



IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE DESCARTES DE RESÍDUOS DE AMOSTRAS METÁLICAS DO LABORATÓRIO DE METALOGRAFIA DE INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO – SERTÃOZINHO (SP).

IMPLANTATION OF A WASTE DISCARDING SYSTEM OF METAL SAMPLES FROM THE METALLOGRAPHY LABORATORY OF PUBLIC TEACHING INSTITUTION - SERTÃOZINHO (SP).

Prof. Esp./Mestrando Antônio Carlos Muniz Ventura Junior - acm.ventura@gmail.com

Profa. Esp. Raquel Gomes Meirelles - meirelles.raquel@uol.com.br

Profa. Mestra Márcia Aparecida Gomes - marcia.gomes@usp.br

Faculdade de Tecnologia (FATEC) – Sertãozinho – SP – Brasil

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar e pesquisar como os rejeitos metálicos do laboratório (a alumina e compostos ferrosos) são descartados pela unidade e de que maneira está sendo feito o controle destes resíduos na área da instituição pelos usuários do laboratório de metalografia que utilizam estas amostras e controlam o volume de resíduos diários descartados pela unidade para o meio ambiente, na linha de esgoto. A partir deste levantamento do volume de resíduos, elaborar um planejamento de controle de descartes e direcionar este volume para tratamento ou armazenamento destes resíduos para descartes ao meio ambiente. Estas análises de estudo seguiram a Norma ISO 14000. Atualmente o volume descartado de materiais ferrosos e de alumina não são filtrados e coletados para analisar o impacto que este volume pode causar ao meio ambiente como dejetos na rede de esgoto. Sendo assim, coletam-se amostras destes rejeitos do laboratório e a partir dos resultados, ações propostas e se necessário, tratamentos dos resíduos e um local de armazenamento ser implantado na área da unidade para o eventual descarte ao meio ambiente. Com a implantação do sistema de gestão ambiental – SGA os resultados coletados na instituição atendem a Norma e a Lei de Resíduos Sólidos para os descartes e, portanto, a implantação do PDCA (Planejar, Realizar, Verificar, Atuar).

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Materiais metálicos. Laboratório.

ABSTRACT

The present work aims to evaluate and investigate how the metal wastes from the laboratory (alumina and ferrous compounds) are discarded by the unit and how is the control of these wastes in the area of the institution, how the users of the metallography laboratory use these samples and control the volume of daily waste discarded by the unit to the environment, in the sewer line. From this survey of the volume of waste, prepare a discard control plan and direct this volume for treatment or storage of these wastes to discard the environment. These studies analyzes followed ISO 14000. Currently the discarded volume of ferrous and alumina materials are not filtered and collected to analyze the impact that this volume can cause to the environment as waste in the sewage network. Therefore, samples of these wastes are collected



from the laboratory and from the results, proposed actions and if necessary, treatments of the residues and a storage place is implanted in the area of the unit for the eventual disposal to the environment. With the implementation of the environmental management system - SGA the results collected in the institution meets the Standard and the Solid Waste Act for the discards and therefore, the implementation of the PDCA (Plan, Do, Check, Action).

Keywords: Solid waste. Metallic materials. Laboratory.

DOI:

1 INTRODUÇÃO

Há uma conscientização da necessidade da gestão ambiental na administração das empresas, por isso a preocupação em estudar o impacto da implantação de sistemática e nova tecnologia na eficiência do processo em instituição pública de ensino, utilizando uma técnica de tratamento e recuperação de resíduos. É de fundamental importância avaliar os resíduos do seu laboratório para conservação do meio ambiente para que se previna uma potencial contaminação do lençol freático em torno da instituição, em prejuízo da comunidade.

Ao se utilizar a ferramenta PDCA e as práticas de melhoria contínua no processo de certificação da norma ISO 14001, conscientiza-se o profissional da importância de cada ação na empresa para o apropriado e sustentável direcionamento dos descartes no seu dia a dia. Por melhoria, se entende, tanto as inovações incrementais de pequena monta e processos administrativos e operacionais existentes, quanto a introdução de novos produtos e processos (BARBIERI, 2011).

Sendo assim, uma concepção de aplicação com qualidade total junto aos colaboradores, e uma inovação de melhoria no processo com treinamento e informações concretas dentro de um planejamento estratégico de ações, assegura-se que o volume de resíduos descartados sejam melhores quantificados e controlados pelos usuários do laboratório.

A questão que norteia esta pesquisa é: “quais processos estão sendo adotados para manusear, armazenar e descartar os resíduos de laboratório e de que maneira estão sendo controlados para posterior recuperação destes dentro da instituição?”

O objetivo geral desta pesquisa é o de avaliar e pesquisar como os rejeitos do laboratório (a alumina e compostos ferrosos) estão sendo descartados pela unidade.



Especificamente, pesquisar os tipos de resíduos gerados pelo processo de preparação de amostras em laboratório, estudar de que maneira estão sendo feito o controle destes resíduos na área da instituição, analisar os tratamentos aplicados aos resíduos em função das análises de resultados, constatar se atende a norma de descarte conforme o procedimento atual de manuseio e operação com os resíduos do laboratório.

A pesquisa desse trabalho é quantitativa e quanto a abordagem de dados e informações a serem entendidas conforme a visão dos integrantes da instituição. Quanto ao delineamento trata-se de Pesquisa Bibliográfica para a obtenção dos fundamentos e entendimentos essenciais através de dissertações, artigos e trabalhos científicos recentes, e de uma perspectiva prática para o problema apresentado (MEDEIROS, 2010).

Adota-se como método de pesquisa quantitativa de um estudo de caso específico de volume de amostras descartadas via esgoto para análise de resíduos, empreendido numa instituição pública de ensino e desenvolvido por meio da aplicação de um questionário no laboratório de metalografia da unidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de gestão ambiental surgiu como uma alternativa para buscar a sustentabilidade dos ecossistemas antrópicos, harmonizando suas interações com os ecossistemas naturais. Contudo, para obter essa harmonização, através da gestão ambiental, é necessário lidar com situações extremamente complexas, envolvendo uma realidade problemática e cujas condições necessitam ser melhoradas (SEIFFERT, 2014).

Sendo assim, a participação e comprometimento do homem é fundamental para preservação, manuseio, direcionamento e extração de produtos para bens de transformação e consumo.

Considerando-se a esfera pública, é um processo político administrativo de responsabilidade dos Municípios, Estados e União legalmente constituídos, buscando a participação social de modo abrangente, formular, implementar e avaliar políticas ambientais a partir de cultura, realidade e potencialidades de cada região, em conformidade com os princípios de desenvolvimento sustentável (SEIFFERT, 2014).



Isso evidencia a necessidade de que cada vez mais os governos passem a reconhecer a importância da realização de um monitoramento mais criterioso nessas empresas, por parte das secretarias e dos órgãos de controle ambiental municipal e estadual (BRASIL, 2010).

A implantação de um sistema de gestão ambiental-SGA por empresas de pequeno a médio porte possibilita um aprimoramento no desempenho ambiental associado ao cumprimento do instrumento econômico da Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS no âmbito da legislação ambiental, estabelecendo as empresa que se organizem seus sistemas de coletas de resíduos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, planejando, implementando e controlando o fluxo de resíduos de consumo (STREIT, 2014).

Neste contexto, pode-se dizer que as preocupações com a coleta, o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos representa, porém, apenas uma parte do problema ambiental. Vale lembrar que a geração de resíduos é precedida por uma outra ação importante sobre o meio ambiente, a extração de recursos naturais (BRASIL, 2010).

Juntamente com este conceito, implantar a ISO 14001 para análise de resíduos oriundos das atividades do laboratório, e conscientizar a necessidade de manter os aspectos ambientais continuamente para atender aos propósitos da instituição perante a comunidade (MOURA, 2011).

A implantação da ferramenta de controle ambiental PDCA é de fundamental importância para gerenciar e controlar as atividades desenvolvidas na Instituição, proporcionar ações pelas quais o líder do laboratório atue nas decisões do processo, compartilhar com seus orientandos ações e responsabilidades ambientais para direcionar seus resíduos em locais de descarte determinados pelo órgão municipal.

A versão 2015 da ISO 14001 apresenta uma mudança significativa em sua relação com o ciclo PDCA, inserindo um subsistema Liderança antes da fase de Planejamento. Esse subsistema é integrado pelos seguintes requisitos: Liderança e comprometimento; Política Ambiental e Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais. Nessa nova abordagem o subsistema Liderança passa a permear a implementação de todos os requisitos da ISO 14001, que são utilizados como base para elaboração da política.

A Norma ISO 14001 (2015) estabelece que a política ambiental deve conter três comprometerimentos chave que podem ser considerados como pilares de sustentação do SGA: o atendimento a requisitos legais e outros requisitos, proteção do meio ambiente (incluindo



prevenção da poluição) e a melhoria continua do SGA para aprimorar o desempenho ambiental da organização.

Sendo assim, a formação de uma equipe de trabalho para implantação de um modelo de qualidade ambiental e com o apoio da comissão interna de prevenção de acidentes-CIPA da unidade, faz com que o projeto se torne viável para controle dos descartes residuais do laboratório.

De acordo com Lassali (2018, p. 6), “o descarte do material no terreno ou diretamente na rede de esgoto da unidade dependem do produto considerado (densidade, solubilidade do produto na água, etc.), da velocidade de escoamento da rede pluvial, verificando a possibilidade de doação, reciclagem ou recuperação”.

Segundo Moreira (2013, p. 210), “a legislação ambiental brasileira adotou o princípio da Livre Escolha da Disposição Final dos Resíduos, impondo ao gerador, entretanto a obrigação de observar se a tecnologia ou técnica utilizada para a disposição final é apropriada ao tipo de resíduo gerado”.

2.1 Norma ISO 14000

A Norma NBR ISO 14001 e ISO 14004 fornecem, em primeiro lugar, elementos de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA, a qual nada mais é uma forma eficaz de planejar, organizar e praticar ações ambientais das empresas que podem ser aplicadas em qualquer organização, pública ou privada, independentemente de seu porte ou do setor de atuação. Em segundo lugar, na norma, especificam os passos essenciais ou requisitos do SGA, que aplicam a todos os tipos e portes e a diferentes condições geográficas, culturais e sociais das organizações (FIESP, 2007).

Os benefícios de um SGA são muitos e, entre eles, destacam-se as economias pelo melhoramento da produtividade e na redução no consumo de energia, água e materiais de expediente na organização, dimensionando o SGA para que seja útil par funcionamento e funcional para tomada de decisões (CAPPARELLI, 2011).

A Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.



Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições, conforme Seiffert (2017):

I) resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição; e

II) periculosidade de um resíduo: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar:

a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; e,

b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

O setor educacional, composto pelas Instituições de Ensino Superior (IES), quando analisados apenas os estabelecimentos de ensino de nível superior, tem -se estratégias de gestão ambiental e de responsabilidade social específicas, dependentes das singularidades e do estilo de gestão praticados em cada IES em particular.

Na área acadêmica, a questão ambiental impõe ao pensamento científico uma nova forma de busca de conhecimento, uma racionalidade que parte da premissa que os problemas podem ser mais complexos do que se suponha. A preocupação com o futuro ainda tem sido insuficiente para mudar o presente (NEIMAN, 2007).

Uma consideração importante a ser analisada envolve a criação e a utilização de indicadores de qualidade e de desempenho para avaliar resultados globais, produtos, serviços de apoio, processos, tarefas e atividades (TACHIZAWA, 2015).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Adota-se como método de pesquisa um estudo de caso empreendido na instituição pública de ensino e desenvolvida por meio da aplicação de um questionário, composto de doze questões, no laboratório de metalografia da unidade de ensino, com a participação dos técnicos responsáveis (4) e os alunos (30) em primeira instância, elaborar um circuito de controle para fazer um levantamento do volume de resíduos diários descartados pelo laboratório, e a partir destes números, elaborar um planejamento de controle de descartes e tratamento aplicáveis para melhoria do meio ambiente.



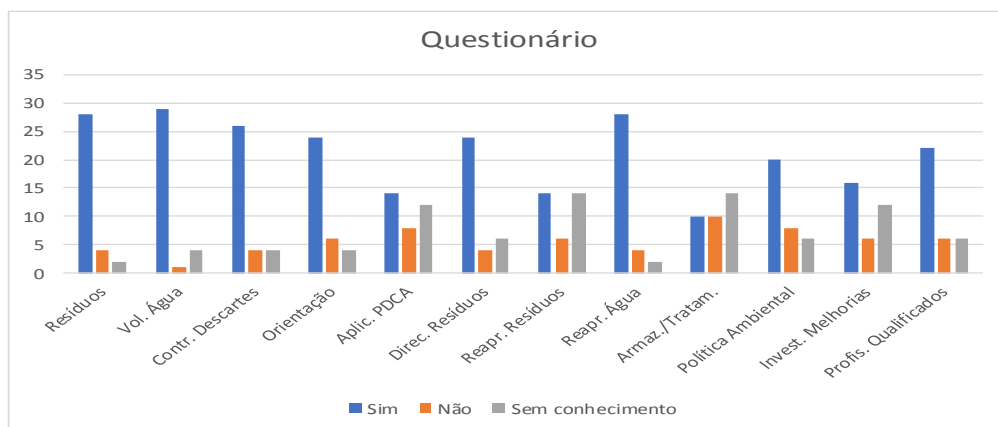
O trabalho é contínuo e se inicia com uma entrevista com os usuários do laboratório, observando as etapas de preparação das amostras e no final coletar os resíduos e verificar o procedimento de descartes. Com base nas respostas ao questionário e na observação das atividades dos alunos, identificar o conhecimento e conscientização no manuseio dos resíduos gerados no laboratório conforme norma e procedimentos adequados.

3.1 Dados coletados

Os dados coletados baseiam-se nas atividades desenvolvidas no laboratório de preparação de amostras metalográficas, por meio de ações práticas do uso dos equipamentos politrizes, onde os alunos e técnicos preparam suas amostras para análise das estruturas dos aços e os resíduos ferrosos das politrizes, são decantados na bandeja do equipamento e por meio de uma mangueira de borracha, são descartados pelo ralo da pia, nas quais recolhe-se amostras e mede-se o volume de resíduos do laboratório.

O laboratório não possui um sistema de controle efetivo de descartes de resíduos, e portanto, descartam-se na rede de esgoto e sendo assim, aplica-se o questionário aos técnicos e aos alunos para identificar seus conhecimentos e comprometimentos do uso do laboratório com a finalidade de proteção ao meio ambiente, conforme apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Questionário



Fonte: os autores



Com relação ao questionário, identifica-se que os usuários do laboratório têm conhecimentos dos resíduos gerados e afirmam que a unidade tem um processo de separação, que na verdade, todo o rejeito é despejado na rede de esgoto, e portanto não é separado, representando que os alunos não têm conhecimento sobre os resíduos gerados.

Com o volume de água empregado no processo, a pesquisa aponta para uma consciência da quantidade empregada no processo, mas não sabem o porquê deste volume necessário para a preparação das amostras.

Quanto a quantidade de resíduos resultantes do processo, os alunos apontam que sim, e novamente não conseguem apresentar um volume de rejeito diário do laboratório. Ou seja, não há controle da quantidade de descartes.

Da orientação de descartes dos resíduos, há orientação por parte dos técnicos, mas não se tem dados técnicos do por que dos cuidados com os resíduos.

Com relação a aplicação da ferramenta da qualidade PDCA, os alunos se dividem nas respostas, por ser uma matéria da grade e novamente não identificam a aplicação desta e na verdade eles tem razão, pois não é aplicada no laboratório.

Do direcionamento dos resíduos, a pesquisa aponta que sim, porém não se identificam o recipiente de coleta de resíduos na área do laboratório, mostrando mais uma vez que os alunos não conhecem o produto nas quais descartam.

Confirmando o questionamento anterior, a pesquisa aponta uma dúvida para o reaproveitamento dos resíduos, já que não tem identificação para coleta de resíduos em torno da área do laboratório.

Da necessidade de reaproveitar da água descartada do processo, os alunos apontam que sim, porém existe um estudo de reuso deste volume utilizado no processo e que ainda não foi implementado até então.

Com relação ao armazenamento e tratamento dos resíduos, apontam que os alunos não sabem e que na realidade ocorre parcialmente ao longo do processo devido ao volume de água empregado, mas a Instituição não tem este processo de controle.

Sobre a política ambiental, a pesquisa aponta que a Instituição investe neste conceito e que na verdade existe é uma divulgação teórica de aplicação da política ambiental, deixando os controles reais sem uma análise apurada da realidade atual em todo o volume gerado diariamente.



O investimento no reuso de materiais sólidos, os números são conflitantes, pois os alunos responderam em volume de massa de transformação no todo e não do reuso existente no laboratório de preparação das amostras. Ou seja, não existe.

Sobre os profissionais qualificados pela Norma ISO 14000 na unidade, a afirmação é positiva, porém a participação destes limitam-se a conceitos nas salas de aula e pouco se utilizam destes conhecimentos para aplicação prática nas diversas áreas da Instituição, representado pelos índices negativos e sem conhecimento pelos alunos.

Com estes questionamentos em mãos, parte-se para a pesquisa aplicada em campo, buscando evidências reais para avaliar a Instituição, em busca de melhorias e resultados significantes para apresentar aos técnicos e alunos sobre o controle ambiental ao redor da unidade.

Após as coletas de dados no laboratório, lançam-se os resultados numa planilha diariamente, e semanalmente, avalia-se o resultado para averiguar se os volumes descartados dos resíduos atendem os requisitos conforme a norma.

A Tabela 1 representa o montante coletado de resíduos ao longo do mês de Maio de 2018, por ser um mês de maior volume de usuários do laboratório.

Tabela 1 - Coleta de resíduos semanais.

Maio / Rejeitos	Materiais Ferrosos (g)	Alumina (g)
Primeira semana (2 a 5)	0,3624	47,5534
Segunda semana (7 a 12)	0,8156	89,5778
Terceira semana (14 a 19)	0,9777	92,7632
Quarta semana (21 a 26)	0,9869	95,4721
Quinta semana (28 a 30)	0,3053	45,4416
Total no mês	3,4479	370,8081

Fonte: os autores

Durante a coleta das amostras dos resíduos, percebe-se que o volume de água descartado pelo laboratório na caixa de alimentação de coleta do laboratório, chega na ordem de 100 litros por politriz. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecidas



pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 “ as empresas e instituições públicas são responsáveis pela geração dos resíduos, controle do volume descartado e seu destino final ” (BRASIL, 2010).

Para resíduos descartados na rede de esgoto ou lixo comum, deve seguir rigorosamente algumas regras: i) compostos solúveis em água (pelo menos 0,1g ou 0,1mL/3mL) e com baixa toxicidade pode ser descartado na rede de esgoto somente após diluição (100 vezes) sob água corrente; ii) misturas contendo compostos pouco solúveis em água, em concentrações inferiores a 2% podem ser descartados na pia. (LASSALI, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após dez anos de atividade continua da Instituição é de fundamental importância levantar dados atuais para comparar com os requisitos de norma e para tal, optou-se o mês de maio de 2018 para análise de resultados por ser um mês de pico de usuários em função dos trabalhos de conclusão de cursos no semestre. Até então, nenhum estudo de análise foi levantado na instituição ao longo desses anos para verificar o volume de rejeitos descartados. Os resíduos gerados pelo laboratório são de materiais metálicos, pó de ferro e alumina suspensas em meios aquosos. A partir dos resultados obtidos na pesquisa em laboratório por meio do questionário, nota-se que os técnicos e maioria dos alunos tem consciência, conhecimento e responsabilidade em controlar e manusear o volume de resíduos descartados na pia ou pela rede de esgoto, sem que agrida o meio ambiente ao redor da instituição. Mesmo assim, é necessário reciclar os conceitos ambientais, para que todos tenham a responsabilidade de cuidar do meio ambiente fazendo bom uso dos insumos no laboratório.

É importante esclarecer que o volume de água para a politriz de preparação e de acabamento é o mesmo, ou seja, a dispersão de 10 L para cada 0,1 g produzido no processo. Com relação aos resultados coletados, pode-se concluir que para resíduos de materiais ferrosos tem-se uma proporção mensal de 3,4479 g/mês para um volume de água necessário de 344,79 L/mês para descarte dos resíduos na pia e posterior na rede de esgoto. Ou seja, para cada preparação utilizamos 100 L e, portanto, tem-se uma média de 0,1326 g/dia de amostra de resíduos em suspensão sendo descartado pela instituição ao meio ambiente, atendendo o que a norma determina.



Para o resíduo de alumina, obteve-se o resultado de 370,8081 g/mês para um volume de água necessário de 37.081 L/mês de descarte na rede de esgoto. Ou seja, para cada preparação utilizamos 100 L e, portanto, tem-se uma média teórica de 14,26 g/dia de resíduo sendo descartado via rede de esgoto. Porém, vale lembrar que nas politrizes de acabamento, a alumina fica retida no fundo do equipamento e somente o que está em suspensão vai para a rede de esgoto. Sendo assim, tem-se uma média de 0,0656 g/dia de amostra de resíduos sendo descartado pela instituição ao meio ambiente, atendendo o que a norma determina.

Analisando os parâmetros conforme a Norma ISO 10004 e a Lei 12.305/2010, no tocante ao volume de descarte na pia/ rede de esgoto, mesmo após dez anos de uso contínuo, o laboratório de análises de amostras de materiais metálicos atende o volume de descarte na proporção de 100 vezes conforme especificado para descarte de resíduos sólidos em suspensão aquosa.

5 CONCLUSÕES

A aplicação do questionário torna-se o ponto fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, pois com as respostas dos alunos as questões propostas sobre resíduos, volume de água, controle de descartes, orientações nas atividades, direcionamento de resíduos, reaproveitamento de água, política ambiental, investimento em melhorias e identificar profissionais qualificados na instituição, e a colaboração dos técnicos pode-se ter uma visão de conhecimento sobre o assunto, onde identifica-se que todos tem consciência sobre os cuidados necessários para descartes dos resíduos, porém não identificam de como é possível fazê-lo e qual a proporção de volume é aceito pela norma, mesmo sabendo que deve ser controlado e a Instituição tem profissionais qualificados no assunto. Com a apresentação dos dados da pesquisa para os técnicos e para os alunos, despertou-se o interesse de todos e partiu-se para os levantamentos de resultados, planejando-se as ações, verificando-se de que maneira é despejado, recolhendo-se amostras para controle de volume e criando-se uma planilha diária de controle de descartes, facilitando o desenvolvimento da pesquisa.

Parte-se para o controle de resíduos ferrosos e da alumina, que completa o processo de preparação das amostras, colhendo os dados separadamente e verificando-se diariamente os índices dos rejeitos. Levanta-se a proporção de diluição para os resíduos conforme norma e



compara-se com o procedimento atual, e a maneira de como o descarte está sendo despejado na pia e na rede de esgoto.

Constata-se, que até então, a Instituição segue as normas ambientais para descartes dos resíduos empiricamente, mas agora com um controle e com os dados da pesquisa no laboratório, oficializa-se a responsabilidade profissional de todos para manter, aprimorar e controlar por meio do PDCA, o desperdício da área do laboratório., liderado pelo responsável técnico e reportando-se diretamente ao gestor da unidade.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**, 3. ed.. São Paulo: Saraiva, 2011.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/.../Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

CAPPARELLI, Helena Freitas. **Sistema de gestão ambiental e produção mais limpa: análise de práticas e integração de sistemas**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Ciências da Engenharia Ambiental. São Carlos, 2011.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Melhore a Competitividade com Sistema de Gestão Ambiental-SGA**. São Paulo: FIESP, 2007.

LASSALI, Tania A. F.. **Gerenciamento de Resíduos Químicos Norma e Procedimentos Gerais**. (artigo). 2018. Disponível em: <<http://pcarp.usp.br/pages/lrq/pdf/normasgerenciamento.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia de pesquisa: Um guia prático**. Bahia: Via Litterarum, 2010. Disponível em: <<http://www.pgcl.uenf.br/2013/download/livrode Metodologia de pesquisa 2010.pdf>>. Acesso em: 04 jul.2018.

MOREIRA, Maria Suely. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental (Modelo ISO 14000)**: Referência: versão 2004 da NBR ISO 14001/Maria Suely Moreira. – 4. ed. – Nova Lima: FALCONI, 2013.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e Gestão Ambiental**, 6. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.



NEIMAN, Zysman. **A Educação Ambiental através do contato dirigido com a natureza.** Tese Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Experimental, 2007.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental** / Mari Elizabete Bernardini Seiffert. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

_____. **ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica** / Mara Elizabete Bernardini Seiffert. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

STREIT, Jorge A. C., SOLA F.. **Análise dos instrumentos econômicos da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de estudos sobre economia do meio ambiente.** In: 5º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. São Leopoldo (RS), 2014.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira,** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2015.