

**IMPACTOS E VANTAGENS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NAS
INDÚSTRIAS FARMACÊUTICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

**IMPACTS AND ADVANTAGES OF WASTE MANAGEMENT IN THE
PHARMACEUTICAL INDUSTRIES: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW**

Tayná Pinheiro De Carvalho

Irineu Ferreira da Silva Neto

Yasmim dos Santos Alves Raissa

Gabriely Araújo Magalhães

Rafael de Carvalho Mendes

Rafael Barbosa de Moura

RESUMO

À medida que a indústria Farmacêutica foi evoluindo, houve o aumento da preocupação com o meio ambiente, pois atualmente esta é considerada uma grande geradora de resíduos, os quais são motivos para diversas discussões colaborando para que diariamente possa se buscar um desenvolvimento sustentável. O presente estudo tem como objetivo discutir os impactos e as vantagens do gerenciamento de resíduos nas indústrias farmacêuticas e analisar as práticas já existentes de algumas empresas. Esta pesquisa trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter descritivo onde o foco principal é a prática de gerenciamento de resíduos com finalidade da sustentabilidade, preservação da saúde humana e redução de gastos. Após a busca na base de dados, apenas 7 artigos foram selecionados seguindo os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecido. Foi visto que algumas empresas executam o gerenciamento de resíduos, outras seguem só por questão de obrigatoriedade, questões financeiras ou até mesmo infraestrutura. Conclui-se que o plano de gerenciamento de resíduos é de suma importância, pois além de diminuir os impactos negativos que podem ser causados ao meio ambiente e consequentemente prejudicar a saúde humana, impacta na questão econômica da empresa, diminuindo gastos e evitando perdas.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos; Indústria Farmacêutica; Efluentes, Sustentabilidade.

ABSTRACT

As the Pharmaceutical industry has evolved, there has been an increase in concern for the environment, as it is currently considered a major generator of waste, which are reasons for several discussions collaborating so that sustainable development can be pursued daily. The present study aims to discuss the impacts and advantages of waste management in the pharmaceutical industries and to analyze the already existing practices of some companies. This research is an integrative review of the literature of a descriptive character where the main focus is the practice of waste management for the purpose of sustainability, preservation of human health and cost reduction. After searching the database, only 7 articles were selected following the pre-established inclusion and exclusion criteria. It was seen that some companies carry out waste management, others follow it only for reasons of obligation, financial issues or even infrastructure. It is concluded that the waste management plan is of paramount importance, because in addition to reducing the negative impacts that can be caused to the environment and consequently harming human health, it impacts on the economic issue of the company, decreasing expenses and avoiding losses.

KEYWORDS: Waste management; Pharmaceutical industry; Effluents, Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a indústria farmacêutica vem sendo considerada uma das grandes geradoras de resíduos químicos que podem trazer consequências negativas devido ao alto nível de poluição. Nesse contexto, cada vez mais estão buscando estratégias para reduzir o efeito negativo associado ao desenvolvimento sustentável dos subprodutos gerados por essas empresas (SOUSA, 2019).

O aumento do consumo de bens industrializados trouxe consigo maiores riscos sobre os resíduos, uma vez que se aumentou a demanda em diferentes graus e escalas. Para minimizar os efeitos associados aos riscos é necessário que haja uma gestão eficiente durante o processo produtivo, com isso surgiu o gerenciamento de resíduos que tem como finalidade reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos de forma planejada com responsabilidade, práticas e procedimentos que visem desenvolver bem como implementar formas para cumprir as exigências impostas (SAMPAIO; WERLANG, 2016).

Os resíduos podem ser gerados desde o processo de produção incluindo todas as suas etapas até o produto acabado, no entanto, estes devem atender normas e padrões aceitáveis para o meio ambiente, de maneira a reduzir ao máximo os impactos ambientais. E, por se tratar de

resíduos químicos que podem exercer efeitos biológicos como é o caso dos medicamentos, o risco de contaminação e preocupação torna-se ainda maior. Vale destacar que além do meio ambiente o gerenciamento inadequado de resíduos pode proporcionar sérios riscos à saúde da população. Além disso, existem algumas substâncias que merecem atenção, destacando-se poluentes emergentes os quais não são eliminados pelos processos tradicionais (SOUSA, 2019).

Além das boas práticas de fabricação, as indústrias devem também atender a legislação ambiental, se preocupando não somente em produzir um medicamento com padrões de qualidade, mas também de destinar os resíduos adequadamente (REZENDE; MOL; PEREIRA, 2015).

A maior parte dos danos ambientais são ocasionados pelos resíduos industriais, que na sua grande maioria quando são jogados à natureza não possuem nenhum tipo de tratamento, se tornando um problema de grande abrangência e complexidade (MEDINA, 2015).

Atualmente a prática da sustentabilidade tem ganhado muita atenção da sociedade, hoje existe uma preocupação maior em relação a esse tema, isso vem chamando a atenção das grandes empresas fazendo com que as mesmas reavaliem seus processos, em relação a geração de resíduos, a gestão ambiental, entre outros processos, tornando-se assim cada vez mais sustentáveis (REZENDE; MOL; PEREIRA, 2015).

Através de estudos científicos, foi visto um grande progresso das indústrias farmacêuticas na gestão ambiental, gerando programas de saúde, segurança, resíduos, reciclagem e reutilização de materiais, investimentos em projetos, tudo para garantir uma maior sustentabilidade. A gestão de resíduos das principais indústrias farmacêuticas internacionais, com o passar dos anos, foi incluído no sistema de gestão geral, visando a melhoria no desempenho nas áreas da saúde, segurança e meio ambiente (NGWULUKA, OCHEKPE, ODUMOSU, 2011).

Diante dessa temática, os objetivos deste estudo são: Fazer um levantamento na literatura dos impactos e vantagens que o gerenciamento de resíduos acarreta tanto para a indústria farmacêutica quanto para o meio ambiente e desse modo discutir e analisar práticas existentes e necessárias para tal prática, pois, quando se conhece as alternativas do correto gerenciamento de resíduos, é possível aplica-las de maneira eficiente, de acordo com as especificações e peculiaridades de cada instituição.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de caráter descritivo e abordagem qualitativa, utilizando as seguintes bases de dados: Google Acadêmico, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde),

SciELO (Scientific Eletrônica Library Online), PubMed (National Library of Medicine), BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações). Na pesquisa foram utilizados os descritores em português: Gerenciamento de Resíduos, Indústria Farmacêutica, Efluentes. Descritores em inglês: “Waste Management”, “Pharmaceutical Industry”, “effluents”, combinados pelo Operador booleano “AND”.

Como critérios de inclusão foi feita a seleção de “artigos open access”, teses, dissertações, estudos de caso, do ano de 2007 até fevereiro de 2021, nos idiomas português e inglês, de caráter exploratório e descritivo. Logo após a seleção das pesquisas a serem utilizadas, através da leitura constante das mais diversos artigos e autores, foi estabelecido que os artigos deveriam atender a determinados critérios, são esses: estar dentro dos idiomas e datas estabelecidos, apresentar até pelo menos dois descritores específicos, estar presente nas bases de dados citadas, se enquadrar no padrão de pesquisa exploratória ou descritiva.

Como critérios de exclusão, optou-se por pesquisas que não se enquadram dentro do período temporal delimitado como: estudos de revisão, estudos que são incompletos, estudos em outros idiomas que não foram determinados e estudos que não abordavam sobre o foco central dessa pesquisa.

3. RESULTADOS

Com o intuito de ampliar os conhecimentos acerca do gerenciamento de resíduos na indústria farmacêutica foram utilizadas estratégias de busca das referências que incluíram estudos de casos, teses e dissertações.

Ao todo foram pré-selecionados 23 artigos, dos quais foram analisados os títulos, resumos e metodologias empregadas e destes, sete foram excluídos por não se encaixarem na temática central do trabalho a qual se refere ao gerenciamento de resíduos em indústrias farmacêuticas, 6 por se tratarem de um estudo de revisão, se encaixando no critério de exclusão pré-estabelecido e 2 por estarem repetidos, 1 por estar fora do intervalo de tempo.

Dos sete artigos selecionados, um foi do idioma inglês e seis foram do idioma português e estavam dispostos entre os anos de 2007 e 2019.

A partir dos artigos selecionados foi realizada a leitura aprofundada, a fim de identificar nos conteúdos, informações que contribuíssem para ampliação do conhecimento acerca do gerenciamento de resíduos, bem como o reuso dos efluentes gerados na indústria farmacêutica.

De acordo com a pré-seleção feita dos artigos totais obtidos nas bases de dados, foi possível selecionar artigos disponíveis nas seguintes bases de dados (Quadro 1).

Quadro 1. Quantidade de artigos selecionados nas bases de dados.

Base de dados	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Google acadêmico	6	85,71
BVS (Biblioteca Virtual em Saúde)	1	14,29
TOTAL	7	100

Os artigos foram agrupados em algumas variáveis, a citar título, metodologia empregada no estudo, ano de publicação e autores, principais resultados e conclusão, como apresentado na Quadro 2.

Quadro 2. Caracterização da produção científica.

TÍTULO	METODOLOGIA	ANO DE PUBLICAÇÃO E AUTORES	PRINCIPAIS RESULTADOS	CONCLUSÃO
A destinação dos resíduos das empresas farmoquímicas em Anápolis	Pesquisa bibliográfica qualitativa e técnica de coleta	2019, SOUSA. Lucas Rezende do Nascimento e.	Após analisar duas indústrias farmacêuticas, ambas tratam e destinam corretamente todos os resíduos gerados e realizam trabalho de conscientização sobre o gerenciamento de resíduos junto à comunidade	O estudo apresentou relevantes elementos para nortear outras organizações à traçarem metas eficientes para produção mais limpa com responsabilidade ambiental.
Análise dos resíduos sólidos industriais	Levantamento bibliográfico,	2016, SAMPAIO. Fernanda.	Foram analisadas 6 indústrias, destas, quatro destinam os resíduos para coprocessamento e duas devido seu grande volume de resíduos	Os principais resíduos são o lodo perigoso de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), resíduos têxteis contaminados e solventes. A

perigosos no município de Panambi, RS.	entrevistas e análise documental.	WERLANG. M. K.	destinam para empresas recicladoras terceirizada. Duas destas empresas não realizam atividade de educação ambiental e 2 relataram realizar tal atividade apenas com seus funcionários.	destinação final dos resíduos perigosos produzidos no município de Panambi ocorre, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo.
Produção mais limpa em indústria farmacêutica: avaliação das ações preliminares.	Pesquisa bibliográfica e documental.	2015, REZENDE. E. C. MOL. M. P. G. PEREIRA. A. A. T.	De acordo com a análise feita, constatou-se que a maior geração de efluentes líquidos eram provenientes do processo de limpeza das salas e equipamentos e o principal resíduos gerado pela unidade produtiva foram sólidos químicos, com rendimento de 125 Kg/mês. Diante disso, as medidas de Produção mais limpa (P+L) permitiram a redução do consumo e da geração de resíduos finais sem afetar a produção e qualidade do produto final.	Como a indústria possui Boas Práticas de Fabricação (BPF), há então a possibilidade de implementação de medidas de Produção mais limpa (P+L) sem altera a qualidade do produto final, deste modo deve haver cuidado ao avaliar os impactos ambientais, uma vez que a base de avaliação deve partir dos insumos e princípios ativos manipulados em cada unidade produtiva.
Análise da gestão de resíduos industriais e pós-consumo gerados	Estudo de caso, qualitativo de caráter descritivo	2016, MEDINA. Fernando. MEDINA. Flávio. FRANÇA. S. L. B.	A instituição pública em questão, Farmanguinhos que tratam a responsabilidade social e a sustentabilidade não como acessório, mas com uma atividade que deve ser integrada na rotina de	Todo o manejo e tratamento de resíduos gerados nos processos produtivos e medicamentos descartados são gerenciados de acordo com a Política Nacional de Resíduos

<p>em uma fábrica de medicamentos de uma instituição pública</p>		<p>organização visando um equilíbrio econômico, social e ambiental, tendo em vista que Farmanguinhos produz um grande volume de efluentes, eles desenvolveram uma ETE, bem como a separação e acondicionamento correto dos resíduos perigosos e comuns.</p>	<p>Sólidos (PNRS). Após a segregação, coleta e identificação dos resíduos, os mesmos são transportados para uma empresa que realiza incineração dos resíduos sólidos. É responsabilidade das empresas farmacêuticas analisar os impactos de suas atividades nos contextos da comunidade.</p>
<p>Elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos para uma indústria farmacêutica em Natal-RN</p>	<p>Pesquisa descritiva 2015, MEDEIROS. L. G. F. TORRES. L. M. L S. FERREIRA. B. V. SOUZA. F. D. C.</p>	<p>Os resíduos foram separados de acordo com sua natureza, resíduos químicos e comuns. Pra seguir as etapas foi estabelecido um plano de ação adequado às normas vigentes. para uma. Além disso foi percebido um programa de educação ambiental.</p>	<p>Pode-se observar que as indústrias químico-farmacêuticas, em função de uma maior cobrança legislativa, obedecem a normas rigorosas no que diz respeito aos seus resíduos, considerando os passivos ambientais gerados nos processos industriais.</p>
<p>An assessment of pharmaceutical waste management in some Nigerian</p>	<p>Estudo de caso 2011, NDWULUKA. N. C. OCHEKPE. N. A. ODUMOSU. P. O.</p>	<p>O estudo indicou que a indústria nigeriana produziu resíduos perigosos e não perigosos, no entanto os resíduos não foram categorizados, além disso, os resíduos foram descartados de forma inadequada e o descarte</p>	<p>Concluiu-se com o estudo a necessidade urgente de treinamento para a equipe profissional das indústrias farmacêuticas nigerianas e das autoridades regulatórias, também.</p>

pharmaceutical industries			de água foi feito sem remoção dos produtos farmacêuticos gerados.	
Gerenciamento de resíduos oriundos da fabricação e distribuição do medicamento Diazepam para o município de São Mateus, ES	Estudo de caso	2008, FALQUETO. Elda. KLIGERMAN. D. C.	A principal fonte geradora de resíduos de diazepam é a indústria farmacêutica. O Plano de Gerenciamento de Resíduos de serviços de Saúde (PGRSS), apesar de ser uma ferramenta que Auxilia o estabelecimento no gerenciamento de seus resíduos, não é entendido como tal. Sua presença nos estabelecimentos indica apenas o cumprimento de uma obrigatoriedade.	Conclui-se que existem dificuldades em São Mateus, que não conta com infraestrutura para utilização de um método de tratamento seguro e política devem ser desenvolvidas levando em consideração o princípio da precaução.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

De modo geral, a maioria dos artigos selecionados estavam indexados na base de dados Google acadêmico com 85,71%, seguido da Biblioteca Virtual em Saúde, BVS, com 14,29%. Com relação ao idioma, 14,29% dos artigos foi em inglês e 85,71% foi em português.

Dentre os anos de publicação do artigo, dois foram publicados no ano de 2016 correspondendo a 28,57%, dois foram em 2015, correspondendo a 28,57%, um em 2008, 14,29%, um em 2019, 14,29% e um em 2011, correspondendo a 14,28%.

4. DISCUSSÃO

De acordo com a literatura revisada, a indústria farmacêutica é uma grande geradora de resíduos sejam eles químicos ou comuns, esses resíduos são gerados em diferentes processos de fabricação do medicamento e também pós processo de produção. Esses resíduos necessitam de tratamento especial no que diz respeito a sua destinação final, o tratamento sustentável desses resíduos deve seguir uma estratégia, para isso a ISO 14.001:2015 foi implementada visando um comprometimento com o abrandamento dos impactos causados ao meio ambiente, pelas indústrias. (SAMPAIO; WERLANG, 2016)

Portanto é necessário a implementação de estratégias de produção mais limpa, que exige que todo o processo de produção seja avaliado, desde a aquisição da matéria-prima para que não haja sobras excessivas, até o produto final, tendo em vista que há aqueles medicamentos que não são aprovados para o lote (REZENDE; MOL; PEREIRA, 2015)

Com isso, a prática do Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde, PGRSS, objetiva cumprir normas através de procedimentos de gestão, com planejamentos, bases científicas afim de minimizar a produção de resíduos bem como proporcionar um destino final seguro para diminuir os impactos causados ao meio ambiente.

Para isso é importante haver a caracterização dos resíduos gerados, no entanto é válido salientar que os resíduos gerados pela indústria farmacêutica são caracterizados como Resíduos de Serviços de Saúde, uma vez que seus produtos são destinados à saúde (NGWULUKA; OCHEKPE; ODUMOSU, 2011).

De acordo com Medeiros et al., (2015) os quais realizaram a análise da elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos para uma indústria farmacêutica, foi realizado um plano de ação em que constavam as seguintes variáveis: “O que?” “Porquê?” “Onde?” “Quem?” “Como?”, variáveis essas que viabilizou a adequação às legislações vigentes e ao PGRSS.

Os resíduos eram classificados em resíduos químicos e comuns e à essas classificações foram realizadas subdivisões, entre sólidos e líquidos. Além dessa divisão os resíduos foram categorizados em classes A, B, D e E, que variavam desde embalagens a culturas e estoques de agentes infecciosos e para cada classe estabelecida havia uma destinação final desde de tratamento no local até encaminhamento para empresas terceirizadas especializadas em reciclagem ou tratamento químico (MEDEIRO et al., 2015)

No que diz respeito ao tratamento químico é importante frisar que o estudo de Medeiros et al., (2015) abordou que o descarte de ácidos e bases eram feitos na pia, com água em abundância, no entanto ao serem despejados é importante analisar o pH da mistura para que se

encontre neutro, já que acidez e basicidade prejudicam tubulações da indústria e principalmente o solo.

Partindo desse pressuposto, o PGRSS promove sustentabilidade que é imprescindível para o bom gerenciamento de resíduos, a qual se trata da destinação correta de todos os tipos de efluentes gerados na indústria.

Levando em consideração os diferentes tipos de resíduos, estes são segregados e acondicionados segundo suas características individuais, sejam químicas ou físicas, conforme observado no estudo realizado por Sousa (2019), o qual analisou a destinação de resíduos produzidos por duas indústrias farmacêuticas diferentes na cidade de Anápolis, percebeu-se então que se tratando da Estação de Tratamento de Esgoto, as empresas alegaram adequar todo o tratamento e destinação desse resíduos, já que sem o tratamento adequado os resíduos possuem uma maior capacidade de contaminação do meio ambiente podendo afetar a gravemente não só a natureza, mas também à vida humana (SOUSA, 2019).

O gerenciamento adequado de resíduos promove um desenvolvimento sustentável, relacionando o comprometimento das indústrias não só com o meio ambiente, mas também com a população de forma a se comprometer com mudanças sociais promovendo saúde, cultura e educação (MEDINA; MEDINA; FRANÇA. 2018).

A exemplo da responsabilidade social pode-se citar o maior laboratório farmacêutico oficial vinculado ao Ministério da Saúde, o Farmanguinhos que já desenvolveu oito projetos sociais próprios e seis em parceria com outras entidades públicas e com isso há uma contribuição para a gestão participativa nas políticas promotoras de saúde (MEDINA; MEDINA; FRANÇA, 2018).

De modo geral, com a análise dos artigos foi possível perceber que as indústrias farmacêuticas seguem o PGRSS, que auxilia no estabelecimento do gerenciamento de resíduos, associando o acondicionamento, transporte e destinação destes à ações de educação com a população para tratamentos corretos dos resíduos produzidos por ela, embora, muitas vezes, este não é entendido como tal e sua aplicação nos estabelecimentos indica apenas o cumprimento de uma obrigatoriedade (FALQUETO; KLIGERMAN, 2008).

CONCLUSÃO

A má gestão do descarte adequado de resíduos, acabará acarretando riscos à saúde pública e ambiental, pois a substância tóxica possui capacidade de bioacumulação nos seres vivos, podendo entrar na cadeia alimentar e chegar até o ser humano. Há também as perdas

econômicas, já que uma gestão incorreta pode levar a empresa a perder dinheiro em situações que ela poderia estar lucrando.

No decorrer do estudo, pôde-se observar que a prática do gerenciamento de resíduos está em constante desenvolvimento e cada vez mais as empresas estão buscando estratégias para que essa prática seja executada. Porém à medida que em algumas indústrias o Gerenciamento de Resíduos funciona, outras possuem deficiências em relação ao tratamento e sua disposição final, questões de infraestrutura e por questões financeiras, onde o custo para a implantação de um sistema de gestão ambiental dependerá de indústria para indústria levando em consideração o porte da empresa.

A questão do correto gerenciamento de resíduos das indústrias farmacêuticas é fundamental e deve ser levantada para que possam ser desenvolvidas políticas que vá atender às necessidades acerca da saúde pública e meio ambiente. Em relação as empresas que tem a dificuldade de executar o gerenciamento de resíduos, deve-se manter o princípio da precaução para que os danos sejam minimizados. A correta execução do plano de Boas Práticas de Fabricação é de suma importância e é uma das atividades mais importantes a ser feita para minimizar os impactos negativos.

É esperado que no decorrer dos anos possam ser criadas mais pesquisas de abrangência cada vez maiores, para termos consciência da nossa realidade e cada vez mais ter conhecimento para combater esse grande problema, portanto, este estudo pode contribuir com elementos que ajudam a traçar metas eficientes de processos produtivos que adotem uma produção mais limpa e com responsabilidade, de modo que as indústrias se tornem mais limpas e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

FALQUETO, E; KLIGERMAN, D. C. Gerenciamento de resíduos oriundos da fabricação e distribuição do medicamento Diazepam para o município de São Mateus, ES. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 673-681, 2008.

GIL, E. S; GARROTE, C. F. D.; CONCEIÇÃO, E. C.; SANTIAGO, M. F.; SOUZA, A. R. Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químico-farmacêuticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 1, p. 19-29, 2007.

MEDEIROS, L. G. F.; TORRES, L. M. L. S.; FERREIRA, B. V.; SOUZA, F. D. C. Elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos para uma indústria farmacêutica em Natal – RN. 2015. **XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção**, Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

MEDINA, F.; MEDINA, F.; FRANÇA, S. L. B. **Análise da gestão de resíduos industriais e pós-consumo gerados na fábrica de medicamentos da Fiocruz**. 124 f. 2015. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

NGWULUKA, N. C.; OCHEKPE, N. A.; ODUMOSU, P. O. An assessment of pharmaceutical waste management in some Nigerian pharmaceutical industries. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 54, p. 11259-11264, 2011.

REZENDE, E. C.; MOL, M. P. G.; PEREIRA, A. A.T. Produção mais limpa em indústria farmacêutica: avaliação das ações preliminares. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade (ISSN 2318-3233)**, v. 5, n. 3, p. 131-145, 2015.

SAMPAIO, F; WERLANG, M. K. Análise dos resíduos sólidos industriais perigosos no município de Panambi, RS. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 3, p. 1285-1293, 2016.

SOUSA, L. R. N. **A destinação dos resíduos das empresas farmoquímicas em Anápolis.** 2019. 45f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em administração) – Centro Universitário Evangélica, Anápolis, 2019.