito anos (60%), embora existam alguns desses empreendimentos (40%) que prestem seus serviços a comunidade a mais de 11 anos; em Palmas – TO os autores Reis, Andrades e Santos (2010) afirmaram que o tempo de funcionamento dos empreendimentos em 39% dos entrevistados abriram sua empresa há menos de dois anos, 25% estão no mercado a menos de um ano,

22% a pelo menos três anos e somente 14% abriram sua empresa a mais de cinco anos. Diante deste cenário, percebe-se que é um setor que está iniciando suas atividades no mercado, precisando assim, acompanhamento gerencial, para consolidar seus serviços e, efetivamente participar na geração de emprego e distribuição de renda.

Os lava a jatos de Pau dos Ferros – RN apresentam equipe pequena (73% com apenas lavador e 27% com lavador e gerente), com restrição na prestação de serviços, sendo quase exclusivo de lavagem de veículos (92,31%) e troca de óleo e outros produtos (7,69%). Esta característica se repete com outros setores econômicos de Pau dos Ferros-RN, tendo em vista que em pesquisas de Lira et al. (2018) para borracharias, Lima Neto et al. (2018) para meios de hospedagem, Lauriano et al. (2018) para marmorarias, Carvalho et al. (2018) para lanchonetes, Aguiar (2017) para restaurantes e, Santos (2017) para movelarias os resultados são semelhantes. Quando comparados com outros estudos em cidades do Norte-Nordeste, observa-se inferioridade, já que em Palmas – TO Cabral *et al.* (2009) afirmaram que 92% dos empreendimentos constam mais de 2 funcionários e, em Campina Grande – PB Rosa *et al.* (2012) determinaram que a maioria desses empreendimentos conta com quatro pessoas em seu quadro de funcionários. Portanto, percebe-se que o setor de lavagem de veículos é caracterizado por número reduzido de colaboradores, que implica diretamente na adoção de práticas ambientais (ASSUMPÇÃO, 2007).

### **3.2 Uso dos recursos naturais e insumos (*inputs*) dos empreendimentos**

O consumo de água é o principal aspecto ambiental de um lava a jato, principalmente, quando estes estão inseridos no semiárido brasileiro, já que se trata de uma região com limitações hídricas. Observou-se que todos os empreendimentos analisados possuem um consumo médio inferior a 100 m<sup>3</sup>/ mês, apresentando origem distinta, sendo 57% de carro pipa e, 43% utilizam os serviços da CAERN. Corroborando tal resultado, Mury e Araujo (2014) afirmaram que nos lava a jatos da cidade de Rio Verde – GO um dos aspectos ambientais mais significativos foi o consumo de água. Este cenário é ratificado em estudos quantitativos sobre a água utilizada em atividades de lavagem de carros, como em Palmas – TO, por Cabral *et al.* (2009), este mostra que os estabelecimentos gastam 43 m<sup>3</sup> litros de água, por semana, equivalente a 172 m<sup>3</sup> por mês; enquanto que em Pombal – PB, Medeiros *et*

al. (2015) mostram que os empreendimentos gastam 52,5 m<sup>3</sup> litros de água, por semana, equivalente a 210 m<sup>3</sup> por mês. Diante dessa situação, é imprescindível adoção de medidas de gerenciamento de recursos hídricos, principalmente em regiões do semiárido brasileiro, devido as limitações pluviométricas inerentes a região.

O consumo de energia também é considerado um importante aspecto ambiental do setor de lavagem de veículos (MURY E ARAUJO, 2014). Em se tratando dos lava a jatos de Pau dos Ferros – RN, estes apresentaram consumo baixo, sendo 58,33% até 100 kWh/mês e 41,67% entre 101 a 200 kWh/mês. Tal situação ocorre, em virtude de pouca utilização de equipamentos elétricos, sendo apenas o aspirador de pó, durante os turnos vespertino e matutino, reduzindo gastos com iluminação.

O desenvolvimento das atividades, produtos e serviços dos lava a jatos de Pau dos Ferros – RN ocorrem com o consumo de variados insumos, com predomínio do Pano/Tecido e Material de Limpeza em 100% dos estabelecimentos analisados (Figura 03 e 04). Outras realidades também corroboram tal informação, já que Bogarim *et al.* (2014); Cortez *et al.* (2013) e; Cabral *et al.* (2009) em seus respectivos estudos afirmaram que o consumo de insumos envolve diversos materiais, tais como: papel, papelão, plásticos, vidros, xampu, desengraxante, óleos, detergentes, dentre outros. Diante desse contexto, torna-se imprescindível desenvolver ações adequadas de manuseio desses produtos, para isso Barbieri (2012) menciona que as ferramentas de gestão ambiental empresarial se aplica para prevenir e controlar a geração de resíduos e efluentes.

Figura 03 – Consumo mensal de insumos nos lava a jatos de Pau dos Ferros, 2016.

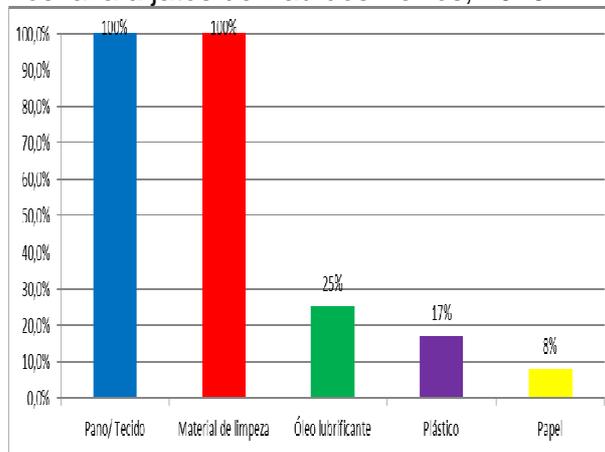


Figura 04 – Insumos nos lava a jatos de Pau dos Ferros, 2016.



### 3.3 Aspectos e impactos ambientais (*outputs*) dos empreendimentos

A partir do uso dos recursos naturais e insumos, indagou-se a forma de descartes de resíduos no solo nos lava jatos de Pau dos Ferros – RN, sendo que 100% mencionaram que realizam o destino adequado em coletores (Figura 05 e 06). Entretanto, no trabalho de Bogarim *et al.* (2014) verificou-se que os mesmos empreendimentos não possuem pontos de coleta e armazenamento de resíduos sólidos. Tal situação é corroborada por Lorenzetti, Rossato e Neuhaus (2011) ao afirmarem que os lava a jatos geram impactos ambientais no acondicionamento inadequado dos resíduos e embalagens de lubrificantes. Este cenário apresentado é propício para adoção de estratégias de gestão socioambiental (TACHIZAWA e BERNARDES, 2008).

Figura 05 – Acondicionamento de Resíduos sólidos dos lava a jatos de Pau dos Ferros em coletores, 2016.

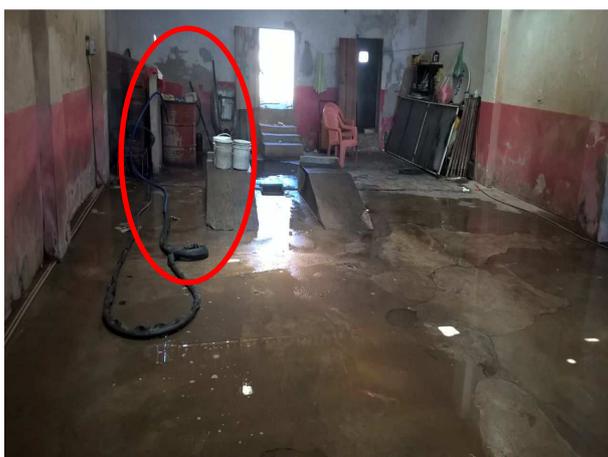


Figura 06 – Armazenamento de resíduos sólidos dos lava a jatos de Pau dos Ferros no solo, 2016.



Com relação às emissões atmosféricas nos lava a jatos de Pau dos Ferros – RN constatou-se de forma unânime a não existência de referido aspecto ambiental. Este aspecto ambiental foi identificado por Gonzaga Neto *et al.* (2015), já que os empreendimentos pesquisados realizam mais de um tipo de lavagem. Desta forma, é necessário o acompanhamento constante dos aspectos ambientais atmosféricos, já que Assumpção (2007) afirma que o desempenho ambiental satisfatório de uma organização se dá pela sua melhoria contínua, com isso, é preciso identificar periodicamente estes processos.

Os lava a jatos de Pau dos Ferros – RN, em sua maioria realizam despejos de efluentes líquidos (91,67%) sem tratamento prévio na rede de esgoto, enquanto 7,33% despejam em outros locais distintos, como no solo e em fossa séptica (Figura 07). Nesse contexto, Bogarim *et al.* (2014) mostraram que 100% dos estabelecimentos possuem o sistema de caixas de óleo e areia, considerado adequado para tratamento de efluentes, composto por: Caixa de areia, Caixa de óleo, Caixa coletora de óleo e Caixa de inspeção. No entanto, Rosa *et al.* (2012) constataram que os efluentes gerados nos lava a jatos são direcionados de maneira inadequada para o solo. Enquanto que, Cabral *et al.* (2009) mostraram que os empreendimentos realizam lançamentos na rede de esgoto. Diante este problema, torna-se necessário realizar estudos sobre a qualidade destes efluentes, visto que estes têm potencial de contaminação e poluição dos compartimentos ambientais, sendo constatado por Rosa *et al.* (2012) que as águas residuárias da lavagem de veículos têm uma alta concentração de matéria orgânica, de óleos e graxas.

Figura 07 – Despejos de efluentes líquidos dos lava a jatos de Pau dos Ferros em fossa séptica, 2016.



A partir dos resultados dos aspectos e impactos ambientais (*outputs*) dos empreendimentos analisados evidencia-se que não ocorrem alterações na fauna e flora local. Entretanto, é necessário este acompanhamento constante, visto que Rosa *et al.* (2012) afirmaram que os óleos presentes em águas residuárias descartadas pelos lava a jatos, ao alcançarem córregos ou rios, tendem a ser absorvidos pelos vegetais aquáticos.

Os lava a jatos investigados estão localizados na zona urbana de Pau dos Ferros – RN, mais especificamente, em áreas comerciais, com isso não gera incômodos à

vizinhança. Em estudos de Seramin, Zanella e Bertolini (2015) os autores afirmaram que quando os lava a jatos estão associados com oficinas mecânicas existem a possibilidade de outros impactos ambientais. Portanto, é crucial levar em consideração a definição dos tipos de serviços ofertados em cada empreendimento a partir da sua localização. É importante ainda considerar a circuvizinhança da empresa, já que Dias (2011), aponta que a mesma funciona como uma instituição sociopolítica, que relaciona com a sociedade, poder público e setor privado.

### **3.4 Desempenho e legalidade ambiental dos empreendimentos**

Ao analisar a legalidade ambiental dos lava a jatos de Pau dos Ferros – RN constatou-se que 75% não possuem licenciamento ambiental, entretanto 8,34% não tem conhecimento, 8,33% possuem tal alvará e, os 8,33% restantes dos estabelecimentos não têm conhecimento. A realidade de ilegalidade ambiental dos lava a jatos se repete nos estudos de Mury e Araujo (2014) em Rio Verde - GO e; de Rosa *et al.* (2012) para 67% das empresas de lavagem de veículos pesquisadas em Campina Grande - PB. No entanto, Reis, Andrades e Santos (2010) afirmaram que 63% dos estabelecimentos estão licenciados junto ao órgão, enquanto 37% ainda encontram-se sem essa licença em Palmas - TO. Portanto, os resultados obtidos mostram um cenário preocupante, haja vista que as licenças ambientais são ferramentas de garantia para prevenir e, ou, controlar os processos de poluição e contaminação ambiental, sendo estes um importante instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (PNMA, 1981).

É importante definir os tipos de veículos lavados nos postos de lavagem, já que permite auxiliar na proposição de ações de gestão ambiental, através da correlação com a quantidade de água necessária para o desenvolvimento das ações diárias. Nesse sentido, as atividades, produtos e serviços dos lava a jatos, de Pau dos Ferros – RN, direcionam em 75% para lavagem de carros, 25% de motos, enquanto caminhões e bicicletas não foram citados. Resultados semelhantes foram encontrados em Pombal – PB por Cabral *et al.* (2009) ao mencionarem que os empreendimentos analisados lavam 72,06% de carros, 23,24% de motos e, 4,70% de caminhões. Desta forma, Seiffert (2005) afirma que para implementar ações de sistema de gestão ambiental é necessário que o escopo da organização seja definido, sendo as que apresentam atividades reduzidas maiores dificuldades.

A estrutura destes empreendimentos avaliados apresentam algumas limitações, principalmente relacionadas com o acesso aberto (em 16,67% dos casos) e a permeabilidade do solo (em 8,33% dos casos), Figuras 08 e 09, respectivamente. Tal situação é alarmante, visto que Lorenzetti, Rossato e Neuhaus (2011) afirmaram que as atividades desenvolvidas nos lava a jatos são consideradas potencialmente perigosas ao meio ambiente, e devem ser desenvolvidas em ambientes seguros e adequados.

Figura 08 – Estrutura dos lava a jatos de Pau dos Ferros, 2016.

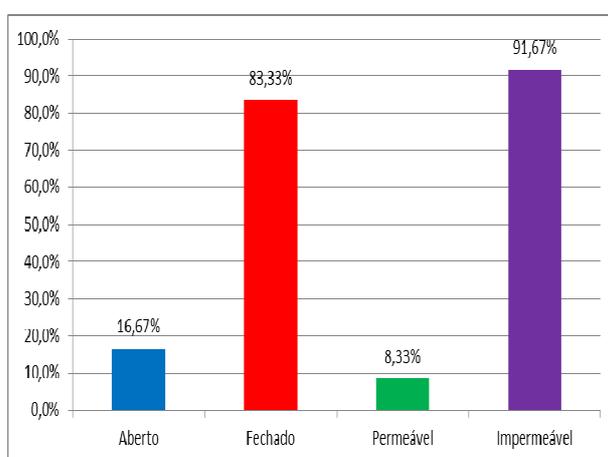


Figura 09 – Lava a jato aberto e com solo permeável em Pau dos Ferros, 2016.



Os efluentes líquidos dos lava a jatos do município de Pau dos Ferros – RN em sua maioria são despejados no esgotamento sanitário público a partir da drenagem interna destes empreendimentos (Figura 10). Em outras realidades o cenário assemelha-se, já que Bogarim et al. (2014) encontraram em seus estudos 83,33% dos empreendimentos dessa natureza despejarem seus efluentes em sistema de esgotamento sanitário, enquanto apenas 16,67% realizam descartes em fossas particulares. Diante dessa situação, é crucial o monitoramento da qualidade destes efluentes industriais, haja vista que são misturados com efluentes domésticos, devido os tratamentos diferenciados que cada um necessita, possibilitando problemas ao sistema de tratamento (DERÍSIO, 2012).

Figura 10 – Drenagem interna dos lava a jatos do município de Pau dos Ferros, RN.



A coleta pública é o destino dos resíduos sólidos gerados por todos os lava a jatos do município de Pau dos Ferros – RN (Figuras 11 e 12). Essa situação também se repete nos estudos Lira et al. (2018), Lima Neto et al. (2018), Lauriano et al. (2018), Carvalho et al. (2018), de Aguiar (2017), Santos (2017) para outros setores econômicos em Pau dos Ferros-RN. Em outras localidades e no setor de lavagem de veículos também constatou-se que os resíduos sólidos, sanitários e orgânicos nos estudos de Bogarim *et al.* (2014) também ocorrem. Tal fato, merece atenção, principalmente quando os resíduos oriundos dos estabelecimentos investigados estiverem em contato com substâncias poluentes, como óleos e graxas, fazendo com que necessite um tratamento específico.

O desenvolvimento de palestras, treinamentos e sensibilização ambiental dos empreendimentos ainda ocorre de forma muito tímida, sendo apenas realizado em 33,33 % dos lava a jatos de Pau dos Ferros – RN (os que realizaram estas atividades os conteúdos programáticos abordados foram em 50% sobre Leis Ambientais 25% Poluição Hidrica e 25% Poluição do Solo), enquanto em 66,67% dos demais ainda não realizaram nenhuma ação dessa natureza.

Figura 11 – Resíduos sólidos contaminados nos lava a jatos do município de Pau dos Ferros, RN.

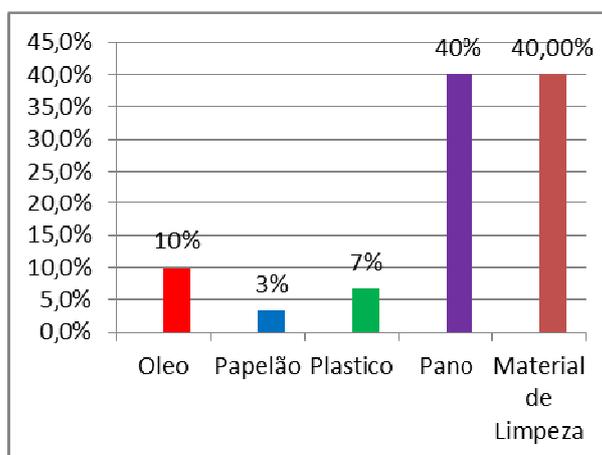


Figura 12 – Coleta dos resíduos sólidos dos lava a jatos do município de Pau dos Ferros, RN.



. Cabe ressaltar, que foi possível constatar uma forma de comunicação ambiental destes estabelecimentos analisados. Em pesquisas de Raful, Juchem e Cavalheiro (2010) os autores afirmaram que as empresas procuram compreender o processo de sensibilização em relação à problemática ambiental, através de ações ambientais, que é utilizada por 85,71% como ferramenta de marketing. Portanto, pode-se inferir que ações de comunicação ambiental podem ser consideradas como uma ferramenta para conseguir o estabelecimento dos princípios ambientais de uma organização e uma estratégia de marketing ambiental (DIAS, 2007).

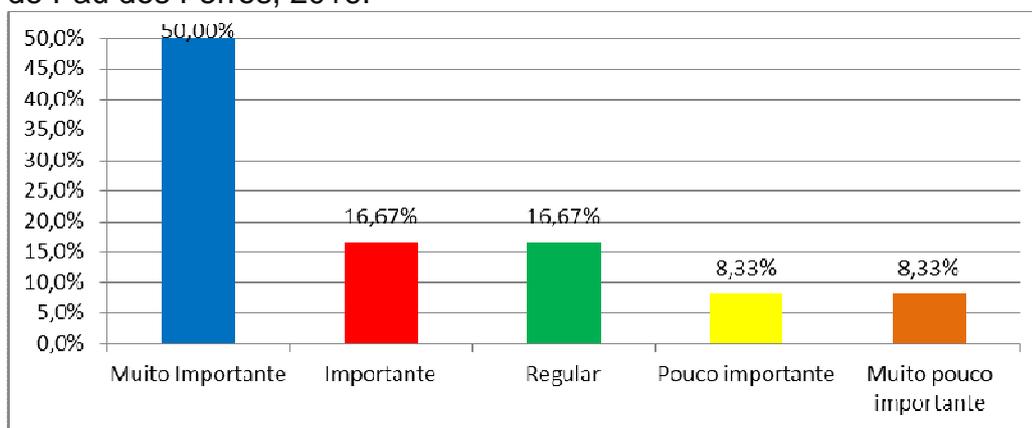
Dos empreendimentos avaliados apenas 16,67% possuem plano de gerenciamento de efluentes líquidos, enquanto 83,33% não possuem tal mecanismo. Tal cenário, é alarmante, haja vista que Rosa *et al.* (2012) apontam a necessidade de um gerenciamento adequado das atividades que envolvam a presença de derivados do petróleo, tal qual a lavagem de veículos, como ferramenta indispensável para minimizar a poluição dos recursos hídricos, haja vista que podem ser fontes potenciais de poluição.

O uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's não é realizado por 83,33% dos lava a jatos, enquanto os que usam são apenas 16,67%, com predomínio de proteção de pernas/pés e proteção de mãos. Este cenário se repete nos estudos Lira *et al.* (2018), Lima Neto *et al.* (2018), Lauriano *et al.* (2018), Carvalho *et al.* (2018), de Aguiar (2017), Santos (2017) para outros setores econômicos em Pau dos Ferros-RN. Resultados parecidos foram determinados por Bogarim *et al.* (2014) ao identificarem que 83% dos estabelecimentos não fazem uso

de EPI's. Desta forma, percebe-se a necessidade de realizar ações de gestão ambiental empresarial (BARBIERI, 2012).

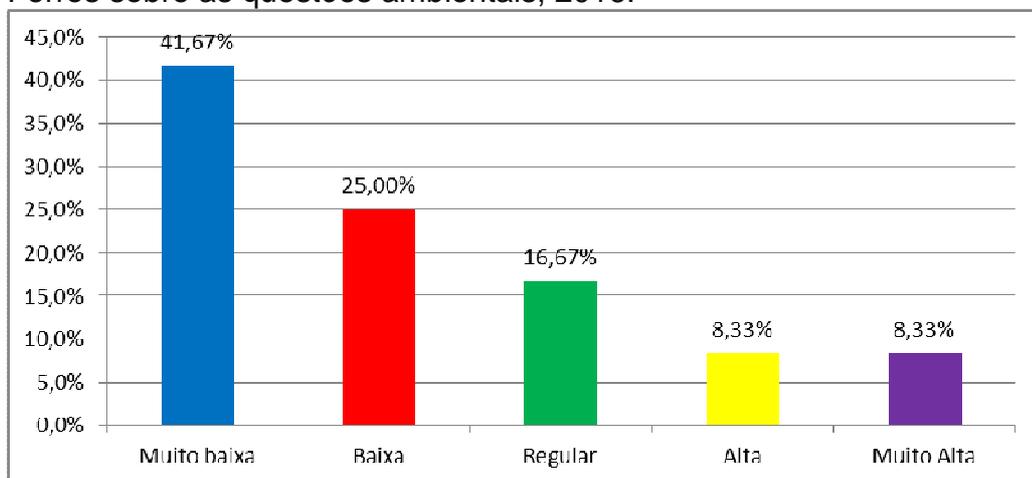
A consolidação das práticas ambientais se dá por meio de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA. No setor de lava a jatos a adoção de SGA permitem com mais facilidades e benefícios implantar Green Supply Chain Management – GSCM (LOPES, SACOMANO NETO E SPERS, 2013). Assim, averiguou-se a opinião dos questionados sobre a importância do SGA para os lava a jatos de Pau dos Ferros – RN, sendo considerado como muito importante por 50% (Figura 13).

Figura 13 – Importância do sistema de gestão ambiental para lava a jatos de Pau dos Ferros, 2016.



Ações ambientais dentro de uma organização permitem melhorar a sua interação com colaboradores, clientes, fornecedores, vizinhança e, órgãos ambientais. Sendo assim, observou-se a concepção dos gerentes quanto a preocupação dos clientes dos lava a jatos de Pau dos Ferros sobre as questões ambientais sendo considerada muito baixa por 41,67% (Figura 14). Tal percentual, pode ser atribuído a ausência de ações ambientais no setor investigado.

Figura 14 – Preocupação dos clientes dos lava a jatos de Pau dos Ferros sobre as questões ambientais, 2016.



### 3.5. Propostas de ações ambientais para os empreendimentos

Diante da avaliação socioeconômica e ambiental dos lavajtos de Pau dos Ferros – RN, elaborou-se o Quadro 01, composto por diretrizes de gestão ambiental.

Quadro 01 – Diretrizes de gestão ambiental para os lava a jatos de Pau dos Ferros sobre as questões ambientais, 2016.

<b>Tópico</b>	<b>Sugestão de Melhoria</b>
Política Ambiental	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolver em conjunto com os colaboradores conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente, em especial a água;</li><li>- Disponibilizar por meio de mídia impressa e digital as medidas ambientais tomadas pela empresa;</li><li>- Adotar Sistemas de gestão ambiental como Plano de Gerenciamento de Resíduos PGR, Programa 3R's (Redução, Reuso e Reciclagem);</li><li>- Cumprir a legislação ambiental.</li></ul>
Matéria Prima Líquida	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizar sistemas que possibilitem a reutilização da matéria prima;</li><li>- Elaborar junto aos órgãos públicos, instituições privadas e empreendimentos da mesma área, programas de conscientização sobre consumo consciente;</li><li>- Discutir junto aos fornecedores de água de poço a importância da realização de estudos sobre a extração consciente deste bem viabilizando a redução de possíveis impactos ambientais provenientes desta atividade.</li></ul>
Matéria Prima Sólida	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adotar materiais que reduzam os impactos ambientais;</li><li>- Acondicionar de forma correta os resíduos sólidos;</li><li>- Adotar sistema de coleta seletiva;</li><li>- Desenvolver em conjunto com a equipe de trabalho a importância do gerenciamento de resíduos sólidos como medida para redução de impactos ambientais;</li><li>-Utilização de produtos biodegradáveis.</li></ul>
Processo Produtivo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantar sistemas de gestão ambiental com foco na redução dos impactos ambientais provenientes do processo produtivo;</li><li>- Elaborar e executar oficinas, palestras e seminários, com a finalidade de familiarizar os colaboradores aos temas relacionados à conscientização ambiental.</li></ul>
Processos de Prevenção	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizar equipamentos de proteção individual ao desempenhar as atividades;</li><li>- Implantação de processos de tratamento dos efluentes;</li><li>- Desenvolvimento de um plano para reutilização da água;</li><li>- Adotar um sistema de controle para o consumo de água no processo de lavagem de um determinado veículo, podendo estabelecer limites de consumo para cada tipo de veículo;</li><li>- Adaptação dos espaços de lavagem aplicando pisos impermeáveis, limpos, nivelados e com declive adequado, de modo a permitir o escoamento de respingos, eventuais vazamentos e águas de lavagem de pisos e veículos para as canaletas ou galerias que conduzirão estes efluentes.</li></ul>

<b>Tópico</b>	<b>Sugestão de Melhoria</b>
Sistemas de Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adequar o processo as normas ambientais;</li> <li>- Inserir caixas separadoras de efluentes, divididas em caixa retentora de areia, caixa separadora de óleo, caixa coletora de óleo e caixa de inspeção;</li> <li>- Implantação de sistemas de gestão como Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) e Programa dos 3R's (Redução, Reuso e Reciclagem).</li> </ul>
Qualidade Ambiental do Processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adequar o espaço aos padrões pré estabelecidos nas normas nacionais adicionando pisos impermeáveis, caixas de separação;</li> <li>- Adotar sistemas de gestão ambiental que possibilitem reutilização da água.</li> </ul>
Aspectos Complementares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articular junto aos órgãos responsáveis como Secretaria de Meio Ambiente, programas de educação ambiental;</li> <li>- Fazer uso do Marketing Verde visando uma melhor interação com os clientes sobre as responsabilidades da conscientização ambiental;</li> <li>- Articular junto ao governo municipal, estadual e universidades, programas que possibilitem melhor controle da qualidade ambiental do processos visando a redução de impactos ambientais;</li> <li>- Rever os processos e adequá-los de acordo com o padrão estabelecido pela legislação vigente.</li> </ul>
Legislação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regularizar junto aos órgãos responsáveis as licenças necessárias para o funcionamento;</li> <li>- Realizar mesas redondas, seminários, palestras para os colaboradores sobre a importância das licenças ambientais.</li> </ul>

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa, através de uma abordagem multidisciplinar, constatou que os lava a jatos do município de Pau dos Ferros – RN apresentam fragilidades socioeconômicos e ambientais em suas atividades, processos e serviços.

Na investigação constatou-se que em Pau dos Ferros – RN atualmente existem 12 lava a jatos em funcionamento, sendo todos de micro porte com até 9 empregados e de rendimento anual de microempreendedor individual até R\$ 60.000,00, onde as atividades desenvolvidas nestes empreendimentos praticamente correspondem apenas na lavagem de veículos e troca de óleo, sendo executados por uma equipe diversificada, formada pelo gerente e o lavador.

As restrições socioeconômicas dos lava a jatos investigados são fatores influenciadores na geração de aspectos ambientais desses empreendimentos.

Nesse contexto, os principais impactos ambientais dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN relacionam-se com o consumo de água, energia e matéria prima e; a geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos.

A partir desse quadro de ilegalidade dos lava a jatos analisados, surge uma proposta de gestão ambiental que contemple melhorias sobre: Política Ambiental; Matéria Prima Líquida; Matéria Prima Sólida; Processo Produtivo; Processos de Prevenção; Sistemas de Tratamento; Qualidade Ambiental do Processo; Aspectos Complementares e; Legislação Ambiental, para adequação das atividades, processos e produtos dos postos de lavagem de veículos do município de Pau dos Ferros/RN.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível investir em ações que contribuam para o aperfeiçoamento dessa atividade econômica, para assegurar maior eficiência econômica, justiça social e prudência ambiental. Recomendam-se ainda estudos sobre a qualidade dos efluentes líquidos industriais e seus possíveis efeitos nos compartimentos ambientais da área de estudo, bem como investigar ações de gestão ambiental empresarial intervencionistas para atenuar a problemática analisada.

## **SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE ENTERPRISES OF THE WASHING OF VEHICLES OF THE MUNICIPALITY OF PAU DOS FERROS-RN**

### **ABSTRACT**

This research aims to carry out a socio-economic and environmental diagnosis of the car wash of the municipality of Pau dos Ferros/RN, through the description of the activities, processes and services of these undertakings. As methodological procedures conducted a literature search and application of semi-structured questionnaire on 12 car wash. It was observed that the car wash of the municipality of Pau dos Ferros-RN present socioeconomic and environmental frailties in their activities, processes and services also confirmed that these establishments cause environmental impacts. It was found that the services provided by the car wash of Pau dos Ferros-RN correspond only washing of vehicles and oil changes, being performed by a diverse team. It was found that the main environmental impacts of these projects are related to the consumption of water, energy and raw materials; the generation of liquid effluents and solid residues. Evidence that the proposed environmental management to discuss the problems referred to following improvements on: Environmental Policy; Liquid Raw Materials; Solid Raw Materials; Production Process; Prevention processes; Treatment systems; Environmental quality of the process; Complementary aspects and; Environmental legislation, to

fitness activities, processes and products of the washing of vehicles of the municipality of Pau dos Ferros/RN. Finally, studies are recommended on the quality of industrial liquid effluents and their possible effects on the environmental compartments of the study area.

**Keywords:** Car wash. Car cleaning. Liquid effluents management.

## REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, L. F. J. **Manual prático para implementação de SGA e certificação ISO 14001:2004**. 2 ed. Curitiba: Juruá Editora, 2009.

AGUIAR, F. M. de. Diagnóstico socioeconômico e ambiental dos restaurantes de Pau dos Ferros – RN. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência & Tecnologia (**Monografia**). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2017, 50f.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRASIL. Lei nº 6.938/81, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 set 1981. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. 12/08/2017.

BOGARIM, E. P. de A.; ROSSATO, L. A. P.; CABREIRA, R. P. da S.; LENIS, J. N. R.; DIAS, A. P. A. Qualidade ambiental em conformidade com o processo de licenciamento sob a visão de um gestor ambiental: ênfase nos estabelecimentos de lavagem automotiva. **Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, 2014.

CABRAL, B. F.; GUMIEL, F.; SANTOS, I. G.; JUSTINO, T.. **Impactos socioambientais dos lava-jatos da cidade de Palmas - TO**. Universidade Católica do Tocantins, 2009.

CARVALHO, M. R. ; CARMO, S. K. S. ; PINTO FILHO, J. L. O. ; ALMEIDA, A. C. . Diagnóstico da Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos nas lanchonetes do município de Pau dos Ferros - RN. **In:** João Paulo de Oliveira Santos; Rodrigo Cândido Passos da Silva; Daniel Pernambucano de Mello; Soraya Giovanetti El-Deir. (Org.). Resíduos sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais. 01ed. Recife-PE: EDUFRPE, 2018, v. 02, p. 253-265.

CORTEZ, L. R.; FERNANDES, F. K. A.; VIEIRA, N. P. F; OLIVEIRA, R. B.; CELESTINO, J. E. M.. **Elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos: estudo de caso em um lava jato**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Producao: A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. Salvador-BA, 2013.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. Ed. Signus. 4 Ed., São Paulo. 2012.

DIAS, R. **Marketing ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios**. São Paulo: Atlas, 2007.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2ª ed. revisada e atualizada. São Paulo: Atlas, 2011.

GONZAGA NETO, L. C.; SENNA, L. B.; SANTOS, P. D. D.; NASCIMENTO, F. R. A.. **Análise dos impactos ambientais na lavagem de automóveis**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Producao: Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção, Fortaleza-CE, 2015.

LOPES, L. J.; SACOMANO NETO, M.; SPERS, V. R. E. **Diferenças e complementaridades entre a logística reversa, ISO 14000 e o green supply chain management**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2013.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V.; NEUHAUS, M. **Medidas de gestão ambiental adotadas em um posto de abastecimento de combustíveis**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2011.

MEDEIROS, R. M.; ALVES, M. de F. A., GALVÃO, F. P. S.; ALVES, L. R. A.; ALVES, F. A.; MOURA, E. F.; SILVA, M. M. M.. **Estimativa do volume de água utilizado em postos de lavagem de veículos**. Nota técnica disponível em: <http://revista.gvaa.com.br>, 2015.

MURY, V. F.; ARAUJO, W. E. L.. **Avaliação dos aspectos e impactos ambientais de lava jato de Rio Verde-GO**. Faculdade de Engenharia Ambiental ,Universidade de Rio Verde, 2014.

RAFUL, N, F.; JUCHEM, D. M.; CAVALHEIRO, M. E. **Gestão ambiental como diferencial competitivo empresarial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2010.

REIS, J. A.; ANDRADE, J. S.; SANTOS, A. B. A. **Sistema de gestão ambiental em lava jatos de Palmas – TO**. Faculdade Católica do Tocantins, 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, F. K. N. dos. Aspectos socioeconômicos e ambientais das movelarias em Pau dos Ferros – RN. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência & Tecnologia (**Monografia**). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2017, 48f.

ROSA, L. G.; SOUSA, J. T.; LIMA, V. L. A.; SILVA, M. M. P.; SILVA, L. M. A.; ARAUJO, G. H.; **Avaliação de impactos socioambientais de microempresas de lavagens de veículos: uma contribuição à gestão ambiental**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais – Número 23 – Março de 2012.

LIMA NETO, M. L. A.; PINTO FILHO, J. L. O.; BARROS, A. D. M.; LAURIANO, F. A. S. Diagnóstico socioeconômico e ambiental dos meios de hospedagens do município de Pau dos Ferros-RN. In: João Paulo de Oliveira Santos; Rodrigo Cândido Passos da Silva; Daniel Pernambucano de Mello; Soraya Giovanetti El-Deir. (Org.). Resíduos sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais. 1ed. Recife-PE: EDUFRPE, 2018, v. 02, p. 121-135.

LAURIANO, F. A. S.; PINTO FILHO, J. L. O.; BARROS, A. D. M.; LIMA NETO, M. L. A. Diagnóstico socioeconômico e ambiental nas marmorarias do município de Pau dos Ferros-RN. In: João Paulo de Oliveira Santos; Rodrigo Cândido Passos da Silva; Daniel Pernambucano de Mello; Soraya Giovanetti El-Deir. (Org.). Resíduos sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais. 1ed. Recife/RN: EDUFRPE, 2018, v. 01, p. 136-149.

LIRA, F. M. ; PINTO FILHO, J. L. O. ; TIMOTEO JUNIOR, J. F. ; SOUZA, C. R. C. ; BARROS, A. D. M. . Aspectos socioeconômicos e ambientais dos empreendimentos de borracharias do município de Pau dos Ferros-RN. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 19, n. 1, 2018.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Experiências SEBRAE com implantação de gestão ambiental em micro e pequenas empresas**. Brasília, 2004, 76 p.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Como montar um lava-jato a seco**. 2013a. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-lava%E2%80%93jato-a-seco>. Acessado em 12/08/2016.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Como montar um lava-jato**. 2013b. Disponível em <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-lava%E2%80%93jato>. Acessado em 12/08/2016.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 1400**: Sistemas de Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2005.

SERAMIN, R. J.; ZANELLA, T. P.; BERTOLINI, G. R. F.. **Gestão de resíduos sólidos: estudo de caso em oficina mecânica de Cascavel – Paraná**. UNIOESTE – Paraná, 2015.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 2 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 120p.

TACHIZAWA, T. A.; BERNARDES, R. O. **Gestão socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.