

III-141 – AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE/MG

Luciana Alves Rodrigues Macedo⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Liséte Celina Lange

Doutora em Tecnologia Ambiental. Professora Associada do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais.

Endereço⁽¹⁾: Rua Gonçalves Dias, 1181 - SL 203 - Funcionários - Belo Horizonte - MG - CEP: 30140-091 - Brasil - Tel: +55 (31) 3785.3715 - e-mail: luciana.r.mac@gmail.com

RESUMO

A crescente aquisição de medicamentos pela população nas farmácias e drogarias tem favorecido a geração de seus resíduos nos domicílios, os quais compreendem as sobras de medicamentos vencidos ou em desuso, incluindo suas embalagens, para os quais não há uma legislação específica no âmbito nacional para o seu gerenciamento. Apesar da existência de algumas iniciativas de recolhimento, grande parte dos resíduos é armazenada nos domicílios ou destinada pela população de forma inadequada juntamente aos resíduos sólidos urbanos ou para a rede de esgoto. Essas práticas de descarte têm contribuído para o aumento do aporte dos fármacos no meio ambiente e, consequentemente, dos riscos à saúde humana e à qualidade ambiental. No Brasil, está sendo proposta a implementação do sistema de logística reversa no intuito de coletar e restituir os Resíduos de Medicamentos Domiciliares (RMD) ao setor empresarial para destinação final ambientalmente adequada conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). Objetivando fornecer elementos direcionadores para a constituição desse sistema, o presente estudo realizou a estimativa da geração dos RMD nas nove regionais do município de Belo Horizonte, avaliando os resultados encontrados com os Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Constatou-se que a estimativa de geração *per capita* anual de RMD apresenta-se na faixa de 77 a 133g, correspondendo ao total de 182.887 a 315.895 kg/ano. Os testes estatísticos apontaram a existência de uma correlação direta dos resultados encontrados com o desenvolvimento humano das regionais do Município, o qual pôde ser considerado como um dos fatores determinantes para a geração dos resíduos de medicamentos nos domicílios.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Logística Reversa, Resíduos de Medicamentos Domiciliares.

INTRODUÇÃO

Os índices de crescimento do setor farmacêutico no Brasil revelam o elevado nível de vendas de medicamentos no País, do qual a região Sudeste participa em sua maioria. A aquisição de medicamentos está relacionada ao potencial de geração de resíduos e seu armazenamento nos domicílios decorrentes da não utilização ou da expiração do prazo de validade, incluindo suas embalagens. Contudo o desconhecimento da população sobre o descarte correto dos medicamentos tem ocasionado a sua destinação juntamente aos resíduos sólidos urbanos, para a rede de esgoto ou, em raras situações, devolvidos para a rede pública ou a iniciativas de recolhimento (EEA, 2010; FERREIRA *et al.*, 2015).

Diversas classes de fármacos e seus metabólitos foram encontradas em concentrações em até µg/L em águas residuárias, em águas superficiais e subterrâneas (STUMPF *et al.*, 1999; KUMMERER e HEMPEL, 2010) e estudos têm demonstrado preocupações quanto aos seus destinos e efeitos no meio ambiente. Dentre os mais relatados pela literatura, destacam-se a resistência microbiana causada pelos antibióticos e alterações nos sistemas reprodutivos de organismos aquáticos pelos estrogênios.

Salienta-se que os medicamentos vencidos ou em desuso, quando não descartados, encontram-se armazenados nos domicílios, expondo a população a riscos inerentes de envenenamentos acidentais e abuso, principalmente para as crianças, sendo eles os principais agentes causadores de intoxicações humanas.

Estima-se que, no Brasil, a geração desses resíduos é da ordem de 10,3 a 19,6 mil toneladas/ano (ABDI, 2013) para os quais não há normas e regulamentações específicas que definam os requisitos para o seu gerenciamento e que possibilitem a sua classificação.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010a) regulamentada pelo Decreto 7.404 de 2010 (BRASIL, 2010b) apresenta-se como marco legal do sistema de logística reversa nas diferentes cadeias produtivas. Para os medicamentos, a tentativa de implementação e estruturação do sistema no Brasil está sendo realizada na forma de Acordo Setorial entre o poder público e os integrantes da cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de medicamentos), objetivando garantia da destinação ambientalmente adequada de seus resíduos (BRASIL, 2013).

Portanto o conhecimento das quantidades geradas nos domicílios é fundamental para promover o gerenciamento dos resíduos de medicamentos, minimizando o aporte desses compostos para o meio ambiente, evitando e/ou reduzindo os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental.

Neste contexto, o presente estudo objetivou realizar a estimativa da geração dos Resíduos de Medicamentos Domiciliares (RMD) nas nove regionais do município de Belo Horizonte, avaliando os resultados encontrados com os Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no intuito de fornecer elementos direcionadores para a implementação do sistema de logística reversa de medicamentos.

METODOLOGIA

Para a determinação da estimativa da geração total e *per capita* dos RMD, foi aplicada e adaptada a metodologia quantitativa proposta no estudo da Agência Brasileira e Desenvolvimento Industrial (ABDI) em 2013, utilizando-se dos valores percentuais de descarte dos resíduos sobre o total de medicamentos adquiridos por meio de vendas aos consumidores finais.

O estudo utilizou-se da identificação das Despesas Médias Anuais com Medicamentos (DMAM) e da estimativa de aquisição *per capita* de unidades de medicamentos nas farmácias e drogarias de Belo Horizonte, não sendo considerados os medicamentos dispensados de forma gratuita para a população através do Sistema Único de Saúde (SUS).

Os resultados foram obtidos considerando a divisão do município em nove unidades gerenciais denominadas regionais, sendo elas: Barreiro (B), Centro-Sul (CS), Leste (L), Nordeste (NO), Noroeste (NE), Norte (N), Oeste (O), Pampulha (P) e Venda Nova (VN), conforme as etapas metodológicas descritas a seguir. No intuito de avaliar as quantidades de RMD estimadas com o IDHM das regionais, foram aplicados testes estatísticos paramétricos.

IDENTIFICAÇÃO DAS DESPESAS ANUAIS COM MEDICAMENTOS

A identificação das DMAM foi realizada objetivando de conhecer os valores despendidos pela população de cada regional do Município na aquisição de medicamentos junto às farmácias e drogarias, obtendo-se os seus valores percentuais em relação ao total da despesa com medicamentos do Município. Em IBGE (2010b), foram identificadas as Despesas Médias Mensais com Medicamentos por família classificadas de acordo com a faixa de Rendimento Médio Mensal dos domicílios disponibilizadas pela Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento da Prefeitura de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE/SMAPL, 2010) como resultado do Censo IBGE no ano 2010.

ESTIMATIVA DA AQUISIÇÃO *PER CAPITA* DE UNIDADES DE MEDICAMENTOS

O estudo buscou identificar referências que permitissem atribuir um valor *per capita* anual de aquisição de medicamentos pela população de Belo Horizonte. Dentre os resultados analisados, optou-se por adotar o mesmo valor encontrado para a região Sudeste no estudo de ABDI (2013), o qual representa 14 unidades de medicamentos/hab.ano.

ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES DE MEDICAMENTOS ADQUIRIDAS

As quantidades anuais adquiridas de unidades de medicamentos foram calculadas para cada regional do Município. Para isso, foram aplicados valores percentuais das DMAM sobre o total anual de unidades estimadas para Belo Horizonte através do valor de aquisição *per capita*.

ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RMD

A partir dos resultados obtidos das quantidades de medicamentos adquiridas anualmente pela população, foi possível estimar a geração total e *per capita* dos RMD para cada regional do Município através de valores percentuais de descarte conforme preconizado no estudo de ABDI (2013).

ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA VERIFICAÇÃO DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

A pesquisa utilizou-se do teste paramétrico de correlação de Pearson para verificação da existência de correlação significativa entre a estimativa de geração de RMD e o IDHM das regionais. O teste foi realizado com a utilização do software Statistica 10.

RESULTADOS

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, estima-se que sejam gerados anualmente, no município de Belo Horizonte, de 182.887 a 315.895 kg de resíduos de medicamentos nos domicílios, correspondendo à geração *per capita* anual de 77 a 133g. No Brasil, são gerados anualmente de 11.382.839 a 19.661.268 kg de RMD, dos quais a região Sudeste participa em 52,90% (ABDI, 2013).

Tabela 1: Estimativa da geração de RMD por regional de Belo Horizonte

Regional	População (hab.) ^a	Medicamentos adquiridos (und./ano)	Descarte RMD (und./ano)		Estimativa da geração de RMD (kg/ano) ¹		Geração per capita de RMD (kg/hab.ano)		IDHM ^d
			Min. ^b	Max. ^c	Min.	Max.	Min.	Max.	
Centro Sul	283.776	6.705.811	737.639	1.274.104	36.882	63.705	0,130	0,224	0,914
Oeste	308.549	4.371.336	480.847	830.554	24.042	41.528	0,078	0,135	0,839
Nordeste	290.353	3.953.111	434.842	751.091	21.742	37.555	0,075	0,129	0,801
Noroeste	268.038	3.787.729	416.650	719.668	20.833	35.983	0,078	0,134	0,818
Leste	238.539	3.312.304	364.353	629.338	18.218	31.467	0,076	0,132	0,827
Pampulha	226.110	3.099.349	340.928	588.876	17.046	29.444	0,075	0,130	0,853
Barreiro	282.552	2.978.152	327.597	565.849	16.380	28.292	0,058	0,100	0,744
Venda Nova	265.179	2.815.952	309.755	535.031	15.488	26.752	0,058	0,101	0,755
Norte	212.055	2.228.370	245.121	423.390	12.256	21.170	0,058	0,100	0,754
Belo Horizonte	2.375.151	33.252.114	3.657.733	6.317.902	182.887	315.895	0,077	0,133	0,810

Fonte: ^a IBGE, 2010 *apud* SMAPL/PBH, 2015; ^b Slack *et al.* (2007) *apud* ABDI (2013); ^c Mussen e Townsend (2009) *apud* ABDI (2013); ^d PNUD (2010) *apud* SMAPL/PBH (2015).

(1) Estimativa de 50 g/unidade conforme ABDI (2013)

Da análise dos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se verificar a existência de faixas de geração de RMD, sendo algumas representativas para mais de uma regional conforme apresentado em valores *per capita* na Tabela 2.

Tabela 2: Faixas de geração *per capita* de RMD

Regional	Faixa de Geração <i>per capita</i> de RMD (g/hab.ano)
Centro Sul	130 – 224
Oeste / Noroeste	78 – 135
Leste	76 – 132
Nordeste / Pampulha	75 – 130
Barreiro / Norte / Venda Nova	58 – 100
Belo Horizonte	77 – 133

Observa-se na Figura 1 que a regional Centro Sul apresenta a maior geração de RMD, correspondendo a 20,2% do total gerado em Belo Horizonte. Na sequência, encontram-se as regionais: Oeste, Nordeste, Noroeste, Leste e Pampulha, que participam com 13,1%; 11,9%; 11,4%; 10,0% e 9,3%, respectivamente. As regionais Barreiro, Venda Nova e Norte representam o total de 24,2 % e são responsáveis pelas menores gerações de RMD no Município.

Os resultados apresentados na Figura 2 revelam que a regional Centro Sul também se destaca na participação da geração média *per capita* do Município com 177,23 g de RMD geradas anualmente. As regionais Oeste e Noroeste também apresentam valores superiores à média do Município (105 g/hab.ano) e as demais regionais, valores inferiores.

Os testes paramétricos de correlação de Pearson constatarem a existência de uma correlação positiva significativa entre as quantidades totais e *per capita* geradas de RMD e o IDHM das regionais cujos valores de coeficientes de correlação (R) corresponderam a 0,829 e 0,908, respectivamente.

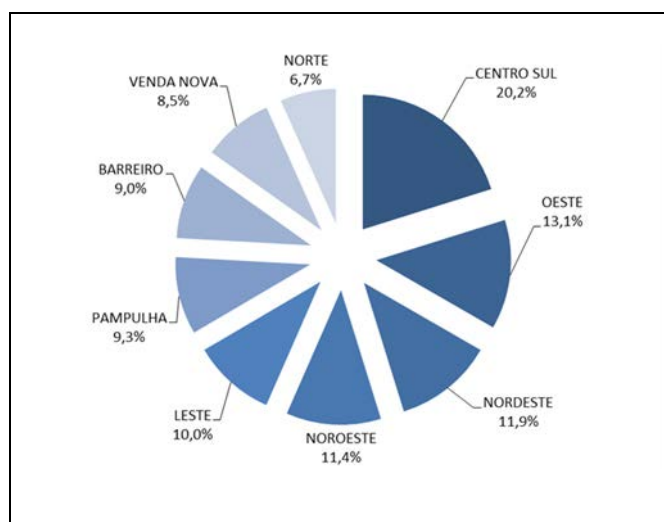


Figura 1: Participação das regionais de Belo Horizonte na geração de RMD

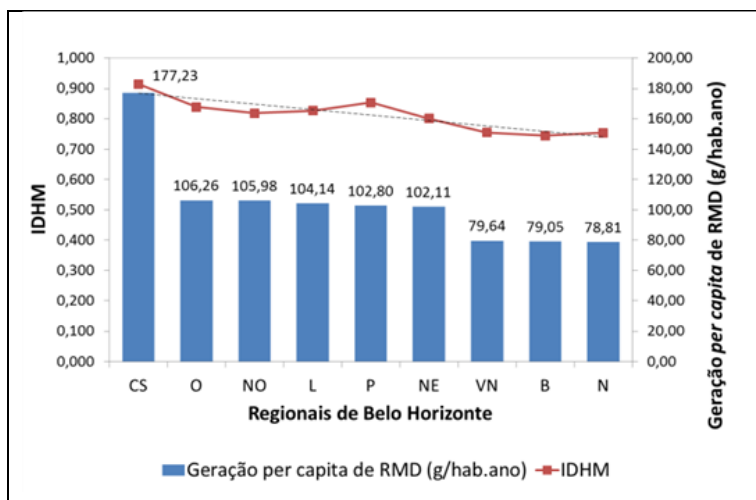


Figura 2: Geração per capita de RMD e IDHM das regionais de Belo Horizonte

CONCLUSÕES

A capacidade de aquisição de medicamentos pela população encontra-se relacionada às condições de renda familiar e o IDHM pode ser considerado como um dos fatores determinantes para a geração de seus resíduos nos domicílios. Em Belo Horizonte, estima-se que a geração per capita anual de RMD seja da ordem de 77 a 133g correspondendo ao total de 182.887 a 315.895 kg/ano para os quais não há uma regulamentação específica para o seu gerenciamento.

O potencial de risco para a qualidade ambiental e para a saúde pública decorrente do armazenamento e do descarte inadequado dos medicamentos nos domicílios enfatiza a importância da implementação de um sistema para o seu recolhimento.

Conforme já estabelecido para diferentes cadeias produtivas no Brasil, o sistema de logística reversa deverá possibilitar a coleta do resíduo e o seu encaminhamento para a destinação final ambientalmente adequada conforme diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305 de 2010.

Tendo em vista a escassez de estudos com rigor científico sobre o tema, recomenda-se que sejam realizados futuros trabalhos que considerem demais fatores que possam influenciar na estruturação dos sistemas, tais como: quantidades dispensadas de medicamentos pelo sistema público de saúde e infraestrutura para coleta, transporte e destinação final dos resíduos nos municípios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). *Logística Reversa para o setor de Medicamentos*. 137 p. 2013. Disponível em: < <http://sinir.gov.br/web/guest/estudos-de-viabilidade-evte>>. Acesso em 06/05/2014.
2. BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal Adjunta de Gestão Compartilhada da Prefeitura de Belo Horizonte (SMAPH/2010). *População Residente, Domicílios e Densidade Demográfica por Regional e Território de Gestão Compartilhada. Belo Horizonte, 2010*. Disponível em: <http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/mapas-e-estatisticas/censo-2010>. Acesso em: 20 de abril de 2015.
3. BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010a, seção 1, p.3.
4. BRASIL. Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. *Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010b.



5. BRASIL. *Chamamento para Elaboração de Acordo Setorial para Implementação de Sistema de Logística Reversa de Medicamentos - Edital N° 02/2013*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Brasília, 2013. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, out. 2013, seção 3, p.175.
6. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). *Pharmaceuticals in the environment. Technical Report*, n. 1/2010, ISSN 1725-2237, Copenhagen, 2010.
7. FERREIRA C. L.; RODRIGUES S. C.; SANTOS M. A. S. Análise do Conhecimento da População sobre o descarte de medicamentos em Belo Horizonte – Minas Gerais. *Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente* n.2, v.3, p. 9-18, 2015.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4euf=00>, 2010a. Acesso em 02/09/2014.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009: Despesas Rendimentos e Condições de Vida. Diretoria de Pesquisas*, 2010b.
10. KUMMERER K.; HEMPEL M. *Green and Sustainable Pharmacy*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 315 p., 2010.
11. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. *Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM*, dezembro de 2013. Disponível em: < <http://www.pnud.org.br/arquivos/idhm-brasileiro-atlas-2013.pdf> >. Acesso em 23/05/2015.
12. STUMPF M.; TERNES T. A.; WILKEN R. D.; RODRIGUES S. V; BAUMANN W. Polar drug residues in sewage and natural waters in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *The Science of the Total Environment*, v.225, p. 135-141, 1999.