

AREA TEMÁTICA: Gestão ambiental - Resíduos sólidos industriais e urbanos.

ESTUDO PARA SUBSIDIAR O PLANO DE GERENCIAMENTO PARA OS RESÍDUOS PERIGOSOS DOS LABORATÓRIOS DO IFPE – CAMPUS RECIFE

Káthia Karine Bezerra da Rocha¹ (kkbr@discente.ifpe.edu.br), Vânia Soares de Carvalho¹ (vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br), Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa¹ (ionarameh@recife.ifpe.edu.br), Aida Araújo Ferreira¹ (aidaferreira@recife.ifpe.edu.br)

¹ Instituto Federal de Pernambuco - Campus Recife

RESUMO

O Instituto Federal de Pernambuco- Campus Recife, tem uma comunidade formada por mais de 6,5 mil pessoas, entre estudantes e servidores. Os 59 laboratórios de ensino e pesquisa que atendem a essa comunidade, geram, em alguns casos, resíduos perigosos. Este estudo teve por objetivo estabelecer a classificação de risco dos resíduos produzidos, criar, além de conscientizar a comunidade sobre a importância da correta segregação dos resíduos. A análise dos procedimentos realizados nos laboratórios pertencentes ao Departamento de Química Industrial, Mecânica, Eletrônica, Eletrotécnica, Refrigeração e Climatização forneceram dados para proceder a análise de risco dos resíduos produzidos. Através da classificação de risco dos resíduos perigosos, este estudo se propôs, em linhas gerais, criar critérios de segregação, identificação, armazenamento e disposição, à luz da legislação vigente e de experiências exitosas em outras instituições de ensino.

Palavras-chave: Gerenciamento ; Resíduos perigosos ; Laboratórios.

STUDY TO SUPPORT THE MANAGEMENT PLAN FOR THE HAZARDOUS WASTE OF IFPE LABORATORIES - CAMPUS RECIFE

ABSTRACT

The Federal Institute of Pernambuco - Recife Campus, has a community formed by more than 6.5 thousand people, between students and servers. The 59 teaching and research laboratories that serve a community, generate, in cases of third parties, hazardous waste. This study aimed to establish a risk register of the results produced, to create, in addition to raising awareness in the community about the stability of waste segregation. The analysis of the procedures performed in laboratories belonging to the Industrial Chemistry, Mechanical, Electronic, Electrotechnical, Refrigeration and Climatization Alarm for analysis of the risk of waste produced. Through the classification of resilience risk, this article is strictly speaking, in general terms, to create criteria of segregation, identification, updating and disposal, in light of current legislation and exact experiences in other educational institutions.

Keywords: Management; Hazardous wastes; Laboratories .

1. INTRODUÇÃO

É notório que dentro dos três níveis que compõem a Administração pública, federal, estadual e municipal, existe um consumo considerado de recursos naturais. Através da Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os setores da administração pública bem como sociedade têm papel importante no tocante a gestão dos resíduos produzidos pelas atividades desempenhadas

www.firs.institutoventuri.org.br

O Instituto Federal de Pernambuco já conta com a sua Agenda Ambiental (A3P). Essa iniciativa que visa promover novos referenciais, voltados à sustentabilidade, de forma a combater os desperdícios, gerando uma nova postura nos servidores públicos e alunos, estimulando a adoção de medidas racionais no uso dos recursos naturais e dos bens públicos (CARVALHO *et al*, 2018). Neste plano encontramos grandes esforços para minimização de ações negativas, desperdícios, redução na produção de resíduos e a administração pública vêm desenvolvendo programas e melhorando práticas já existentes bem busca de atender às necessidades da melhor gestão desses recursos e minimização dos impactos gerados por suas atividades. Através de esse olhar ambientalmente mais responsável surgiu a necessidade de gerenciar melhor os resíduos laboratoriais produzidos dentro do Campus.

A PNRS definiu metas e instituiu instrumentos de planejamento a níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal, metropolitano e municipal. Através dela também foi determinado que as instituições particulares e públicas elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Dentro da complexidade das atuais demandas socioambientais e econômicas surge a necessidade de novos debates e posicionamentos dos três níveis de governo, da sociedade civil e da iniciativa privada. (SASSIOTTO, 2005)

Com base no diagnóstico realizado no ano de 2018 sobre a situação dos resíduos perigosos gerados nos laboratórios do IFPE (ROCHA *et al*, 2018), percebeu-se a necessidade de se propor um plano de gerenciamento para os resíduos inventariados, atendendo à legislação.

Desta maneira pretende-se, com este estudo, analisar as alternativas e práticas já desenvolvidas por outras instituições, a legislação específica e acordos setoriais, de forma que amparem tecnicamente as propostas para o gerenciamento dos resíduos perigosos para os laboratórios do IFPE.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Instituições de ensino e pesquisa que possuem laboratórios que geram resíduos perigosos, devem ser responsáveis pela correta destinação dos mesmos. O volume de resíduos de uma instituição educacional é muito inferior aos produzidos por grandes indústrias, mas devem ser igualmente geridos e destinados responsabilmente. Esse trabalho tem por objetivo propor, em linhas gerais, diretrizes que orientem o manejo dos resíduos perigosos e ações que contribuam para a construção de um Plano de gerenciamento de resíduos perigosos do Instituto Federal de Pernambuco- Campus Recife.

2.2 Objetivos específicos

- Estabelecer a classificação de risco dos resíduos;
- Criar critérios de segregação, identificação, armazenamento e disposição;
- Conscientizar a comunidade sobre a importância da correta segregação dos resíduos;
- Propor a criação de formulários de entrada e saída para resíduos perigosos;
- Propor modelos de etiquetas para padronização do inventariado.

3. METODOLOGIA

Foi procedido o levantamento bibliográfico da legislação sobre resíduos perigosos em laboratórios e da gestão ambiental desses resíduos em instituições de ensino e pesquisa. Os resíduos inventariados em pesquisas anteriores passaram por análise de forma a criar uma metodologia para classificação de risco, segunda a norma NBR 10.004/2004. Foi ainda identificado o processo de segregação dos resíduos que em muitos casos se mostrava ineficiente pois comprometia a destinação final dos resíduos, uma vez que o processo de segregação não possuía metodologia estabelecida, dificultando a padronização da atividade bem como o acondicionamento.

A análise de planos de gerenciamento de resíduos perigosos de outras instituições de ensino, foi importante no processo de decisão da metodologia adotada para o gerenciamento, principalmente

os integrantes do Departamento de Química, pois constituem o maior gerador de resíduos perigosos no IFPE-Campus Recife. Observando a legislação pertinente aos outros resíduos que estão presentes no Instituto, foi considerado também as boas práticas recomendadas por alguns setores de atividades correlatas aos cursos ofertados no Campus. Essa abordagem teve por objetivo observar iniciativas e práticas que já estão em execução com bons resultados, avaliando a adoção de medidas equivalentes para a proposição do Plano de Gerenciamento dos Resíduos perigosos dos laboratórios do IFPE – Campus Recife.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O plano de gerenciamento de resíduos necessita de uma estrutura mínima que permita a compreensão da atividade desenvolvida e o diagnóstico dos resíduos que essa atividade produz. A Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece os princípios, objetivos e instrumentos, estabelece as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o gerenciamento de resíduos sólidos é o resultado de um conjunto de ações exercidas, compreendendo etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (ALMEIDA, 2014). Dessa forma o Plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem por objetivo oferecer informações e procedimentos que permitam a correta disposição final dos resíduos gerados.

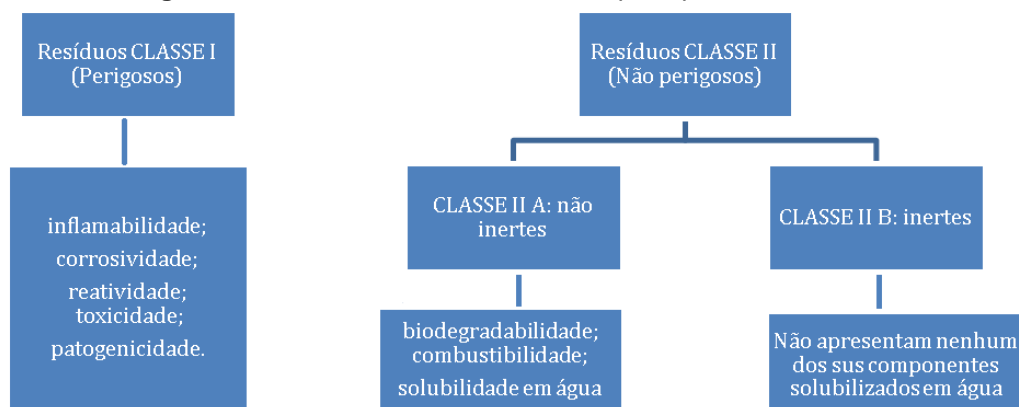
Todo e qualquer PGRS deve conter o mínimo de informações relacionadas aos resíduos e atividade geradora, bem como a ordem de prioridade que priorizam a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final. Estes documentos devem se basear em resoluções aplicadas aos resíduos sólidos como Conama e Anvisa, bem como as normas da ABNT vigentes.

O Campus Recife é formado por uma comunidade de 500 servidores e mais de 6 mil estudantes (ROCHA et al, 2018) que cursam de diversas modalidades, como Técnico, Integrado, Proeja, Subsequente, Tecnológico, Licenciatura, Bacharelado e Pós-Graduação. Cinquenta e nove laboratórios que atendem aos estudantes e técnicos dos cursos de química industrial, eletrônica, eletrotécnica, mecânica, refrigeração e climatização e construção civil.

De acordo com a NBR 10.004/2004, os resíduos são classificados em função de suas propriedades físico-químicas e por meio da identificação dos contaminantes presentes. Baseando-se na referida norma técnica, os resíduos de laboratório podem ser classificados como perigosos e não perigosos.

Através de pesquisas para identificar o melhor método para proceder a análise dos resíduos encontrados nos laboratórios chegamos aos critérios de classificação definidos pela Norma, citada acima, que estão expostos nos fluxogramas apresentados nas figura1, a seguir.

Figura 1. Resíduos Classe I e Classe II, principais características.



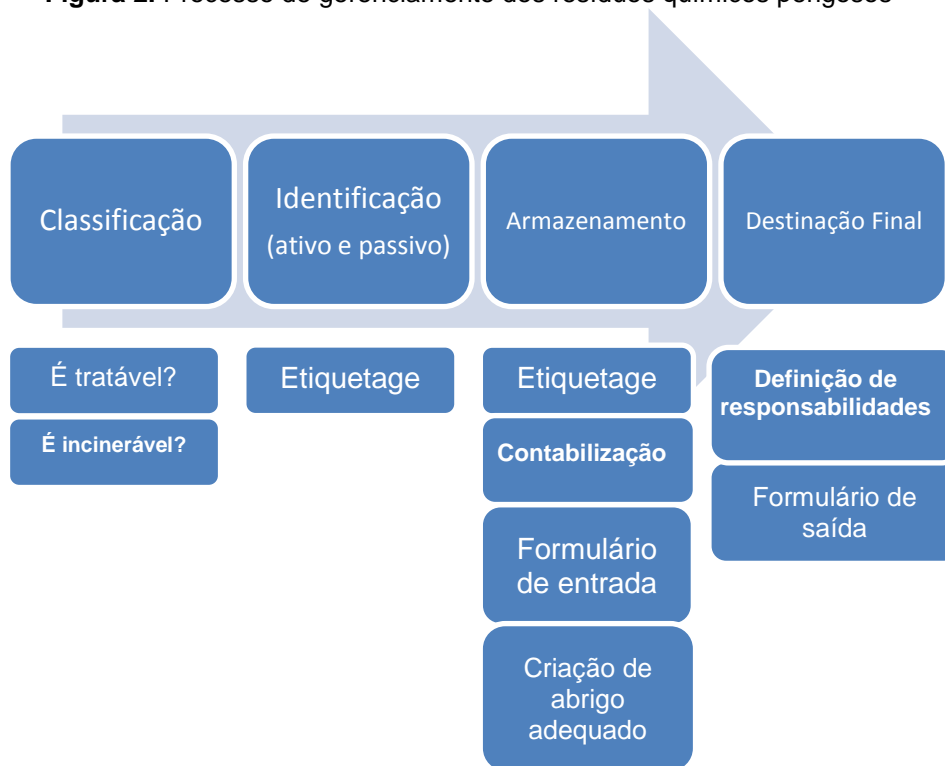
Para os resíduos de origem conhecida é possível a verificação direta nos anexos A e B da NBR 10.004/2004. Para os resíduos desconhecidos é necessário avaliar as características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

Dos 59 laboratórios que atendem aos cursos Instituto, foi identificado que há uma grande variedade de resíduos gerados por essas atividades e que o volume gerado por prática não era expressivo.

De todos os laboratórios, os que pertencem ao Departamento de Química Industrial merece destaque, devido a variedade e volume dos resíduos, pois o departamento conta com um passivo que ainda espera pela destinação final. Foram catalogadas cerca de 605 substâncias, com diferentes classificações de risco. Atualmente não existe a padronização dos recipientes de acondicionamento das substâncias químicas do passivo, bem como não existe um formulário padronizado para o controle do volume e tipologia dos resíduos gerados pelas práticas laboratoriais.

Para a realidade deste departamento a maior necessidade está no manejo adequado dos resíduos, no tocante a identificação e armazenamento. Algumas medidas devem ser tomadas junto a comunidade visando proporcionar meios para a destinação correta dos resíduos não tratáveis dentro da instituição, como por exemplo a criação de etiquetas de identificação. Essa medida possibilita a identificação e o armazenamento de maneiras corretas, bem como a criação de formulários de entrada e saída de resíduos que permitem o controle do volume gerado nas atividades. A classificação de risco, a necessidade de identificação e os cuidados necessários ao armazenamento e transporte estão exemplificados na figura 2, onde podemos observar no fluxograma a proposta dos procedimentos envolvidos no gerenciamento dos resíduos químicos, para os laboratórios do departamento.

Figura 2. Processo de gerenciamento dos resíduos químicos perigosos



Os rótulos das substâncias químicas armazenadas, bem como os formulários dos resíduos produzidos são importante para determinar quais possíveis resíduos podem ser gerados dentro do Instituto. A identificação se faz necessária, uma vez que constitui informação de fácil acesso para consulta e confere mais segurança para as etapas de gerenciamento. Se este processo de

identificação for respeitado e corretamente executado as etapas de coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, tratamento, bem como a escolha das formas de destinação final adequada serão facilitadas (UFPE,2012).

Os rótulos padronizados, figura 3, caracterizam reagentes e soluções, permitindo o fácil entendimento da substância armazenada e seu grau de periculosidade. A utilização do diagrama de Hommel ou diamante de perigo, representado na figura 4, através da codificação de cores e índices permite a fácil identificação do perigo oferecido pela substância química (SASSIOTTO, 2005). As divisões realizadas por cores em um diamante seccionado em quatro partes, têm na sua seção azul a área que indica o nível de perigo relativo a saúde, a área vermelha como indicadora do nível de inflamabilidade, a amarelo estando relacionada a reatividade e a seção branca reservada para códigos especiais relativos aos riscos exclusivos de cada composto.

Já os formulários de geração dos resíduos permitem ainda que estratégias sejam utilizadas para a redução do volume gerado, uma vez que o mesmo deve conter informações como : data, responsável, tipo de prática realizada, quantidade de repetições por experimento, fórmulas das soluções obtidas, incompatibilidades químicas, sendo ainda possível descrever a necessidade dos EPIs para o manuseio de tal resíduo.

Figura 3 . Proposta de rótulos para a padronização dos reagentes e soluções




 Nº DE CONTROLE	NOME: FÓRMULA: PESO MOLECULAR:		 Nº DE CONTROLE PERICULOSIDADE		SOLUÇÃO QUÍMICA
	CAS: ONU: CLASSE: Nº DE RISCO:				DATA DA PREPARAÇÃO
PERICULOSIDADE	INFORMAÇÕES		CAS: ONU: CLASSE: Nº DE RISCO:	CONCENTRAÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA
				RESPONSÁVEL	LABORATÓRIO

Figura 4. Informações disponíveis no Diagrama de Hommel



O departamento de Mecânica tem como seu principal resíduo os óleos lubrificantes. O resíduo, figura 5, é acumulado em um recipiente metálico e utilizado como líquido de arrefecimento para as peças usinadas em práticas laboratoriais. De acordo com a norma ABNT NBR 10004/2004, esse

resíduo é classificado como perigoso em função de suas características de alta toxicidade, uma vez que ocasionam alto impacto ambiental e risco à saúde pública.

Os óleos lubrificantes, em sua grande maioria, têm origem de derivados de petróleo e de acordo sua destinação podem conter aditivos, que em altas concentrações são tóxicos para os manipuladores.

A atual prática expõe os envolvidos, uma vez que o óleo lubrificante usado além de conter a carga inicial dos aditivos químicos, após o uso, ainda recebe um reforço extra em sua toxicidade mediante a degradação dos seus componentes, geram compostos mais perigosos para a saúde e o ambiente, tais como dioxinas, ácidos orgânicos, cetonas e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. Os contaminantes são biocumulativos, ficando no organismo dos indivíduos expostos recorrentemente à esses resíduos podendo ocasionar diversos problemas de saúde sérios (APROMAC, 2007)

A modificação da estrutura dos laboratórios que contém esse resíduo também se faz necessária, uma vez que a impermeabilização do piso é uma medida de segurança adotada para que não haja percolação do material para o solo, durante as atividades ou em caso de derrame acidental, resultando na contaminação do mesmo.

Figura 5. Resíduos de óleos lubrificantes, reutilizados nas práticas laboratoriais.



O resíduo de óleo lubrificante também é comum aos laboratórios pertencentes ao curso de Climatização e Refrigeração, uma vez que existem práticas para troca de óleo de bombas a vácuo dos equipamentos de refrigeração, figura 6. Como nos laboratórios pertencentes ao Departamento de mecânica, as práticas desenvolvidas nos laboratórios de refrigeração e climatização têm como resíduos os materiais de trabalho que entram em contato com o óleo, como buchas, tecidos e EPIs. Esses objetos, além dos filtros e os materiais das caixas separadoras, constituem material contaminado e se enquadram como resíduos perigosos, porém sem legislação específica.

Figura 6. Bomba a vácuo e resíduo de óleo lubrificante



A responsabilidade do gerador do resíduo de óleo lubrificante, é estabelecida através da resolução CONAMA 362/05, que determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente. O CONAMA em sua resolução 313/2002, determina que todo estabelecimento gerador de resíduos é responsável pelo recolhimento de seus resíduos, pontuando as embalagens plásticas em suas tabelas de resíduos.

Além das resoluções do CONAMA, no ano de 2015 foi assinado um acordo setorial que prioriza a implantação de um sistema de logística reversa. Esse Acordo unifica esforços e ações de empresas usuárias, empresas produtoras, indústrias recicladoras, representantes do comércio, além de empresas envolvidas na destinação final e reciclagem, bem como as cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Os cilindros de gases de refrigeração constituem outro resíduo importante dentro dos laboratórios de refrigeração. Os cilindros descartáveis, figura 7, devem passar pelo processo de regeneração para só então serem descartados. Sendo alvo da Lei nº 9.605/1998, de crimes ambientais que define como crime abandonar ou dar destinação final diversa da estabelecida em lei ou regulamento, bem como Instrução Normativa IBAMA nº 14/2012 e a nº 5/2018, que torna obrigatórios o recolhimento e a destinação de gases de refrigeração a centrais de regeneração e proíbe a liberação na atmosfera do residual contido nas embalagens.

Figura 7. Cilindros descartáveis de gases de refrigeração



Os resíduos eletrônicos e pilhas e baterias, também demandam atenção especial, visto que são produzidos em pequena quantidade, mas ainda estão presentes dentro dos laboratórios. Este resíduo é comum a todos os laboratórios, fazendo parte dos equipamentos de apoio, mas nos laboratórios que atendem aos cursos de Eletrônica e Eletrotécnica está presente nos equipamentos de teste utilizados nas práticas, sendo o principal resíduo.

A Fundação Joaquim Nabuco – Fundaj, no ano de 2014, elaborou um Guia prático para a gestão dos resíduos eletrônicos da Região Metropolitana do Recife. Neste guia a gestão dos resíduos, sustentabilidade e logística reversa estão descritos à luz da PNRS e da lei estadual 15.084/ 2013, que regula e a obrigatoriedade de instalação de coletores de lixo eletrônico pelas empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte. (XAVIER, 2014)

A instituição hoje não conta com coletores especiais para pilhas e baterias nos seus departamentos, fator que dificulta a coleta adequada desse resíduo. Diante desta realidade, cabe a Instituição criar a estrutura necessária para a coleta, bem como campanhas de conscientização junto a comunidade do Campus e buscar parcerias para a correta destinação dos seus resíduos eletrônicos.

5. CONCLUSÃO

Foi reafirmada a importância da compreensão e colaboração de todos da comunidade acadêmica, que direta ou indiretamente, que tenham como resultados de suas atividades os resíduos perigosos. A compreensão dos processos envolvidos na atividade de gerenciamento dos resíduos produzidos no campus possibilita um melhor mapeamento da geração, bem como a elaboração de estratégias de ação com foco nas áreas mais críticas.

Fazer com que os produtores dos resíduos compreendam que os materiais que possuem diferentes classificações de risco possibilitam o manejo adequado e a redução drástica dos impactos ambientais gerados. Com a criação de etiquetas de identificação, formulários de entrada/saída, assim como a possibilidade de estabelecer parcerias ou licitar com empresas especializadas, proporcionarão o cumprimento da legislação vigente além de demonstrar cuidado com a formação de profissionais ambientalmente responsáveis.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10.004. (2004). Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro.

ABNT NBR 16.156 (2013) Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – Requisitos para atividade de manufatura reversa.

ALMEIDA, Luiz. Sustentabilidade Ambiental: o poder do Estado em fomentar o desenvolvimento tecnológico em prol de um ambiente sustentável. São Paulo: Editora Baraúna, 2017.

APROMAC-Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte. Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados. São Paulo : SENAI/SP, 2007. 60p.

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa n. 14, de 15 de maio de 2009. Dispõe sobre os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa, o sistema recursal e a cobrança de multa ou sua conversão em prestação de serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente para com a Autarquia.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa n. 5, de 14 de fevereiro de 2018. Regulamenta o controle ambiental do exercício de atividades potencialmente poluidoras referentes às substâncias sujeitas a controle e eliminação conforme o Protocolo de Montreal.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

CARVALHO, V. S.; BARBOSA, I. M. B. R. ; ROCHA, K. K. B. ; CARVALHO, G. C. ; FERREIRA, A. A. . Estudos para subsidiar a implantação da agenda ambiental na administração pública (A3P) no Instituto Federal de Pernambuco. Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, 6º n., 2018, Bento Gonçalves , 2018.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 15.084, de 06 de setembro de 2013. Dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de coletores de lixo eletrônico pelas empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte, Recife, PE .

ROCHA, K. K. B. ; CARVALHO, V. S. ; DUARTE, A. M. S. ; BARBOSA, I. M. B. R. . Gestão Integrada De Resíduos Universidade & Comunidade. 1ª. ed. Campina Grande: EPGRAF, 2018. v. 4. 311p .

SASSIOTTO, Maria Lúcia Passarelli. Manejo de Resíduos de Laboratórios Químicos em Universidades - Estudo de Caso do Departamento de Química da UFSCAR. São Carlos:Universidade Federal de São Carlos, 2005.

UFPE, Universidade Federal de Pernambuco. Guia prático para gerenciamento resíduos químicos perigosos e infectantes na UFPE , 2012. Disponível em :<
<https://www.ufpe.br/documents/40906/520030/Guia+Res%C3%ADduos+Qu%C3%ADmicos/22614b30-c895-4fc9-8f73-0ba482dc5c98>>: acesso em 15/03/2019

XAVIER, Lúcia Helena. Resíduos Eletroeletrônicos na Região Metropolitana do Recife (RMR): Guia Prático para um Ambiente Sustentável.1ª Edição. Recife: Editora Massangana, 2014.