

APLICAÇÃO DA NBR 15515-1 EM UMA FAZENDA PRODUTORA DE GRÃOS NO MT

CHAGAS, B.N.F.¹; MARTINEZ, R.A. S.¹, INOUE, M.H.¹,
LIMA, M.V.G.¹, MAGALHÃES, M. O.L.¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso.

RESUMO

Na região da Chapada dos Parecis (MT) encontra-se atualmente um dos polos agrícolas mais significativos do estado. Para execução das atividades agrícolas nessas grandes áreas fez-se necessário adaptar estruturas de armazenamento de produtos, estoque de combustível, oficina para conserto de máquinas. Essas atividades, em sua maioria, podem ser consideradas passivas de contaminação, devido aos resíduos que podem gerar. O trabalho foi realizado em uma fazenda agrícola no município de Tangará da Serra no estado de Mato Grosso. Nela foi simulado a aplicação da NBR 15515-1. Verificou-se que de acordo com o CNAE existem 81 estabelecimentos cadastrados que realizam as atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. Desses 81 estabelecimentos 19 estão ligados diretamente a produção de lavouras temporárias, permanentes e produção florestal. Na fazenda foram identificadas algumas atividades secundárias como oficinas de manutenção de máquinas e implementos, armazém e depósitos de embalagens cheias e vazias de defensivos utilizados na lavoura, posto de abastecimento, caixas de decantação, garagem para implementos e maquinários e barracão para lavagem de veículos e implementos. O trabalho demonstrou a importância da aplicação e fiscalização da norma 15515-1 em áreas agrícolas, visto que nelas são exercidas atividades potencialmente poluidoras que podem prejudicar o meio ambiente.

Palavras-chave: Meio ambiente, contaminação, atividades potencialmente poluidoras.

INTRODUÇÃO

No Mato Grosso, na região da Chapada dos Parecis encontra-se atualmente um dos polos agrícolas mais significativos do estado. Esta região é favorecida pelo seu relevo plano o qual facilita a mecanização e, conseqüentemente, o cultivo de grandes culturas destinadas a exportação. Frente a isto, desde 1970 grandes empresas e fazendas se implantaram estrategicamente no centro-oeste do Mato Grosso (DUBREUIL et al., 2005).

Para execução das atividades agrícolas nessas grandes áreas, fez-se necessário adaptar estruturas de armazenamento de produtos, estoque de combustível, oficina para conserto de máquinas, (DI DOMENICO e LIMA, 1995) reduzindo gastos com transporte de produtos e outras atividades que são feitas da cidade para o campo. É válido ressaltar, que dependendo do tipo do produto armazenado, essas estruturas poderão ser consideradas potencialmente poluidoras do ambiente.

Na Resolução CONSEMA nº 85/14 define-se as atividades, obras e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental local. A divisão dos setores consiste em agropecuário, mineração, infra-estrutura, comerciais e de serviços e indústrias diversas. Ela

objetiva a proteção das paisagens notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas em conformidade com o previsto na lei complementar nº 140/2011.

Desta forma, ao longo dos anos têm-se buscado o desenvolvimento de técnicas e o aprimoramento de práticas que visam o monitoramento do risco de contaminação ambiental por diversas atividades (SOUZA et al., 2017). Em 2007 estabeleceu-se a ABNT NBR 15515 que tem por objetivo realizar procedimentos de avaliação de passivo ambiental visando a identificação de indícios de contaminação de solo e água subterrânea. Esta norma é constituída pelas seguintes partes: Parte 1- avaliação preliminar; parte 2- avaliação confirmatória e parte 3- investigação detalhada.

A avaliação preliminar é realização de um diagnóstico inicial, mediante coleta de dados existentes e realização de inspeção de reconhecimento da área. Ela pode não esgotar as possibilidades de encontrar todas as fontes de contaminação, mas aumenta as possibilidades de identificá-las.

Vale ressaltar que não há avaliações específicas para se efetivar o licenciamento de práticas que podem ser consideradas potencialmente poluidoras de recursos naturais como água e solo em setores agrícolas.

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo verificar a viabilidade e importância na aplicação da NBR 15515-1 em uma fazenda produtora de grãos no município de Tangará da Serra –MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado um levantamento de todas as atividades existentes no município de Tangará da Serra cadastradas na prefeitura e com alvará de funcionamento emitido pela Secretaria Municipal de Fazenda, correspondendo aos cadastros do ano de 1976 até 2018. As atividades serão classificadas e agrupadas, segundo o IBGE (2018), de acordo com as atividades econômicas cadastradas no CNAE (Código Nacional de Atividade Econômica). Essa divisão será enquadrada em 21 seções, apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição e seção do Código Nacional de Atividade Econômica, segundo o IBGE.

Seção	Descrição CNAE
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
B	Indústrias extrativas
C	Indústrias de transformação
D	Eletricidade e gás
E	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
F	Construção
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
H	Transporte, armazenagem e correio
I	Alojamento e alimentação
J	Informação e comunicação
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
L	Atividades imobiliárias
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas
N	Atividades administrativas e serviços complementares
O	Administração pública, defesa e seguridade social
P	Educação
Q	Saúde humana e serviços sociais
R	Artes, cultura, esporte e recreação
S	Outras atividades de serviços
T	Serviços domésticos
U	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

O trabalho foi realizado em uma fazenda produtora de grãos (soja e milho) no município de Tangará da Serra no estado de Mato Grosso, cuja sua identificação, por preferência do proprietário, foi mantida em sigilo. Ele consistiu na aplicação da NBR 15515-1 a qual possui várias etapas como coleta de dados, estudo do histórico e sobre o meio físico, inspeção de reconhecimento da área em questão e, concomitantemente, foi realizado a aplicação da referida norma.

A Figura 1 e demonstrado mapa de localização e distribuição das estruturas que compõem a sede da propriedade. A estrutura é composta por:

- Oficina; Depósito de embalagens vazias; Almoarifado; Posto de abastecimento;

Barracão para lavagem de veículos e implementos.



Figura 1. Mapa de localização e distribuição das estruturas que compõem a sede da propriedade

Coleta de Dados

As informações obtidas no estudo histórico e do meio físico permitem a definição de uma estratégia de atuação na inspeção que deve ser validada com entrevistas e observações no local.

Estudo histórico

A realização do estudo histórico possibilita a reconstituição da maneira como foram desenvolvidas as atividades de manejo, produção, armazenamento e disposição de substâncias de uma área, além da evolução do uso e ocupação do solo nas adjacências e o posicionamento dos bens a proteger. O levantamento histórico requer o registro dos dados disponíveis sobre as atividades ocorridas na área em estudo e arredores, constituindo-se em uma tarefa interdisciplinar, exigindo conhecimento histórico-social, urbanístico, administrativo além de conhecimentos sobre processos industriais, substâncias químicas e o meio ambiente em geral. Várias fontes de informação podem ser consultadas para a execução do histórico. A interpretação de fotografias ou de imagens aéreas multitemporais é uma técnica a ser destacada como uma ferramenta que pode ser utilizada para o estudo histórico.

Estudo Sobre o Meio Físico

Este levantamento sobre o meio físico objetiva determinar as vias potenciais de transporte dos contaminantes e a localização e caracterização de bens a proteger que possam ser atingidos. Assim, coleta-se dados geológicos, hidrológicos, geomorfológicos e meteorológicos que são obtidos junto aos órgãos de controle e planejamento ambiental, universidades, institutos de pesquisa (geológico e agrônomo), empresas de abastecimento de água, empresas perfuradoras de poços e etc.

Inspeção de Reconhecimento da Área

Nesta etapa, a área foi vistoriada detalhadamente e as informações obtidas foram registradas em uma ficha técnica. Foi realizada entrevistas com proprietários, funcionários atuais ou antigos e moradores vizinhos na qual foram obtidas informações como: histórico de uso e ocupação da área, acidentes ocorridos, paralisação de funcionamento, manuseio e armazenamento de substâncias, reclamações da população, problemas com a qualidade do ar, água e solo e reformas realizadas na área. Além disso, durante a inspeção foi observado a possibilidade de existência de riscos de incêndio e explosão ou riscos iminentes aos bens a proteger, que possam implicar em adoção de medidas emergenciais.

Ficha Técnica

Foi utilizado o modelo de ficha técnica já existente no anexo B da ABNT NBR 15515 "Passivo ambiental em solo e água subterrânea" para orientar na coleta de dados durante a execução da avaliação preliminar e para auxiliar na organização das informações obtidas. O preenchimento da mesma aconteceu conforme as informações obtidas na fazenda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Tangará da Serra possui de acordo com o CNAE 81 (Figura 2) estabelecimentos cadastrados que realizam as atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. Desses 81 estabelecimentos 19 estão ligados diretamente a produção de lavouras temporárias, permanentes e produção florestal. Apesar de ser um número relativamente baixo, geralmente são instaladas em grandes extensões territoriais que necessitam de uma estrutura complexa e que consiga suprir todas as necessidades decorrentes dessa atividade.

No setor agrícola, de cultivo de grãos, como estudado no trabalho, não consiste apenas da atividade agrícola, visto que são necessários outros serviços para que a atividade principal seja realizada. Assim, em fazendas no estado de Mato Grosso, pode-se encontrar algumas atividades secundárias que auxiliam no funcionamento efetivo do exercício agrícola. Sendo elas, barracões para oficinas onde realiza-se a manutenção de máquinas e implementos, depósitos de embalagens vazias dos produtos que foram utilizados na lavoura, posto de abastecimento, armazém de defensivos, caixas de decantação, garagem para implementos e maquinários e barracão para lavagem de veículos e implementos como demonstrado na Figura 1.

Porém, é importante ressaltar que essas atividades quando exercidas de maneira impropria pode prejudicar o meio ambiente, visto que todas utilizam algum tipo de produto químico possivelmente contaminante. Uma vez que essas estruturas e seus serviços são localizados na sede da fazenda, geralmente distante da cidade, não há inspeção e reconhecimento de importância por órgãos de fiscalização ambientais.

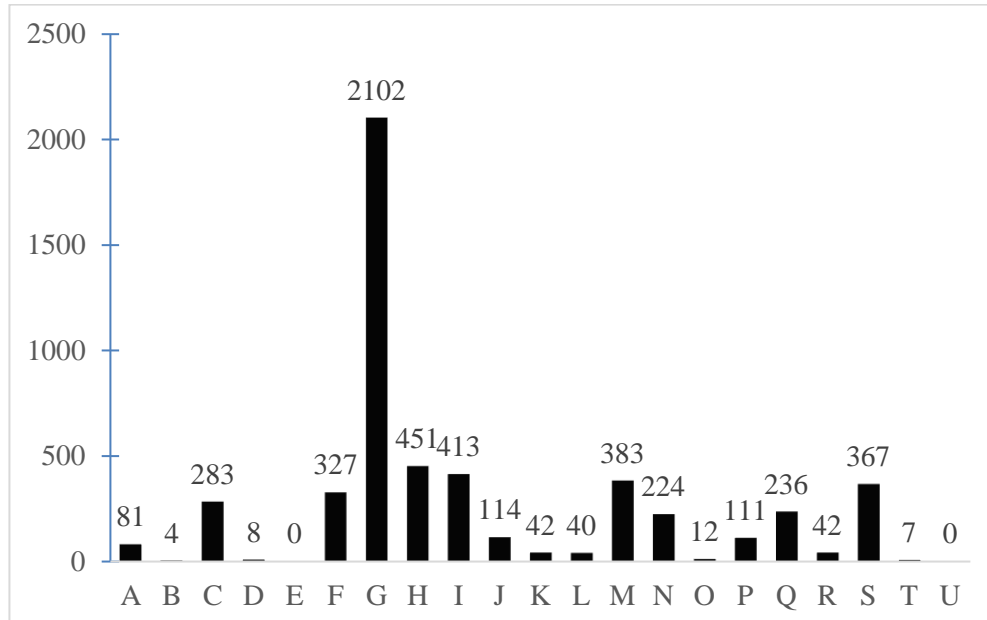


Figura 2. Número de cadastros – CNAE no município de Tangará da Serra/MT.

A- Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca E Aquicultura; B - Indústrias Extrativas; C - Indústrias De Transformação; D - Eletricidade E Gás; E - Água, Esgoto, Atividades De Gestão De Resíduos E Descontaminação; F - Construção; G - Comércio; Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas; H - Transporte, Armazenagem E Correio; I - Alojamento E Alimentação; J - Informação E Comunicação; K - Atividades Financeiras, De Seguros E Serviços Relacionados; L - Atividades Imobiliárias; M - Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas; N - Atividades Administrativas E Serviços Complementares; O - Administração Pública, Defesa E Seguridade Social; P - Educação; Q - Saúde Humana E Serviços Sociais; R - Artes, Cultura, Esporte E Recreação; S - Outras Atividades De Serviços; T - Serviços Domésticos; U - Organismos Internacionais E Outras Instituições Extraterritoriais

A oficina da fazenda (Figura 3) estudada fornece serviços como limpeza e troca de peças, retifica de motores, troca de óleo e entre outros. Este setor, pode apresentar alto potencial poluidor caso os resíduos sólidos que são utilizados sejam descartados de forma inadequada ou falte um tratamento ideal dos mesmos, causam a contaminação dos solos devido aos compostos químicos presentes nos materiais utilizados (NUNES e BARBOSA, 2012; LOPES e KEMERICH, 2007).

Entre as atividades que geram alta quantidade de resíduos sólidos em oficinas mecânicas, pode-se destacar: troca e limpeza de peças, peças usadas, embalagens de peças, lataria, estopa sujas, flanelas e óleos lubrificantes (NUNES e BARBOSA, 2012). Um dos principais poluentes industriais capazes de contaminar o meio ambiente estão o petróleo e seus derivados que em ligação com a água se propaga facilmente (WERLANG, 2014).

De acordo com PAULINO (2010) os problemas ambientais que esses resíduos podem acarretar são de esfera física, climática, hidrológica, biológica, social e de ecossistema, provocando chuvas ácidas, degradação de solo e água, enchentes, doenças infecciosas e respiratórias e entre outros.

De acordo com a ABNT NBR 10.004, os resíduos sólidos são classificados de acordo com as características peculiares de cada um, onde a classe I é caracterizada como perigosa, ou seja, produtos que possuem capacidade de causar risco à saúde humana e oferecer riscos e danos ao meio ambiente. A classe II (não perigosa), é dividida em: II A – inertes, e II B – não inertes. Sendo assim, o correto tratamento e destinação final desses resíduos são de extrema importância para evitar possíveis contaminações ambientais. De acordo com a resolução CONSEMA nº 85 de 2014 a atividade de oficina possui um potencial poluidor médio.



Figura 3. Oficina para manutenção de máquinas e implementos localizada no barracão central da sede.

Em relação ao depósito de embalagens vazias (Figura 4), a fazenda possui uma estrutura adequada e realiza os procedimentos de descarte de acordo com as orientações do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). De acordo com o INPEV (2006) a estrutura do barracão que as embalagens vazias são armazenadas temporariamente na fazenda deve ser coberta, ventilada e semi-aberta.

Em seguida, as mesmas devem ser devolvidas a uma unidade de recebimento com a nota fiscal até um ano após a compra e assim que houver acumulado uma quantidade que compense o transporte da mesma até o local de recebimento. É importante ressaltar que as embalagens vazias de agrotóxicos não lavadas, são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da NBR 10.004/04 como classe I - resíduo sólido perigoso, exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. Já as embalagens lavadas (tríplice lavagem ou lavagem sob pressão) corretamente, são classificadas como classe III - resíduo sólido não perigoso, inerte. De acordo com a resolução CONSEMA nº 85 de 2014 o depósito de embalagens vazias possui um potencial poluidor baixo.

É fato que no passar dos anos houve um aumento na utilização de agrotóxicos o que por consequência está gerando sérios problemas ambientais, sendo um deles o descarte incorreto de milhões de embalagens (MINAMI; PASQUALETTO; LEITE, 2008). Visto que o solo é capaz de infiltrar e absorver substâncias como ingredientes ativos de agrotóxicos podendo eles ser metais pesados ou compostos nocivos ao meio ambiente, a percolação do mesmo contaminará o solo e o lençol freático (TREVISAN e ZAMBRONE, 2002).



Figura 4. Depósito de embalagens vazias de produtos que foram utilizados na lavoura.

O almoxarifado (Figura 5) de defensivos químicos presente na fazenda tem como objetivo recepcionar, guardar, controlar e redistribuir produtos, assim, por se tratar do manuseio de possíveis contaminantes ao meio ambiente alguns cuidados devem ser levados em consideração na estrutura do depósito e atividades exercidas no mesmo. A importância de armazenamento correto de produtos é demonstrada em trabalhos como o de SILVA et al. (2014), onde eles comprovam que em áreas de cultivo de uva no vale do São Francisco, alguns princípios ativos como abamectina, ciproconazol, miclobutanil e imidaclopride são potencialmente contaminantes do lençol freático devido suas características de baixa retenção no solo e alta mobilidade vertical.

As normas e cuidados que devem ser seguidos pelas propriedades agrícolas para estocagem de produtos estão descritos na ABNT NBR 9843:2004 Agrotóxicos e afins-Armazenamento, movimentação e gerenciamento em armazéns, depósitos e laboratório. Em muitos casos, tais regras não são colocadas em prática pelas fazendas, tornando os depósitos de defensivos possíveis poluentes do meio ambiente, logo faz-se necessário a fiscalização desses locais. De acordo com a resolução CONSEMA nº 85 de 2014 o armazém de defensivos agrícolas possui um potencial poluidor baixo.



Figura 5. Almoxarifado de defensivos químicos que serão posteriormente utilizados na lavoura.

Outra atividade potencialmente poluidora exercida na fazenda é o posto de abastecimento (Figura 6), onde realiza-se a descarga de produtos derivados de petróleo e abastecimento de combustível de veículos e maquinários. Segundo a NBR 10.004/2004 os resíduos de pontos de abastecimentos são de classe I, ou seja, perigosos, assim são necessários alguns cuidados em relação ao armazenamento e destinação do produto de modo a prevenir possíveis impactos ambientais.

Além disso, essa atividade, gera alguns resíduos como óleo usado, areia contaminada com combustíveis, filtros de óleos lubrificantes, estopas usadas, vasilhames de óleo e entre outros, desse modo, deve-se seguir normas ambientais federais para o correto destino desses resíduos. A composição do petróleo em estado natural consiste na mistura de vários compostos sendo a maioria formados por carbono e hidrogênio, ou seja, hidrocarbonetos, além disso, verifica-se a presença de outras substâncias como, enxofre, nitrogênio e alguns metais, comprova-se então e seu perigo ao meio ambiente (DUARTE, 2003).



Figura 6. Posto de abastecimento e armazenamentos de combustíveis utilizados na atividade agrícola.

Outro exercício potencialmente poluidor é a lavagem de veículos e implementos, onde utiliza-se grandes quantidades de água, produtos para limpeza gerando resíduos provenientes dos implementos (Figura 7). Segundo ASEVEDO et al (2012) no processo de lavagem pode existir surfactantes biodegradáveis ou não, graxa, gasolina e entre outros resíduos oriundos dos automóveis. Segundo WERLANG (2014), estopas e panos usados, efluentes (óleo e derivados, produtos de lavagem) utilizados nesta atividade provocam contaminação e água, além da degradação da fauna e flora. Outro problema de possível contaminação de solo e água é o vazamento de combustível e derivados, causando ainda risco a saúde humana, incêndios e degradação fauna e flora.

De acordo com a resolução CONSEMA nº 85 de 2014 a atividade de lavagem de veículos tem um potencial poluidor médio. Na fazenda, o cuidado com esta atividade consiste apenas na presença de uma caixa retenção de óleo e água.



Figura 7. Barracão para lavagem de veículos e implementos.

Um outro fator de possível impacto ambiental presente no local estudado são as caixas de decantação de óleo e água (Figura 8) que tem como princípio remover o óleo da água já que o óleo é menos denso e irá flutuar mantendo-se na superfície (NUNES, 2004). As caixas foram construídas de acordo com instruções do INEA (2013) sendo elas em formato retangulares, com paredes de alvenaria e tampas removíveis que facilitam a manutenção das mesmas.



Figura 8. Mapa de localização e distribuição das caixas de decantação na sede da fazenda e seus detalhes aproximados.

CONCLUSÕES

Verificou-se a importância de se aplicar e fiscalizar a norma 15515-1 em áreas agrícolas já que nelas são realizadas outras atividades que são consideradas potencialmente poluidoras do solo e água.

REFERÊNCIAS

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

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15515: Passivo ambiental em solo e água subterrânea**. Rio de Janeiro, 2011.

ASEVEDO, K.C.S.; JERÔNIMO, C.E.M.; Diagnóstico ambiental de postos de lavagem de veículos (lava-jatos) em Natal-RN; **Scientia Plena**, v.8, n.11, p. 1-11, 2012.

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução nº 85/14 de 24 de setembro de 2014. Define as atividades, obras e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação técnica entre as secretarias de Estado de Meio Ambiente - SEMA e Prefeituras Municipais nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qual de suas formas. Cuiabá, 24 de setembro de 2014. Disponível em: < <http://www.cuiaba.mt.gov.br/download.php?id=50120>>. Acesso em: 19 março 2018.

DI DOMENICO, G. B; LIMA, P. C. Gestão de custos baseada em atividades em um ambiente agrícola. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTO**, 1995, Campinas. Anais... Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 1995, p. 1-19.

DUARTE, K. da S. Avaliação do Risco Relacionado à Contaminação dos Solos por Hidrocarbonetos no Distrito Federal. 2003. **Tese** (Doutorado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade de Brasília. Brasília, 2003.

DUBREUIL, V. et al. Evolução da fronteira agrícola no centro-oeste de mato grosso: municípios de Tangará da Serra, Campo Novo do Parecis e Diamantino. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 463-478, 2005.

IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística. Dados gerais do município de Tangará da Serra – MT, 2013. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?lang=&codmun=510795&search=mato-grosso|tangara-da-serra|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em: 16 março 2018.

INEA; Oficinas mecânicas e lava a jato: orientações para o controle ambiental; Instituto Estadual do Ambiente - Rio de Janeiro: INEA, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS DE AGROTOXICOS VAZIAS - INPEV. Relatório anual 2006, 2006. p 3 – 121.

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

MINAMI, M. Y. M; PASQUALETTO, A; LEITE, J.F. Destinação final de embalagens plásticas de agrotóxicos no estado de Goiás. 29f. 2008. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Engenharia Ambiental), Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

NUNES, G. B.; BARBOSA, A. F. F. Gestão dos resíduos sólidos provenientes dos derivados de petróleo em oficinas mecânicas da cidade de Natal/RN. In: **Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB**, 2012. ENECT, Natal. Anais...Natal: ENECT, 2012. p. 1-11.

NUNES, José Alves. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais**. Editora J. Andrade, 2004.

PAULINO, P. F. Diagnósticos dos resíduos gerados nas oficinas mecânicas de veículos automotivos do município de São Carlos – SP. 2010. 59f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, 2010.

SILVA, G. S. et al. Avaliação da potencial contaminação das águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos em áreas de produção de uva para exportação no vale do São Francisco. In: **SIMPÓSIO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, 12., 2014, Natal. Anais... Rio De Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014, p. 1-23.

SOUZA, G. S. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a Vigilância em Saúde Ambiental. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3269- 3280, 2017.

TREVISAN, R. M. de S.; ZAMBRONE, F. A. D. **Regulamentação do registro de agrotóxico: abordagem da avaliação da exposição e do risco toxicológico ocupacional**. Campinas, SP: ILSI Brasil, 2002. p 160.

WERLANG, A. S. Proposta de adequação ambiental para um autocenter no município de matelândia-pr. 2004. 53f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2004.