



P

ROGRAMA DE MELHORIAS DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO SETOR DE PENICILÍNICOS DA FUNDAÇÃO PARA O REMÉDIO POPULAR (FURP)

Recebido: 16/01/2015

Aprovado: 10/05/2015

¹Luís Eugênio Gouvêa Turco

²Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo

³Ana Cristina de Faria

Resumo

Este relato técnico tem como objetivo identificar oportunidades de melhorias de práticas ambientais no processo de produção de penicilínicos em uma indústria farmacêutica para melhorar seu desempenho ambiental e promover eventual adoção do Sistema de Gestão Ambiental, segundo os requisitos da norma ISO 14001:2004. Para isso, foi realizado um estudo de caso na unidade de Guarulhos da Fundação para o Remédio Popular (FURP), no processo de produção do setor de penicilínicos. Pesquisas teóricas sobre sistemas de gestão ambiental, legislações pertinentes ao tema e atividades do ramo farmacêutico foram complementadas por observação direta, pesquisa documental e entrevistas que possibilitaram identificar os aspectos e impactos ambientais desse setor da FURP. Esses resultados permitiram encontrar onze oportunidades de melhorias às práticas ambientais conduzidas no setor de penicilínicos da FURP. Dessa forma, espera-se que o presente estudo contribua para a otimização do processo de penicilínicos da FURP, reduzindo os impactos ambientais associados, com vistas à promoção de obtenção de um sistema de gestão ambiental certificado, da adoção de práticas de produção mais limpa, contribuindo para melhorar o desempenho ambiental da instituição.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental. ISO 14.001. Indústria farmacêutica. Penicilínicos.

¹Mestrando profissionalizante em andamento em Administração – Gestão Ambiental e Sustentabilidade pela Universidade Nove de Julho, MPA-GeAS/UNINOVE, Brasil.

E-mail: legt_bio@hotmail.com

²Doutora em Engenharia Mineral pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil

Professora do Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão Ambiental e Sustentabilidade pela Universidade Nove de Julho, MPA-GeAS/UNINOVE, Brasil.

Professora Doutora do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasil.

E-mail: amarilis@uninove.br

³Doutora em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

Professora do Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão Ambiental e Sustentabilidade pela Universidade Nove de Julho, MPA-GeAS/UNINOVE, Brasil.

Professora do Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis pela Universidade Nove de Julho, UNINOVE, Brasil.

E-mail: anacf@uninove.br

Abstract

This technical report aims at identifying opportunities for improvements in environmental practices in penicillin production process in a pharmaceutical industry to improve its environmental performance and to promote eventual adoption of the Environmental Management System according to the requirements of ISO 14001: 2004. For this purpose, a case study in the Guarulhos unit of the Foundation for Popular Medicine (FURP) was performed based on the production process of penicillin sector. Theoretical research on environmental management systems, relevant legislations issues and pharmaceutical industry activities were complemented by direct observation, documentary research and interviews that can reach identifying environmental aspects and impacts of this FURP sector. Eleven opportunities for improving environmental practices used on penicillin sector of FURP were found in this research. Thus, it is expected that this study will contribute to the optimization of the penicillin process of FURP by reducing the associated environmental impacts, promoting the achievement of an environmental system certification, adopting cleaner production practices, and finally contributing to improve the environmental performance of this institution.

Keywords: Environmental Management System. ISO 14.001. Pharmaceutical industry. Penicillin.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a interação harmoniosa entre atividades produtivas e meio ambiente assume uma importância cada vez maior para as organizações; sendo percebida em um mercado cada vez mais exigente quanto à melhoria de processos de produção e adequação dos produtos. Essa preocupação estabeleceu-se de modo mais contundente na década de 1960, tendo como um dos principais marcos, o Relatório do Clube de Roma, que contou com a participação de representantes dos países industrializados que apresentava uma proposta de “crescimento zero”. Na década de 1970, após a Conferência de Estocolmo no ano de 1972, foram formados os primeiros órgãos ambientais e estabelecidas as primeiras legislações ambientais (Teixeira, 2008).

Na visão de Pereira (2013), essa preocupação com as questões ambientais está no centro das decisões estratégicas das organizações. As atividades industriais fornecem à sociedade bens e serviços, e consomem matérias-primas e energia, gerando resíduos e emissões. Empresas de todos os segmentos estão, progressivamente, sendo pressionadas por organizações socioambientais, clientes, poder público, sociedade em geral e demais partes interessadas a promoverem o adequado desempenho ambiental das suas atividades, por meio de medidas preventivas e de controle dos impactos de suas atividades, produtos e serviços.

No Brasil, em 1981, estabeleceu-se a Política Nacional para o Meio Ambiente – Lei 6.938 (Conceição et al., 2011). Em 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável foi introduzido no Relatório da Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente das Nações Unidas (Teixeira, 2008), que foi amplamente divulgado, em 1992, por ocasião da Conferência sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio-92 ou ECO-92 que ocorreu no Rio de Janeiro, Brasil. Em 1996 foi publicada a ISO 14.001, criada em 1994 pelo Comitê Técnico TC 207, que foi estabelecido em 1993, com o objetivo.

De acordo com Barbieri (2007), o sistema de gestão ambiental compreende rotinas e procedimentos administrativos e operacionais que são organizadas pela empresa para em enfrentamento dos problemas ambientais associados às suas atividades, bem como possibilita a melhoria contínua, com vistas à progressão em seu desempenho ambiental.

Para Tachizawa (2011), novas formas de gestão ambiental, agregando maior responsabilidade social e ambiental, vêm sendo exigidas, contribuindo não somente para o desenvolvimento sustentável, mas garantindo, também maior qualidade de produtos, aumento da competitividade e, conseqüentemente, lucratividade.

Dentro do contexto de operações que adotam práticas de gestão ambiental e manipulam resíduos, nenhum descarte de resíduos químicos deve ser feito, sem que seja considerada a necessidade de tratamento prévio, a fim de eliminar ou reduzir acidentes ou dano ao meio ambiente (Kaufman, 1990). Dessa forma, todo o resíduo gerado por empresas deve, necessariamente, ser considerado dentro do processo produtivo, seja com o reaproveitamento ou reciclagem, e somente quando não for possível a adoção dessas práticas, a garantia da correta destinação (Pereira, 2013).

2 CONTEXTO INVESTIGADO

Visto que os resíduos da indústria farmacêutica contêm componentes químicos perigosos, podendo gerar impactos ambientais significativos, uma vez que foram idealizados para exercerem atividade biológica, considerando a importância na prevenção e controle da poluição neste setor, escolheu-se essa temática para desenvolvimento deste trabalho.

Nos seus processos industriais, as empresas farmacêuticas geram resíduos sólidos e líquidos que se não forem controlados e descartados adequadamente podem gerar impactos ambientais. A complexidade dos mecanismos de reação envolvidos nas rotas de síntese e análise de fármacos, o usual consumo de solventes nas etapas de purificação, entre outros aspectos, posiciona este setor como um importante gerador de resíduos (Linninger et al., 2000).

No caso de substâncias químicas, especialmente aquelas produzidas para exercer efeito biológico (fármacos), o risco associado pode aumentar muito em função desses efeitos (Binieka et al., 2005). As principais preocupações estão voltadas aos efeitos que podem ter sobre a saúde humana e o meio ambiente (Camargo et al., 2009).

Medicamentos ou até os resíduos destes, mesmo em quantidades diminutas, quando despejados nos rios, podem trazer vários prejuízos, tanto para saúde humana quanto aos animais, principalmente aos aquáticos (Bila, & Dezotti, 2003). Estima-se que, entre as principais classes de fármacos, as mais impactantes sejam: antibióticos (76,6%), hormônios (73,6%) e antidepressivos (69,4%), sendo que os respectivos valores correspondem aos percentuais de fármacos de cada classe com inerente risco ambiental (Bound et al., 2005).

A gestão de resíduos de serviços de saúde está fundamentada pela Resolução CONAMA 358 (2005) e pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC 306 da Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA (2009) que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS).

O descarte final dos resíduos de origem farmacêutica é o que apresenta a maior lacuna na legislação brasileira (Barcelos et al, 2011). Uma das dificuldades para efetivação de um sistema de coleta de medicamentos vencidos ou não utilizados é a falta de requisitos legais que atribuam claramente os responsáveis e as responsabilidades na coleta e posterior descarte dos medicamentos (Tong et al., 2011).

3 METODOLOGIA

Os fármacos podem causar impactos ambientais nas águas de lençóis freáticos, águas de rios, águas oceânicas, sedimentos e solo (Gil, & Mathias, 2005). Então, o lançamento do esgoto industrial farmacêutico com resíduos químicos, fuligem como material particulado, resíduos sólidos e contaminados com óleos ou outros produtos químicos podem gerar poluição da água, poluição do solo, e risco de contaminação do lençol freático. Os efeitos dessa contaminação são sentidos em receptores humanos, na fauna e flora, devido às substâncias tóxicas presentes nos fármacos como antibióticos, hormônios e outros.

O risco industrial associado à emissão de resíduos é muito amplo, e pode estar condicionado à função da capacidade produtiva ou dos mecanismos de segurança disponíveis (monitoração automática, segurança de armazenagem, etc.), à linha de produtos, ou seja, às características das substâncias químicas geradas (Gil, & Mathias, 2005). Conforme Donaire (1999), as organizações têm realizado, desse modo, reavaliações contínuas em seus processos produtivos, buscando a obtenção de tecnologias limpas e o reaproveitamento de resíduos.

Por meio do levantamento do Processo de Fabricação e Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais, este relato técnico tem como objetivo identificar oportunidades de melhorias de práticas ambientais no processo de produção de penicilínicos em uma Indústria Farmacêutica para melhorar seu desempenho ambiental e promover eventual adoção do Sistema de Gestão Ambiental, segundo os requisitos da norma ISO 14001:2004.

Neste relato técnico, com foco no sistema de gestão ambiental, o estudo de caso foi desenvolvido por observação direta e pesquisa documental, sendo o local definido para a pesquisa o setor de penicilínicos da Fundação para o Remédio Popular (FURP). A análise e a elaboração da proposta de ação levaram em conta a expectativa em relação ao desempenho do sistema de gestão ambiental, e a necessidade da fundação quanto à adequação ambiental em seus processos.

Foram também conduzidas entrevistas com os representantes e os encarregados do setor de Penicilínicos da FURP para realizar uma caracterização do processo industrial, na produção dos pós-extemporâneos, dos pós-estéreis e das cápsulas, de modo a permitir a caracterização dos Aspectos e Impactos Ambientais desses processos. Após isso, foram analisados os requisitos da norma ISO 14.001:2004, à luz da legislação brasileira aplicável ao setor, para então elaborar um programa de melhorias ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

4 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) permite a empresa monitorar, permanentemente, os efeitos ambientais de todo o seu processo, desde a escolha da matéria-prima até o destino final do produto, dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos; possibilitando a redução da emissão de poluentes e o menor consumo de recursos naturais, levando a operar da forma mais sustentável possível.

De acordo com a ABNT - *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (2004), o Sistema de Gestão Ambiental é o conjunto de regulamentos inter-relacionados utilizados para estabelecer a política e os objetivos de uma organização, incluindo sua estrutura organizacional, atividades de planejamento, práticas e responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para desenvolver e implementar sua política ambiental e gerenciar seus aspectos.

Para Moraes (2012), a gestão ambiental não deve ser encarada apenas como uma ferramenta que possibilite evitar a inadimplência legal e os riscos ambientais associados; mas, também uma forma de adicionar valores tangíveis à organização. O sistema ambiental baseado na norma ISO 14001:2004, é certificável e contempla uma série de etapas que exigem procedimentos e iniciativas, além do completo atendimento aos requisitos legais aplicáveis.

Conforme Oliveira (2006), o SGA de um empreendimento do ramo farmacêutico deve, dentre outros aspectos relevantes, definir a destinação correta dos resíduos industriais, evitando a emissão de quaisquer tipos de poluentes, seja no ar, na água ou no solo; mas, também eliminar desperdícios, garantindo o uso sustentável de energia, da água.

A Fundação para o Remédio Popular “Chopin Tavares de Lima” (FURP), foco deste trabalho, foi fundada em 1974, e sua fábrica inaugurada em 1984. A unidade analisada situa-se em Guarulhos (Grande São Paulo), em uma área com 40 mil m² e com um corpo de mais de mil funcionários, com nível tecnológico alinhado aos melhores laboratórios do segmento no mundo.

Uma série de fatores justifica a escolha deste estudo de caso: a) laboratório farmacêutico oficial do Governo do Estado de São Paulo que está vinculado à Secretaria da Saúde; b) maior fabricante público de medicamentos do Brasil e um dos maiores da América Latina; c) não possui Sistema de Gestão Ambiental certificado, apesar de contar com Certificado de Qualidade na sua política estratégica para assegurar que os medicamentos produzidos cumpram com os requisitos estabelecidos em seu registro junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Para Moreira (2010), impacto ambiental é qualquer modificação provocada no meio ambiente e aspectos ambientais são fatores de desequilíbrio ambiental. A NBR ISO 14001 define aspecto ambiental como elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente. Por essa mesma norma, impacto ambiental é qualquer mudança no ambiente, quer adversa ou benéfica, inteira ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Tendo em vista tais definições, pode-se considerar de maneira simplificada, o aspecto como o elo entre a causa (a ação) e o efeito (o impacto).

A análise dos aspectos e impactos é uma etapa de grande importância, porque é a partir dela que poderá ser desenvolvido um plano de ação para eliminar ou, ao menos, mitigar os danos reais e potenciais causados pelos processos estudados. Na visão de Gernuks *et al.* (2007), tem crescido o espaço no campo das pesquisas que versam sobre gestão ambiental, para discussão sobre a importância da avaliação dos aspectos ambientais significativos e na promoção de melhoria do desempenho ambiental da organização.

Para a identificação dos aspectos e impactos, a ABNT NBR ISO 14000 sugere que seja selecionada uma atividade, produto ou serviço, que identifique seus aspectos ambientais e impactos ambientais e avalie a importância dos impactos. Procedendo à análise dos processos produtivos realizados no setor de penicilínicos da FURP, é possível destacar os aspectos e impactos ambientais apresentados nos Quadros 1, 2 e 3:

Quadro 1: Aspectos e Impactos Ambientais – Pós extemporâneos.

Setor de Penicilínicos		
Processo produtivo: Pós extemporâneos		
Processo	Aspecto	Impacto
Produção	Esterilizantes no ambiente e nos EPIs	Alteração da qualidade da água e do solo
	Corantes	Alteração da qualidade da água e do solo
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais

	<i>Pallet</i> de madeira	Desmatamento
Envase	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
Codificação	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Tinta líquida e solvente	Alteração da qualidade da água e do solo
	Cartucho de tinta	Alteração da qualidade do solo
Rotulagem	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
Embalagem	Plástico <i>shrink</i>	Descarte de resíduos não-biodegradáveis
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Tinta líquida e solvente	Alteração da qualidade da água e do solo
	Cartucho de tinta	Alteração da qualidade do solo

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2: Aspectos e Impactos Ambientais – Pós estéreis.

Setor de Penicilínicos		
Processo produtivo: Pós estéreis		
Processo	Aspecto	Impacto
Produção	Esterilizantes no ambiente e nos EPIs	Alteração da qualidade da água e do solo
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Água	Redução dos recursos naturais
Envase	Frasco ampola	Descarte de resíduos não-biodegradáveis
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Tampas de borracha	Descarte de resíduos não-biodegradáveis
Recravação	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Selo de alumínio	Descarte de resíduos minerais
Codificação	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Tinta líquida e solvente	Alteração da qualidade da água e do solo
	Cartucho de tinta	Alteração da qualidade do solo
Rotulagem	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
Embalagem	Fita gomada	Descarte de resíduos não-recicláveis
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Cola	Descarte de resíduos não-recicláveis
	Caixa de papelão	Descarte de resíduo sólido

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 3: Aspectos e Impactos Ambientais – Cápsulas.

Setor de Penicilínicos		
Processo produtivo: Cápsulas		
Processo	Aspecto	Impacto
Produção	Esterilizantes no ambiente e nos EPIs	Alteração da qualidade da água e do solo
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Estearato	Alteração da qualidade da água e do solo
Encapsulamento	Saco plástico	Descarte de resíduos não-biodegradáveis
	Energia elétrica	Redução dos recursos naturais
	Caixa de papelão	Descarte de resíduo sólido

Fonte: Dados da pesquisa.

Pela análise dos Quadros 1, 2 e 3, pode-se concluir que, apesar a FURP vem demonstrando preocupação com a questão ambiental em suas atividades. Embora, os processos produtivos do setor de penicilínicos, ainda demandam maior atenção, tendo em vista, principalmente a geração de resíduos, sejam eles contaminantes ou não.

Em 02 de agosto de 2010, entrou em vigor a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com o Parágrafo 9 da mencionada Lei, “deve ser observada a seguinte ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

A FURP já utiliza o tratamento de seus efluentes e, também a reciclagem de papéis em todos os departamentos. Uma solução para a questão dos resíduos gerados pelo setor de penicilínicos seria intensificar a coleta seletiva para que todos os resíduos, e não somente os papéis, sejam separados e destinados ou descartados corretamente.

5 CONCLUSÕES

Pode-se considerar que a implantação do SGA pode representar para a empresa melhorias em seus processos produtivos e, eventualmente, para setores poluidores, na sua imagem no mercado. Alguns benefícios para a FURP, por meio da implementação do programa de melhorias às práticas ambientais atuais, são relativos à própria melhoria do desempenho ambiental da empresa

quanto à redução do consumo de água, energia e outros insumos, bem como da melhoria de imagem e suas relações com os órgãos governamentais, comunidades e grupos ambientalistas.

Tendo por base os trabalhos de campo realizados junto à equipe da FURP, à luz do referencial bibliográfico, foram identificadas onze oportunidades de melhorias para o processo produtivo de penicilínicos pela FURP, a saber:

a) A alta administração da FURP deve estabelecer e implementar a política ambiental, definindo os seus objetivos e metas, além das responsabilidades com relação aos seus aspectos e impactos ambientais significativos;

b) Estabelecer e executar o planejamento ambiental, com estudos detalhados, visando à prevenção à poluição por meio da mitigação e/ou eliminação dos impactos ambientais gerados nos seus processos produtivos na gestão dos resíduos farmacêuticos;

c) Aproveitar o momento de reestruturação, o qual a FURP está atravessando e, implantar a gestão ambiental na empresa; sendo esta implantação conduzida por uma equipe multidisciplinar formada por profissionais especializados nas questões do Meio Ambiente, a fim de promover as mudanças técnicas necessárias à otimização dos processos, com foco nas práticas de prevenção e de produção mais limpa;

d) Adicionar ao Programa Anual de Treinamentos, atividades específicas sobre as questões ambientais por meio da identificação das necessidades pelos responsáveis dos processos;

e) Estabelecer e implementar os meios de comunicação interna para todos os níveis da organização, bem como comunicação e respostas às questões externas à organização quanto aos aspectos ambientais das atividades;

f) Ampliar a coleta seletiva, de forma sistemática, elaborando um procedimento documentado para esta finalidade e, contemplar, todos os processos da Fundação;

g) Analisar a viabilidade técnica de adotar-se a logística reversa ou a reutilização dos *pallets* na fabricação de produtos artesanais, cuja demanda vem aumentando consideravelmente;

h) Tomar as providências necessárias para eliminar as pendências legais em relação às questões da refrigeração utilizada no processo de Penicilínicos; como, também eliminar as pendências legais relacionadas a outras licenças e outorgas;

i) Estabelecer um programa de análise e monitoramento dos efluentes gerados pelo SPEN para atender à legislação aplicável;

j) Avaliar, dentre as tecnologias disponíveis, alternativas para eliminar o descarte do lodo da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE em aterros;

k) Desenvolver uma sistemática para realizar os estudos de verificação de novos métodos e de novas tecnologias disponíveis no mercado, a intervalos planejados e em tempo hábil.

O ponto de partida para proposição dessas rotinas de melhoria foi à identificação e análise dos aspectos e dos impactos ambientais gerados pelo processo produtivo da FURP. Para que um programa de melhorias das práticas ambientais empregadas com base no SGA seja implantado com sucesso, é essencial que haja comprometimento de todos os níveis e funções da organização e, principalmente, da alta administração.

É importante que seja designada uma pessoa ou equipe responsável pela busca periódica de matérias-primas e tecnologias mais modernas e sustentáveis, a fim de mitigar os impactos ambientais, visando promover responsabilidade ambiental na FURP e por meio da melhoria no desempenho ambiental.

Pela condução do presente estudo, realizado na Fundação para o Remédio Popular – FURP, na Unidade de Guarulhos, foi possível conhecer e compreender como é realizado o trabalho de produção de penicilínicos na FURP, o que viabilizou o alcance do objetivo de identificar e propor melhorias para este processo produtivo no tocante à melhoria das suas práticas ambientais.

Os resultados do trabalho realizado possibilitam contribuir para mitigar e/ou eliminar os desperdícios, e promover a melhoria do desempenho ambiental dentro da fundação, uma vez que a mesma já vem, há algum tempo, demonstrando as suas preocupações com as questões ambientais em alguns de seus processos. Portanto, considera-se que a identificação de oportunidades de melhorias para a produção do processo de penicilínicos, propicia à FURP agregar qualidade ambiental na organização e relevância de sua imagem junto ao mercado.

Cabe a pesquisas futuras identificarem outras oportunidades de melhorias por meio de análises de outros processos industriais conduzidos pela FURP, não somente de setor de penicilínicos. Espera-se que outras fundações, indústrias, empresas similares possam utilizar como subsídios os resultados do trabalho realizado, avaliando detalhadamente as oportunidades de melhorias apresentadas e viabilizando as mudanças necessárias para, inicialmente adequar seus processos e, posteriormente, buscar a certificação com base na norma ISO 14001:2004. Isso, certamente, trará benefícios à empresa e poderá contribuir para conquistar, ainda mais o respeito de seus clientes e demais *stakeholders*.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso: NBR ISO 14.001*. São Paulo: ABNT.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução nº 44* de 17 agosto de 2009 da Diretoria Colegiada.
- Barcelos, M.N., Peres, A. P., Pereira, I. O., Chavasco, L. S., & Freitas, D. F. (2011). Aplicação do método FMEA na identificação de impactos ambientais causados pelo descarte doméstico de medicamentos. *Engenharia Ambiental*. Espírito Santo do Pinhal, 8 (4), p. 62-68.
- Barbieri, J. C. (2007). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*, 2ª. Ed. Saraiva: São Paulo, SP.
- Bila, D. M., & Dezotti, M. (2003). Fármacos no meio ambiente. *Química Nova*, 26(4), 523–530.
- Binieka, M. et al. (2005). *The technological and economic management of the environmental variable in the pharmaceutical-chemical industry*, *Microchem*, 79, 325-9.
- Bound, J. P.; Kitsou, K.; Voulvoulis, N. (2006). Household disposal of pharmaceuticals and perception of risk to the environment. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, Amsterdam, 21 (3), 301-307.
- Camargo, M. E; Motta, M. E. V; Lunelli, M. O; Severo, E. A. (2009). Resíduos sólidos de serviços de saúde: um estudo sobre o gerenciamento. *Scientia Plena*, 5(7), 2-14.
- CONAMA. *Resolução Conama nº 358/2005* de 29 de abril de 2005. Diário Oficial da União em 04/05/2005.
- Conceição, F.T.; Sardinha, D.S.; Navarro, G.R.B.; Antunes, M.L.P.; Angelucci, V.A. (2011). Composição química das águas pluviais e deposição atmosférica anual na bacia do alto Sorocaba (SP). *Química Nova*, 34(4), 610-616.
- Donaire, D. (1999). *Gestão ambiental na empresa*. 2a ed. São Paulo: Atlas.
- Gernuks, M., Buchgeister, J., Schebek, L. (2007). Assessment of environmental aspects and determination of environmental targets within environmental management systems (Ems) – development of a procedure for Volkswagen. *Journal of Cleaner Production*, 15 (11-12), 1063-1075.
- Gil, E. S.; Mathias, R. O. (2005). Classificação e Riscos Associados aos Resíduos Químicos – Farmacêuticos. *Revista Eletrônica de Farmácia*, Mato Grosso, 2(2), 87-93, nov.-dez.
- International Organization for Standardization. ISO 14001*. (2004). Environmental management systems: requirements with guidance for use. Geneva.
- Kaufman, J. A. (1990). *Waste disposal in academic institutions*. 3a ed. Toronto, 208p.

Linninger, A. A.; Chakraborty, A., Colberg, R. D. (2000). Planning of waste reduction strategies under uncertainty. *Computers & Chemical Engineering*, Amsterdam, 24, 1043-1048.

Moraes, C. S. B. et al. (2012). Gestão Ambiental Empresarial e a ISO 14001. *Anais...* In: VII Siga – Seminário de Integração em Gestão Ambiental, ESALQ/ USP.

Moreira, M. S. (2010). *Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental*. 3a ed. São Paulo: INDG.

Oliveira, S. B. (2006). *Gestão por Processos – Fundamentos, Técnicas e Modelos de Implementação*. Qualitymar. São Paulo.

Pereira, R. D. S. (2013). *Gestão Para o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Globus.

Tachizawa, T. (2011). *Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: Estratégias de negócios focadas na realidade brasileira*. 7a ed. São Paulo: Atlas.

Teixeira, C. (2008). *Educação e desenvolvimento sustentável na agenda 21 brasileira*. Inter-Ação: Revista da Faculdade de Educação. UFG, 33(1), 31-48.

Tong, A. Y. C., Peake, B. M., & Braund, R. (2011). Disposal practices for unused medications around the world. *Environment International*, 37(1), 292–298.