



CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

UNIVERSITY EXTENSION COURSE: INDUSTRIAL RESIDUES MANAGEMENT

Magno Lopes Salgado - Graduando em Engenharia de Energia na Universidade Federal de Itajubá - MG - Brasil. magno.salgado@outlook.com

Ádria Camila Fernandes Carvalho - Graduanda em Engenharia de Energia na Universidade Federal de Itajubá - MG - Brasil. adriaee@gmail.com

Rogério José da Silva - Professor do Instituto de Engenharia Mecânica na Universidade Federal de Itajubá - MG - Brasil. Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas. rogeriojs@unifei.edu.br

RESUMO

Os resíduos industriais provêm de processos ou ações nos diversos setores da indústria e devem ser descartados de forma correta para amenizar os danos ambientais e sociais. Para alguns resíduos, antes do descarte, se faz necessário adequá-los as normas ambientais através dos seus tratamentos. Este artigo visa mostrar a experiência do curso de extensão de “Gestão de Resíduos Industriais”, o qual é oferecido gratuitamente pelo Grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) Energia, Petróleo, Gás e Meio Ambiente na cidade de Itajubá - MG e região, a partir da conscientização e treinamento de profissionais do setor público e privado, bem como dos graduandos e pós-graduandos da UNIFEI e demais faculdades. Objetiva-se, ao longo do curso, destacar a importância do tratamento de resíduos para um sistema de gestão ambiental eficaz, discutindo-se as leis e os problemas ambientais, sociais e econômicos provenientes do seu manejo inadequado. Enfatiza-se despertar nos participantes uma visão multidisciplinar, a fim de provocá-los a buscar soluções para amenizar os riscos ambientais oriundos dos resíduos gerados no setor industrial. O sucesso da atividade de extensão é assegurado pelo frequente interesse, alta procura de profissionais da região e satisfação dos participantes ao fim do curso.

Palavras-chave: Extensão universitária. Políticas ambientais. Qualificação. Rejeitos.

ABSTRACT

The industrial residues comes from processes or actions in the various sectors of industry and must be correctly discarded to soften environmental and social damages. Some residues, before disposal, must be adapt to environmental standards through their treatments. This article object to show the experience of the extension course, called Industrial Residues Management, which is offered free of charge by the Group Program of Tutorial Education (PET) Energy, Petroleum, Gas and Environment, in the city of Itajubá - MG and region, based on the awareness and training of professionals from the public and private sector, as well as from graduate and undergraduate students from Federal University of Itajubá (UNIFEI) and other universities. Throughout the course, the objective is to highlight the importance of residues treatment for an effective environmental management system, discussing the laws and the environmental, social and economic problems arising from inadequate management. The success of the extension activity is sugered by the frequent interest, high demand of professionals at the region and satisfaction the participants in the end of the course.

Keywords: University extension. Environmental policies. Qualification. Waste.

INTRODUÇÃO

As atividades e processos industriais podem gerar diferentes tipos de resíduos, encontrados nas mais variadas formas, qualidades e tamanhos, provindos diretamente de ações, prestação de serviços e/ou fabricação de produtos. Por muito tempo o descarte de resíduos consistia em lançar os resíduos em locais de baixa utilidade e o mais viável financeiramente possível, sem preocupações com os possíveis danos ambientais.

Com a implantação da cultura de ações e processos cada vez mais sustentáveis as regulamentações foram surgindo, vistos os impactos resultantes da má gestão ambiental. Assim, as regulamentações estão sendo aplicadas atualmente para minimizar os impactos ambientais pelas ações humanas, e nisso inclui os resíduos.

Sabe-se que vários métodos estão sendo utilizados com o intuito de sensibilizar e promover ações a fim de preservar a diversidade e minimizar a poluição do meio ambiente, como apresentado por Cutrim *et. al.* (2017). A fabricação de produtos e prestação de serviços de forma limpa pode ser um importante negócio para a gestão de resíduos industriais, no qual se trata da inclusão de estratégias técnicas, econômicas e ambientais. Com a gestão de resíduos as empresas podem minimizar os custos de produção e evitar o pagamento de multas em casos de descumprimento das legislações ambientais.

Com isso, devido à necessidade de capacitação para amenizar os riscos ambientais e sociais que os resíduos industriais podem causar, este artigo apresenta a atividade realizada pelo Grupo PET Energia, Petróleo, Gás e Meio Ambiente, que planeja e promove, gratuitamente, aos graduandos e pós-graduandos da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e outras instituições de Itajubá - MG e região, por meio de uma atividade de extensão, designada “Curso de Gestão de Resíduos Industriais”, estudos e treinamentos sobre as políticas ambientais vigentes.

O Programa de Educação Tutorial (PET) é um programa do Governo Federal criado em 1979 e tem como princípio a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, nas mais diversas áreas de formação em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior (IES) do país. Sendo assim, a proposta da atividade é disseminar conhecimentos sobre a gestão de resíduos industriais e dar formação básica para qualificar estudantes e profissionais a fim de

minimizar os efeitos indesejados sobre o meio ambiente e a sociedade. Abordando-se a legislação aplicável, normas e leis ambientais, pesquisas e estudos de caso, tecnologias disponíveis para amenizar os impactos ambientais e sociais e uso dessas tecnologias no mercado atual.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o crescimento da população mundial e conseqüentemente o aumento das necessidades produtivas, a produção de resíduos teve o mesmo acompanhamento. A proliferação de doenças foram eventos significativos para a implantação de sistemas de gestão ambiental, no qual se incluíam os resíduos, que hoje possuem suas próprias normas, leis e órgãos para a fiscalização.

No Brasil, os cuidados com o meio ambiente começaram a ser tratados com maior influência com a criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA - Lei 6.938/1981) e na Constituição Federal, estabelecida em 1988. A história do desenvolvimento das leis ambientais e a evolução das práticas de gerenciamento de resíduos industriais podem ser vistas no trabalho de Simião (2011), bem como as metodologias de classificação e manuseio dos resíduos.

Os resíduos são originados dos diferentes setores de indústrias, tais como metalúrgico, químico, petroquímico, celulose e papel, alimentício, mineração etc. Vistas as variedades de fontes do setor industrial, encontra-se também inúmeras variações de resíduos. Segundo o relatório de pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2012), cerca de 40 % dos resíduos industriais são considerados nocivos à saúde e ao meio ambiente, e necessitam de tratamento especial antes de serem descartados.

Uma das importantes soluções para o gerenciamento é a valorização energética do resíduo. Conforme a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2014) essa solução viabiliza o aproveitamento energético contido nos resíduos que não apresentam métodos eficientes de serem recuperados. Essa solução é vista como uma forma complementar no sistema de gestão de resíduos, também aplicável na indústria, onde o resíduo é destruído, tornando vantajoso nos casos em que há pouca reutilização e/ou reciclagem, como por exemplo, o uso de borrachas na composição do piche para a construção de rodovias. No Brasil, a valorização energética é utilizada em grande escala no coprocessamento em fornos de clínquer para produção de cimento.

O maior problema quando se refere à reciclagem de materiais, não é tecnológico, mas sim econômico (CNI, 2014). A relação custo-benefício é o principal fator utilizado para definir a destinação final de resíduos no mundo, independentemente de sua natureza.

Para a implantação de um programa de produção mais limpa uma série de etapas deve ser cumprida, que vai desde o comprometimento da alta administração até os funcionários que trabalham diretamente na produção (SIMIÃO, 2011). A gestão ambiental nas empresas é uma ação complexa, que deve enfrentar diversas restrições legais, profissionais e pessoais.

No Brasil, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei nº 12.305/2010), a destinação dos resíduos industriais é de obrigação do gerador. Se o gerador é o responsável pelo tratamento e pela destinação final dos resíduos, ele pode executar este papel por si próprio, caso contrário pode contratar serviços de empresas especializadas, para tratamentos externos.

Com isso, a educação ambiental se faz necessária para promover o desenvolvimento sustentável do país. Sendo a extensão universitária uma promoção do processo de ensino-aprendizagem que contribui com o desenvolvimento de soluções e pesquisas (SOUZA *et. al.*, 2017).

E ainda, a extensão universitária tem um importante papel de estender informações, conhecimentos, pesquisas e discussões do ambiente universitário para a comunidade externa, em evidência para as questões ambientais, como apresentado por Santos *et al.* (2019) como forma de benefício mútuo pela troca de experiência, sabedoria e casos de vivência. E com esse intuito, este artigo apresenta a experiência do desenvolvimento da extensão universitária para o gerenciamento de resíduos provenientes dos processos industriais.

METODOLOGIA

As atividades de extensão iniciam-se a partir de estudos, discussões e preparação dos materiais didáticos relacionados ao Direito Ambiental e são apresentados os aspectos da Legislação Ambiental vigente, vinculada ao gerenciamento de resíduos industriais e seus possíveis danos.

Abordam-se três leis fundamentais para o estudo de gestão de resíduos:

- Lei 12.305/2010 - Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos: que trata das diretrizes relativas à gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os resíduos perigosos, bem como as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis ao tema;
- Lei 7.347/1985 - Lei da Ação Civil Pública: que trata da ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens de terceiros e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico;
- Lei 9.605/1998 - Lei de Crimes Ambientais: que trata das sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Além das leis, estuda-se decretos regulamentadores e faz-se análises de resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e outros atos normativos estaduais para o setor ambiental.

Prepara-se para esclarecer, a partir de exemplos cotidianos, a diferença entre resíduos e rejeitos, sendo uma dúvida de grande parte dos participantes, que é essencial para que haja uma gestão adequada. Sendo a grande diferença que, os resíduos possibilitam o tratamento e recuperação por processos tecnológicos e tecnicamente viáveis, enquanto que os rejeitos não apresentam possibilidades viáveis de aproveitamento, a não ser a disposição final ambientalmente apropriada. Neste caso, é possível flexibilizar o processamento dos resíduos e aumentar o grau de aproveitamento na reutilização, reciclagem e posterior destruição.

O descarte dos efluentes líquidos é outra parte de grande importância do curso. As ações de gestão referentes ao uso dos recursos hídricos e o descarte de efluentes dependem de análises da água, do solo, dos efluentes a serem descartados e dos possíveis riscos. Com isso, tem-se como conteúdo programático o estudo do Código das Águas (Decreto 24.643/1934), da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH - Lei 9.433/1997) e das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 9.800, NBR 9.897, NBR 9.898 e NBR 13.402), que trata do lançamento dos efluentes líquidos, amostragem dos efluentes e caracterização de cargas poluidoras.

Da mesma forma, os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos por fontes fixas no Brasil são estabelecidos pela Lei 6.938/1981, Resolução 382/2006 e pelo Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR. Aborda-se estudos da qualidade do ar, vistos os altos níveis de poluição já alcançados, como forma de mitigação dos impactos industriais à saúde e ao meio ambiente.

Assim, a partir dos planejamentos iniciais do conteúdo do curso, boa parte das atividades de extensão se desenvolve no Campus Sede da UNIFEI, em Itajubá. Com uma carga horária de

vinte e quatro horas, o curso foi ofertado aos sábados para graduandos e pós-graduandos da Universidade e profissionais do setor público e privado da região, que manifestaram interesse a partir da divulgação nas redes sociais, e-mail acadêmico e site oficial da instituição. Mediante o trabalho do Grupo PET, os participantes têm acesso a um resumo e apostilas impressas para o melhor entendimento das leis e dos temas técnicos discutidos no decorrer do curso, como apresentado na figura 1.

Figura 1 - Apostilas do curso disponibilizadas para os participantes.



Fonte: Autores, 2018.

E para abranger ainda mais a comunidade, conta-se com a submissão do projeto no Edital da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da UNIFEI, que visa financiar projetos sociais, culturais e ambientais vinculados à universidade. Nos anos de 2017 e 2018 obteve-se êxito na submissão como projeto de extensão ambiental.

Os recursos obtidos para a realização dessa atividade de extensão permitiram a realização em outras três cidades da região do Sul de Minas Gerais com grande número de indústrias instaladas, como Pouso Alegre, Varginha e Extrema, em forma de minicurso com carga horária de oito horas.

Para ministrar o curso, conta-se com a colaboração de pós-graduandos em Engenharia Mecânica da UNIFEI e quando conquistados os recursos da PROEX, faz-se a seleção de dois bolsistas para atuar junto aos organizadores nas demais cidades.

O Grupo PET responsabiliza-se pela preparação das apostilas e apresentações, bem como o apoio nos dias do curso. Além disso, os temas voltados para as áreas de pesquisa dos membros são desenvolvidos e ministrados pelos mesmos, individualmente ou em grupo, respeitando as especialidades de cada membro e fortalecendo suas visões interdisciplinares existentes dentro do tema “gestão de resíduos”.

RESULTADOS E ANÁLISES

Sérios impactos ambientais podem ser causados pela ocorrência de acidentes com resíduos industriais, com isso, torna-se essencial discutir a Legislação Ambiental e as opções tecnológicas para a destinação adequada dos resíduos industriais, a fim de minimizar os descartes incorretos e conseqüentemente a poluição do meio ambiente.

Para evidenciar a importância de estudos ambientais e análises de risco em meios onde há a presença de resíduos e rejeitos, destaca-se o acidente ocorrido em novembro de 2015, na cidade de Mariana - MG, com o rompimento da barragem do Fundão, considerado o maior desastre ambiental do Brasil, onde estavam acumuladas cerca de 34 milhões de m³ (metros

cúbicos) de lama resultante da produção de minério de ferro, devastando grandes áreas de vegetação, áreas urbanas e causou um grave impacto social e ambiental em toda a Bacia do Rio Doce (PORTAL BRASIL, 2015). Desde a ocorrência dessa catástrofe em Mariana, com repercussão mundial, têm-se repensado as formas de cobranças na aplicação das leis e a fiscalização dos órgãos ambientais para evitar a ocorrência de outros acidentes, não só no setor de mineração. E em 2019, repetiu-se a catástrofe em Brumadinho - MG, com o rompimento da barragem 1 da Mina Córrego do Feijão. Com a realização do curso, dá-se ênfase nas responsabilidades privadas e públicas frente aos danos que os resíduos podem ocasionar, relevando-se ainda mais o conceito de gerenciamento de resíduos industriais.

Em uma economia cada vez mais competitiva, os profissionais precisam estar bem preparados e capacitados para o mercado de trabalho e as empresas precisam cada vez mais tomar medidas conscientes com atividades sustentáveis de forma a respeitar as leis ambientais e outras propostas de responsabilidade socioambiental. Para a graduação, os estudantes agregam conhecimento e preparo acerca do tema, dado que os cursos de graduação não abordam o tema específico e aplicável às indústrias e/ou não aprofundam ao conhecimento técnico de gerenciamento de resíduos.

Com os conceitos instituídos pela Lei 12.305/2010 (PNRS), se faz necessário visar medidas ambientais a serem tomadas a fim de reduzir a má gestão de resíduos. Com essa atividade de extensão, o Grupo PET expande o horizonte de conhecimentos de graduandos que se formam na UNIFEI e ainda, prepara profissionais da região para amenizar os danos causados pelas empresas em que trabalham.

A aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso foi vista a partir do comentário de um dos participantes em sua segunda participação no curso, no qual o planejamento administrativo da indústria em que trabalha nos dias atuais se concentra, primordialmente, em não gerar o resíduo e o seu reaproveitamento, sendo estas as formas mais viáveis e eficazes de gerir os resíduos. Os conceitos aplicados são instituídos pela PNRS, em que há uma hierarquia que deve ser observada para a melhor gestão de resíduos: 1 - não geração; 2 - redução; 3 - reutilização; 4 - reciclagem; 5 - tratamento dos resíduos; e 6 - disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A destruição dos resíduos industriais pela incineração e coprocessamento em fornos rotativos de fábricas de cimento é uma importante solução para a minimização dos impactos e custos com o armazenamento dos resíduos. Os pneus em situações de descarte, por exemplo, são resíduos que podem provocar grandes prejuízos para a natureza e possibilitar a proliferação de doenças, e são combustíveis para a incineração, logo, os participantes notam que os resíduos produzidos nas empresas em que trabalham podem ser destinados para estes processos, seguindo este mesmo intuito, com a destruição nos fornos industriais. Alguns dos resíduos com grandes quantidades para descarte que podem ser utilizados nas indústrias de cimento como combustíveis são plásticos, borrachas, resíduos de bateria, resíduos oleosos, resíduos da indústria de tinta, entre outros.

A qualidade dos recursos hídricos naturais regionais é de extrema importância para o desenvolvimento tecnológico e para a qualidade de vida da população, como apresentado por Simião (2011). Nesse sentido, obteve-se um bom resultado do estudo da emissão de efluentes quando alguns dos participantes comentaram sobre regiões onde a construção de empreendimentos e o desenvolvimento estava limitado por questões de qualidade da água, no qual as empresas instaladas atendiam as legislações vigentes, porém, os recursos hídricos eram limitados e por isso a qualidade da água estava sendo comprometida. Logo, a partir do curso foi notada a necessidade de instalação de centros de tratamento dos efluentes de grande

porte, e os próprios colegas do curso sugeriram a participação em conjunto das empresas do polo industrial para o gerenciamento dos resíduos, o que já acontece em diversos casos no país, possibilitando a recuperação dos recursos hídricos locais.

Para a instalação, ampliação, modificação e operação de um empreendimento se faz necessária a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, com todos os possíveis riscos e impactos a serem causados, para que o Licenciamento Ambiental seja emitido por um órgão competente. Nesse sentido, o curso tem sido importante por abordar as grandes áreas da gestão de resíduos e seus prejuízos a fim de mitigar os impactos e evitar a aplicação de multas às empresas e punições aos profissionais participantes ou suas equipes.

A deposição de resíduos em aterros industriais é uma das principais complicações encontradas pelas empresas, pois comumente a gestão do aterro é de responsabilidade de terceiros, porém a empresa geradora do resíduo tem responsabilidades legais por tempo indeterminado sobre o descarte dos seus resíduos. Esse é um dos conceitos da gestão de resíduos que normalmente assustam os participantes, pois a responsabilidade técnica se dá em nome dos profissionais responsáveis, assim, a conscientização é muito bem aplicada para o viés profissional dos estudantes que estão em processo de formação e de execução para os profissionais que já atuam nessa área.

O “Curso de Gestão de Resíduos Industriais” provoca um impacto regional, no qual grupos de profissionais são direcionados pelos responsáveis de setor para o treinamento e atualização de conhecimentos sobre o tema, visto que cursos de treinamento nessa área demandam altos investimentos pelas empresas devido a sua relevância.

No ano de 2018, as atividades foram desenvolvidas de agosto a novembro. No total, cento e sessenta e seis pessoas concluíram o curso e receberam o certificado de conclusão reconhecido pela PROEX da UNIFEI.

Com a realização a partir da extensão e práticas de ensino, o curso foi ministrado com carga horária de vinte e quatro horas divididas em três sábados (18 e 25 de agosto e 01 de novembro), em Itajubá, e contou com sessenta participantes. Em Extrema, o curso foi ministrado no SENAI Extrema (CFP Janez Hlebanja), com carga horária de oito horas em um sábado (29 de setembro) e contou com dezesseis participantes. E em Varginha, o curso foi ministrado no Campus do CEFET-MG (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais), também com carga horária de oito horas em um sábado (20 de outubro) e contou com quarenta e nove participantes. E em Pouso Alegre, o curso foi ministrado na sede da FIEMG (Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais), com carga horária de oito horas em um sábado (10 de novembro) e contou com quarenta e um participantes.

A figura 2 apresenta registros das atividades do curso sendo ministrado em Itajubá e demais cidades.

Figura 2 - Curso ministrado em Itajubá - MG, Pouso Alegre - MG e Varginha - MG.



Fonte: Autores, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cada ano, no decorrer desse projeto, os membros do Grupo PET desenvolvem suas habilidades de síntese, trabalho em equipe, comunicação oral e apresentação ao público, além de agregar conhecimentos sobre o tema para a formação acadêmica e profissional. Os graduandos, pós-graduandos e profissionais envolvidos no projeto como participantes adquirem um conhecimento especializado sobre as políticas ambientais e a gestão de resíduos industriais, sendo conscientizados sobre as responsabilidades civis e jurídicas quanto aos resíduos industriais gerados.

Os maiores desafios encontrados na realização das atividades foram à permanência dos graduandos participantes no curso, o que tem sido melhorado a cada edição a partir de divulgação e conscientização da importância do curso já no início das atividades, e a flexibilidade ao ministrar os conteúdos das leis e demais legislações, de forma que não fique cansativo para os participantes, pois o curso se dá em carga horária de oito horas por dia.

A atividade desenvolvida vem sendo uma experiência promissora para a troca de informações entre profissionais de diversos setores industriais e alunos em processo de formação acadêmica. Tem-se repensado no conteúdo do curso a cada edição, e com isso, notou-se que ainda precisam ser incluídos os assuntos que melhor abordam as estratégias de gestão de resíduos, que incluem reciclagem, reutilização e redução, o que pode ser no futuro um curso a parte, devido a sua importância. E nessa linha, prevê-se a execução do curso com o objetivo de focar na destruição de resíduos, processamento e a geração de energia, o que abrange as pesquisas do Grupo PET, que inclui os graduandos dos cursos de Engenharia de Energia, Engenharia Ambiental e Engenharia de Materiais.

Dentre os diversos assuntos apresentados durante o curso, ressalta-se as possíveis medidas a serem tomadas para reduzir os efeitos causados no meio ambiente quando os resíduos industriais são descartados incorretamente. E verifica-se a disseminação dos conhecimentos sobre a gestão de resíduos e a qualificação dos participantes a fim de reduzir os efeitos causados pelos resíduos industriais no meio ambiente.

Por quatro anos o Grupo PET Energia, Petróleo, Gás e Meio Ambiente tem trabalhado para levar à comunidade acadêmica e à comunidade externa um assunto essencial para o desenvolvimento e crescimento industrial de forma sustentável e dentro das regulamentações ambientais. A avaliação dos participantes tem sido satisfatória e motivadora, justificando-se pelo alto interesse de graduandos e profissionais nos períodos de planejamento e divulgação do curso.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Catálogo**. [Rio de Janeiro], 2018. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/>. Acesso em: 11 abr. 2018.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, [S. l.]: Abrelpe, 2017. Disponível em: http://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/comunicacao/junho_2018/panoramaanexos2016.pdf. Acesso em: 15 fev. 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Dispõe sobre a Política Nacional do Resíduos Sólidos**. Lei nº 13.305, de 02 de agosto de 2010. [Brasília]: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.** Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. [Brasília]: Presidência da República, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Dispõe sobre a Ação Civil Pública.** Lei nº 8.347, de 24 de julho de 1985. [Brasília]: Presidência da República, 1985. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Dispõe sobre as Leis dos Crimes Ambientais.** Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. [Brasília]: Presidência da República, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 5 fev. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Visão da indústria brasileira sobre a gestão de resíduos sólidos.** [S. l.]: CNI, 2014. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006221.pdf>. Acesso em: 25 jan 2019.

CUTRIM, A. C. G. A. *et al.* Praia limpa: meio ambiente, educação e cidadania nas praias de São Luís, Maranhão. **Revista Práticas em Extensão**, São Luís, v. 1, n. 1, p. 9-13, 2017. Disponível em: <http://www.proexae.uema.br/wp-content/uploads/2018/01/REVISTA-DE-EXTENS%C3%83O-v-1-n-1.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos industriais:** relatório de pesquisa. [S. l.]: IPEA, 2012. Disponível em: http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120927_relatorio_residuos_solidos_industriais.pdf. Acesso em: 25 jan 2019.

PORTAL BRASIL, **Entenda o acidente de Mariana e suas consequências para o meio ambiente.** [Brasília]: Governo Do Brasil, meio ambiente, 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/12/entenda-o-acidente-de-mariana-e-suas-consequencias-para-o-meio-ambiente>. Acesso em: 6 fev. 2019.

SANTOS, A. R. H. *et al.* Descarte de resíduos sólidos comuns no ambiente escolar: estudos de caso do projeto Reciclando Hábitos: relatos de experiência. **Revista Educação Ambiental em Ação**, ed. 68, 2019. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3690>. Acesso em: 31 jul. 2019.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre enfoque da produção mais limpa.** Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

SOUSA, S. R. *et al.* Práticas educativas no contexto ambiental em uma casa de acolhimento institucional do município de Passo Fundo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 8, n. 3, p. 175-183, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/6836>. Acesso em: 29 mar. 2019.

Data de recebimento: 02 de junho de 2019.

Data de aceite para publicação: 1º de agosto de 2019.