



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DOS DERIVADOS DE PETRÓLEO EM OFICINAS MECÂNICAS DA CIDADE DE NATAL/RN

Gedson Bezerra NUNES¹, Andrea Francisca Fernandes BARBOSA¹

¹ Escola de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Potiguar - UnP, Natal-RN. E-mail: gedson@unp.br.
Telefone: (84) 8861 6167.

RESUMO

As atividades desenvolvidas por oficinas mecânicas envolvem a utilização de diversos produtos derivados do petróleo, entre eles a gasolina e os óleos lubrificantes. O óleo usado ou contaminado é o principal resíduo gerado pelas oficinas mecânicas e que precisam ser gerenciado para que tenha um descarte adequado para não causar danos à saúde e ao meio ambiente. Este trabalho buscou avaliar as práticas de gestão dos resíduos sólidos gerados por oficinas mecânicas, como também, o conhecimento dos profissionais a cerca das questões ambientais envolvidos nessa atividade profissional na cidade do Natal/RN. A metodologia consistiu na análise de informações obtidas a partir da aplicação de um questionário em oficinas mecânicas espalhadas nas quatro regiões da cidade. Como resultados alcançados, destaca-se que os profissionais dessa atividade precisam desenvolver uma melhor consciência ambiental e com isso, desenvolver novas práticas proativas de sobre a disposição final dos resíduos gerados.

PALAVRAS CHAVE: BTEX, Contaminação, Gestão Ambiental, Oficinas mecânicas, Resíduos sólidos.

1 INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas por oficinas mecânicas, relacionadas à reparação de veículos automotivos, geram diferentes tipos de resíduos sólidos e efluentes que precisam de tratamento adequado para que seu descarte não cause dano ao meio ambiente e a saúde pública.

As principais atividades, bem como: troca de óleo lubrificante, troca e limpeza de peças, retífica de motores, injeção eletrônica, suspensão, freios, regulagem de motor, alinhamento e balanceamento, entre outras desenvolvidas por oficinas mecânicas, geram grande quantidade de resíduos sólidos, entre os principais encontram-se peças usadas, pneus, latarias, flanela, estopa sujas e embalagens de peças e de óleos lubrificantes.

Os óleos lubrificantes utilizados pelos automóveis, que são essenciais para evitar o desgaste dos elementos do motor, após um período de uso precisam ser



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

substituídos originando um resíduo perigoso por ser tóxico e também por representar riscos ao meio ambiente e a saúde humana.

A falta de um gerenciamento desses resíduos, por partes das oficinas mecânicas, pode gerar um problema ambiental devido à quantidade de compostos químicos presentes neste meio. (LOPES; KEMERICH, 2007).

Segundo Philippi Júnior (2005, apud Moreira e Santana, 2008) um descarte inadequado desses compostos químicos no meio ambiente afetam direta e indiretamente os seres vivos. Os hidrocarbonetos, que compõem a estrutura do petróleo e conseqüentemente dos seus derivados, possuem propriedade físico-químicas que dependendo da permanência no solo, podem contaminar o lençol freático e se forem despejados diretamente na rede de esgoto podem chegar às ETE's (Estações de Tratamento de Esgoto) que voltará aos lagos e rios.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, em substituição da resolução 09/93, aprovou em 18/05/2005, a resolução CONAMA 362/2005 que torna obrigatório o recolhimento, coleta e destinação final de óleos lubrificantes usados ou contaminados. Essa resolução toma como base a norma NBR 10004 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que classifica óleos lubrificantes como perigoso por apresentar toxicidade.

De acordo com a norma NBR 10004 da ABNT, os resíduos sólidos e semi-sólido "resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição". (ABNT/NBR, 2004, p.1). A mesma norma também inclui nesta definição todo o lodo proveniente de sistema de tratamento de água e qualquer líquido cujas particularidades tornem inviável seu descarte na rede pública de esgoto.

Entre os contaminantes presentes nos derivados do petróleo destacam-se os hidrocarbonetos monoaromáticos, como: benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, também conhecidos por BTEX. Segundo Andrade, Augusto e Jardim (2010), esses compostos são utilizados, principalmente, em solventes e combustíveis e são constituintes mais solúveis na fração da gasolina.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Todos os compostos dentre os BTEX são tóxicos e prejudiciais à saúde pública e ao meio ambiente. Segundo o INCA – Instituto Nacional do Câncer, o benzeno é um “agente mielotóxico regular, leucemogênico e cancerígeno, mesmo em baixas doses.” (INCA, 2012, p.56).

Segundo Corseuil e Marins (1997), o descarte indevido no meio ambiente de substâncias que contenham algum dos componentes do BTEX, por ser muito solúvel em água, irá atingir o lençol freático causando uma contaminação de aquíferos que sejam usados como fonte de abastecimento de água para o consumo humano.

A gasolina apresenta componentes que possuem boa mobilidade o que faz com que atinja o lençol freático rapidamente, caso seja derramada no solo. Segundo Finotti, Caicedo e Rodrigues (2001), a água subterrânea não se mistura com a gasolina, mas, uma pequena quantidade é solubilizada. Mesmo a solubilidade sendo baixa a água torna-se com os níveis de contaminação acima dos valores permitidos.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado de abril a maio de 2012 em oficinas mecânicas em Natal/RN e foram selecionadas empresas que realizassem troca de óleo lubrificante e manutenção em veículos automotivos, gerando assim, grande quantidade de resíduos.

Decidiu-se aplicar o questionário em oficinas de grande, médio e pequeno porte, nas quatro principais regiões da cidade, perfazendo um total de quatorze oficinas mecânicas, assim distribuídas: cinco na zona sul, quatro na zona norte, três na zona leste e duas na zona oeste.

O instrumento aplicado foi desenvolvido com base em outros três estudos já realizados em oficinas mecânicas: (GOMES; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2008), (MOREIRA; SANTANA, 2008) e (LOPES; KEMERICH, 2007). Com isso, procurou-



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

se descrever as características, coleta e o destino final adequado dos resíduos (GOMES; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2008), o conhecimento acerca do descarte adequado e riscos à saúde devido à exposição aos derivados do petróleo (MOREIRA; SANTANA, 2008) e também estabelecer um sistema de gestão ambiental para os resíduos de oficina mecânica. (LOPES; KEMERICH, 2007).

Os dados foram submetidos ao programa *Minitab* para realização do tratamento estático e também foram feitos cruzamento de dados utilizando o programa *Microsoft Excel 2010* a fim de gerar informações mais detalhadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estabelecimentos de grande porte estavam concentrados na região sul da cidade e as oficinas de porte médio localizavam-se na região norte e as de pequeno porte nas regiões leste e oeste.

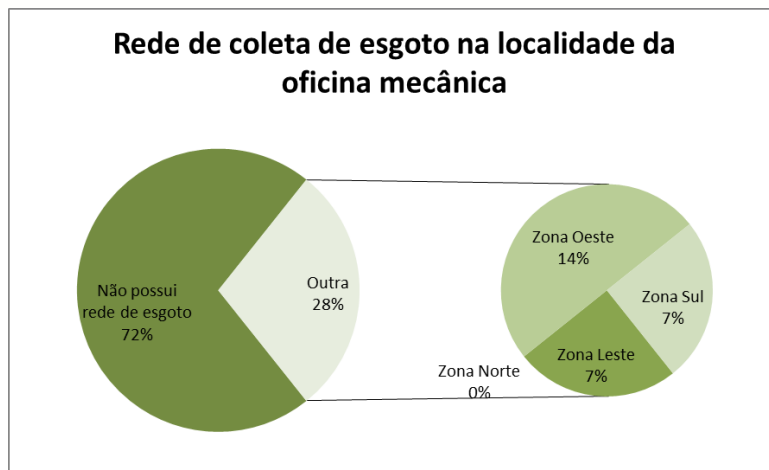
Quanto ao tempo de funcionamento, as oficinas mais antigas localizavam-se na região leste com uma média de 15 anos de atividade, seguida da região sul com uma média de 11,4 anos, ficando assim, as empresas mais jovens situadas na região oeste e norte.

Sobre a localidade das empresas pesquisadas, observou-se que 72% das oficinas mecânicas não possuem rede pública de coleta de esgoto na sua região e que utilizam um sistema de fossa séptica para coleta do esgoto doméstico gerado. A Figura 1 mostra que 28% declararam a existência de rede coletora de esgoto doméstico em sua localidade, sendo 14% na região oeste, 7% na região sul, outros 7% na região leste e todas as empresas pesquisadas da região norte informaram que não possuem rede de coleta de esgoto na sua localidade.

Figura 1 – Existência de rede coletora de esgoto na localidade da oficina mecânica.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB



Fonte: própria (2012).

Dentre os produtos mais utilizados por oficinas automotivas estão o óleo de motor com 93% e a graxa com 50% utilizados pelos estabelecimentos. Num entanto, observa-se que, apesar do local coberto, as estruturas físicas das oficinas apresentam graves problemas como à falta de um piso impermeabilizado e a falta de caixas de contensão.

Tabela 1 - Produtos utilizados em oficinas mecânicas

Material	Utiliza (%)	Local Coberto (%)	Piso Impermeabilizado (%)	Caixa de Contensão (%)
Óleo de Motor	93	100	30,8	38,5
Graxa	50	100	14,3	28,6
Gasolina	43	100	16,7	33,3
Óleo Diesel	36	100	40	40
Solvente	29	100	25	50
Etanol	14	100	50	50

Fonte: própria (2012).

Em muitos casos, não existe uma área específica para a limpeza das peças usadas. Essa atividade acaba sendo realizado no mesmo local onde acontece o trabalho de manutenção. Essa realidade é comum em empresas de pequeno porte. Já nas grandes empresas é percebida a existência de um local adequado para a



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

manutenção e estocagem dos produtos utilizados, como também a limpeza de peças.

Além disso, na área de manutenção das oficinas de pequeno porte, encontrava-se, devido à atividade no decorrer dos anos, uma camada de resíduo oleoso sobre o solo.

Além do óleo do motor e da graxa, outros produtos são bastante utilizados, dentre eles: gasolina, por 43% dos estabelecimentos; óleo diesel com 36%, solvente com 29% e apenas 14% declarou que utilizam etanol para as tarefas diárias das oficinas.

Através das respostas obtidas no questionário, observou-se que o descarte dos resíduos produzidos em oficinas mecânicas é feito de forma diferenciada entre as empresas de pequeno e de grande porte. As empresas de grande porte demonstraram maior preocupação com as questões ambientais, enviando seus resíduos para empresas de reciclagem. Já as de médio e pequeno, estão muito preocupadas com os resíduos que tem valor comercial, como pneus e peças usadas. Esses materiais são, geralmente, comercializados com borracheiros e sucateiros.

Além das peças usadas e pneus, também foram encontradas muitas embalagens, flanelas e estopas que são utilizadas para a realização das atividades de uma oficina mecânica. As estopas e flanelas são muito úteis para trabalhar com efluentes líquidos como óleos, graxas e combustíveis porque servem para realização da limpeza da superfície que será trabalhada e também para limpeza de peças. Com isso, estão em contato direto com substâncias como: gasolina, óleo lubrificante, óleo diesel, graxas, solventes, entre outros.

As flanelas e estopas, por estarem em contato com os principais contaminantes, presentes nos derivados do petróleo, se tornam resíduos sólidos classificados como perigosos (classes I), segundo a NBR 10004 da ABNT, oferecendo assim, risco à saúde humana e ao meio ambiente, quando descartados sem nenhuma forma de tratamento.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Por não apresentarem valor comercial, as flanelas e estopas usadas são descartadas diretamente no lixo comum, declarou 86% das empresas pesquisadas. Com relação às embalagens, 71% são destinadas ao lixo comum e 15% são comercializadas. Apenas 14% das empresas declararam que armazenam esse material em lixo específico, como mostra a Tabela 3, tendo assim, como destino final os aterros sanitários municipais.

Tabela 2 - Destino dos resíduos de oficinas

Material	Coleta/Destino dos resíduos		
	Lixo Comum (%)	Lixo Específico (%)	Comercialização (%)
Flanela	86,0	14,0	0,0
Estopa	86,0	14,0	0,0
Embalagens	71,0	14,0	15,0

Fonte: própria (2012).

Um dos resíduos gerados em oficinas mecânicas é o óleo lubrificante usado ou contaminado e, por apresentar diversas propriedades físico-químicas nocivas à saúde humana e ao meio ambiente, deve ter seu descarte controlado e monitorado.

A resolução CONAMA 362/2005 determina que o destino final dos óleos usados ou contaminados deve ser o “rerrefino”, que é um processo capaz de extrair matéria prima desse resíduo. No entanto, a pesquisa mostra que 29% das empresas pesquisadas comercializam esse óleo para empresas de terceiros, que não são especializadas para a retirada desse resíduo das oficinas e 64% fazem a comercialização para empresas especializadas, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Destino do óleo lubrificante usado ou contaminado



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB



Fonte: própria (2012).

Outros 7% dos entrevistados admitem que a comercialização dos óleos lubrificantes é feita para sucateiros ou catadores que chegam a comprar esse material ao valor de R\$ 0,30 o litro.

A troca de óleo lubrificante gera, além do óleo usado, uma grande quantidade de embalagens plásticas que contém resíduos oleosos. Por essa característica, a reciclagem desse material torna-se mais onerosa, dificultando sua comercialização. Por isso, as oficinas mecânicas não apresentaram grande preocupação com o armazenamento dessas embalagens, sendo colocadas em caixas de contenção permeável.

Além disso, outros materiais são utilizados, como: estopas, flanelas e até mesmo papelão para contenção do óleo contaminado. Esses materiais, que estão contaminados com a presença de hidrocarbonetos, acabam sendo descartada em lixo comum, que são levados para os aterros sanitários municipais, trazendo prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente.

A ação fiscalizadora dos órgãos de gestão ambiental e da polícia militar ambiental ainda é muito incipiente. A pesquisa revelou que 86% dos estabelecimentos pesquisados nunca passaram por qualquer tipo de fiscalização



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

relacionada às questões ambientais e que os 14% que revelaram já terem sido fiscalizadas, informaram que isso só ocorreu uma única vez.

4 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos no universo estudado, do estudo bibliográfico e de campo, pode-se observar melhor quais as práticas de gestão dos resíduos sólidos são desenvolvidas por oficinas mecânicas na cidade do Natal/RN, como também, sobre o conhecimento e educação ambiental dos profissionais dessa atividade. Com isso, chega-se a conclusão que:

Existe uma grande diferença na prática de gestão ambiental desenvolvida por oficinas mecânicas entre as empresas grandes para as de médio e pequeno porte em vários aspectos, a começar pelo conhecimento propriamente dito até às questões de instalações adequadas para essa atividade.

Dentre os diferentes estabelecimentos pesquisados, foram encontrados diversos problemas de infraestrutura para o funcionamento das oficinas. Apenas 38,5% das empresas pesquisadas tinham caixa de contenção adequada para o armazenamento de óleo usado ou contaminado e 30% com a área de manutenção com piso impermeabilizado.

Entre os resíduos gerados, estão as estopas sujas, flanelas, embalagens e principalmente, óleos usados ou contaminados. Para os dois primeiros, o destino final para 86% das oficinas pesquisadas é o lixo comum. Para as embalagens esse número chega a 71% das oficinas. Já para o óleo usado ou contaminado, apenas 64% das empresas declararam que enviam seus resíduos para empresas de reciclagem.

A pesquisa revelou que 86% dos estabelecimentos pesquisados nunca passaram por qualquer tipo de fiscalização relacionada às questões ambientais e



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

que a adoção de práticas sustentáveis está diretamente ligada ao aspecto mercadológico das empresas e não por possuir uma consciência ambiental.

Por fim, vale reafirmar que as poucas práticas adotadas por alguns estabelecimentos são baseadas em punição, sob o julgo da legislação, e por um aspecto comercial. Sendo assim, talvez, uma das principais barreiras na adoção de práticas mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

ANDRADE, J. A.; AUGUSTO, F.; JARDIM, I. C. S. F.. **Biorremediação de solos contaminados por petróleo e seus derivados**. Eclét. Quím. [online]. 2010, vol.35, n.3, pp. 17-43. ISSN 0100-4670.

CORSEUIL, H. X.; MARINS, M. M.. **Contaminação de águas subterrâneas por derramamento de gasolina: o problema é grave?**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, v. 2, n. 2, p.50-54, 1997.

FINOTTI, A. R.; CAICEDO, N. O. L.; RODRIGUES, M. T. R.. **Contaminações subterrâneas com combustíveis derivados de petróleo: Toxicidade e a legislação brasileira**. Rbrh - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p.29-46, 2001. Trimestral.

GOMES, P. L.; OLIVEIRA, V. B. P. de; NASCIMENTO, E. A. do. **Aspectos e Impactos no descarte de óleos lubrificantes: O caso das oficinas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4., 2008, Niterói. Anais... . Niterói: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2008. p. 1 - 15.

INCA: INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Vigilância do Câncer Ocupacional e Ambiental**, 2005. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/inca/Arquivos/publicacoes/vigilanciadocancerocupacional.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2012

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



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

MOREIRA, V. L.; SANTANA, G. P.. **Estudo sobre o conhecimento dos mecânicos de Manaus acerca dos problemas causados por hidrocarbonetos combustíveis e lubrificantes usados nas oficinas mecânicas.** Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 9, n. 26, p.185-205, 11 maio 2008. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 05 abr. 2012.

PHILIPPI JÚNIOR, A.. Saneamento, saúde e ambiente: **Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** Barueri: Manole, 2005.