
AValiação DO CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES DE DUAS CIDADES DA GRANDE SP, BRASIL, SOBRE OS IMPACTOS CAUSADOS PELO DESCARTE INCORRETO DE MEDICAMENTOS

Amanda Carvalho Miranda, Kelly Cristina dos Prazeres, Rogério Bonette Klepa, Marco Antonio Cortellazzi Franco, Silvério Catureba Silva Filho e José Carlos Curvelo Santana

RESUMO

O crescimento industrial farmacêutico e o descarte incorreto de medicamentos são grandes problemas, principalmente nas grandes cidades. A falta de comprometimento dos órgãos responsáveis em gerenciar os resíduos farmacêuticos e de um plano de conscientização da população, caracterizam um problema de saúde pública, bem como acarreta danos ambientais sérios. Os efeitos causados no meio ambiente são muitos, como por exemplo: a morte de espécies aquáticas pela toxicidade do efluente de esgoto, surgimento de bactérias resistentes, além de feminização de peixes com alterações de ecossistemas inteiros.

Entretanto, este assunto ainda não é discutido ou divulgado pelas organizações privadas e governamentais com o rigor de uma legislação vigente. O presente trabalho, utilizando a coleta de dados realizada com consumidores de produtos farmacêuticos nas cidades de Guarulhos e Itapevi, Grande São Paulo, Brasil, constatou que mais de 80% da população destas cidades descartam medicamento de forma indevida. Foi possível observar a necessidade de orientação adequada a população, em prol de ações que conscientizem e elucidem a gravidade deste problema.

Introdução

Com a crescente urbanização do país, ocorre o surgimento de doenças emergentes e junto com elas a produção e o consumo de medicamentos pela população. De acordo com o IMS Health (2016), as vendas no mercado farmacêutico mundial, ficaram em torno de US\$ 1068,8×10⁹. Em termos de ranking dos mercados mundiais, o Brasil, que ocupava o 10º lugar em 2010, passará para o 5º lugar em 2020. Em 2016, o Brasil representou quase 2,5% do mercado farmacêutico mundial. Esse

cenário favorável do crescimento nas vendas de medicamentos, é devido a um conjunto de fatores, o mais predominante é o envelhecimento da população da América Latina, onde mais de 150×10⁶ pessoas terão mais de 50 anos em 2050.

Dados do IBGE (2017) apontam que na última década a população brasileira cresceu 6%, enquanto que a geração de resíduos aumentou 29%. Assim destaca-se o aumento da produção, velocidade de geração e concepção dos produtos, bem como as características ‘não-degradáveis’ dos resi-

duos gerados, aumentando a cada dia a diversidade de produtos com componentes e materiais de difícil degradação e maior toxicidade.

Considerando o crescimento populacional, a estimativa de vida cada vez maior, o consumo exacerbado de fármacos e o crescimento no setor farmacêutico, podemos nos perguntar, como é realizado o gerenciamento dos resíduos de medicamentos.

A principal forma de entrada de resíduo de medicamentos no meio ambiente é por meio do lançamento direto de medicamentos na rede de

esgotos domésticos tratados ou não em cursos de água. Também devem ser considerados os efluentes das indústrias farmacêuticas, efluentes rurais, a presença de fármacos no esterco animal utilizado para a adubação do solo e a disposição inadequada de fármacos após a expiração do prazo de validade (Eickhoff *et al.*, 2009).

Em 2010 foi implantada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.395/10, com a finalidade de estabelecer medidas coordenadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010) em discussão

PALAVRAS CHAVE / Descarte de Medicamentos / Meio Ambiente / Toxicidade /

Recebido: 15/11/2017. Modificado: 16/07/2018. Aceito: 18/07/2018.

Amanda Carvalho Miranda.

Graduada em Farmácia e Bioquímica, Mestre e Doutoranda em Engenharia de Produção, Universidade Nove de Julho (Uninove), Brasil. Docente, Uninove, Brasil. e-mail: mirandacal@hotmail.com

Kelly Cristina dos Prazeres.

Licenciatura em Química e Pedagogia, Universidade Camilo Castelo Branco, Brasil. Mestre em Engenharia de Produção, Uninove, Brasil. Professora,

Uninove, Brasil. e-mail: prazeres_kelly@hotmail.com

Rogério Bonette Klepa.

Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Cidade de São Paulo, Brasil. Mestre e Doutorando em Engenharia de Produção, Uninove, Brasil. Professor, Uninove, Brasil. e-mail: klepao@gmail.com

Marco Antonio Cortellazzi

Franco. Engenheiro Industrial Mecânico, Faculdade de Engenharia Industrial, Brasil.

Mestre e doutorando em Engenharia de Produção, Uninove, Brasil. e-mail: maf franco@uol.com.br

Silvério Catureba Silva Filho.

Graduado em Engenharia Industrial Química, Escola de Engenharia de Lorena-USP, Brasil. Mestre e Doutor em Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Brasil. Professor, Uninove, Brasil. e-mail: silveRIOSCF@yahoo.com.br

José Carlos Curvelo Santana.

Graduado em Química Industrial, Universidade Federal de Sergipe, Brasil. Mestre e Doutor em Engenharia Química, Unicamp, Brasil. Professor, Uninove, Brasil. Endereço: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Uninove. Av. Francisco Matarazzo, 612, CEP: 05001-100, Água Branca, São Paulo, SP, Brasil. e-mail: jccurvelo@uni9.pro.br

EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS CONSUMIDORES DE DOS CIUDADES DEL GRAN SAO PAULO, BRASIL, SOBRE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR EL DESCARTE INCORRECTO DE MEDICAMENTOS

Amanda Carvalho Miranda, Kelly Cristina dos Prazeres, Rogério Bonette Klepa, Marco Antonio Cortellazzi Franco, Silvério Catureba Silva Filho y José Carlos Curvelo Santana

RESUMEN

El crecimiento industrial farmacéutico y el descarte incorrecto de medicamentos son grandes problemas, principalmente en las grandes ciudades. La falta de compromiso de los órganos responsables en la gestión de los residuos farmacéuticos y de un plan de concientización de la población, caracterizan un problema de salud pública, así como acarrea daños ambientales serios. Los efectos causados en el medio ambiente son muchos, como por ejemplo: la muerte de especies acuáticas por la toxicidad del efluente de desagües, surgimiento de bacterias resistentes, y feminización de peces, con alteraciones de eco-

systemas enteros. Sin embargo, este asunto aún no es discutido o divulgado por las organizaciones privadas y gubernamentales con el rigor de una legislación vigente. El presente trabajo, utilizando la recolección de datos, realizado con consumidores de productos farmacéuticos en las ciudades de Guarulhos e Itapevi, Gran São Paulo, Brasil, constató que más del 80% de la población de estas ciudades descarta medicamentos de forma indebida. Fue posible observar la necesidad de orientación adecuada a la población, en pro de acciones que concientizen y eluciden la gravedad de este problema.

ASSESSMENT OF CONSUMER KNOWLEDGE IN TWO CITIES OF GREATER SAO PAULO, BRAZIL, ABOUT THE IMPACTS CAUSED BY THE INCORRECT DISPOSAL OF MEDICINES

Amanda Carvalho Miranda, Kelly Cristina dos Prazeres, Rogério Bonette Klepa, Marco Antonio Cortellazzi Franco, Silvério Catureba Silva Filho and José Carlos Curvelo Santana

SUMMARY

Pharmaceutical industry growth and incorrect disposal of medicines are major problems, especially in large cities. The lack of commitment of the responsible bodies to manage pharmaceutical waste and a population awareness plan characterize a public health problem as well as serious environmental damage. The effects caused to the environment are many, for instance: the death of aquatic species due to the toxicity of sewage effluents, the emergence of resistant bacteria, and fish feminization, with changes in whole ecosystems. However,

this matter is not discussed or divulged as yet by private and governmental organizations with the rigor of existing legislation. The present study, using data collected from consumers of pharmaceutical products in the cities of Guarulhos and Itapevi, Greater São Paulo, Brazil, found that more than 80% of the population of these cities dispose of medication improperly. It was possible to observe the need for adequate orientation of the population, in favor of actions that raise awareness and elucidate the seriousness of this problem.

com órgãos do governo federal com representações setoriais e a sociedade civil. Atualmente, a ANVISA e o Ministério da Saúde trabalham em um acordo setorial para que as responsabilidades sobre as sobras de medicamentos sejam compartilhadas pelos diversos envolvidos na cadeia de produção, com objetivo de encontrar uma solução conjunta de gerenciamento do descarte de medicamentos através da responsabilidade compartilhada em busca da integração, desenhando todos os entes na cadeia (ANVISA, 2017).

O presente artigo apresenta um estudo sobre o descarte de medicamentos nas regiões de Guarulhos e Itapevi, cidades da Grande São Paulo, Brasil, buscando identificar o grau de conhecimento dos entrevistados sobre o tema e

as consequências do descarte inadequado dos fármacos no meio ambiente.

Fármaco e o meio ambiente De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1993) os resíduos de medicamentos encontram-se no Grupo B, que engloba os resíduos químicos. Dentro desta classe encontram-se os produtos farmacêuticos e os quimioterápicos. Tais resíduos geram prejuízos ao meio ambiente, causando contaminação do solo e da água (Gasparini e Frigieri, 2011). Muitas vezes esses medicamentos são jogados na rede de esgoto comum, sem um tratamento adequado, e os fármacos continuam no meio ambiente.

O descarte inadequado é feito pela maioria das pessoas por falta de informação e divulgação sobre os danos causados

pelos medicamentos ao meio ambiente e por carência de postos de coleta. O destino dos medicamentos que sobram de tratamentos finalizados e dos que são comprados em quantidades desnecessárias é observado pela pesquisa de 2000 pessoas no Município de Catanduva, onde 30,8% dos entrevistados guardam esses medicamentos para utilizarem novamente e 30,45%, estão aqueles que apontam que as sobras de medicamentos são descartadas no lixo (Gasparini e Frigieri, 2011).

No estudo realizado por Ueda *et al.* (2009) na região de Campinas, 88,6% de 141 pessoas entrevistadas afirmaram descartar seus resíduos farmacológicos no lixo doméstico; 9,2% o descartam pelo esgoto e 2,2% têm outro meio de fazê-lo. Quanto ao impacto ambiental causado

pela ação, constatou-se que apenas 28,4% dos entrevistados já se ativeram à questão, os demais nunca pensaram a respeito. Assim como na pesquisa realizada por 613 alunos na região de Paulínia, na qual verificou-se que 62% do total de entrevistados fazem o descarte no lixo comum, 19% na água corrente, sendo que somente 4% destinam os medicamentos adequadamente em postos de saúde, farmácias ou centros comunitários (Maria *et al.*, 2014).

Porém, nem toda contaminação é proveniente do descarte inadequado; alguns componentes são excretados pela urina ou pelas fezes. Entre 50% e 90% de uma dosagem são excretados sem sofrer alterações e persistem no ambiente (Ueda *et al.*, 2009). Considerando que o tratamento efetuado nas Estações de Tratamento de Esgo-

to (ETEs) não são eficientes na remoção destes resíduos, este tipo de contaminação torna-se mais preocupante já que estes efluentes são lançados diretamente em rios provocando a contaminação das águas superficiais (Bautitz, 2006). No estudo de Bila e Dezotti (2003), a ocorrência de fármaco residuais no esgoto doméstico e em águas naturais é um problema internacional que chamou a atenção de pesquisadores para o assunto, mostrando que esses fármacos estão presentes em ambientes aquáticos em várias partes do mundo.

Muitos estudos relatam a existência de fármacos em meio ambiente aquático da ordem de 10^{-9} a 10^{-6} ppm. Apesar de serem encontrados em baixas concentrações, estudos já comprovaram a capacidade de tais compostos provocarem efeitos mutagênicos e genotóxicos no ambiente aquático (Tambosi, 2008; Richard *et al.*, 2013; Rivera-Utrilla *et al.*, 2013; Tonucci, 2014). Durante um tempo acreditava que essa baixa concentração não seria prejudicial ao meio ambiente. Entretanto, Sanderson *et al.* (2004) puderam validar que os fármacos podem ser bioacumulativos em seres vivos por serem lipofílicos.

Os antibióticos podem proporcionar o desenvolvimento de bactérias resistentes e os hormônios podem afetar características do sistema reprodutivo de organismos aquáticos, como a feminilização de peixes machos presentes em rios contaminados com descartes de efluentes de Estação de Tratamento de Esgoto (Bila e Dezotti 2003; Falqueto *et al.*, 2010; Miranda *et al.*, 2011).

No Reservatório Billings, o Diclofenaco, o Ibuprofeno e a Cafeína foram os principais medicamentos identificados em maiores concentrações (Almeida e Weber 2005; Borrely *et al.*, 2012), podendo, portanto, causar diversos problemas à saúde. Nos estudos realizados por Kummerer (2010) e Henriques *et al.* (2010) a exposição crônica a concentrações baixas de certas classes de fármacos existentes no meio

ambiente, como os antineoplásicos, hormônios, antidepressores, antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios, antipiréticos e reguladores lipídicos, podem originar efeitos muito adversos na saúde humana; nomeadamente, lesão celular, desregulação endócrina, infertilidade, alteração comportamental, resistência aos antibióticos e alteração da pressão arterial, entre outros.

Routledge *et al.* (1998) analisaram duas espécies de peixes, *Oncorhynchus mykiss* e *Rutilus rutilus*, as quais foram expostas por 21 dias a concentrações de 17β -estradiol e estrona ambientalmente relevantes (1, 10, $100\text{ng}\cdot\text{l}^{-1}$). De acordo com esses e outros pesquisadores, os resultados confirmaram que os estrogênios identificados em efluentes domésticos estão presentes em quantidades suficientes para induzir a síntese de vitelogenina (VTG) em espécies de peixes, aumentando, portanto, a massa do fígado. A vitelogenina é uma proteína precursora de gema de ovo, produzida pelo fígado, expresso especificamente nas fêmeas, quando encontrada nos machos, frente a hormônios, torna esta proteína um biomarcador (marcador biológico da ocorrência dos hormônios) para disfunções do sistema endócrino (Sumpter e Jobling, 1995).

Metodologia

O desenvolvimento do trabalho está pautado em duas etapas distintas. A primeira delas foi desenvolvida através de pesquisa definida como revisão bibliográfica (Marconi e Lakatos, 2010). A coleta de dados bibliográficos foi feita fazendo uma relação entre os autores, com uma análise crítica visando os riscos ambientais que o descarte de medicamentos incorreto pode trazer. As bases de dados consultadas no período de 2014 a 2017 foram: Periodicos Capes, Google Scholar, Scienedirect, Scielo e IEEEExplore, ProQuest e Web of Science. Também realizou-se uma análise de documentos secundários, tais como os documentos da Agência Nacional de

Saneamento Básico e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005).

Posteriormente aplicou-se um questionário para coleta de dados uma coleta de dados referentes ao descarte e armazenamento de medicamentos; a montagem do questionário foi baseada nas questões abordadas por Gasparini e Frigieri (2011) e Miranda *et al.* (2011). Os entrevistados receberam o formulário com as seguintes questões: Sexo / Idade / Escolaridade / Quando ocorre 'sobra' do medicamento após tratamento, qual sua atitude? / Caso mantenha medicamentos guardados em casa, indique os de uso mais frequente: / Como você descarta os medicamentos que não fará mais uso? / Você acredita que a forma de descartar seus medicamentos pode causar algum impacto ambiental? / Você já obteve alguma informação sobre a forma correta de descartar seus medicamentos?

Os formulários foram distribuídos em redes de farmácias na região central das cidades de Itapevi e Guarulhos (Grande São Paulo), aplicados pelos funcionários das farmácias, e foram respondidos por 50 consumidores de produtos farmacêuticos em ambas as regiões.

Resultados e Discussão

Através do questionário aplicado em Guarulhos e Itapevi, verificou-se que a maioria das pessoas entrevistadas, independentes do nível de escolaridade, fazem o descarte de medicamento de maneira incorreta, sem o mínimo de orientação. Na Figura 1, referente a Cidade de Guarulhos, observou-se que 84% fazem o descarte de maneira incorreta (lixo, pia, ralos vasos sanitários), enquanto na cidade de Itapevi 92% descartam resíduos de medicamentos no lixo comum. Observou-se que na cidade de Guarulhos 16% guardam as sobras de medicamentos para utilizar novamente, enquanto na cidade de Itapevi 8% da população age da mesma maneira, o que pode sugerir uma automedicação,

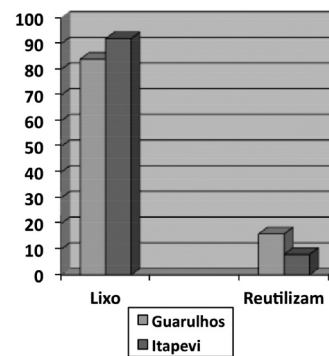


Figura 1. Como a população de Guarulhos e Itapevi descartam seus medicamentos.

outro grave problema de saúde pública no país.

A respeito do consumo de medicamentos, na Figura 2 observa-se que mais de 90% da população consome algum tipo de medicamento, sendo que a maioria consome anti-inflamatórios: 53% na cidade de Guarulhos e 31% na cidade de Itapevi; Antibióticos: 29% e 16%; Hormônios: 12% e 13%; e os MIP's (medicamentos isentos de prescrição médica) estes sendo os maiores em consumo 67% na cidade de Guarulhos e 37% na cidade de Itapevi. Onde conclui-se que com o crescimento populacional e industrial o consumo de medicamentos, principalmente das classes que não necessitam de prescrição médica.

Os compostos farmacêuticos são projetados para terem um modo específico de ação e serem persistentes, mantendo sua estrutura química, por tempo

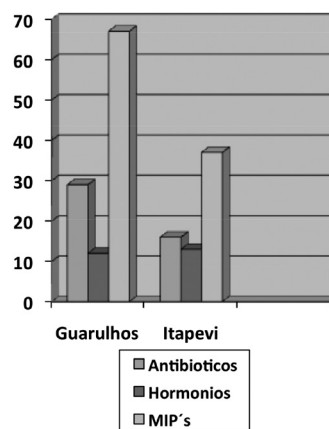


Figura 2. Classe de medicamentos utilizados pela população.

suficiente para sua ação terapêutica, e assim persistem também no meio ambiente. Mesmo as drogas que possuem meia vida curta, são passíveis de causar exposições crônicas, uma vez que sua introdução contínua no meio ambiente leva à bioacumulação (Andreozzi e Rafaelli, 2003). A Figura 2 portanto demonstra que as classes mais consumidas de medicamentos são de fato as mais prejudiciais aos organismos aquáticos e ao meio ambiente.

Com os dados da pesquisa fica evidente que é muito restrita a parcela da população que possui qualquer informação sobre este assunto. Seria essencial realizar campanhas de esclarecimento e conscientização da população das próprias autoridades sobre a importância do assunto. Na pesquisa de Sanches (2006) observou a existência de bioconcentração: acúmulo direto do xenobionte a partir da água, pelas brânquias ou pela pele, a razão entre a concentração da substância no organismo pela concentração da mesma na água, biomagnificação: acúmulo por via trófica, a partir da alimentação, afeta o sistema nervoso central, onde está o principal controle de produção hormonal, a hipófise. Nos estudos de Kummerer (2010) e Henriques *et al.* (2010) o ser humano pode adquirir lesões celulares, desregulação endócrina, infertilidade, alteração comportamental, alteração na pressão arterial. Apesar da baixíssima concentração, as descargas domésticas contêm grande quantidade de estrógenos. E também agravante o fato de estrógenos não serem considerados, até o presente momento, pela resolução vigente, não prevendo tratamento para esse fármaco, com a justificativa das baixas concentrações, porém existe o problema da bioconcentração e biomagnificação, os organismos aquáticos podem acumular o fármaco no organismo pelo contato direto nos efluente e transferir na cadeia alimentar.

Segundo Spisso (2009), medicamentos veterinários quando utilizados em grande quantidades, de forma indevida e não respeitando os períodos de

carência e outros fatores, podem contaminar tanto o alimento consumido pela população quanto o meio ambiente.

Conclusão

Através do levantamento de dados realizado pelo questionário, nota-se que realmente, a maioria da população realiza o descarte de medicamento de maneira inadequada, confirmando o estudo realizado por Gasparini *et al.* (2011), causando grandes problemas, podendo afetar características do sistema reprodutivo de organismos aquáticos, indução ao hermafroditismo, redução de fertilidade (redução de espermas), disfunção no sistema endócrino resultando algumas anomalias, como irregularidades no ciclo menstrual, prejuízos na fertilidade, endometriose e ovários policísticos, desenvolvimento de bactérias resistentes, câncer de mama, testículos e próstatas e ovários policísticos (Bila e Dezotti, 2003).

As regiões de Guarulhos e Itapevi representam uma parcela importante em números de moradores do Estado de São Paulo; desta forma seria de grande relevância, campanhas de orientação sobre o descarte dos medicamentos e os verdadeiros riscos que os mesmos causam ao meio ambiente.

Uma alternativa, que minimizaria a quantidade de medicamentos que sobram nas residências, seria realização da venda de medicamentos fracionados com orientação de descarte nas bulas.

Analisando os dados da pesquisa observou-se a necessidade de um tratamento de água efetivo, que remova os medicamentos, pois existem riscos potenciais em toda a cadeia trófica. Porém os custos com processo eficiente de tratamento do resíduo também impossibilitam iniciativas neste sentido.

REFERÊNCIAS

ANVISA (2010) *Lei N° 12.305, de 2 de Agosto de 2010*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. [Http://Portal.anvisa.gov.br/Wps/Portal/Anvisa/Hom](http://Portal.anvisa.gov.br/Wps/Portal/Anvisa/Hom) (Cons. 20/05/2015).

Almeida CMM (2014) Análise de fármacos em águas por SPE-UPLC-ESI-MS/MS. *Quím. Nova* 37: 138-149.

Almeida GA, Weber RR (2005) Fármacos na represa Billings. *Rev. Saúde Amb.* 6(2): 7-13.

Andreozzi R, Rafaelle M (2003) Pharmaceuticals in STP effluents and their solar photodegradation in aquatic environment. *Chemosphere* 50: 1319-1330.

Bautizz IR (2006) *Degradação de Tetraciclina Utilizando o Processo Foto-Fenton*. Tese. Universidade Estadual Paulista. Brasil. 170 pp.

Bila DM, Dezotti M (2003) Fármacos no meio ambiente. *Quím. Nova* 26: 523-530.

Bila DM, Dezotti M (2007) Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. *Quím. Nova* 30: 651-666.

Borrely SI, Caminada SML, Ponezi NA, Santos DR, Silva VHO (2012) Contaminação das águas por resíduos de medicamentos: ênfase ao cloridrato de fluoxetina. *Mundo Saúde* 36: 556-563.

CONAMA (1993) *Resolução n. 5 de 5 de Agosto de 1993. Define as Normas Mínimas para Tratamento de Resíduos Sólidos oriundos de Serviços de Saúde, Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários*. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasil. http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_193_005.PDF (Cons. 22/05/2015).

D'Almeida MLO, Vilhena A (2000) *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. 2ª ed. IPT/CEMPRE. São Paulo, Brasil. 370 pp.

Falqueto E, Kligerman D, Assumpção FR (2010) Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos? *Ciênc. Saúde Colet.* 15 (Supl. 2): 3283-3293.

Fent K, Weston AA, Caminada D (2006) Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquat. Toxicol.* 59: 76-122.

Gasparini AR, Gasparini JC, Frigieri MC (2011) Estudo do descarte de medicamentos e consciência ambiental no município de Catanduva-SP. *Ciênc. Tecnol.* 2: 38-51.

Henriques M, Cardoso VV, Rodrigues AM, Ferreira E, Benoitlieli M J, Almeida CMMJ (2010) Simultaneous Determination of Ten Endocrine Hormone Disruptors in Water Using SPE/LC-(ESI)MS-MS. *J. Water Resource Protect.* 2: 818-829.

Kummerer K (2009) The presence of pharmaceuticals in the envi-

ronment due to human use - present knowledge and future challenges. *J. Environ. Manag.* 90: 2354-2366.

Lima ER (2003) *Projeto de Implantação de um Centro de Educação Ambiental na Ilha de Fernando de Noronha*. 53º Congresso Brasileiro de Química. 14-18/10/2013. Rio de Janeiro, Brasil.

Marconi MA, Lakatos EV (2010) *Fundamentos de Metodologia Científica*. 7ª ed. Atlas. São Paulo, Brasil. 305 pp.

MMA (2005) *Resolução N° 358, Brasília, 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos em Serviços de Saúde e Dá Outras Providências*. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Ministério do Meio Ambiente. Brasil. <http://www.mma.gov.br/conama/res/res05/res3805.pdf> (Cons. 20/02/2016).

Miranda AC, Farias TMB, Calarge FA, Santana JCC (2011) Avaliação de conhecimento o consumidores da cidade de Itapevi sobre os impactos causados pelo descarte de produtos farmacêuticos. *Proc. XI Safety, Health and Environment World Congress*. Santos, SP, Brasil.

Pinto LH, Steinbach H, Kruger VM, Schulther LS, Sierrth R, Ciampo LD, Erzinger GS (2014) Avaliação de risco potencial ecotoxicológico de resíduos de 17β estradiol obtidos pós-processo oxidativo a base de peróxido de hidrogênio destinados a remoção deste hormônio. *Ciênc. Farm. Bás. Aplic.* 3: 435-441.

Richard J, Boergers A, Von Eyres C, Bester, K, Tuerk, J. (2013) Toxicity of the micropollutants Bisphenol A, Ciprofloxacin, Metrodrolol and Sulfamethoxazole in water samples before and after the oxidative treatment. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 217: 506-514.

Roberts LJ, Morrow JD (2003) Analgésicos-antipiréticos, agentes antiinflamatórios e fármacos utilizados no tratamento da gota. Em Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG (Eds.) *Goodman & Gilman: As Bases Farmacológicas da Terapêutica* McGraw-Hill. Rio de Janeiro, Brasil. pp. 232-247.

Routledge EJ, Sheahan D, Desbrow C, Brighty GC, Waldock M, Sumpter JP (1998) Identification of estrogenic chemicals in STW effluent. 2. In vivo responses in trout and roach. *Environ. Sci. Technol.* 32: 1559-1565.

Sanderson H, Brain RA, Johnson DJ, Wilson CJ, Solomon KR (2004)

- Toxicity classification and evaluation of four pharmaceuticals classes: antibiotics, antineoplastics, cardiovascular, and sex hormones. *Toxicology* 203: 27-40.
- Sanchez DCO (2006) *Desreguladores Endócrinos na Indução da Vitelogenina em Peixes Nativos*. Tese. Universidade Federal do Paraná. Brasil. 168 pp.
- Savaser A, Ozkan Y, Isimer A (2005) Preparation and in vitro evaluation of sustained release tablet formulations of diclofenac sodium. *Farmaco* 60: 171-177.
- Sumpter JP, Jobling S (1995) Vitellogenesis as a biomarker for estrogenic contamination of the aquatic environment. *Environ. Health Perspect.* 103: 173-178.
- Tambosi JL (2008) *Remoção de Fármacos e Avaliação de Seus Produtos de Degradação Através de Tecnologias Avançadas de Tratamento*. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. 141 pp.
- Tonucci MC. (2014) *Absorção de Diclofenaco Estradiol e Sulfametoxal em Carvões Ativos e Nanotubos de Carbono: Estudo Cinético e Termodinâmico*. Tese. Universidade Federal de Ouro Preto. Brasil. 109 pp.
- Ueda J, Tavernaro R, Marostega V, Pavan W (2009) Impacto ambiental do descarte de fármacos e estudo da conscientização da população a respeito do problema. *Rev. Cs. Amb. On-line* 5: 1.
- Themelis NJ, Kaufman SM (2004) State of garbage in America: data and methodology assessment. *BioCycle* 45(4): 22-26.