



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

**RAFAEL MEDEIROS DE QUEIROGA**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM “LAVA A JATO” NO  
MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Pombal-PB

2018

RAFAEL MEDEIROS DE QUEIROGA

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM “LAVA A JATO” NO  
MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo  
Leite

Área de conhecimento: Engenharias

Subárea: Avaliação de Impactos Ambientais

Pombal-PB

2018

Q3a Queiroga, Rafael Medeiros de.  
Avaliação de impactos ambientais em um “lava a jato” no município de Pombal - PB / Rafael Medeiros de Queiroga. – Pombal, 2018.  
51 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite".  
Referências.

1. Impacto ambiental. 2. Diagnóstico ambiental. 3. Métodos de AIA. 4. Controle ambiental - Medidas. I. Leite, José Cleidimário Araújo. II. Maracajá, Patrício Borges. III. Título.

CDU 504.61(043)

RAFAEL MEDEIROS DE QUEIROGA

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM “LAVA A JATO” NO  
MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite  
*Orientador - UFCG/Campus de Pombal-PB*

---

Profa. Ma. Eng. Naiara Gomes Angelo  
*Examinadora Interna - UFCG/Campus de Pombal-PB*

---

Pombal-PB  
2018

*Dedico primeiramente a Deus, e à minha  
Família e Amigos, que se fizeram presentes  
na minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de todas as coisas, por me proporcionar forças e coragem de ir atrás de mais esse sonho e me abençoar com saúde, sabedoria e graça para ultrapassar todas as barreiras que surgiram pelo caminho.

À minha família, em especial à minha mãe, Eliane Medeiros, e ao meu pai, Geraldo Queiroga, por todo incentivo, cobrança, amor e compreensão, à minha irmã, Isabel Medeiros, por ser minha inspiração e por seu companheirismo, além de minhas avós, Cacilda Medeiros e Maria José do Nascimento, por todo apoio e incentivo.

Ao meu orientador, José Cleidimário Araújo Leite, por todos ensinamentos e compreensão, seriedade e compromisso durante toda a graduação.

À Banca Examinadora, pela disposição e avaliação deste trabalho.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Pombal-PB, e a todos os professores e professoras pelos ensinamentos que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica.

Aos meus entes queridos que não se encontram mais entre nós, meu irmão Thyago Robério, meu primo e amigo, Kendelson Queiroga, e meu avô, Abdon Pereira.

Aos meus Amigos que sempre estão ao meu lado em todos os momentos,

Aos meus grandes amigos e colegas de turma, em especial, Mayrlla Karla, Antônio Hugo, que certamente fazem parte dessa caminhada.

QUEIROGA, R. M. **Avaliação de Impactos Ambientais em um “Lava a Jato” no município de Pombal-PB** 2018. 52 fls. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2018.

## RESUMO

Neste trabalho, teve-se por objetivo avaliar os impactos ambientais encontrados na fase de operação de um “lava a jato” na zona urbana do município de Pombal-PB. A metodologia utilizada baseou-se na realização de pesquisas bibliográficas, visitas de campo, fotodocumentação, utilização de ferramentas de geoprocessamento e de avaliação de impactos ambientais. Inicialmente, fez-se o levantamento das atividades antrópicas na área de influência do empreendimento. Elaborou-se um diagnóstico ambiental simplificado e identificaram-se os impactos ambientais por meio de métodos de avaliação de impactos ambientais (*Ad Hoc*, *Check Lists* e Matriz de Interação), entre os quais, foram selecionados e classificados os impactos significativos. De acordo com os resultados, foram encontrados 15 impactos negativos e 08 impactos positivos. Do total de impactos, 07 foram significativos e 16 não significativos. As medidas implantadas pelo proprietário do empreendimento contribuirão de forma significativa para evitar ou reduzir uma maior incidência de impactos negativos. Entre as medidas indicadas citem-se fazer uso da educação ambiental na orientação dos funcionários para um melhor aproveitamento das medidas já implantadas e implementar a coleta seletiva e viabilizar a destinação ambientalmente adequada para os demais resíduos produzidos em outras atividades do empreendimento.

Palavras-chaves: Impacto Ambiental. Medidas de Controle Ambiental. Planos e Programas ambientais. Meio Ambiente.

QUEIROGA, R. M. **Environmental Impacts Assessment in a "car wash" in the municipality of Pombal-PB**. 2018. 52 pgs. TCC (Course Completion Work) - Course of Environmental Engineering, Federal University of *Campina Grande*, *Pombal-PB*, 2018.

#### **ABSTRACT**

In this study aimed to evaluate the environmental impacts in the "car wash" operation phase in the urban area of *Pombal-PB*. The methodology used was based on bibliographical research, field visits, photodocumentation, use of geoprocessing tools and environmental impacts assessment. Initially, anthropic activities were surveyed in the area of influence of the enterprise. A simplified environmental diagnosis was elaborated and the environmental impacts were identified through methods of environmental impact assessment (Ad Hoc, Check Lists and Interaction Matrix), among which were selected and classified the significant impacts. According to the results, it were found 15 negative and 08 positive impacts. Between all impacts, 07 were significant and 16 were not significant. The measures implemented by the owner of the enterprise will significantly contribute to avoid or reduce a higher incidence of negative impacts. Among the measures mentioned are to make use of environmental education in guiding employees to better use the measures already implemented and implement the selective collection and enable the environmentally appropriate destination for other waste produced in other activities of the enterprise.

**Keywords:** Environmental Impact. Environmental Control Measures. Plans and Programs of Environmental Control. Environment.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Localização da área de estudo .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2 - Área total do empreendimento .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3 - Fluxograma de procedimentos metodológicos desse estudo. ....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 4 - Visão frontal do lava a jato .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 5 - Rampa de elevação de veículos .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 6 - Captação de óleo automobilístico usado. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 7 - Instalações para demais serviços .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 8 - Área de influência direta (AID).....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 9 - Definição do raio da AIT .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 10 – Áreas de influência do empreendimento.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 11 – Classificação dos solos da Paraíba.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 12 – Uso e ocupação do solo no município .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 13 – Sistema de tratamento de efluentes .....</b>	<b>45</b>

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Componentes ambientais escolhidos na área de estudo.....	27
Quadro 2 - Critérios de referência para a avaliação dos impactos significativos.....	28
Quadro 3 - Quesitos para seleção de impactos significativos.....	29
Quadro 4 - Identificação de impactos e aspectos ambientais do empreendimento na fase de operação. ....	41
Quadro 5 - Seleção de Impacto significativos.....	42
Quadro 6 - Matriz de classificação dos impactos.....	43

## **LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**PNMA** - Política Nacional do Meio Ambiente

**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente

**SNUC** - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

**PRAD** - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

**APP** - Área de Preservação Permanente

**RL** - Reserva Legal

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDEB** - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

**EIA** - Estudo de Impacto Ambiental

**RIMA** - Relatório de Impacto Ambiental

**INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

**IA** - Impacto Ambiental

**ANA** - Agência Nacional de Águas

**LJ** - Lava a Jato

**AIA** - Avaliação de Impacto Ambiental

**AID** - Área Influência Direta

**AII** - Área Influência Indireta

**AIT** - Área Influência Total

**SEBRAE** - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

**PIB** - Produto Interno Bruto

**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 - OBJETIVOS .....	13
2.1 – GERAL .....	13
2.2 - ESPECÍFICOS .....	13
3 - REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	14
3.1 - LAVA A JATO (LJ) .....	14
3.1.1 - Estrutura.....	14
3.1.2 - Processos de lavagem de veículos .....	16
3.2 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS .....	17
3.2.1 - Componentes de estudos ambientais na AIA .....	18
3.2.2 - Métodos de AIA.....	21
4 - MATERIAL E MÉTODOS .....	24
4.1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	24
4.2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	25
4.2.1 - Atividades antrópicas na fase de operação .....	25
4.2.2 Diagnostico ambiental simplificado .....	26
4.2.3 - Identificação de impactos ambientais adversos .....	27
4.2.4 - Seleção e classificação dos impactos ambientais significativos .....	27
4.2.5 - Medidas de controle ambiental.....	29
4.2.6 - Planos e programas ambientais .....	29
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	30
5.1 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	30
5.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA .....	33
5.2.1 Definição da área de influência do empreendimento .....	33
5.2.2 Diagnóstico ambiental simplificado .....	35
5.3 - IDENTIFICAÇÕES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS .....	39
5.5 CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS.....	41
5.4 - IMPACTOS SIGNIFICATIVOS .....	43
5.6 - MEDIDAS DE CONTROLE .....	44
5.6.1 – Medidas sugeridas .....	44
5.6.2 - Medidas implantadas.....	45
6 – CONCLUSÕES.....	47
REFERÊNCIAS.....	49

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o Brasil está em uma ótima situação quando se trata de quantidade de água, possuindo cerca de 12% da disponibilidade de água doce do Planeta, no entanto, a distribuição natural desse recurso não é equilibrada, em que na região Norte encontra-se o maior volume, concentrando aproximadamente 80% da quantidade de água disponível, região a qual apresenta a menor parte da população brasileira, diferente das áreas mais populosas, que apresentam quantidades bem inferiores (ANA, 2018).

Na implementação de atividades e empreendimentos humanos, se faz importante a avaliação de impactos ambientais para identificar os efeitos causados em todas as fases de uma atividade, afim de viabilizá-la se adequando às normas ambientais, garantindo eficiência e evitando prejuízos futuros, tanto à natureza e sociedade, quanto ao empreendedor.

A utilização de lava a jatos é uma prática muito comum no Brasil, que está diretamente ligada ao aumento da frota automobilística nacional, e em muitas vezes passam despercebidos por órgãos de fiscalização ambiental, devido à grande quantidade de estabelecimentos dessa natureza onde na maioria desses empreendimentos, os efluentes gerados não passam por qualquer tipo de tratamento, para que seja reduzido o potencial poluidor e geralmente são despejados em locais inadequados (AFAUNA NATAL, 2012).

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Sindipeças (2017), divulgada em matéria do portal G1 (2018), a frota brasileira de veículos cresceu 1,2% em 2017, chegando a 43 milhões depois de ficar praticamente estável no ano anterior, frota essa que claramente está relacionada ao surgimento de novos estabelecimentos para lavagens de veículos, impulsionando cada vez mais esse tipo de serviço que muitas vezes, de forma informal e clandestina, se apresenta bem lucrativo. Em contrapartida, em grandes cidades podem ocorrer situações bem distintas, como o caso acontecido no estado do Rio de Janeiro, onde em 2001, a prefeitura da capital, proibiu a lavagem e a troca de óleo em todos os postos no entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas. O argumento era que os estabelecimentos lançavam resíduos tóxicos nas galerias de águas pluviais (O Globo Rio, 2014).

A medida mais comumente adotada é a implementação de um sistema de separação física do óleo presente no efluente em que se utilizam caixas de areia. Tal procedimento funciona apenas como um paliativo para minimizar os impactos causados

ao meio ambiente, porque a parte solúvel do óleo e outros contaminantes solúveis na água não ficam retidos nesse tipo de filtro, que retém parte do óleo (que fica impregnado na areia do filtro) e o material pesado advindo da lavagem dos veículos, como a areia. Além disso, a falta de manutenção adequada da caixa de areia faz com que ela não o retenha, e a areia impregnada de óleo torna-se um passivo ambiental (AFAUNA NATAL, 2012).

O óleo e outros derivados de petróleo possuem substâncias recalcitrantes para o meio ambiente, que podem causar vários danos ecológicos e também afetar à saúde dos seres humanos, por serem tóxicas, bioacumulativas, carcinogênicas, mutagênicas e teratogênicas (CETESB, 2005).

Em regiões com regime irregular de chuvas, a demanda de água para higienização de veículos pode gerar um novo problema socioambiental, em que o uso constante de água subterrânea pode trazer consequências ao uso extremo, necessitando de alternativas para conseguir água.

Nesse sentido, existe a necessidade de regulamentar esses estabelecimentos para que funcionem dentro de uma temática sustentável. Sendo assim, é necessário analisar a situação desse tipo de empreendimento no que diz respeito a impactos ambientais gerados, definindo o seu potencial poluidor e sua capacidade de inclusão social a partir dos empregos gerados (AFAUNA NATAL, 2012).

Sendo assim, esse trabalho se apresenta como uma ferramenta útil na adequação ambiental de demais estabelecimentos de pequeno porte, que precisam de adoção de medidas, servindo de base para a escolha de tal.

## **2 - OBJETIVOS**

### **2.1 – GERAL**

Identificar e analisar os impactos ambientais na fase de operação de um “lava a jato” no município de Pombal-PB.

### **2.2 - ESPECÍFICOS**

- Fazer uma descrição do empreendimento;
- Elaborar um diagnóstico ambiental simplificado da área de influência do estudo;
- Identificar as principais atividades realizadas na fase de operação do empreendimento;
- Identificar os impactos ambientais significativos;
- Selecionar os impactos significativos;
- Propor medidas de controle ambiental;
- Sugerir planos e programas ambientais;

### 3 - REVISÃO BIBLIOGRAFICA

#### 3.1 - LAVA A JATO (LJ)

##### 3.1.1 - Estrutura

A estrutura de um lava a jato (LJ) varia conforme o tipo de lavagem utilizada e a área disponível para instalação do estabelecimento. O arranjo (*layout*) do empreendimento é um fator muito importante já que as áreas devem ser instaladas seguindo-se o fluxo de operação do lava a jato, permitindo a movimentação dos empregados e equipamentos. O terreno deve ter uma área mínima de 350 m<sup>2</sup>, em uma distribuição como a indicada pelo (SEBRAE, 2018) conforme abaixo:

- Boxes de lavagem: cada box de lavagem deve ter entre 25 a 30 m<sup>2</sup>, construído em piso de concreto (impermeável) e as paredes revestidas de material de fácil limpeza e manutenção, e possuir instalação elétrica e hidráulica que permitam o funcionamento das lavadoras manuais, além de contar com sistema próprio de drenagem oleosa.
- Caixa de areia: a caixa de areia serve para reter o material mais pesado, que é conduzido pela água da lavagem de veículos e das instalações. Essa caixa deve ter dimensões que proporcionem velocidade baixa de fluxo, que produzam a deposição de areia e outras partículas no fundo da caixa. As partículas impregnadas de óleo que serão retiradas das caixas devem ser encaminhadas para aterros sanitários. Deve ser feita limpeza periódica do fundo da caixa.
- Caixa separadora de óleo: tem função, como o próprio nome indica, de separar os óleos e graxas do restante do despejo. Os óleos e graxas tendem a flutuar na caixa e, por meio de uma tubulação própria, são retirados do esgoto.
- Caixa coletora de óleo: serve para receber o óleo que vem da caixa separadora. É um depósito que deve ser esvaziado periodicamente. O óleo deve ser, então, encaminhado para a reciclagem.
- Área de secagem da carroceria e limpeza de interiores: área coberta dotada de torneira(s) e instalação elétrica para aspiradores de pó. Deve possuir espaço suficiente para o estacionamento de 3 a 4 carros, simultaneamente, e armários para



- guarda de estopas, esponjas e baldes utilizados no “acabamento” do serviço (aspiração e limpeza do interior, secagem da carroceria, limpeza dos tapetes etc.).
- Caixas d’água e sala de máquinas: dependendo do sistema de captação e fonte de fornecimento de água do lava a jato, este deverá destinar um local para instalação de filtros, bombas, sistema de tratamento da água entre outros. que deve variar conforme a solução técnica utilizada.
  - Depósito de materiais: local destinado à armazenagem dos produtos químicos utilizados na lavagem dos veículos e deve ser coberto, bem ventilado, sinalizado e afastado de fontes de calor ou umidade. O acesso deve ser restrito ao pessoal autorizado e devem-se realizar inspeções periódicas para verificação das condições gerais.
  - Vestiário: Espaço destinado a troca de roupa dos empregados e banheiros, conforme exigência da norma regulamentadora 24 - NR 24 do Ministério Do Trabalho e Emprego. Deve ter ainda condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.
  - Escritório e sala de espera: Local para a administração do empreendimento e acomodação dos clientes em serviço, respectivamente. Instalações opcionais.

A lavagem de veículos sempre resulta em um despejo que contém quantidades razoáveis de óleos e graxas. Por essa razão, um sistema de drenagem oleosa deve ser instalado no lava a jato. Quando os despejos sem tratamento chegam por meio de canaletas que estão ligadas às caixas de inspeção do lava a jato, que por sua vez, estão conectadas aos coletores de esgotos, podem causar a obstrução das redes e danos aos equipamentos e instalações das Estações de Tratamento de Esgotos locais, podendo se agravar caso este despejo seja lançado no sistema de captação de águas pluviais, pois podem chegar sem tratamento aos rios e lagos (SEBRAE, 2018).

A manutenção do sistema de tratamento de efluente, consiste basicamente em fazer limpezas periódicas nas caixas, incluindo a troca da areia e recolhimento do óleo acumulado. Periodicamente, um organismo fiscalizador do Estado exige a avaliação da eficiência do equipamento. Para isso, um fiscal acompanha os técnicos de um laboratório até a empresa fiscalizada, onde é feita uma amostragem do efluente na saída do sistema de separação de água e óleo. A água utilizada na lavagem dos veículos não precisa ser potável. Por esta razão, os boxes de lavagem podem ser dotados de sistema de re úso da

água, o que irá requerer equipamentos e instalações próprias, mas que pode representar economia de até 70% do custo da água consumida pelo lava a jato. Outra possibilidade é a instalação de sistemas de captação de água da chuva e a utilização de água de reúso, fornecida por empresas de saneamento locais (SEBRAE, 2018).

### 3.1.2 - Processos de lavagem de veículos

Os principais processos de lavagem de veículos encontrados no mercado são: Lavagem convencional, Lavagem ecológica, Lavagem a seco, Lavagem automática, Lavagem automática sem escova e Lavagem *self-service* (NETO et al., 2015).

- Lavagem convencional: lavagem mais conhecida em escala global, o método convencional de higienização de carros foi um dos primeiros a ser utilizado, fazendo a remoção das sujidades utilizando grande quantidade de água somada a produtos específicos para automóveis. Neste processo, são utilizados de 150 a 200 litros de água (TAVARES, 2015).
- Lavagem ecológica: este método consiste na aplicação de um produto composto por cera teflonada e deslizantes diluídos em dois litros de água. São utilizados dois baldes de água, shampoo para carros, desengraxante, dois panos de microfibras e um borrifador.
- Lavagem a seco: neste procedimento de limpeza, o uso da água é substituído por panos de microfibras e cera líquida, especialmente desenvolvida para essa finalidade. A fórmula do produto adere à sujeira e instantaneamente a destaca da pintura do carro, colocando-a em suspensão. Todos os insumos para a execução desse método de higienização estão disponíveis no mercado e podem ser adquiridos na forma de *kit*. (NETO et al, 2015)
- Lavagem automática (*Automatic Car Wash*): pouco comum no Brasil, este método consiste na limpeza automática por um conjunto de grandes rolos. Quando colocado em ponto morto, o carro é puxado para dentro do túnel por transportadores, onde jatos de água limpa e de sabão, escovas e mangueiras iniciam o trabalho de limpeza através de um túnel (ASHILEE, 2013). Uma vez que o veículo chega ao fim do túnel, a secagem pode ser feita por ventilador de alta potência ou por um assistente com uma flanela.

- Lavagem automática sem escova (*Automatic Touchless Car Wash*): Este método similar à lavagem automática, “porém a principal diferença é que o carro permanece estacionado durante a lavagem e uma máquina usa correntes de água de alta pressão para o processo de limpeza ao invés de grandes escovas” (ASHILEE, 2013). Desta forma, reduzem-se as chances de danos à superfície do veículo.
- Lavagem *self-service* (*Self-service Car Wash*): método no qual o proprietário paga para lavar seu próprio carro, onde o veículo é estacionado em uma área fechada, onde são disponibilizados jatos de sabão, água, limpa pneus e escovas para o próprio cliente fazer a limpeza de seu veículo. (NETO et al, 2015)

### 3.2 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Avaliação de impactos ambientais (AIA) é um instrumento de planejamento ambiental, necessário na implementação de projetos que podem resultar em impactos ambientais, futuramente integrado à legislação brasileira, com base da legislação dos Estados Unidos da América em 1970. Visa antever possíveis consequências a uma tomada de decisão analisando a existência de impactos, principalmente danos à condições ambientais e de saúde e bem-estar humano. Em síntese, pode ser definido como "processo de análise das consequências futuras de uma ação presente ou proposta" (SÁNCHEZ, 2008).

No Brasil, a origem da AIA, deu-se por meio das legislações estaduais do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Se consolidando a partir da aprovação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei n. 6.938/81, sendo mais tarde fortalecida com o Artigo 225º da Constituição Federal de 1988 (SÁNCHEZ, 2008).

A AIA é compreendida como um instrumento que identifica e avalia os efeitos ecológicos, econômicos e sociais, oriundos da implementação de algumas atividades antrópicas, e de monitoramento e controle desses efeitos pelo poder público e pela sociedade (IBAMA, 1995), além de potencializar consequências positivas a essa atividade. Para um maior entendimento dessa atividade, é necessário um conhecimento prévio sobre alguns temas específicos como, impactos ambientais e aspectos ambientais.

Pimentel e Pires (1992) afirma que AIA não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão, que é aplicado afim de se obter informações através do exame sistemático das atividades do projeto, permitindo assim

que se possam maximizar os benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar humano e meio ambiente como elementos dinâmicos no estudo para avaliação.

### **3.2.1 - Componentes de estudos ambientais na AIA**

#### ***3.2.1.1 - Diagnostico ambiental***

De acordo com (SÁNCHEZ, 2008), diagnóstico ambiental se trata da “descrição das condições ambientais atuais existentes em determinada área no presente, considerando todos componentes, inter-relações, relações e/ou interações ambientais do local, com o objetivo de conhecer a situação atual do ambiente”. Se trata de uma descrição completa e minuciosa na área destinada a uma futura alteração, analisando os meios bióticos abióticos e suas relações entre si.

Segundo a resolução 001 de 1986 do CONAMA, deve ser considerado o meio físico (subsolo, as águas, o ar e o clima), o meio biológico e os ecossistemas naturais (a fauna e a flora), e o meio antrópico (uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia).

#### ***3.2.1.2 - Aspecto ambiental***

Introduzido pela norma ISO 14.001, iniciada em 1993, definida, em 2004 como elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente", definido futuramente por Sánchez (2008) como mecanismo a partir do qual uma ação humana causa um impacto ambiental, em que uma mesma ação pode levar a vários aspectos ambientais diferentes.

#### ***3.2.1.3 - Impactos ambientais***

No dia a dia são encontrados constantemente definições equivocadas sobre o assunto, onde impacto é considerado apenas como alterações negativas, sofridas pelo meio biótico provocada por ações humanas, o que se refere a apenas parte do conceito. Na literatura técnica são encontradas várias definições de impactos ambientais, porém de forma básica apresentam a mesma essência.

Impacto Ambiental pode ser definido, segundo SÁNCHEZ (2008), como qualquer alteração em uma área, provocada por uma atividade humana, nos meios bióticos, abióticos, ou antrópicos podendo ser negativos ou positivos, tornando a área no seu estado atual diferente da área posterior a essa atividade ou ação, resultando na modificação de processos naturais ou sociais.

#### **3.2.1.4 - Medidas de controle**

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias necessárias para minimizar, maximizar, acompanhar ou compensar os impactos decorrentes da implantação e operação de um empreendimento, ou uma atividade. Se trata de uma etapa posterior à identificação e classificação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e da operação do empreendimento. A equipe multidisciplinar propõe ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos (medidas mitigadoras) e também ações objetivando a maximização dos impactos positivos (medidas potencializadoras).

As medidas mitigadoras propostas foram baseadas na previsão/verificação de eventos adversos sobre os componentes ambientais destacados, tendo por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos.

As medidas potencializadoras propostas, visam otimizar as condições de instalação e operação maximizando os efeitos positivos, onde essas medidas apresentam características específicas de acordo com os objetivos ao quais se destinam, conforme se segue:

- Medida Mitigadora Preventiva: tem como objetivo procurar anteceder a ocorrência dos impactos negativos, minimizando ou eliminando eventos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos componentes ambientais destacados nos meios físico, biótico e socioeconômico.
- Medida Mitigadora Corretiva: atua em um impacto negativo já ocorrido, mitigando seus efeitos, buscando alcançar uma condição mais próxima possível da situação anterior à ocorrência de um evento sobre o elemento ambiental destacado nos meios físico, biótico e socioeconômico, ou ainda, pelo estabelecimento de uma nova situação que busque o equilíbrio entre os diversos parâmetros do ambiente, por meio de ações de controle para neutralização do fator

gerador do impacto, podendo alcançar uma condição superior a encontrada na área antes de sua intervenção.

- Medida Mitigadora Compensatória: consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
- Medida Potencializadora: consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação do empreendimento.

### ***3.2.1.5 - Planos e programas ambientais***

Os planos e programas ambientais apresentam o escopo e os métodos empregados na busca da eficiente aplicação das medidas preventivas, corretivas, compensatórias e potencializadoras indicadas pelo prognóstico do estudo ambiental correlato. Diferentes empreendimentos e atividades demandam planos e programas específicos às suas características ambientais. Os planos e programas ambientais frequentemente utilizados podem ser agrupados da seguinte forma:

- Programa de Gestão Ambiental: possibilita a interface entre todos os planos e programas ambientais previstos ou em execução. Busca o estabelecimento de mecanismos eficientes que garantam a execução das ações planejadas de prevenção, controle e monitoramento dos impactos ambientais, mantendo um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação, operação e desativação do empreendimento, garantindo o cumprimento dos preceitos legais;
- Programas de Supervisão e Controle de Ações do Empreendimento: a partir de regras e limites legalmente estipulados, estabelecem-se os métodos de tratamento e os processos de minimização da geração, segregação e disposição final de resíduos e efluentes.
- Programas de Controle da Qualidade Ambiental: definem as rotinas de monitoramento necessárias à manutenção da qualidade ambiental da área de

influência do empreendimento. Incluem-se aqui, por exemplo, os Programas de Monitoramento da Qualidade da Água, Monitoramento da Qualidade do Solo e Monitoramento da Qualidade do Ar.

- Programas de Desenvolvimento Social: apresentam as medidas que proporcionam aos sujeitos sociais envolvidos no estabelecimento de canais para a manifestação de opiniões e esclarecimentos acerca do empreendimento. Promovem também o conhecimento, a conscientização, a discussão e a prática de ações voltadas à preservação ambiental.
- Programa Compensatório: apresenta o destino dos recursos financeiros, de acordo com os regulamentos e determinações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), aplicados pelo empreendedor na implantação ou manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral.
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): é um instrumento de gestão ambiental, instituído pelo Decreto 97.632/89, contém o planejamento das ações que objetivam o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando a obtenção da estabilidade do meio ambiente e ecológica. É relacionado às atividades que envolvem supressão vegetal, terraplenagem, exploração de jazidas, além da recuperação de APP (Área de Preservação Permanente) e de RL (Reserva Legal).

### **3.2.2 - Métodos de AIA**

#### **3.2.2.1 - Metodologias espontâneas (Ad Hoc)**

Consiste em um método baseado no conhecimento empírico no qual ocorre uma reunião de especialistas de diferentes áreas que devem possuir conhecimento específico e experiência, com o objetivo de levantar possíveis impactos ambientais. Os impactos são identificados normalmente por meio de vários pontos de vista, caracterizando-os e sintetizando-os em seguida por meio de tabelas ou matrizes, de forma simples, de fácil interpretação e de maneira dissertativa (FOGLIATTI; et al. 2004).

A vantagem desse método, além de ser realizada em curto espaço de tempo como já mencionado anteriormente, proporciona menores gastos e é facilmente compreensível pelo público em geral. São adequadas para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações, porém, não realizam um exame mais detalhado, geralmente considerando as intervenções e variáveis ambientais envolvidas de forma bastante subjetiva, qualitativa e pouco quantitativa (CREMONEZ et al, 2014).

### **3.2.2.2 - Metodologia de listagem (Check-Lists)**

A Metodologia de listagem (Check-Lists) são listas elaboradas a partir de análise dos meios físicos, biótico, e antrópicos realizadas por especialistas, que devem as fases do empreendimento (FOGLIATTI; et al. 2004).

De acordo com ROVERE (1992), os métodos *Check-Lists* são relações padronizadas de fatores ambientais a partir das quais se identificam os impactos provocados por um projeto específico. Existem hoje diversas listas padronizadas por tipo de projetos (projetos hídricos, autoestradas e etc.) além de listas computadorizadas. Às vezes, tal metodologia pode ser apresentada sob forma de questionário a ser preenchido, para direcionar a avaliação a ser realizada.

Esta linha metodológica apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes. Entretanto, por não considerar relações de causa/efeito entre os impactos (sequência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante), é apenas adequada em avaliações preliminares. Pode, de forma limitada, incorporar escalas de valores e ponderações.

### **3.2.2.3 - Matrizes de interações**

As matrizes de interações são técnicas bidimensionais que relacionam ações com fatores ambientais, representado por um gráfico que relaciona os impactos de cada ação com o fator ambiental a partir de quadrículas definidas pelo cruzamento de linhas e colunas. Podem incorporar parâmetros de avaliação, porém são utilizados basicamente na identificação de IA. (CREMONEZ et al, 2014)

A metodologia de matriz de interações teve início a partir da tentativa de suprir as falhas observadas nas listagens (*Check-Lists*). A Matriz de Leopold, elaborada em 1971, é uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente, sendo que a mesma foi projetada



com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos (BECHELLI, 2010).

Primeiramente é assinalado todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para que posteriormente se estabeleça a magnitude e a importância de cada impacto em uma escala que varia de 1 a 10, se tornando possível identificar e avaliar se o impacto em questão é positivo ou negativo (OLIVEIRA E MOURA, 2009).

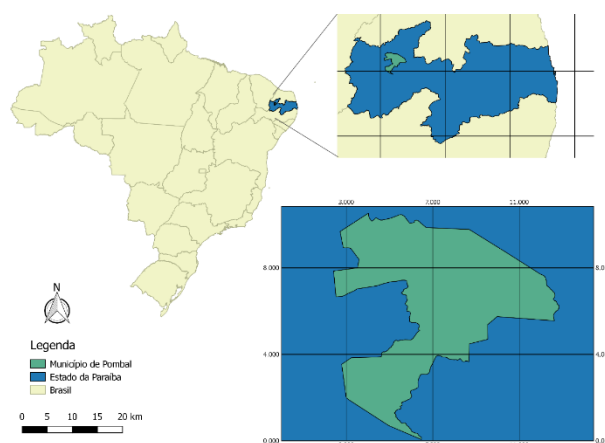
Entre as deficiências encontradas, está a deficiência em considerar aspectos temporais e espaciais em sua análise, levando em conta apenas impactos diretos, (ALMEIDA, 2014), porém apresenta algumas vantagens como sua apresentação de forma simples e compreensível, e a necessidade de poucos dados, e vasta abrangência de fatores ambientais. (FOGLIATTI; et al. 2004).

## 4 - MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localizado na cidade de Pombal-PB, (Figura 1) Sertão Paraibano, na proximidade do *campus* da UFCG, situado às margens da BR - 230, no Bairro Petrópolis II, onde o empreendimento localiza sua porção central nas coordenadas geográficas de 6.786532” S e 37.797100” O, a aproximadamente 2,5 km do centro da cidade e 2,0 Km do Rio Piancó. A área total do empreendimento (AE) estudado está indicada conforme pode-se ver na Figura 2.

**Figura 1 - Localização da área de estudo**



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

**Figura 2 - Área total do empreendimento**



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Para aprofundamento teórico, será utilizada a pesquisa bibliográfica de artigos de periódicos, livros, revisões, teses, dissertações, comunicações, entre outros.

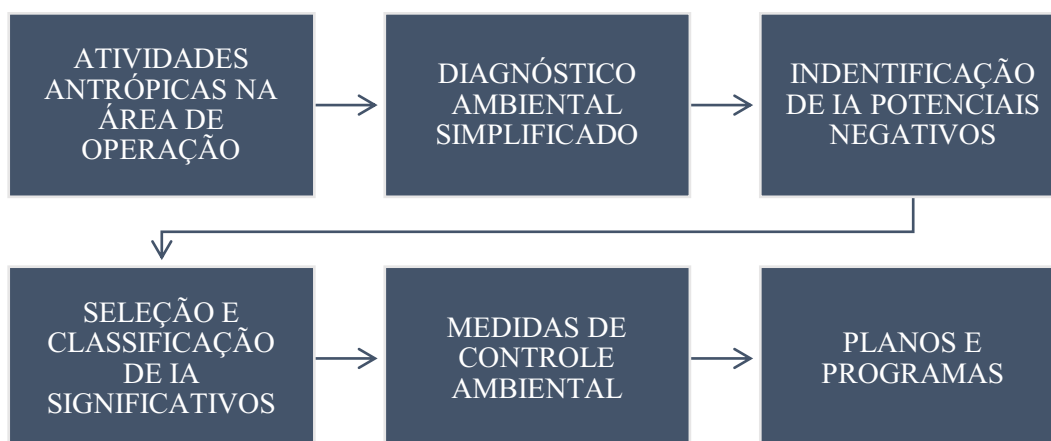
As ações ou atividades do empreendimento serão pesquisadas no projeto e em consulta aos seus proprietários.

## 4.2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma síntese da metodologia adotada no desenvolvimento deste estudo encontra-se ilustrada na Figura 3.

A AIA apresenta as seguintes etapas para sua realização:

**Figura 3 - Fluxograma de procedimentos metodológicos desse estudo.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 4.2.1 - Atividades antrópicas na fase de operação

As atividades antrópicas com potencial impactante na fase de operação do empreendimento foram identificadas por meio de visitas de campo, consulta a literatura, análise de outros empreendimentos semelhantes e entrevistas com o empreendedor.

#### 4.2.2 Diagnostico ambiental simplificado

O diagnóstico ambiental foi elaborado a partir de visitas a campo, fotodocumentação e pesquisas bibliográficas. O trabalho foi realizado considerando apenas a área de influência direta, devido a estimativa de que o empreendimento apresentará poucos impactos ambientais potenciais e possivelmente significativos para a área de influência indireta.

Na elaboração do diagnóstico ambiental, foram realizadas visitas de campo para poder analisar os componentes ambientais para cada Meio que compõe o meio ambiente, conforme pode ser visto no Quadro 1.

**Quadro 1 – Componentes ambientais escolhidos na área de estudo.**

Meio abiótico	Meio biótico	Meio antrópico
Clima	Fauna Flora	Economia
Solo		Aspectos sociais
Recursos hídricos		Cultura
Ar		
Água		

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Para uma melhor descrição e aperfeiçoamento do trabalho foi feito uso de trabalhos desenvolvidos para áreas semelhantes e próximas, encontrados na literatura.

##### 4.2.1.1 Descrição da área de influência do empreendimento

A área total do empreendimento foi dividida em área de influência direta (AID) e influencia indireta. (AII). Devido ao lava a jato se situar na zona urbana, foi definido um raio até o ponto mais distante dentro do município para gerar a AID. Para a AII foi considerado um raio que englobasse o restante da área até os limites territoriais do município, ou seja, a zona rural.

### **4.2.3 - Identificação de impactos ambientais adversos**

Os impactos ambientais foram identificados por meio dos métodos *Ad Hoc*, *Check Lists* e Matriz de Interação.

Os impactos significativos foram selecionados a partir dos métodos *Ad Hoc* e *Check Lists* e classificados através de metodologia clássica da literatura, conforme Fogliattiat Filippo e Goudard (2004) e Sánchez (2008).

Para a identificação dos impactos ambientais adversos na área de estudo, foram realizadas visitas de campo, identificando os impactos ambientais ocorrentes (observados), que já aconteceram, e os impactos potenciais, que têm previsão/possibilidade de ocorrer sobre um determinado componente do ambiente, fazendo uso dos seguintes métodos de avaliação de impactos ambientais: *Ad Hoc* (Método Espontâneo), *Check Lists* (listagem de controle) e Matriz de Interação, de acordo com SÁNCHEZ (2008);

As medidas de controle ambiental foram propostas para os impactos significativos por meio dos métodos *Ad Hoc* e *Check Lists*.

### **4.2.4 - Seleção e classificação dos impactos ambientais significativos**

Na definição dos impactos ambientais significativos, foram realizadas visitas em campo e utilizados os métodos de avaliação *Ad Hoc*, *Check Lists* e Matriz de Interação, em que se fez uso do levantamento das atividades e ações durante as fases de operação.

Nesta etapa, atribuíram-se notas em uma escala de 1 a 10 para a magnitude e importância em cada impacto ocorrente ou potencial. Conforme as condições e situações existentes em campo, utilizaram-se como critérios de referência os conceitos de importância e magnitude e a dinâmica da ocorrência do impacto.

**Quadro 2 - Critérios de referência para a avaliação dos impactos significativos.**

Avaliação	Peso/Grau	Critérios adotados/ Importância
Importância	[1 – 4] (pouca importância)	Pouca alteração no ambiente; impactos pequenos e desprezíveis; pouca importância.

**Quadro 2 - Critérios de referência para a avaliação dos impactos significativos.**

	]4 – 7] (média importância)	Apresentam danos e riscos ambientais moderados, considerando os fatores do local com demais impactos relevantes da atividade.
	]7 -10] (grande importância)	- Causam grandes alterações ambientais no local, juntamente com o conjunto de impactos relevantes da atividade; compromete a qualidade de vida da população.
Magnitude	[1 – 4] (baixa magnitude)	Pequena dimensão; restrito somente ao local de ocorrência e pontual; insignificante em sua extensão
	]4 – 7] (média magnitude)	De extensão mediana; repercute no entorno da ação sem grandes proporções.
	]7 – 10] (alta magnitude)	Repercute em grandes dimensões na extensão; atinge locais diversos.

Fonte: SILVA, 2017.

A partir do produto dos valores atribuídos para cada magnitude e importância, obteve-se o valor da significância e respectiva enquadramento do impacto, conforme o Quadro 3.

**Quadro 3 – Quesitos para seleção de impactos significativos**

Níveis de significância	Escala adotada	Abreviatura
Pouco significativo	[1 – 50[	PS
Significativo	[50 – 80[	S
Muito significativo	[80 – 100]	MS

Fonte: SILVA, 2017

#### **4.2.5 - Medidas de controle ambiental**

A partir dos impactos ambientais identificados, foram propostas medidas de controle ambiental para todos os impactos que foram considerados significativos.

As medidas foram classificadas em mitigadora preventiva, para impactos que ainda não ocorreram e poderão ser evitados; corretivas para impactos que apresentam potencial para a sua correção total ou parcial; e medidas compensatórias para os impactos que por ventura não possam ser prevenidos nem corrigidos. Para os casos de impactos positivos, foram propostas medidas potencializadoras para possibilitar uma maior eficiência.

#### **4.2.6 - Planos e programas ambientais**

Os planos e programas foram propostos por meio dos métodos *Ad Hoc* e *Check Lists*, e de pesquisas bibliográficas na literatura científica e técnica (EIA's/RIMA's), com o objetivo de acompanhar os impactos ambientais significativos, e ainda executar e avaliar as medidas de controle ambiental.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A infraestrutura física do lava a jato se encontra em processo de finalização, porém ainda não está em funcionamento, devido a isso, houve a necessidade de se estimar algumas informações, de acordo com atividades semelhantes.

Na Figura 4, ilustra-se uma fotografia com visão frontal do lava a jato.

**Figura 4 - Visão frontal do lava a jato**



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

O lava a jato possui os seguintes elementos em sua infraestrutura:

- 01 (uma) rampa, para lavagem, reparos e troca de óleo;
- 01 (uma) sala de espera para clientes, com refrigeração e banheiro;
- 01 (uma) sala comercial para loja de pneus;
- 01 (uma) sala comercial para loja de materiais de manutenção veicular: óleos, lubrificantes etc.;
- 01 (um) banheiro para funcionários;
- 01 (um) reservatório tipo tanque de alvenaria para armazenamento de água, com volume máximo de 2000 L;
- 02 (dois) reservatórios elevados (6.000 L);
- 01 (um) reservatório tipo tanque de alvenaria para criação de peixes (90.000 L);
- 01 (um) sistema de produção de energia solar que alimentará todo o lava a jato;
- 01 (um) galpão para estacionamento e lavagem dos veículos;



Com base em informações obtidas num lava a jato do mesmo proprietário, que está em funcionamento e será transferido para a estrutura nova, e também nas informações obtidas no lava a jato em estudo, será apresentada a descrição da fase de operação do empreendimento.

No lava a jato serão realizados serviços de lavagem, troca de óleo, alinhamento e balanceamento, comercialização de pneus, produtos automotivos e outros. A lavagem será feita para os seguintes veículos: carros de passeio, motocicletas, caminhões, ônibus e máquinas pesadas, a exemplo de escavadeiras, tratores etc.

As atividades na fase de operação do lava a jato serão realizadas por 03 (três) funcionários, além do(s) proprietário(s), que trabalharão 08 (oito) horas diárias, durante (06) dias por semana.

Na lavagem dos veículos, serão gastos um total de 3000 L de água por dia, provenientes de um poço semiartesiano, escavado no local pelo proprietário, com vazão de 1000 L/h.

A água retirada do poço será utilizada na lavagem dos veículos e nas demais atividades do lava a jato. Serão lavados cerca de 03 (três) veículos simultaneamente e o efluente gerado será destinado para o sistema de tratamento do estabelecimento, onde será tratado e direcionado para reúso na lavagem dos veículos, nos banheiros e em um criatório de peixes construído para aproveitamento da água. Por fim, o efluente oriundo dos reúso será destinado para uma fossa séptica, construída no terreno do empreendimento.

Atividades realizadas no empreendimento:

Comércio – Comercialização de produtos destinados a manutenção de automóveis no geral, como óleo, lubrificantes, ceras, entre outros.

Produção de Energia Solar – Sistema de placas fotovoltaicas, instaladas sobre a estrutura do prédio, que quando em funcionamento, gerará energia para as demais atividades realizadas no lava a jato que necessitem de energia elétrica.

Manutenção de automóveis – Serão realizadas no local ainda pequenos serviços de manutenção nos automóveis, como troca de óleo, e de acessórios automobilísticos.

Piscicultura – Fazendo uso da água reaproveitada pelo tratamento do próprio efluente proveniente das lavagens de automóveis, foi construído um tanque com espécies de peixes de pequeno porte, onde serão destinados para o consumo do proprietário,

A rampa utilizada para o serviço de troca de óleo está apresentada na Figura 5 e contém coletores (Figura 6) para o óleo usado, onde o destina a recipientes, ao qual será posteriormente destinado a empresas que fazem a coleta regularmente desse resíduo.

**Figura 5 – Rampa de elevação de veículos**



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

Na Figura 6, é possível ver o sistema para a coleta do óleo usado, que é destinado para um reservatório, para posteriormente ser cedido para uma empresa especializada no tratamento desses materiais.

**Figura 6 - Captação de óleo automobilístico usado.**



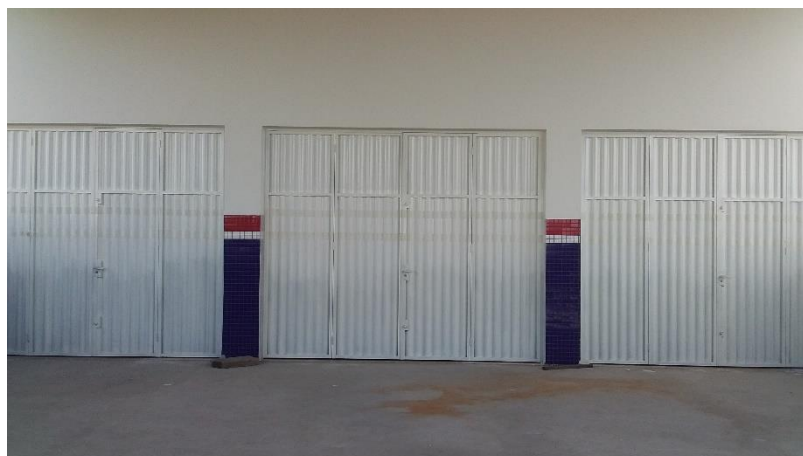
Fonte: Arquivo pessoal (2018)

Nas proximidades da área estudada, são encontrados outros tipos de comércio e serviços, além de residências domiciliares, entretanto ainda existem terrenos baldios aos

arredores da área, situação comum para os bairros que se encontram em uma maior distância do centro da cidade.

O empreendimento apresenta ainda espaços destinados para outros serviços como recepcionar clientes e comercialização de itens de manutenção de veículos, como se apresenta na Figura 7, além de um armazém interno, de nível a abaixo do pátio, para disposição do estoque de mercadorias.

**Figura 7 – Instalações para demais serviços**



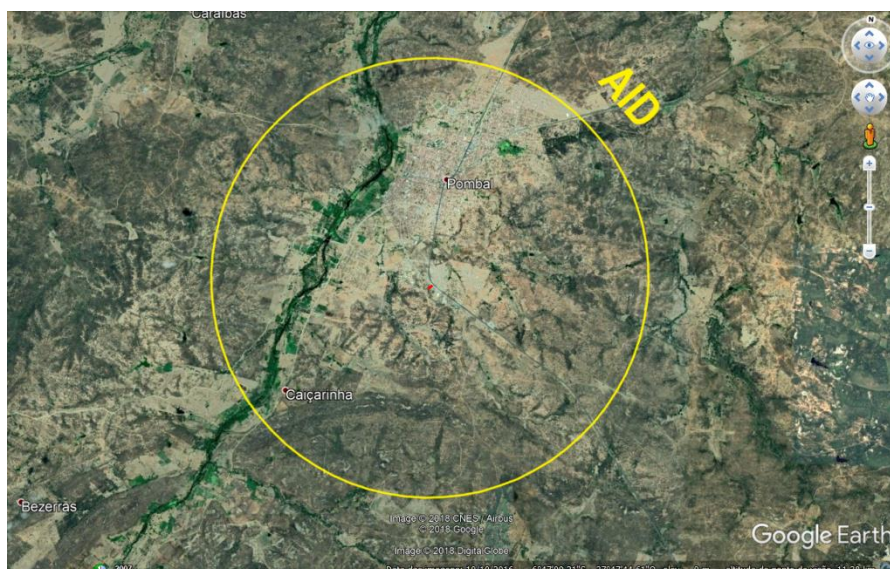
**Fonte: Arquivo pessoal (2018)**

## **5.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

### **5.2.1 Definição da área de influência do empreendimento**

A AID, foi definida, como visto na Figura 8, com um raio de 5 km, considerando englobar toda a dimensão da zona urbana do município, público alvo comercial do empreendimento.

**Figura 8 – Área de influência direta (AID)**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2018)**

A área de influência Total (AIT) engloba a zona rural do município, apresentando um raio de 15 km, conforme a Figura 9, selecionando o Sítio Gameleira como referência, no qual indivíduos de tais localidades podem fazer uso do empreendimento, ou serem influenciados de outras formas, direta ou indiretamente pelas atividades realizadas no local.

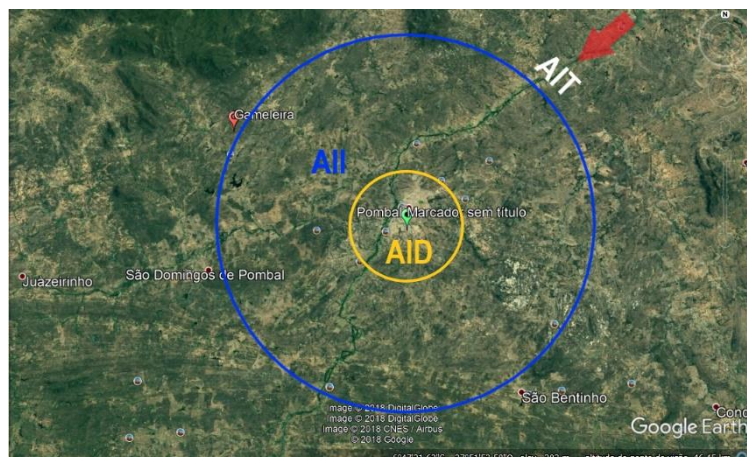
**Figura 9 – Definição do raio da AIT**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2018)**

A representação da AIT, AID, e AII do empreendimento encontra-se ilustrada na Figura 10:

**Figura 10 – Áreas de influência do empreendimento.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

## 5.2.2 Diagnóstico ambiental simplificado

### 5.2.2.1 Meio abiótico

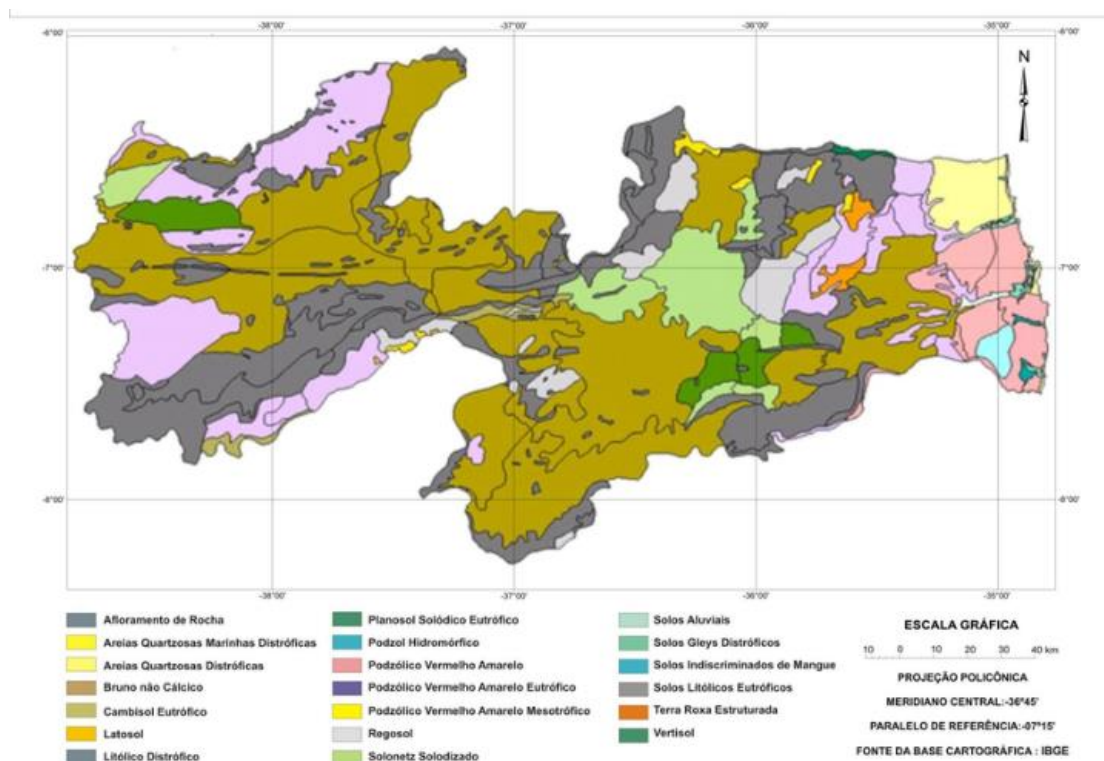
#### - Clima

Na área de estudo, a qual o lava a jato se localiza, apresenta-se o clima do tipo Tropical semiárido, com temperatura que varia de 25° C podendo alcançar os 40 °C durante os horários com maior incidência solar, apresentando características semiáridas com períodos de estiagem prolongada que duram de abril a setembro (SILVA, 2013), podendo ocorrer chuvas de verão durante esses meses, com uma média anual é de 431,8mm de precipitação (CPRM, 2005).

#### - Solos e relevo

O solo predominantemente é raso e exposto, com pouca cobertura vegetal, onde os tipos comuns de solos encontrados na região são Litólicos Eutróficos, Latosolo e Neossolos. Na Figura 11, mostra-se um mapa com a classificação do solo para todo o estado da Paraíba.

**Figura 11 – Classificação dos solos da Paraíba**



Fonte: IBGE (2010)

Esses solos apresentam características de pouca drenagem e fertilidade média. Foram encontradas no entorno da área de estudo focos de erosões, causadas provavelmente por impacto de chuvas e vento, sendo intensificadas pela ação antrópica.

Quanto ao revelo, Pombal-PB está situada na unidade geambiental Depressão Sertaneja, caracterizada por uma superfície predominantemente uniforme, com altitude média de 250 m. (CPRM, 2005).

### - Ar

Na Região onde se situa a área do empreendimento não há disponibilidade de monitoramento da qualidade de ar, porém existem fontes poluidoras no município, que podem provocar alterações na qualidade do ar, como indústrias de pequeno porte, padarias, queimadas, além da atual situação do lixão que se encontra na cidade, onde frequentemente são provocadas queimadas de seus resíduos, que lançam substâncias prejudiciais à saúde e ao meio ambiente por toda a cidade e parte da área rural.

A qualidade do ar no local, pode sofrer alguma alteração devido ao acréscimo de circulação de veículos provocando uma maior emissão de gases na área.

### **- Recursos hídricos**

O município de Pombal-PB situa-se na sub-bacia do Rio Piancó, que, constituiu umas das sub-bacias do rio Piancó-Piranhas-Açu. O rio Piancó possui naturalmente fluxo intermitente e se tornando perene com a construção do Sistema Hídrico Curema-Mãe D'Água (SILVA, 2013).

A única fonte de captação hídrica no empreendimento presente na área do empreendimento é o poço que é utilizado para alimentação do lava a jato, que se localiza a cerca de 2000 metros do Rio Piancó.

#### **5.2.2.2 - Meio biótico**

### **- Fauna**

No Bioma Caatinga, no qual se encontra o município, apresenta-se uma grande diversidade de animais, composto principalmente por espécies de hábito noturno, incluindo répteis, como o tejo (*Tupinambis teguixin*) e o calango (*Ameiva ameiva*, aves, como o galo de campina (*Paroaria dominicana*) e carcará (*Caracara plancus*), e uma grande variedade de insetos, que podem mudar sua ocorrência variando com as estações.

Existem poucas espécies animais na área de estudo, demonstrando que sua redução foi provocada previamente, por ação de outros fatores, como uma ação antrópica anterior, onde em sua maioria as espécies que ainda são encontradas são compostas por aves de pequeno porte comuns em centros urbanos, assim como pequenos insetos e reptéis.

### **- Flora**

A flora da Caatinga de forma natural apresenta em sua maioria espécies com características específicas para se adaptar ao clima da região, como a ausência de folhas e a presença de espinhos. A vegetação da área de estudo é inteiramente de pequeno porte apresentando apenas espécies comuns do bioma Caatinga nas proximidades do lava a jato.

#### **5.2.2.3 - Meio antrópico**

### **- População**

De acordo com dados disponibilizados pelo IBGE (2018), Pombal-PB/ apresenta um total de 32.749 habitantes, com salário médio de 1,7 salário mínimo por habitante.

O município de Pombal-PB sofre com o crescimento desordenado da população, que acarreta diversos problemas tanto à sociedade quanto ao meio ambiente, como distribuição e destinação de água e resíduos domésticos, principalmente nas regiões mais periféricas.

#### **- Educação**

Na educação, são encontradas instituições de todos os níveis de ensino, do fundamental, ao superior, onde em sua maioria são instituições públicas, sendo elas municipais e estaduais, e o Campus universitário da UFCG como instituição federal.

Em relação ao desempenho, em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 5,7 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Para os alunos dos anos finais, essa nota média foi de 4,5. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 95,4 em 2010. O PIB *per capita* do município é de R\$ 10359.15.

#### **- Saúde**

Quanto à saúde, na cidade se encontra o Hospital Regional de Pombal, além da Unidade de Pronto Atendimento (UPA), e vários postos de saúde, no que se refere ao atendimento público.

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 11.68 para 1.000 nascidos vivos; as internações devido a diarreias são de 0,9 para cada 1.000 habitantes, e apresenta 60,8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, onde 87,5% dos domicílios urbanos em vias públicas apresentam arborização e 0,5% de domicílios urbanos em vias públicas apresentam urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

#### **- Economia**

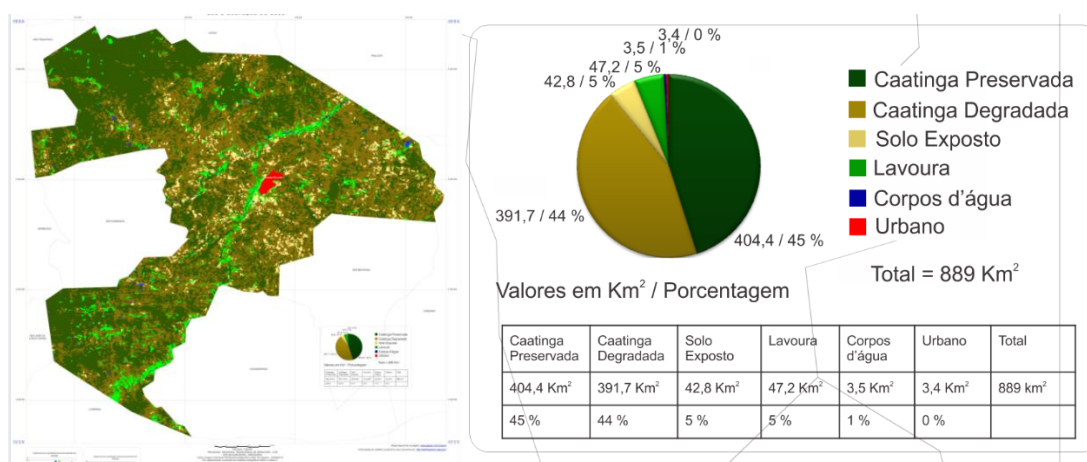
O setor econômico é sustentado principalmente em agricultura, pecuária, e pequeno comércio, atividades essas carentes de atenção para a atuação da legislação ambiental, que em sua grande maioria, não as tem, provocando danos ambientais e sociais, além de comprometer sua eficiência.



### - Uso e ocupação do solo

De acordo com o mapa elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2015), conforme se mostra na Figura 12, o município apresenta a maior parte de seu território com áreas sem uso catalogado, apresentando 44% de seu território com áreas de vegetação nativa degradada, e outros 45% de áreas preservadas e ainda, 47,2 km<sup>2</sup> de seu território é utilizado para a lavoura, e o município apresenta ainda outros 5% de sua área com solo exposto.

**Figura 12 – Uso e ocupação do solo no município**



**Fonte: INPE 2015**

Nos arredores da área estudada foram encontradas as seguintes atividades:

Serralheria – produção e manutenção de materiais compostos por metais, para produção de acessórios e ferramentas como portas e janelas, além de acessórios domésticos e ferramentas.

Transporte rodoviário – A rodovia federal BR- 230 se encontra a frente da área do estudo, onde dá acesso à saída da cidade em direção à cidade de Patos-PB, e ao litoral Paraibano. O uso e ocupação do solo é feito ainda por empreendimentos industriais, fábricas e residências urbanas e uma área natural nos fundos do empreendimento.

### **5.3 - IDENTIFICAÇÕES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS**

No Quadro 4, encontram-se as atividades, os aspectos e impactos ambientais potenciais obtidos para a fase de operação do lava a jato.

**Quadro 4 – Identificação de impactos e aspectos ambientais do empreendimento na fase de operação.**

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio Alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Comércio	Geração de empregos	Aumento da renda da população			x
	Geração de renda	Acréscimo econômico			x
	Descarte de resíduos	Acréscimo de resíduos			x
Fluxo de clientes	Fluxo de veículos	Risco a segurança física de indivíduos		x	x
	Emissão de ruídos	Incomodo populacional			x
	Emissão de gases	Poluição atmosférica	x		x
Piscicultura	Reaproveitamento de resíduos	Mudança do fluxo do sistema	x		
	Criação de espécie controlada	Alteração de quantidade de indivíduos	x	x	
Lavagens de veículos	Geração de empregos	Aumento da renda da população			x
	Geração de resíduos	Renda pra cooperativas			x
	Emissão de ruídos	Incomodo populacional			x
		Afugentamento de espécies		x	
	Consumo de água	Redução de disponibilidade	x		x
		Risco de degradação	x		
	Diminuição de gastos	Acréscimo econômico			X
Promoção de qualidade ambiental	Aumento da disponibilidade de energia elétrica			X	

**Fonte: Elaborado pelo autor (2018)**

Com base no Quadro 4, verifica-se que a atividade mais impactante foi a lavagem de veículos, atividade principal do empreendimento, que além de consumir um recurso, produz efluente, e ruídos devido ao uso de ferramentas, que podem provocar incomodo a indivíduos próximos ao local. Podemos ver ainda que apesar da existência de impactos aos demais meios, o meio antrópico é que sofre mais alterações, principalmente por impactos positivos, mas também a ocorrência de consequências negativas.

## 5.5 CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS

Os impactos identificados foram classificados como demonstrado no Quadro 5.

**Quadro 5 – Matriz de classificação dos impactos**

Impacto ambiental	Classificação						
	Valor	Espaço	Tempo	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Possibilidade de mitigação
Alteração na qualidade o solo	NE	LO	PM	IR	PR	DR	M
Alteração qualidade do ar	NE	ES	ML	IR	DT	IN	M
Poluição do ar	NE	ES	ML	IR	DT	IN	M
Risco de acidentes	NE	LO	IM	RE	PR	DT	M
Alteração de paisagem	NE	LO	IM	IR	DT	DT	M
Aumento do nível de resíduos	NE	LO	PM	RE	PR	DR	M
Perda de espécies vegetais	NE	LO	PM	IR	DT	DR	NM
Perdas de espécies animais	NE	LO	PM	IR	DT	DR	NM
Surgimento de vetores	NE	LO	PM	RE	PR	DR	M
Alteração da disponibilidade de água	NE	LO	IM	RE	DT	DR	M
Intrusão visual	NE	LO	PM	IR	DT	DR	NM
Alteração da drenagem natural	NE	LO	PM	IR	DT	DR	NM
Acréscimo de custos	NE	LO	IM	IR	DT	DR	NM
Possível dispersão de odores	NE	LO	CL	RE	PR	DR	M
Aumento disponibilidade empregos	PO	RE	IM	-	DT	INJ	-
Aumento de recursos para o município	PO	RE	PM	-	DT	IN	-
Redução do risco de contaminação ao lençol freático	PO	LO	PM	-	DT	DR	-
Redução do risco de contaminação do solo	PO	LO	PM	-	DT	DR	-
Criação de espécies animais	PO	LO	CL	-	DT	DR	-
Produção de energia elétrica	PO	RE	TM	-	DT	IN	-

Melhoramento de qualidade de água	PO	LO	CL	-	DT	DR	-
Valorização de imóveis vizinhos	PO	LO	ML	-	DT	DR	-
Incomodo populacional	NE	LO	PM	RE	PR	DR	M

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### LEGENDA:

PO – Positivo; Ne – Negativo;  
 LO – Local; RE – Regional; ES – Estratégico;  
 IM – Imediato; ML – Médio a longo prazo; PM – Permanente;  
 TM – Temporário; CI – Cíclico;  
 RE – Reversível; IR – Irreversível;  
 DT – Determinístico; PR – Probabilístico;  
 DR – Direto; IN – Indireto  
 M – Mitigável; NM – Não mitigável.

No total de Impactos ambientais identificados, 8 foram de caráter positivo, enquanto os 15 restantes são de caráter negativos, durante a fase de operação, onde esses impactos positivos se referem principalmente ao meio antrópico, demonstrando, que a atuação do empreendimento, tem um potencial satisfatório para a sociedade.

Em relação ao espaço de ocorrência podemos perceber que a grande maioria dos impactos negativos são sentidos em dimensão local, ou seja, na circunvizinhança da lava a jato. Quanto ao espaço, 18 são sentidos no local, 4 a nível regional, e apenas 2 do tipo estratégico.

Quanto ao tempo de ocorrência, foram identificados 4 impactos imediatos, 3 a médio ou longo prazo, 11 Permanentes, 1 temporário e 3 Cíclicos. Já enquanto sua reversibilidade, apresenta 6 reversíveis, e 9 irreversíveis. Foi identificado ainda 17 determinísticos, ou seja, que tem sua existência, comprovada enquanto apenas 6, probabilísticos, ou seja que tem probabilidades de ocorrer.

Para os impactos significativos, foram encontradas apenas 6 ocorrências, 4 diretos, e 2 indiretos, e apenas 1 não mitigáveis.

#### 5.4 - IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

O Quadro 6 apresenta a classificação dos impactos em significativos e não significativos, de acordo com os métodos citados anteriormente. Alguns desses impactos podem estar presentes em outras fases além da fase de operação, porém como dito anteriormente, optou-se por manter o foco apenas na fase de operação de projeto.

**Quadro 6 - Seleção de Impacto significativos**

IMPACTOS AMBIENTAS	Pesos		Índice M x I	Significância PS / S/ MS
	Magnitude	Importância		
Alteração na qualidade o solo	5	7	28	PS
Alteração qualidade do ar	7	3	21	PS
Poluição do ar	7	2	14	PS
Risco de acidentes	4	4	16	PS
Alteração de paisagem	6	10	60	S
Aumento do nível de resíduos	6	5	30	PS
Perda de espécies vegetais	4	2	8	PS
Perdas de espécies animais	5	7	35	PS
Surgimento de vetores	2	4	8	PS
Alteração da disponibilidade de água	3	5	15	PS
Aumento de poluição atmosférica	8	3	24	PS
Intrusão visual	6	9	54	S
Alteração da drenagem natural	5	6	30	PS
Acréscimo de custos	2	7	14	PS
Possível dispersão de odores	5	4	20	PS
Aumento disponibilidade empregos	6	9	54	S
Aumento de recursos para o município	7	8	56	S

Redução do risco de contaminação ao lençol freático	7	8	56	S
Redução do risco de contaminação do solo	3	9	27	PS
Criação de espécies animais	3	3	9	PS
Produção de energia elétrica	7	9	63	S
Melhoramento de qualidade de água	3	7	21	PS
Valorização de imóveis vizinhos	6	3	18	PS
Incomodo populacional	6	9	54	S

**Fonte: Elaborado pelo autor, 2018**

Como podemos observar, há poucas ocorrências de impactos significativos, foram encontrados apenas 6 impactos significativos, 3 deles positivos, e 3 negativos, 4 ocorridos no meio antrópico, e no meio abiótico, esse fato se deve à dimensão do empreendimento, e principalmente, por causa das medidas tomadas previamente pelo empreendedor.

## **5.6 - MEDIDAS DE CONTROLE**

Afim de minimizar as consequências negativas provocadas pela implementação do projeto, foram indicadas as seguintes medidas para os impactos Ambientais significativos:

### **5.6.1 – Medidas sugeridas**

- Fazer uso de educação ambiental afim de sensibilizar e informar aos clientes e funcionários sobre as demais medidas implantadas gerando uma maior eficiência, e deixando claro que continua sendo necessário o controle do uso da água no empreendimento.
- Utilização de paisagismo com utilização de espécies vegetais como medida compensatória para minimizar a magnitude da intrusão visual.
- Fazer uso da lavagem ecológica, para diminuir o consumo de água.

### 5.6.2 - Medidas implantadas

Tais medidas foram implantadas pelo empreendedor por conta própria, com o objetivo de adequar sua obra junto aos órgãos ambientais vigentes.

- Coleta de resíduos e sua devida destinação para controle e reaproveitamento.
- Produção e uso de energia renovável de origem solar, contribuindo para uma maior eficiência energética, e diminuindo custos.
- Tratamento do efluente utilizado na lavagem de veículos (Figura 13).

**Figura 13 – Sistema de tratamento de efluentes**



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

- Reaproveitamento da água tratada para outros fins.

Na Figura 14, tem-se o tanque utilizado para a criação de peixes de profundidade próxima a 3 m, com sistema de aeração, que serão utilizados apenas para consumo próprio.

**Figura 14 – Reservatório para criação de peixes com sistema de aeração.**



Fonte: Elaborado pelo autor, (2018)

## 5.7 - PROPOSTAS DE PLANOS E/OU PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais propostos para o lava a jato estão apresentados a seguir.

- Programa de fiscalização e gestão ambiental - Fiscalizar e gerir efetivamente o LJ, e os demais concorrentes, de acordo com a legislação vigente. Este programa funcionará como ferramenta de monitoramento para assegurar e garantir que o as determinações legais estejam sendo seguidos, garantindo a gestão adequada, e eficiência dos componentes utilizados no LJ para funcionamento das condições ambientais.
- Programa de Comunicação social – Fazer uso de troca de informações com lava jatos concorrentes e população sobre a importância de buscar se adequar as normas requeridas pelos órgãos ambientais,
- Programa de reaproveitamento de resíduos – Tem como objetivo destinar de forma correta os demais resíduos produzidos no local, como lixo resultante de atividades domésticas, como alimentação, e higiene, produzidos pelos funcionários e dos clientes que aguardam seu atendimento na sala de espera do LJ.
- Programa de valorização e capacitação dos funcionários - Valorizar, capacitar e certificar os funcionários para o desenvolvimento corretos das atividades realizadas no LJ, garantido o funcionamento das medidas mitigadoras, por meio de orientações, acompanhamento, e troca de informações. Os funcionários estarão em contato diariamente, com as atividades com potencial impactante, esse programa garantirá uma maior eficiência do sistema.
- Programa de Educação ambiental - Fomentar o desenvolvimento de ações de educação ambiental para transmissão de conhecimento, conscientização e sensibilização. Aplicação de um programa de educação ambiental procura orientar os funcionários do empreendimento a fazer o uso adequado eficiente do recurso hídrico e energia elétrica, evitando maiores desperdícios, além de informar sobre



a importância da coleta do resíduo para uma destinação adequada, possibilitando a disseminação desse conhecimento para demais indivíduos dos seus ciclos.

- Programa de monitoramento da qualidade da água - Conservar a qualidade ambiental das águas do poço e demais águas subterrâneas. Este programa direciona aplicação de medidas de monitoramento de controle da poluição e/ou contaminação das águas de abastecimento do LJ, e subterrâneas. Visa ainda realizar análises periódicas da qualidade da água do poço de abastecimento, e pós-tratamento, além da água do tanque criatório de peixes, e de seus parâmetros principais físicos, químicos e biológicos, garantido a manutenção da qualidade ambiental do LJ, e garantindo também sua funcionalidade.

## **6 – CONCLUSÕES**

A Atividade de limpeza de veículos se fortalece cada vez mais com o acréscimo da frota automobilística em todo Brasil, fazendo-se necessária a avaliação de seus impactos e a disseminação e acompanhamento desse tipo de estabelecimento. As atividades com o maior potencial impactante do lava a jato foram a produção de efluentes provenientes das lavagens de veículos, e demais descartes, como de material automobilístico usado.

O lava a jato estudado já possui medidas implantadas para evitar grande parte dos impactos ambientais, como o tratamento do efluente produzido, destinação adequada dos resíduos para empresas especializadas, além de gerar sua própria energia a partir de produção de energia solar pelo uso de placas fotovoltaicas.

As principais atividades realizadas na fase de operação foram a lavagem de veículos, comercialização de matérias de manutenção automobilísticos, recepção de clientes, produção de energia elétrica e criação de peixes.

O estabelecimento estudado apresentou baixo potencial impactante, situação diferente da maioria dos empreendimentos desta natureza encontrados no Brasil.

Foram identificados 23 impactos ambientais, sendo 15 negativos e 08 positivos. Do total, 07 foram significativos e 16 não significativos.

Foram propostas medidas de controle ambiental para os impactos significativos negativos e para evitar o surgimento de outros impactos, além de medidas de maximização para os impactos positivos.

Foram propostos também, planos e programas ambientais que podem ser aplicados no local estudado, ou em demais localidades de estrutura e serviços semelhantes.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas – ANA. **Relatório da ANA apresenta situação das águas do Brasil no contexto de crise hídrica.** Disponível em <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/noticias/relatorio-da-ana-apresenta-situacao-das-aguas-do-brasil-no-contexto-de-crise-hidrica>> Acesso em 10 de Abril de 2018.

Afauna Natal. **Impactos ambientais dos lava jatos.** Disponível em <<https://afaunanatal.wordpress.com/2012/02/27/impactos-ambientais-dos-lavajatos/>>. Acesso em 01 de mar. 2018.

ASHILLE. **What's the Best Kind of Car Wash?** Disponível em <<http://blog.rightturn.com/whats-the-best-kind-of-car-wash/>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

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

AVES DE RAPINA DO BRASIL, (24/11/18) Disponível em <[http://www.avesderapinabrasil.com/caracara\\_plancus.htm](http://www.avesderapinabrasil.com/caracara_plancus.htm)>

BECELLI, C. B. Utilização de matriz de impactos como ferramenta de análise em estudos de impacto de vizinhança: edifício residencial em Porto Rico – PR. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

CETESB (2005). **Efeitos do óleo nos organismos.** 2005. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015. Francisco Ramon Alves do Nascimento et. al. (IFBA).

CPRM: Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea:** Diagnostico do município de Pombal, Estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005, 23p. Disponível em:

<[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16266/REI\\_Pombal.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16266/REI_Pombal.pdf?sequence=1)>. Acesso em 27/11/2018

CREMONEZ, F.E.; Cremonez, P.A.; Feroldi, M.; Camargo, M.P.De; Klajn, F.F.; Feiden, A. 2014. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. Revista Monografias Ambientais, 13(5): 3821-3830.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. Frota nacional (dezembro de 2014). Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm>. Acesso em: 23 mai. 2018.

NETO, Luiz Carlos Gonzaga; SENNA, Leidiane Bastos; SANTOS, Pericles Davi Domingos; NASCIMENTO Francisco Ramon Alves. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

ENVEX Engenharia e Consultoria, **Planos e Programas Ambientais**. Disponível em <<http://www.envexengenharia.com.br/planos-e-programas-ambientais/>>

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos Sistemas de Transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 249 p.

O Globo Rio. **Serviço de lava-jato vira artigo raro na Zona Sul**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/servico-de-lava-jato-vira-artigo-raro-na-zona-sul-14292705>>. Acesso em 11 de Junho de 2018

GOOGLE MAPS. Mapa de Pombal. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Pombal+-+PB/@-12.1343997,-38.4263338,13z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x716bc4664f79dcd:0xa2750b2cba29fb80>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, - IBGE **IBGE Cidades: Censo 2010**. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pombal/panorama>>. Acesso em 26 nov. 2018

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Avaliação de impacto ambiental: Agentes sociais, procedimentos e ferramentas**, coordenação e adaptação de Miriam Laila Absy, Francisca Neta A. Assunção, Sueli Correia de Faria, versão de Paula Yone Stroh ... [et al.] -- Brasília 1995. 136p.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Disponível <[http://geopro.crn.inpe.br/pombal\\_pb.htm](http://geopro.crn.inpe.br/pombal_pb.htm) > Acesso 27 de nov 2018

LEITE, José Cleidimário Araújo. Professor da disciplina “Avaliação de Impactos Ambientais” – Nota de Aula. Curso de Engenharia Ambiental da UACTA/CCTA/UFCG, Campus de Pombal, Paraíba, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONAMA. Resolução nº 1 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986.

NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

NBR ISO 14001:2004. **Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira ABNT 27 páginas. Disponível: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2004.pdf>>. Acesso em 20 de junho de 2018.

OLIVEIRA, F.C.; MOURA, H.J.T. de. **Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará**. PRETEXTO, v.10, n.4, p.79-98. 2009.

PIMENTEL G., PIRES S.H. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites**. Trabalho apresentado ao Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE). Rio de Janeiro, 1991. Rev. Adm., púb., Rio de Janeiro, 26 (1): 56-68, jan./mar. 1992

Relatório Técnico – RT ECV 161/17 - Revisão 00 – Julho/17 470 RCA da Linha de Transmissão 230 KV Linhares 2 – São Mateus 2 e Subestação 230/138-13,8 KV São Mateus 2

ROVERE, Emilio Lebre La. **Metodologia de avaliação de impacto ambiental. Documento final, Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado** – Demandas e Propostas. Brasília: Ibama, 1992.

SEBRAE. **Como montar um lava-jato a seco.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-lava%E2%80%93jato-a-seco>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impactos Ambientais: Conceitos e Métodos.** 2ª Ed. São Paulo Oficina de Textos, 2008, 495 p.

SILVA, G.F.O. **Identificação e proposta de controle dos impactos ambientais resultantes da implementação do sistema de esgotamento sanitário do município de Pombal-PB.** 2013. 88p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação de Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal – PB 2013.

TAVARES, Roberta. **Dados sobre consumo de água.** 2014. Disponível em: <<http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/cotidiano-2/lava-a-jato-ecologico-de-fortaleza-gasta-apenas-100-ml-de-agua-para-limpar-carro/>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

SILVA, E. F. **Avaliação dos impactos ambientais adversos na Área de Proteção Ambiental Gruta dos Brejões/Vereda do Romão Gramacho no estado da Bahia.** 2017. 107 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2017.