

OFICINAS MECÂNICAS E SANEAMENTO BÁSICO: cenário de um estudo de caso

MECHANICAL WORKSHOPS AND BASIC SANITATION: scenario of a case study

Cristian José Simões Costa¹ - IFAL
Rozeane Albuquerque Lima² - UFPE
Sarah Inglid dos Santos Silva³ - UFPB

RESUMO

As oficinas mecânicas são estabelecimentos que apresentam alto potencial de contaminação. O objetivo deste artigo foi analisar o cenário do saneamento básico nas oficinas mecânicas no município de Campina Grande - PB. A análise de dados foi realizada através de uma pesquisa de campo acompanhada de consulta bibliográfica e documentos oficiais. No estudo foi possível verificar a contaminação de galerias de águas pluviais por meio do derramamento de resíduos de lubrificantes usados e a ausência de logística reversa em diversas oficinas. Os problemas apontados no trabalho evidenciam a necessidade de uma forma mais adequada de gerenciamento dos resíduos e servem de base para aplicação da legislação do plano nacional de saneamento básico (PNSB).

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, Resíduos líquidos, Oficinas mecânicas, Gerenciamento de resíduos.

ABSTRACT

Mechanical workshops are establishments that have high contamination potential. The objective of this article was to analyze the scenario of basic sanitation in mechanical workshops in the city of Campina Grande-PB. Data analysis was carried out through a field search accompanied by bibliographic consultation and official documents. In the study it was possible to check the contamination of pluvial water galleries by pouring waste from used lubricants and the absence of reverse logistics in various establishments. The problems pointed at work highlight the need for a more adequate form of waste management and serve as a basis for the application of the legislation of the national basic sanitation plan (PNSB).

KEYWORDS: Solid waste, Liquid waste, Mechanical establishments, Waste management.

DOI: 10.21920/recei72021721461474

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72021721461474>

¹Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA - Universidade Federal da Paraíba -UFPB. Professor do Instituto Federal Alagoas - IFAL. E-mail: cristian.costa@ifal.edu.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4404-1109>.

²Doutoranda em História pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: rozeanelima@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7575-2325>.

³Doutoranda em Química - PPGQ pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. sarahidnts@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-0217-3437>.

INTRODUÇÃO

Problemas ambientais, sociais e econômicos estão envolvidos na seara das discussões atuais de forma mais intensa no Brasil, notadamente após a década de 1980, quando o conceito de sustentabilidade foi mais abraçado pela comunidade acadêmica e por diversas políticas públicas. Vive-se em um mundo de novas transformações, de ressignificação das práticas humanas para que se garantam o bem-estar e a sustentabilidade do planeta. Toda essa efervescência de questionamentos é resultado de diversos problemas que a humanidade tem enfrentado ao longo das décadas mostrando que as áreas da saúde, social e ambiental estão completamente interligadas e demandam uma visão interdisciplinar para reduzir e equacionar esses conflitos.

Encontros e conferências no mundo inteiro a respeito das práticas humanas com a natureza criaram teorias que abrem possibilidade para um novo repensar das interferências humanas no ambiente. A Conferência de Estocolmo em 1972, realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), por exemplo, ganhou destaque por ser a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente e, nesse sentido, o documento produzido (Os limites do crescimento) destacou o crescente aumento da população global, a exploração dos recursos naturais e a elevação da poluição atmosférica.

A Conferência de Estocolmo criou alicerces fundamentais para o desenvolvimento de um pensamento ambiental sistematizado nas legislações internacionais e nacionais para atuar nas práticas e relações do ser humano com a natureza. O Brasil, como signatário dessa Conferência, esteve diante de uma demanda mundial de mudanças socioambientais para uma elaboração de uma política de gestão ambiental integrada e eficiente no diagnóstico e resolução de problemas ambientais envolvendo diferentes setores da sociedade.

Faz-se necessário pensar e repensar a cidade na atual conjuntura, almejando um modelo que caminha para sustentabilidade (VEIGA, 2008). Na visão de Edgar Morin (1999) a sociedade exige a necessidade de verificar as principais dificuldades de maneira ampla e complexa em uma dimensão que envolve as áreas sociais, econômicas e ambientais pois, desta forma, a análise e o gerenciamento de riscos pode ser uma ferramenta de gestão para entender e procurar caminhos para mitigar os efeitos de impactos negativos das ações humanas.

No âmbito da legislação ambiental destaca-se a Lei 11.445/2007 referente ao Saneamento Básico, que atua para auxiliar na conservação do meio ambiente e consequente manutenção dos serviços ecossistêmicos, caracterizados por ganhos diretos ou indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas (MMA, 2020), apresentando um papel de fundamental importância para as atividades econômicas e ambientais. De acordo com essa lei os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Oficinas mecânicas são estabelecimentos que apresentam alto potencial de contaminação da água, solo e ar, isto ocorre devido à natureza química dos produtos utilizados em suas atividades que geram resíduos líquidos, dentre eles óleos lubrificantes e outros produtos derivados do petróleo além dos resíduos sólidos, como por exemplo, estopas, flanelas, baterias, embalagens, entre outros.

O município de Campina Grande, localizado no Estado da Paraíba, apresenta um complexo de oficinas conhecido como Distrito dos Mecânicos, e devido à problemática aqui apresentada o objetivo dessa pesquisa é estudar o cenário do saneamento básico no município,

dando ênfase ao lançamento de resíduos líquidos e sólidos oriundos das atividades realizadas nas oficinas localizadas neste local.

REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de desenvolvimento sustentável apresentado formalmente à ONU através do relatório *Nosso Futuro Comum* (1987), abria os debates a respeito da pluralidade desse termo e sua abrangência nos diferentes setores socioambientais da humanidade (SIGURGEIRSDOTTIR, 2021). Apesar de ser um termo antigo, a sociedade tende a moldar-se de acordo com as diretrizes da sustentabilidade.

As oficinas de reparação mecânica possuem potencial geração de resíduos que comprometem a qualidade de vida, expondo as comunidades próximas a vulnerabilidades e impactos de potenciais riscos de poluição ambiental (KEMERICH; LOPES, 2007).

Segundo Hogan (2000), vulnerabilidade e risco são conceitos buscados por estudiosos das áreas de ciências ambientais, por permitirem a associação de fatores tanto naturais como sociais e por esse motivo torna-se necessário expor alguns conceitos para melhor delimitar o espaço de análise.

Compreende-se por risco a probabilidade de que a população e seus bens materiais sofram consequências ou perdas tais como lesões, mortes ou prejuízos na atividade econômica diante do impacto de ameaças naturais, ou antropogênicas oriundas das atividades industriais como a exploração de recursos naturais, a poluição causada por uma indústria ou mesmo a contaminação do ambiente por algum agente químico (TRAJBER, 2015).

Segundo Marchezini *et al.* (2017), o termo risco pode ser entendido como a influência entre uma população vulnerável e as ameaças naturais, biológicas e/ou tecnológicas associadas a um conjunto de fatores listados desde a exposição, sensibilidade a dano, capacidade de proteção e resiliência quanto ao impacto (SÁNCHEZ, 2008.)

Rebello (2010 p. 32 Apud Ribeiro, 2012) afirma que, para haver risco, é preciso que haja vulnerabilidade, ou seja, o risco está sempre ligado à presença do homem, uma vez que a vulnerabilidade deve ser entendida como um processo que envolve tanto a dinâmica social quanto as condições ambientais (HOGAN *et al.*, 2000 p. 02 Apud Ribeiro, 2012).

Nesse contexto, é oportuno salientar que a noção de vulnerabilidade socioambiental proposta por Hogan *et al.* (2000), que procura associar à abordagem socioeconômica a uma série de dados sobre a distribuição desigual dos bens e serviços públicos, como coleta de esgoto e resíduos, abastecimento de água encanada, agentes de saúde, além das desigualdades regionais, são objetos de um estudo interdisciplinar, amplo e complexo.

O saneamento ambiental nas palavras de Ribeiro (2012) se traduz em um conjunto de atos socioeconômicos que têm por alvo atingir a salubridade ambiental, através da disponibilidade de água potável, coleta e disposição de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

O mau gerenciamento, ou a falta do mesmo, de resíduos gerados em oficinas mecânicas se constitui em um grave problema ambiental devido aos diversos compostos químicos (LOPES; KEMERICH, 2007).

De acordo com a NBR 10004/2004, consideram-se resíduos perigosos os que suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem desencadear riscos à saúde pública

bem como ao meio ambiente, quando não dispostos de forma ambientalmente correta. As características que podem ser listadas são inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004).

Entre os agentes poluidores das oficinas mecânicas, destacam-se as emissões gasosas provenientes de hidrocarbonetos de petróleo e conhecidos como compostos orgânicos voláteis (VOCs) e materiais particulados provenientes do lixamento e pintura dos veículos, poluição sonora provocada pelo ruído de equipamentos e funcionamento de motores durante a sua manutenção, efluentes líquidos (resíduos oleosos, fluídos em geral, solventes, etc.) e resíduos diversos como estopas contaminadas, embalagens que apresentam alto potencial de impacto e degradação ambiental, pois podem atingir as águas fluviais, águas subterrâneas, e até a estação de tratamento de esgotos da cidade.

Na tabela 1 podem ser observados os principais resíduos produzidos por oficinas mecânicas, bem como a classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10004/2004.

Tabela 1- Principais resíduos produzidos por oficinas mecânicas

Tipo de resíduo	Classe do resíduo de acordo com NBR 10004/2004
- Óleo lubrificante usado	Classe I
- Embalagens de óleo lubrificante	Classe I
- Lodo de caixa separadora	Classe I
- Óleo proveniente da caixa separadora	Classe I
- Panos e estopas contaminadas com óleo	Classe I
- Filtro de óleo lubrificante	Classe I
- Líquido de limpeza de radiador	Classe I

Além da NBR 1000 4/2004, outras legislações são responsáveis pela administração dos resíduos provenientes das oficinas mecânicas, a exemplo da CONAMA 362/2005 que dispõe sobre a gestão de óleos e fluidos, oriundos dessa atividade, sendo esse resíduo produzido em grandes volumes e classificado como resíduo perigoso com propriedades de toxicidade e corrosividade (LIMA; VIANA, 2016).

Depois de pontuados os principais conceitos (e seus respectivos autores) trabalhados nesta pesquisa e os principais fundamentos legais que nos nortearam, passamos então a delimitar nossa área de estudo e os indicadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo para a realização dessa pesquisa foi o complexo denominado Distrito dos Mecânicos, localizado no bairro Jardim Paulistano no município de Campina Grande-PB.

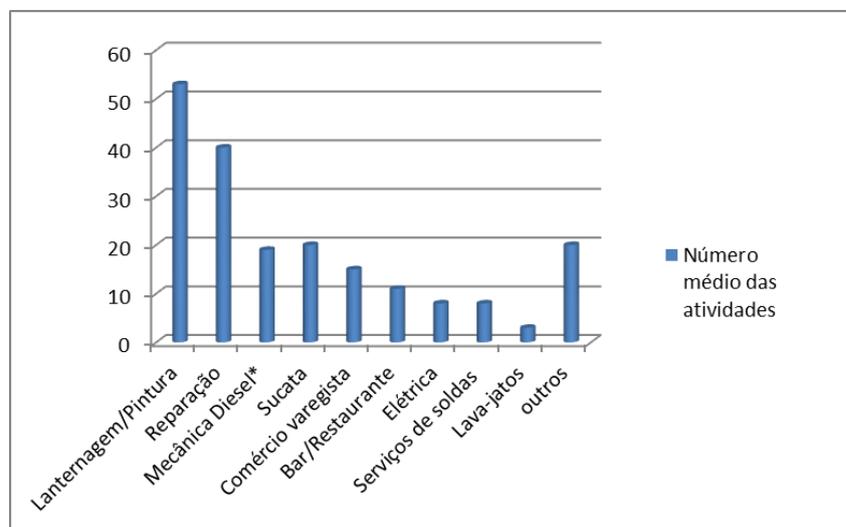
A cidade de Campina Grande está situada na microrregião e na mesorregião do agreste paraibano. Apresenta uma população estimada em 2020 de 411.807 mil habitantes sendo considerado como um município de médio porte (IBGE, 2021), com Índice de

Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,718 (PNUD, 2005). Tal município encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Paraíba, região do Médio Paraíba. Os principais cursos d'água são: os rios Salgadinho, Bodocongó, São Pedro, do Cruzeiro e Surrão, além dos riachos Logradouro, Piabas, Marinho, Caieira, do Tronco e Cunha (CPRM, 2005).

O Distrito dos Mecânicos foi construído entre os anos de 1980 e 1982 com objetivo estético-paisagístico de retirar as oficinas da área central da cidade (várias cidades brasileiras passaram por momentos de revitalização do Centro da cidade tentando torná-lo mais atraente aos olhos de consumidores, turistas e visitantes, Campina Grande se insere neste contexto no qual os projetos de urbanização visavam a “higienização” não apenas física, mas também estética destes ambientes) e oferecer melhor condição de trabalho para os mecânicos, porém as questões ambientais não foram contempladas devido à inexistência, à época, de normas que previam o impacto ambiental ocasionado pela atividade dos mecânicos. Hoje a área do Distrito está ocupada por cerca de 197 imóveis com diversas atividades, destacando as seguintes: Lanternagem ou Pintura de veículos com 27%, Reparação/Manutenção de veículos 23%, Mecânica diesel com 10% e lava-jatos com 1% do total, conforme pode ser verificado na

Figura 01 (COSTA, 2015).

Figura 01- Número médio das atividades desenvolvidas no Distrito dos Mecânicos em Campina Grande-PB



Fonte: COSTA, 2015 Adaptado pelos autores.

Levantamento de indicadores

A pesquisa caracteriza-se como de caráter exploratório e de perfil qualitativo. A pesquisa de campo foi responsável pela coleta de imagens e informações sobre disposição dos resíduos sólidos na área e a presença ou não do sistema de separação de água e óleos (SSAO) nas oficinas, que evitam a contaminação do esgotamento sanitário e das águas fluviais. A caracterização dos

resíduos sólidos gerados nas oficinas ocorreu por meio de coletas semanais e sempre em dias alternados durante um período de quatro meses.

A análise de dados foi realizada com a consulta bibliográfica em pesquisas já publicadas bem como em documentos oficiais disponíveis na *internet* em páginas oficiais dos órgãos governamentais e também em arquivos de órgãos ambientais estaduais (SUDEMA, CONSEMA) o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Companhia de Abastecimento de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA e a Prefeitura de Campina Grande PB.

A revisão bibliográfica e documental forneceu suporte aos autores na construção do debate teórico acerca dos dados e temas abordados proporcionando proximidade com o objetivo proposto (Gil, 2008; Marcone e Lakatos, 2009).

Dentro dos problemas abordados destacam-se os resíduos sólidos e líquidos produzidos pelas oficinas mecânicas automotivas em Campina Grande PB, estas estão inseridas em um setor que conta com cerca de 100 mil oficinas mecânicas no Brasil, dentre as quais 1.019 encontram-se na Paraíba (AUDAMEC 2014). Vejamos, a seguir, o que a pesquisa pôde trazer à luz do debate.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o IBGE 388.428 habitantes da população urbana residente no município de Campina Grande-PB tem acesso ao esgotamento sanitário, o que configura uma ótima cobertura desse serviço (SNIS, 2018). De acordo com o Instituto Trata Brasil (2018) o município ocupa a 11^a posição no ranking nacional de saneamento. Contudo, observam-se problemas tanto no sistema de drenagem de águas pluviais, tendo como destaque o lançamento de águas residuárias nesse sistema, como na disposição dos resíduos sólidos produzidos nas oficinas verificadas.

Após a realização de visitas no Distrito dos Mecânicos foi possível verificar a contaminação de galerias de águas pluviais por meio do derramamento de resíduos de lubrificantes usados, como pode ser visto na Figura 2.

Figura 2- Galerias de águas pluviais



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Foram encontrados depósitos de óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) instalados em áreas não impermeabilizadas e com problemas de vazamento. Como é ilustrado nas figuras 3A e 3B.

Figura 3- Embalagens de OLUC descartadas



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Os óleos são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal, formadas geralmente por hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros, estes podem impregnar nos resíduos sólidos como papel, embalagens ou ainda podem atingir o sistema de esgotamento sanitário.

A instalação do sistema separador de água e óleo (SSAO) com o dimensionamento e manutenção correta para cada oficina mecânica constitui medida de controle para mitigar esse problema. Entretanto, Costa (2015) identificou na sua pesquisa realizada no Distrito dos Mecânicos que 91% das oficinas mecânicas não possuem o SSAO, ou seja, não aplicam a determinação da resolução CONAMA 430/2011. (Figura 04). O restante, 09% que apresentam o equipamento não realizam a manutenção e o monitoramento periódico recomendado para o sistema de filtragem.

Figura 04- Porcentagem de implantação do SSAO



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Com a finalidade de reduzir impactos dos óleos e graxas a companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) implantou, por volta de 2009, um SSAO para realizar a filtragem do efluente do Distrito dos Mecânicos (Figura 05). Costa, 2015 através de várias visitas *in loco* verificou a não periodicidade da manutenção do equipamento, sendo este um fator determinante

que pode atingir o sistema de tratamento de esgotos (ETA) da cidade e, como consequência, provocar problemas, uma vez que a estação da cidade não é projetada para atender tal demanda.

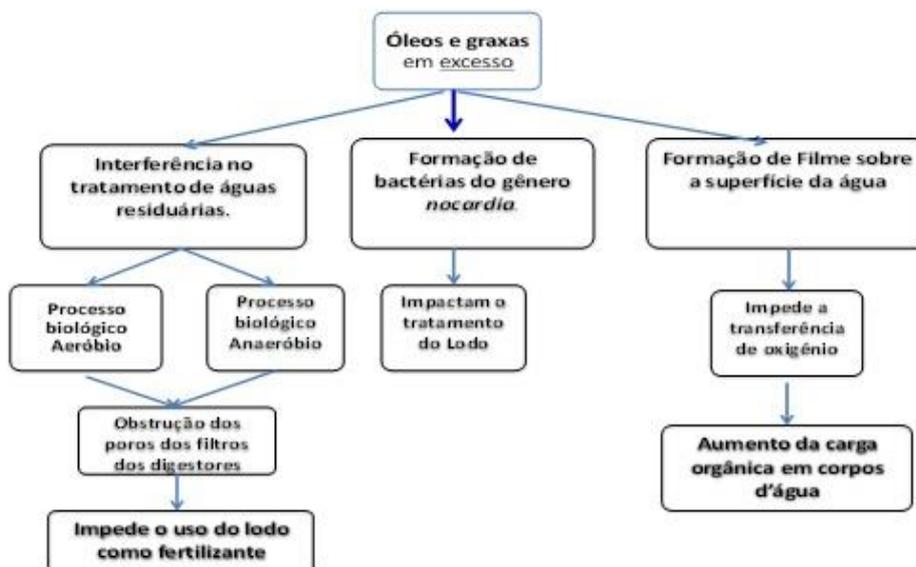
Figura 05- SSAO implantado pela CAGEPA



Fonte: Arquivo Pessoal, 2015.

De acordo com Von Sperling (1995), os óleos e graxas em volumes excessivos podem interferir nos processos biológicos aeróbicos e anaeróbicos causando ineficiência do tratamento de águas residuárias. Nesses casos, podem causar acúmulo excessivo de escória em digestores, obstruindo os poros dos filtros, e impedir o uso do lodo como fertilizante. As principais interferências causadas por óleos e graxas no tratamento de águas residuárias são esquematizadas na Figura 06.

Figura 06- Principais interferências causadas por óleos e graxas no tratamento de águas residuárias



Nos sistemas de coleta, os óleos e graxas podem ainda depositar-se no interior das tubulações, provocando restrições ao curso líquido, diminuição da velocidade do escoamento,

aumento da altura da lâmina líquida e consequentes entupimentos (GNIPPER, 2008). A importância da determinação do teor de óleos e graxas (TOG) deve-se exatamente a esses problemas. O padrão de lançamento de efluentes oleosos recomendado pela Resolução CONAMA 430/2011 determina que para óleos minerais seja de 20 mg/L e para óleos vegetais e gorduras animais seja de 50 mg/l.

Conforme dados do SNIS (2018), 384 - 365 habitantes são atendidos em Campina Grande-PB pelo sistema de coleta de resíduos sólidos. No campo de estudo, os resíduos gerados são classificados como Classe I, perigosos, diferente dos resíduos domésticos que são classificados Classe II, não perigosos.

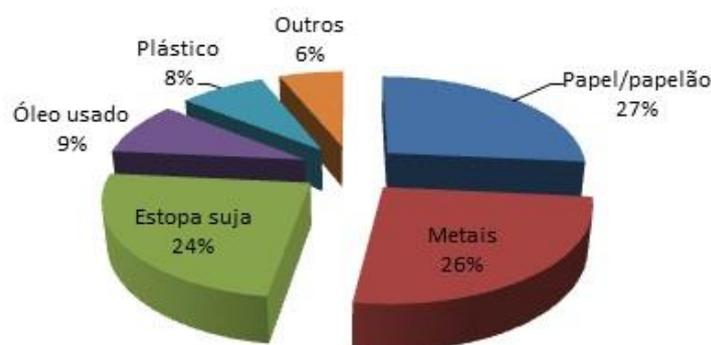
O gerenciamento de resíduos garante a minimização de impactos ambientais, como a contaminação dos corpos d'água e mananciais, degradação do solo, poluição do ar entre outros. A logística reversa apresenta um fator social significativo, já que impacta uma parcela da população que atua em tais empreendimentos. Considerando esta informação, a gestão adequada de resíduos garante a sustentabilidade econômica, social e ambiental, colaborando com um cenário favorável ao desenvolvimento sustentável (BESEN *et al.*, 2010).

Com a implantação da Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, estabelecimentos como oficinas mecânicas são responsáveis pela implantação de sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

A partir de visitas periódicas foi observada a ausência dessa logística em diversas oficinas, dessa forma muitas vezes o resíduo produzido era incorporado ao que é coletado pela prefeitura e encaminhado ao aterro sanitário que atende ao município, o que pode acarretar diversos problemas ambientais uma vez que tal aterro é destinado à disposição de resíduos sólidos domésticos.

Depois de realizada uma caracterização dos resíduos sólidos gerados nas oficinas, foram verificados os principais resíduos gerados no Distrito dos Mecânicos (Figura 07).

Figura 07- Resíduos sólidos produzidos nas oficinas



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Os resíduos determinados e quantificados, segundo as visitas efetuadas foram: papel e papelão, metais, plásticos, estopas sujas, óleo usado, plástico e outros. Tais resíduos encontrados já eram esperados considerando as atividades efetuadas na localidade, ressaltando a necessidade do gerenciamento mais adequado dos resíduos.

Cabe destacar que segundo a Resolução CONAMA 237/97 as atividades como distrito e polo industrial são passíveis de licenciamento, porém como o Distrito foi construído na década de 1980 e por ser anterior à Resolução, a área não passou por processo de licenciamento e, conseqüentemente, apresenta hoje diversos riscos ambientais devido à vulnerabilidade qual o ambiente está submetido.

Outra questão importante para definição de estratégias para o esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e disposição de resíduos sólidos é quanto à clareza da legislação sobre a classificação da atividade poluidora das oficinas mecânicas. A legislação paraibana fornecida pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) para as atividades potencialmente poluidoras e a Fluminense do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) classificam as oficinas mecânicas como de baixo potencial poluidor. O órgão ambiental estadual do sistema de licenciamento ambiental (SLAN - INEA Manual 050 Classificação das atividades, 2010) em uma metodologia adota quatro níveis para o potencial poluidor (I - Insignificante, B - Baixo, M - Médio e A - Alto). Já a Resolução 372/2018 do Conselho Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (CONSEMA) considera a atividade como de médio potencial poluidor. Sem uma legislação nacional que uniformize o potencial poluidor da atividade, a discussão tende a ter diferentes perspectivas a depender do espaço e do órgão ambiental competente.

O plano diretor de Campina Grande, revisado através de Lei Complementar nº 003, de 09 de outubro de 2006, traz uma série de artigos sobre proteção e preservação do meio ambiente, sustentabilidade urbana, melhoria da qualidade de vida e promoção da saúde pública e do saneamento ambiental, recuperação, proteção, conservação e preservação dos ambientes natural, cita os instrumentos de gestão do desenvolvimento urbano e ainda menciona a necessidade do estudo de impacto de vizinhança (PMCG, 2006). Apesar de Campina Grande ter um Plano Diretor bastante amplo e que contempla diversas áreas do saneamento ambiental, até o presente momento a área do Distrito dos Mecânicos não foi incluída no referido Plano Diretor.

Por estas razões, os riscos devido à carência de estudos e acompanhamento não apenas das atividades, mas também da comunidade, podem identificar alta vulnerabilidade e risco de contaminação.

CONCLUSÃO

A construção do Distrito dos Mecânicos executada na década de 1980 com motivação de um plano urbanístico pautado no estético e no paisagismo, procurando nortear o desenvolvimento da cidade e incentivar a ocupação dos vazios foi um grande projeto que visava o embelezamento e a higienização do Centro da cidade, tornando-o mais sedutor para aqueles que eram atraídos pelo grande polo de comércio que a cidade representava à época.

Desta forma, foi retirada grande parte das oficinas do Centro para um local mais amplo e adequado para o período, construído especificamente para acolhê-las. Porém, devido à imaturidade da legislação ambiental no início da década de 1980, o Distrito dos Mecânicos foi construído sem que ocorresse o processo de licenciamento ambiental e conseqüentemente a aplicação das leis sobre a Política do Saneamento Básico que surgiram apenas na década de 2000.

Serviços específicos tais como esgotamento sanitário para tratamento de efluentes com instalação de caixas separadoras de água e óleo, tratamento de resíduos sólidos, impermeabilização de áreas destinadas ao armazenamento de óleo usado e contaminado não foram realizados. Com o crescimento da cidade e do setor automotivo foi observado o

aparecimento de novas oficinas, invasões e ocupação de áreas verdes, sendo notório o aumento de problemas na área.

Todos os problemas apontados no trabalho evidenciam a necessidade de uma forma mais adequada de gerenciamento dos resíduos líquidos e sólidos e servem de base para aplicação da legislação da PNSB no setor para que seja possível se ter benefícios ambientais, sociais e econômicos com conseqüente melhoria da saúde e qualidade de vida de todos que habitam, trabalham e utilizam aquela área, uma vez que tal área é tida como referência para os serviços prestados ao município de Campina Grande, cidades vizinhas e até de cidades localizadas em outros estados.

Existe uma necessidade de se criar estratégias para o empoderamento das pessoas que trabalham no Distrito dos Mecânicos através da aplicação das políticas públicas sobre redução de riscos e saúde ambiental em um sentido mais amplo e que contemple muito mais a prevenção.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: resíduos sólidos: classificação: Rio de Janeiro, 2004.

AUDAMEC Marketing e Pesquisa Automotiva. **Número de oficinas mecânicas no Brasil.** Disponível em: <http://www.audamec.com.br/Numero-de-oficinas-mecanicas-no-Brasil/2/n/>. Acesso em 08 abril de 2014.

BESEN, G. R. *et al.* Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA P. *et al.* **Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles.** São Paulo: Ex Libris, 2010.

BRASIL, [Lei nº 11.445](#). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** 05 de janeiro de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 04/05/2020.

BRASIL, Lei Nº 12.305. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 02 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso em: 09/04/2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente - MMA. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade/servi%C3%A7os-ecossist%C3%A1micos.html#servi%C3%A7os-ambientais>. Acesso em 22/05/2020.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237, em 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre os critérios para o Licenciamento Ambiental.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 14/05/2020.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes**, complementa e altera a Resolução número 357, de 17 de maio de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 12/06/2020.

CONSEMA- CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO 372. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/17101650-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>. Acesso em 11/06/2020.

COSTA, C. J. S. Avaliação preliminar e confirmatória da contaminação por hidrocarbonetos de petróleo das águas superficiais e subterrâneas no distrito dos mecânicos em Campina Grande-PB. Dissertação (Mestrado) 112f. - UFPB/PRODEMA - João Pessoa, 2015.

CPRM - Serviço geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea; Diagnóstico do município de Campina Grande PB. Outubro, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/CAMP050.pdf>. Acesso em 02/02/2014.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GNIPPER, S. F. Avaliação da eficiência das caixas retentoras de gordura prescritas pela NBR8160: 1999 como tanques de flotação natural. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 119- 132, abri/jun. 2008

HOGAN, D.; CUNHA, J.; CARMO, R.; OLIVEIRA, A. Urbanização e vulnerabilidades socioambientais diferenciadas: o caso de Campinas. In: encontro nacional de estudos populacionais, 12., 2000, Caxambu. Anais... Caxambu: ABEP, 2000. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/ambt15_2.pdf Acesso em: 16/05/2020.

I. Gunnarsdottira.; B. Davidsdottira.; E. Worrellb.; S.Sigurgeirsdottirc. Sustainable energy development: History of the concept and emerging themes. Renewable and Sustainable Energy Reviews. V. 141. 2021.<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110770>

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. Classificação Manual 050 das atividades poluidoras 2010. Disponível em: <http://www.macaee.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1354950722.pdf>. Acesso em: 10/06/2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/panorama>. Acesso em: 12/06/2020.

KEMERICH, P. D. C; LOPES, G. V. RESÍDUOS DE OFICINA MECÂNICA: PROPOSTA DE GERENCIAMENTO. isc. Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, S. Maria, v. 8, n. 1, p. 81-94, 2007.

LIMA, M. B. O.; VIANA, E. Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos em uma oficina mecânica. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, v. 20, n. 1. p. 533-551. 2016.

LOPES, G. V.; KEMERICH, P. D. C. **Resíduos de Oficina Mecânica: Proposta de Gerenciamento.** *Disciplinarum Scientia*, Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, v. 8, n. 1, p. 81-94, 2007.

MARCHEZINI, V.; WISNER, B.; LONDE, L.R.; SATO, S.M. **Por que vulnerabilidade?** In: MARCHEZINI, V.; WISNER, B.; LONDE, L.R.; SATO, S.M. (Orgs.) *Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action.* São Carlos: RiMa Editora, 2017a. p. 45-53

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica.** 5ª Edição. - 3ª. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.

MORIN, E. **Da necessidade de um pensamento complexo. Para navegar no século XXI - Tecnologias do Imaginário e Cibercultura.** Orgs. Francisco Menezes Martins / Juremir Machado da Silva. Editora: [EDIPUCRS / Sulina](http://www.edipucrs.com.br). 1999.

PMCG Prefeitura Municipal de Campina Grande PB - Plano Diretor. LEI COMPLEMENTAR Nº 003. **Promove a revisão do Plano Diretor do Município de Campina Grande.** 2006. Disponível em: http://pmcg.org.br/wp-content/uploads/2014/10/Plano_Diretor_2006.pdf. Acesso em 02/05/2020.

PNUD - **Relatório de Desenvolvimento Humano.** Brasil, 2005. Disponível em: http://www.pnud.org.br/arquivos/brazil_2005_po.pdf. Acesso em 22/03/2014.

REBELO, F. **Geografia Física e Riscos Naturais.** Ed. Imprensa da Universidade de Coimbra: Coimbra-Portugal, 2010b, 215 p.

RIBEIRO Ayach, Lucy; de Lima Guimarães, Solange Therezinha; Cappi, Nanci; Ayach, Carlos, **Saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos.** Caderno de Geografia, vol. 22, núm. 37, enero-junio, 2012, pp. 47-64 Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333228743004>. Acesso em: 15/05/2020.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2008.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico anual de água e esgotos.** 2018. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/> >. Acesso em: 12/06/2020.

SPERLING, M. V. **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias.** In: *Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.* Vol1. Minas Gerais: ABES, 1995.

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. **Atividades potencialmente poluidoras.** Disponível em: http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/NA-101-SUDEMA-Atividades-potencialmente-poluidoras_DO.pdf. Acesso em: 25/05/2020.

TRAJBER, R.; OLIVATO, D.; MARCHEZINI, V. **Conceitos e termos para a gestão de riscos**

de desastres na educação. Projeto Cemaden Educação. São José dos Campos: CEMADEN, 2015. Disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/site/mediaLibrary/MTAwMDAwMDAwMTg>. Acesso em: 07/06/2020.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

Submetido em: março de 2021

Aprovado em: junho de 2021