

Centro Universitário de Patos - UNIFIP  
 Curso de Medicina  
 v. 5, n. 3, jul/set. 2020, p.239-249.  
 ISSN: 2448-1394



## **DESCARTE INDEVIDO DE MEDICAMENTOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE SAÚDE COLETIVA E IMPACTOS SOCIOECOLÓGICOS**

*IMPROPER DISPOSAL OF MEDICINES: AN INTEGRATIVE REVIEW ABOUT COLLECTIVE HEALTH AND SOCIO-ECOLOGICAL IMPACTS*

Matheus Alves Medeiros

Centro Universitário de Patos – UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasi  
[medeirosmatheus15@gmail.com](mailto:medeirosmatheus15@gmail.com)

Mariana Alves da Costa

Centro Universitário de Patos – UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasi  
[marianaalves1559@gmail.com](mailto:marianaalves1559@gmail.com)

Anne Luiza Duarte Batista Freire

Centro Universitário de Patos – UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasi  
[anneduarte20@hotmail.com](mailto:anneduarte20@hotmail.com)

Adriana Saraiva Boson

Centro Universitário de Patos – UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasi  
[adrianaboson01@gmail.com](mailto:adrianaboson01@gmail.com)

Daniel Oliveira Medeiros

Centro Universitário de Patos – UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasi  
[danielomedeiros2016@gmail.com](mailto:danielomedeiros2016@gmail.com)

Milena Nunes Alves de Sousa

Centro Universitário de Patos – UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasi  
[milenanunes@fiponline.edu.br](mailto:milenanunes@fiponline.edu.br)

### **RESUMO**

**Objetivo:** Analisar como o descarte incorreto de medicamentos afeta o meio ambiente e a saúde da população.

**Métodos:** Revisão integrativa da literatura, na qual foram utilizadas as bases de dados *U.S. National Library of Medicine and the National Institutes Health* (PUBMED), Biblioteca Virtual em Saúde Brasil (BVS-BRASIL) e *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), encontrando-se 20 artigos relacionados ao tema, que por fim, seguindo critérios de exclusão, constituíram a amostragem 18 publicações.

**Resultados:** Percebe-se que o descarte de medicamentos afeta o desenvolvimento da sociedade, já que estes estão sendo despejados nos lixos comuns e em corpos de água, impactando a saúde da população, uma vez que a ecologia local é afetada de diversas maneiras.

**Conclusão:** Depreende-se que existem poucas abordagens sobre a farmacopoliuição. Apesar disso, é uma realidade que causa riscos à saúde pública.

**Palavras-chave:** Preparações farmacêuticas; meio ambiente; resíduos de serviços de saúde; farmacopoliuição; saúde pública.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze how the incorrect disposal of medicines affects the environment and the health of the population.

**Methods:** Integrative literature review, in which the US National Library of Medicine and the National Institutes Health (PUBMED), Virtual Health Library Brazil (BVS-BRASIL) and Scientific Electronic Library Online (SCIELO) databases were found 20 articles related to the theme, which, finally, following exclusion criteria, 18 publications have constituted the sample.

**Results:** It is noticed that the disposal of medicines affects the development of society, since these are being dumped, in the common garbage and in bodies of water, impacting the health of the population, since the local ecology is affected in many ways.

**Conclusion:** It is clear that there are few approaches to pharmacopollution. Despite this, it is a reality that causes risks to public health.

**Keywords:** Pharmaceutical preparations; environment; health service wastes; pharmacopollution; public health.

## 1. Introdução

A observação da saúde pública e a sua pesquisa requerem inúmeras outras áreas do conhecimento que embasem o processo de estudo. Quando relacionada ao uso e ao descarte de medicamentos, não é diferente. Os medicamentos, substâncias químicas com efeitos farmacológicos, seguem cada vez mais disponíveis para a sociedade civil e para os serviços de atendimento médico. Apesar disso, grande parte da população, mesmo tendo mais acesso a medicamentos, ainda não faz o descarte correto desses resíduos e não tem orientação de como fazê-lo<sup>1</sup>. Para mais, atenta-se que, em hospitais, apesar de destinarem seus resíduos como lixo hospitalar, ainda há o problema de desperdício de medicamentos e de suas embalagens<sup>2</sup>.

Os processos de descarte e de desperdício indevidos de medicamentos têm impactos na saúde pública e na ecologia. Há uma grande problemática quanto a isso, pois esse descarte causa poluição química, de maneira que os afluentes e os rios podem ser contaminados, impactando diversos ecossistemas<sup>3</sup>. Pensando-se nesses danos ecológicos, no impacto citado, percebe-se a potencialidade de reverberação de danos na saúde pública de diversas maneiras<sup>2</sup>.

No que concerne aos métodos de descarte, observa-se que a maioria das pessoas descartam os medicamentos no lixo comum<sup>4</sup>. A culpa de tal ação sustentável errada, é explicada por diversos viéses, por vários autores, de maneira que, além da falta de informação propagada pelas autoridades, a falta de legislações para padronização dos procedimentos são destacadas como causadores dos maiores danos ao meio ambiente e à comunidade em geral<sup>5</sup>, o que corrobora para o processo de contaminação de rios e de afluentes, além de solos<sup>6</sup>.

Dessa maneira, observando as correlações trazidas, a análise visa evidenciar e entender as lacunas sociais e políticas que precisam ser preenchidas para que se ensine e proporcione o descarte correto de medicamentos, minimizando os danos que se

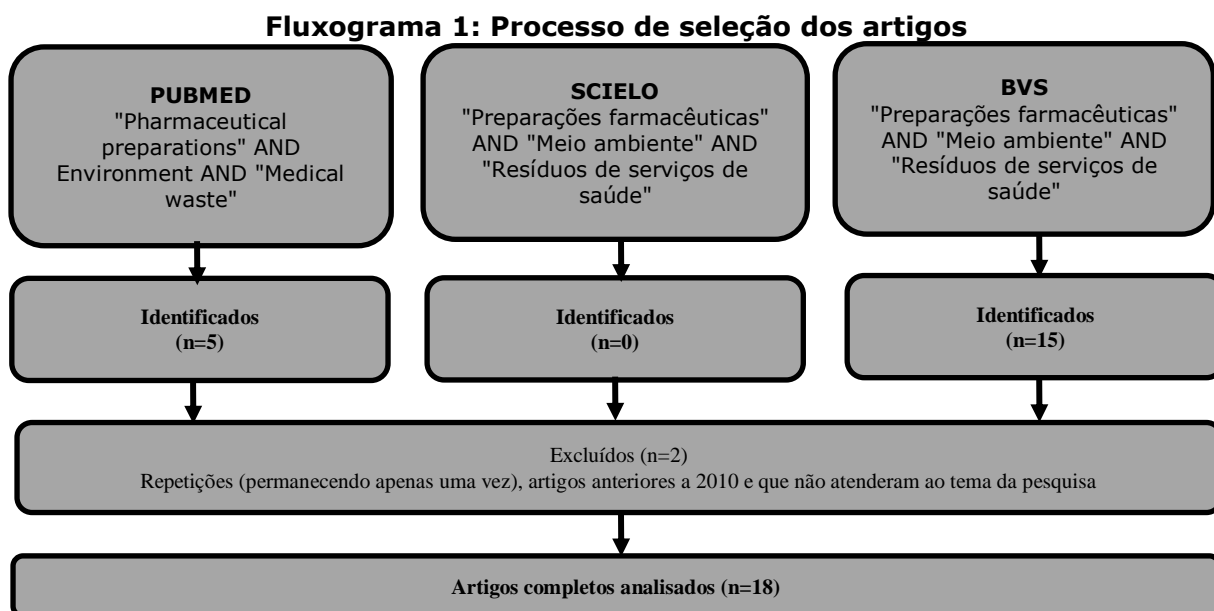
manifestam na saúde pública e no meio ambiente, de maneira que a sustentabilidade ambiental nos serviços de saúde consiga ser mais concretamente buscada.

## 2. Material e Método

O estudo foi feito como uma revisão integrativa de literatura. Após escolhido o tema, foi estabelecida a seguinte pergunta norteadora para a pesquisa: "como o descarte incorreto de medicamentos afeta o meio ambiente e a saúde da população?".

Os presentes artigos foram extraídos das plataformas *U.S. National Library of Medicine and the National Institutes Health (PUBMED)*, Biblioteca Virtual em Saúde Brasil (BVS-BRASIL) e *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*. Após a pesquisa dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), foram selecionados: "Preparações farmacêuticas" AND "Meio ambiente" AND "Resíduos de serviços de saúde", de maneira que na PUBMED, por ser uma biblioteca em língua inglesa, foram utilizados "*Pharmaceutical preparations*" AND *Environment* AND "*Medical waste*".

Na BVS foram pesquisados artigos disponíveis em português, inglês e em espanhol que foram publicados nos últimos dez anos, identificando-se 15 documentos. Na PUBMED também foram procurados artigos com os filtros "*Free Full Text*" e "*10 years*", seguindo a lógica de filtragem e sendo identificados 5 artigos. Por fim, na SCIELO foram usados os mesmos descritores, de maneira que não foram encontrados artigos com os mesmos (Fluxograma 1). Exclusões de documentos foram feitas, seguindo o critério da pergunta norteadora da pesquisa, de maneira que essa deveria ser respondida, mais esclarecida ou que os artigos colaborassem com a discussão.



### 3. Resultados

Observando-se os achados do presente estudo, nota-se que 22,2% dos artigos encontrados foram publicados no ano de 2016 (n=4), sendo a língua mais prevalente o inglês, presente em 88,8% (n=16) dos estudos. Além disso, 61,1% desses são da base de dados MEDLINE (n=11). Em igual número de 11,1% (n=2), as revistas *Environmental Management* e Revista Brasileira de Enfermagem se mostram como as mais prevalentes.

**Quadro 1: Categorização dos estudos**

Título do Artigo	Base de Dados	Revista	Idioma
Visão de profissionais, acadêmicos e usuários da atenção primária à saúde sobre o descarte correto de medicamentos: revisão integrativa da literatura <sup>1</sup>	LILACS	Revista de Saúde e Ciências Biológicas	Português
Características dos profissionais de enfermagem e a prática de ações ecologicamente sustentáveis nos processos de medicação <sup>2</sup>	MEDLINE	Revista Latino-Americana de Enfermagem	Inglês, português e espanhol
Evaluation of a Novel Approach for Reducing Emissions of Pharmaceuticals to the Environment <sup>3</sup>	MEDLINE	Environmental Management	Inglês
Investigating Research Gaps of Pharmaceutical take back Events: An Analysis of take back Program Participants Socioeconomic, Demographic, and Geographic Characteristics and the Public Health Benefits of take back Programs <sup>4</sup>	MEDLINE	Environmental Management	Inglês
Na ecological perspective on medical care: environmental, occupational, and public health impacts of medical supply and pharmaceutical chains <sup>5</sup>	MEDLINE	EcoHealth	Inglês
Evaluation of environmentally sustainable actions in the medication process <sup>6</sup>	PUBMED	Revista Brasileira de Enfermagem	Inglês
Análise normativa para descarte de resíduos de medicamentos – estudo de caso da região sudeste do Brasil <sup>7</sup>	LILACS	Revista de direito sanitário	Português
Household medical waste disposal policy in Israel <sup>8</sup>	PUBMED	Isr J Health Policy Res	Inglês
From dispensing to disposal: the role of student pharmacists in medication disposal and the implementation of a take-back program <sup>9</sup>	MEDLINE	J Am Pharm Assoc (2003)	Inglês
Pharmaceuticals and personal care products in the environment: cultural and spiritual perspectives <sup>10</sup>	MEDLINE	Integrated Environmental Assessment and Management	Inglês
The carbon footprint of an Australian satellite haemodialysis unit <sup>11</sup>	MEDLINE	Aust Health Rev	Inglês
Disposal Practice of Unfit Medicines in Nongovernmental Hospitals and Private Medicine Outlets Located in Mwanza, Tanzania <sup>12</sup>	PUBMED	Journal Of Environmental And Public Health	Inglês
Pharmacopollution and Household Waste Medicine (HWM): how reverse logistics is environmentally important to Brazil <sup>13</sup>	MEDLINE	Environmental Science and Pollution Research	Inglês
Increased scrutiny of medication disposal-time to focus on your medication waste management practices <sup>14</sup>	MEDLINE	Geriatric Nursing	Inglês
Impact of Pharmaceuticals on the Environment: Risk Assessment Using QSAR Modeling Approach <sup>15</sup>	MEDLINE	Methods in Molecular Biology	Inglês
EPA eyes unused pharmaceuticals <sup>16</sup>	MEDLINE	American Journal of Health-System Pharmacy	Inglês
Newly Designed Water Treatment Systems for Hospital Effluent <sup>17</sup>	PUBMED	Yakugaku Zasshi.	Inglês
Attitudes and Practice Regarding Disposal for Unwanted Medications among Young Adults and Elderly People in China from an Ecopharmacovigilance Perspective <sup>18</sup>	PUBMED	Int J Environ Res Public Health	Inglês

**Fonte: Autoria Própria (2020)**

Pode-se perceber, ainda, que 27,7% (n=5) dos estudos foram feitos nos Estados Unidos, tendo, entre todos, a população brasileira como a mais estudada, em número de 22,2% (n=4) e a metodologia mais presente é a pesquisa de campo, em número de 16,6% (n=3).

**Quadro 2: Caracterização e principais achados dos estudos**

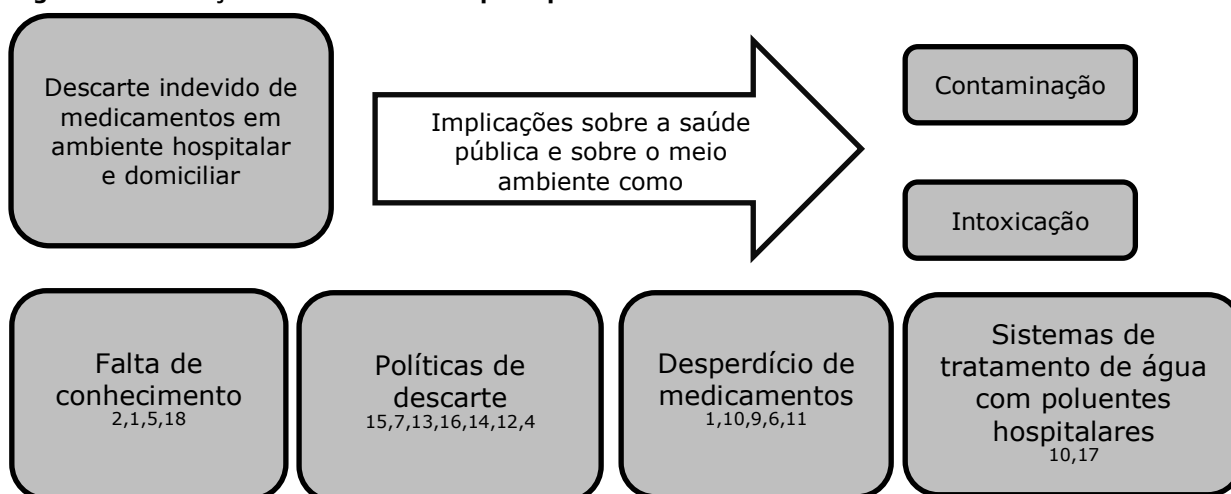
<b>Título do Artigo</b>	<b>País</b>	<b>Método</b>	<b>População do estudo</b>
Visão de profissionais, acadêmicos e usuários da atenção primária à saúde sobre o descarte correto de medicamentos: revisão integrativa da literatura <sup>1</sup>	Brasil	Revisão integrativa de literatura	Brasileira
Características dos profissionais de enfermagem e a prática de ações ecologicamente sustentáveis nos processos de medicação <sup>2</sup>	Brasil	Estudo antes e depois	Equipe de enfermagem
Evaluation of a Novel Approach for Reducing Emissions of Pharmaceuticals to the Environment <sup>3</sup>	Grã Bretanha	Análise quantitativa	Européia
Investigating Research Gaps of Pharmaceutical take back Events: An Analysis of take back Program Participants Socioeconomic, Demographic, and Geographic Characteristics and the Public Health Benefits of take back Programs <sup>4</sup>	Estados Unidos	Pesquisa de campo	Estadunidense
Na ecological perspective on medical care: environmental, occupational, and public health impacts of medical supply and pharmaceutical chains <sup>5</sup>	Estados Unidos	Estudo qualitativo	73 pessoas (médicos, enfermeiros, funcionários administrativos e manipuladores de lixo) de unidade hospitalar americana
Evaluation of environmentally sustainable actions in the medication process <sup>6</sup>	Brasil	Estudo qualitativo	Brasileira
Análise normativa para descarte de resíduos de medicamentos – estudo de caso da região sudeste do Brasil <sup>7</sup>	Brasil	Pesquisa explorativa	Brasileira (região sudeste)
Household medical waste disposal policy in Israel <sup>8</sup>	Israel	Investigativo	Israelita
From dispensing to disposal: the role of student pharmacists in medication disposal and the implementation of a take-back program <sup>9</sup>	EUA	Pesquisa de campo	Farmacêuticos, estudantes farmacêuticos e comunidade
Pharmaceuticals and personal care products in the environment: cultural and spiritual perspectives <sup>10</sup>	Austrália	Estudo descritivo	Australiana e Neozelandês
The carbon footprint of an Australian satellite haemodialysis unit <sup>11</sup>	Austrália	Pesquisa quantitativa	Usuários de uma hemodiálise por satélite
Disposal Practice of Unfit Medicines in Nongovernmental Hospitals and Private Medicine Outlets Located in Mwanza, Tanzania <sup>12</sup>	Tanzânia	Estudo descritivo transversal	População da região de Mwanza
Pharmacopollution and Household Waste Medicine (HWM): how reverse logistics is environmentally important to Brazil <sup>13</sup>	[s.l.]	Revisão sistemática	Brasileira
Increased scrutiny of medication disposal-time to focus on your medication waste management practices <sup>14</sup>	Estados Unidos	Investigativo	Estadunidense
Impact of Pharmaceuticals on the Environment: Risk Assessment Using QSAR Modeling Approach <sup>15</sup>	Estados Unidos	Livro	Diversa
EPA eyes unused pharmaceuticals <sup>16</sup>	Estados Unidos	Pesquisa de campo	Estadunidense
Newly Designed Water Treatment Systems for Hospital Effluent <sup>17</sup>	Japão	Revisão	Japonesa
Attitudes and Practice Regarding Disposal for Unwanted Medications among Young Adults and Elderly People in China from an Ecopharmacovigilance Perspective <sup>18</sup>	China	Estudo transversal	Chinesa (adultos e idosos)

**Fonte: Autoria Própria (2020)**

Observando os resultados dos principais artigos, tem-se que 22,2% (n=4) desses discorrem sobre a falta de conhecimento relacionado ao descarte indevido de medicamentos. Ainda, 27,7% (n=5) dos estudos tratam sobre o desperdício de

medicamentos e 11,1% (n=2) sobre os sistemas de tratamento de água com poluentes hospitalares. Por fim, têm-se os documentos que relatam sobre a política de descarte de medicamentos, que correspondem a 38,8% (n=7) dos estudos analisados.

**Figura 2: Correlação temática entre os principais estudos analisados**



Fonte: Dados de Pesquisa (2020).

#### 4. Discussão

##### A legislação e o descarte correto de preparações farmacêuticas

As problemáticas que envolvem a saúde pública, o descarte de medicamentos e os danos ambientais, juntamente analisadas e discutidas apresentam um aspecto de compreensão ampla e necessária em busca de uma solução. Pensando na interdisciplinaridade da discussão, é de suma importância perceber que há falta de uma cultura de reciclagem que visa minimizar o consumo desnecessário de preparações farmacêuticas e que, colaborando com essa ausência, autoridades políticas não vêm incentivando o descarte medicamentoso adequado<sup>5</sup>. Observando-se as diversas políticas adotadas em vários países no que se refere à coleta de lixo médico doméstico, percebe-se que há muito a ser feito para resolver a problemática quanto a legislação referente as ações sustentáveis no descarte de medicamentos. Evidencia-se que inúmeras lacunas normativas e que a desarticulação dos dispositivos legais precisam ser vencidas para que ações sustentáveis em descarte se façam presentes<sup>7,8</sup>. No Brasil, atualmente, ainda não há uma legislação específica e a Política Nacional de Resíduos Sólidos também não traz especificações que regulem o descarte de preparações farmacêuticas em todos os ambientes que essas cheguem. O direcionamento da legislação proposta pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de descarte para serviços de saúde não consegue abranger a sociedade civil no sentido de orientá-la e educá-la para um descarte correto<sup>20</sup>.

## Os problemas sócio-ecológicos

O descarte inadequado de medicamentos, por parte da sociedade civil, dos órgãos de saúde, da indústria farmacêutica, da pecuária e da agricultura, traz danos químicos ao meio ambiente por causa dos componentes farmacêuticos ativos dispersados através da água e do solo. A extensão dos danos ainda não foi mensurada em diversos âmbitos que supõe-se afetados, mas, componentes tóxicos, como esteroides sintéticos, antidepressivos e antibióticos, podem ser encontrados em ambientes aquáticos diversos. Entre esses contaminantes, os medicamentos que não necessitam de prescrição apresentam-se mais passíveis de serem detectados em corpos de água<sup>13</sup>. A contaminação de cursos de água pode ser claramente notada por meio de estudo dos processos de bioacumulação, que podem ser observados em peixes criados em ambientes selvagens. Uma diversidade de classes medicamentosas é evidenciada nos estudos.

Para mais, o mau uso de produtos farmacêuticos traz diversas consequências, uma vez que a sua aquisição é um grande contribuinte para a pegada de carbono<sup>11</sup>.

Pensando em mensurar os danos da ecotoxicidade, percebe-se que há a necessidade de classificá-la, de modo que os fármacos que causam mais danos ao meio ambiente consigam ser reconhecidos, categorizados e que ações preventivas sejam criadas a partir disso<sup>15</sup>. Nesse contexto, em países como o Japão pesquisas têm investigado a presença de produtos farmacêuticos e um meio de tratar a água contaminada dos efluentes<sup>17</sup>.

É importante perceber o método de descarte da população, para entender como esse afetará todo o ambiente. O método mais comum de descarte é no lixo doméstico e o segundo mais comum é a descarga do vaso sanitário, o que pode, em partes, explicar a contaminação dos afluentes<sup>4</sup>.

## As reverberações na saúde pública

Os danos ao ambiente ecológico presumidos são altos, uma vez que a bioacumulação torna-se um risco com o passar do tempo, de acordo com os membros da cadeia alimentar. Tudo isso torna o ser humano muito passível de danos ao consumir os peixes e a água dos cursos de água contaminada por compostos ativos dos fármacos, visto que o último membro da cadeia alimentar está mais suscetível aos danos da acumulação de fármacos<sup>19</sup>. Esse panorama, em grande escala, apesar de não ter danos presumidos, pode causar grande problema à saúde coletiva.

Ainda destaca-se sobre o risco que correm os trabalhadores de equipes de limpeza, responsáveis pela coleta de resíduos urbanos, de entrarem em contato com medicação ou perfurocortantes que causem danos, gerando problemas ocupacionais<sup>5</sup>.

## **A educação como indicador de sustentabilidade**

No que concerne à população, enfatiza-se que a escolaridade é um ponto importante para perceber a parcela de pessoas que faz o descarte inadequado de medicação. Destaca-se que o nível de escolaridade está relacionado ao aumento de práticas sustentáveis, de maneira que profissionais com nível superior (completo ou incompleto) acertam mais em ações de sustentabilidade do que profissionais de nível médio. Apesar disso, pessoas que passam por estudos prévios sobre as ações sustentáveis em serviços de saúde, tendem a ter ações sustentáveis mais corretas<sup>2</sup>.

Por outro lado, é de suma importância perceber que a falta de informação é um dos maiores influenciadores para o processo de farmacopoliuição, uma vez que a população expõe o meio ambiente por não saber como fazer o descarte adequado e por não ter consciência sobre uso racional de medicamentos. Tal falta de informação pode ser muito atribuída a desarticulação dos dispositivos legais que deveriam estimular práticas e ações de conscientização à reciclagem, ao descarte correto e ao uso racional de medicamentos<sup>1</sup>.

Vale ressaltar que melhorias podem ser implementadas nos serviços de farmácia e de enfermagem no âmbito hospitalar para diminuir os resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes, bem como aumentar os resíduos comuns recicláveis e não recicláveis. Para isso, deve envolver ações como a revisão dos recipientes disponíveis, utilização de recipientes com identificação para resíduos químicos perigosos, conscientização dos colaboradores, entre outros. A educação das equipes de saúde mostra-se evidente como um fator de grande importância para que essas ações de melhoria sejam concretizadas nos ambientes de saúde<sup>6</sup>.

## **A cultura como um marcador de ações sustentáveis**

Aliado a isso, outros resultados evidenciam que os valores culturais e espirituais podem estar relacionados aos modos de cuidado com o meio ambiente, ou seja, conforme o meio cultural de uma sociedade, ela pode ou não estar mais sujeita a seguir um padrão de descarte farmacêutico de acordo com normas de segurança<sup>10</sup>. Além da importância cultural reforça-se que instalações, como hospitais e farmácias, são de fundamental relevância para a preservação ambiental em uma sociedade<sup>14</sup>. Não há uma distinção entre as instalações, quando o assunto é rejeitar resíduos de saúde, uma vez que a maioria realiza corretamente o despejo<sup>12</sup>.



## Conteção de danos quanto ao descarte indevido

Outrossim, estudos apontam que uma alternativa para reduzir produtos farmacêuticos no meio ambiente, como maneira de não recorrer a incineração dos compostos, está na destruição deles por meio de um sistema de tratamento *in situ* de pirólise e gaseificação combinada em microescala<sup>3</sup>.

“A gaseificação e a pirólise são fundamentalmente diferentes da incineração, pois são tecnologias de conversão térmica. Ambos os processos utilizam temperaturas elevadas (650 – 1540 °C), combinado com pouco ou nada de oxigênio para decompor os resíduos.”<sup>23:29</sup> Percebe-se que esse método é menos danoso ao meio ambiente que a incineração<sup>21</sup>.

Para mais, em busca de resolução para esse problema, os “*take-back programs*”, como são intitulados pela muitos autores, ou, traduzido para o português, “programas de recolhida”, são programas que realçam o papel dos farmacêuticos e dos estudantes como principais agentes na conscientização da comunidade e na coleta de medicamentos para descarte, realizando eventos em áreas de grande tráfego de pessoas para o recebimento dos materiais que seriam descartados indevidamente pela sociedade. Os resultados desse programa mostram que a população precisa de estabelecimentos onde possam buscar conhecimento e meios para descartar medicamentos indesejáveis. Desse modo, com acesso populacional a estratégias e dispositivos de coleta, o descarte medicamentoso em ambiente doméstico seria menos danoso<sup>9</sup>. Outros estudos ainda destacam os farmacêuticos como os sujeitos, de acordo com a população, com mais responsabilidade no processo de resgate dos medicamentos que seriam despejados inadequadamente. Depois desses, aparecem as indústrias farmacêuticas, o governo, o público e os médicos, respectivamente (80%, 70%, 58%, 53% e 50%)<sup>18</sup>.

## Conclusões

Diante do presente estudo, percebe-se que as instalações hospitalares se preocupam com o descarte correto de medicamentos, mas que, em parte dessas, resíduos são gerados em demasia. Em outra perspectiva, por questões culturais, grau de escolaridade, carência de legislação, entre outros fatores, o descarte domiciliar de produtos farmacêutico é feito no lixo comum, causando risco iminente à saúde pública e ao meio ambiente, com poluição química e física dos locais.

## Referências

1. Dantas SMA, Silva PLN, Fonseca JR. Visão de profissionais, acadêmicos e usuários da atenção primária à saúde sobre o descarte correto de medicamentos: revisão integrativa da literatura. : revisão integrativa da literatura. J Health Biol Sci [Internet]. 2018 [acesso em 16 abr 2020]; 6(2): 197-205.
2. Furukawa PO, Cunha ICKO, Pedreira MLG, Marck PB. Characteristics of nursing professionals and the practice of ecologically sustainable actions in the medication processes. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2017 [acesso em 16 abr 2020]; 25(0). doi:10.1590/1518-8345.1516.2909
3. Bean TG, Bergstrom E, Thomas-Oates J, Wolff A, Bartl P, Eaton B, et al. Evaluation of a Novel Approach for Reducing Emissions of Pharmaceuticals to the Environment. Environ Manage [Internet]. 2016 [acesso em 16 abr 2020]; 58(4): 707-20.
4. Stoddard KI, Hodge V, Maxey G, Tiwari C, Cready C, Huggett DB. Investigating Research Gaps of Pharmaceutical take back Events: An Analysis of take back Program Participants' Socioeconomic, Demographic, and Geographic Characteristics and the Public Health Benefits of take back Programs. Environ Manage [Internet]. 2017 [acesso em 16 abr 2020]; 59(6): 871-884. doi:10.1007/s00267-017-0834-3
5. Vatovec C, Senier L, Bell M. An Ecological Perspective on Medical Care: Environmental, Occupational, and Public Health Impacts of Medical Supply and Pharmaceutical Chains. EcoHealth [Internet]. 2013 [acesso em 16 abr 2020]; 10(3): 257-267. doi: 10.1007/s10393-013-0855-1
6. Furukawa PO, Cunha ICKO, Pedreira MLG, Marck PB. Avaliação de ações ecologicamente sustentáveis no processo de medicação. Rev Bras Enferm [Internet]. 2016 [acesso em 16 abr 2020]; 69(1): 16-22. doi:10.1590/0034-7167.2016690103i
7. Falqueto E, Kligerman DC. Análise normativa para descarte de resíduos de medicamentos - Estudo de caso da Região Sudeste do Brasil. Rev Dir San [Internet]. 2012 [acesso em 16 abr 2020]; 13(2):10. doi:10.11606/issn.2316-9044.v13i2p10-23
8. Barnett-Itzhaki Z, Berman T; Grotto I, Schwartzberg E. Household medical waste disposal policy in Israel. Isr J Health Policy Res. [Internet] 2016 [acesso em 16 abr 2020]; 5(1):1-8.
9. Gray-Winnett MD, Davis CS, Yokley SG, Franks AS. From dispensing to disposal: The role of student pharmacists in medication disposal and the implementation of a take-back program. J Am Pharm Assoc [Internet]. 2010 [acesso em 16 abr 2020]; 50(5), 613-18. Disponível em:10.1331/japha.2010.09197
10. Kookana RS, Moggridge B, Mihinui R, Gray B, Northcott G, Boxall A. (2012). Pharmaceuticals and personal care products in the environment: Cultural and

- spiritual perspectives. *Integr Environ Assess Manag* [Internet]. 2012 [acesso em 16 abr 2020]; 9(1): 164–166. doi:10.1002/ieam.1348
11. Lim AEK, Perkins A, Agar JWM. (2013). The carbon footprint of an Australian satellite haemodialysis unit. *Aust Health Rev* [Internet]. 2013 [acesso em 16 abr 2020]; 37(3): 369. doi:10.1071/ah13022
12. Mwita S, Ngonela G, Katabalo D. (2019). Prática de descarte de medicamentos impróprios em hospitais não-governamentais e estabelecimentos de medicina privada localizados em Mwanza, Tanzânia. *Rev de Saude Amb e Publica* [Internet]. 2019 [acesso em 16 abr 2020]; 1–6.
13. Pereira AL, Barros RTV, Pereira SR. (2017). Pharmacopollution and Household Waste Medicine (HWM): how reverse logistics is environmentally important to Brazil. *Environ Sci and Pollut Res* [Internet]. 2017 [acesso em 16 abr 2020]; 24(31): 24061–24075. doi:10.1007/s11356-017-0097-9
14. Senft DJ. Increased Scrutiny of Medication Disposal-Time to Focus on Your Medication Waste Management Practices. *Geriatr Nurs* [Internet]. 2010 [acesso em 16 abr 2020]; 31(2): 126–127. doi:10.1016/j.gerinurse.2010.02.001
15. Kar S, Roy K, Leszczynski J. Impact of Pharmaceuticals on the Environment: Risk Assessment Using QSAR Modeling Approach. *Comput Toxicol* [Internet]. 2018 [acesso em 16 abr 2020]; 1800(0):395–443. doi: 10.1007/978-1-4939-7899-1\_19
16. Thompson CA. EPA eyes unused pharmaceuticals. *Am J Health Syst Pharm* [Internet]. 2010 [acesso em 16 abr 2020]; 67(4): 259–263. doi:10.2146/news100014
17. Azuma T. Newly Designed Water Treatment Systems for Hospital Effluent. *Yakugaku Zasshi* [Internet]. 2018 [acesso em 16 abr 2020]; 138(3):289-296.
18. Yu X, Hu X, Li S, Zhang M, Wang J. Attitudes and Practice Regarding Disposal for Unwanted Medications among Young Adults and Elderly People in China from an Ecopharmacovigilance Perspective. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 [acesso em 16 abr 2020]; 16(8): 1463. Disponível em: doi:10.3390/ijerph16081463
19. Valdés ME, Huerta B, Wunderlin DA, Bistoni MA, Barceló D, Rodriguez-Mozaz S. Bioaccumulation and bioconcentration of carbamazepine and other pharmaceuticals in fish under field and controlled laboratory experiments. Evidences of carbamazepine metabolization by fish. *Sci Total Environ*. [Internet] 2016; [acesso em 13 jul 2020] 557-558: 58–67. Disponível em:10.1016/j.scitotenv.2016.03.045
20. Ribeiro MA, Binsfeld PC. Descarte de medicamentos vencidos ou não utilizados: riscos e avanços recentes. Goiás: Pontifícia Universidade Católica de Goiás; 2013.
21. Lopes EJ. Desenvolvimento de sistema de gaseificação via análise de Emissões atmosféricas. [Tese]. . Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2014.