

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITARIA

Tiago Sidnei Horazy

**DESCARTE DE MEDICAMENTOS E LOGISTICA REVERSA NO MUNICIPIO
DE SEBERI – RS**

Frederico Westphalen, RS
2022

Tiago Sidnei Horazy

**DESCARTE DE MEDICAMENTOS E LOGISTICA REVERSA NO MUNICIPIO
DE SEBERI – RS**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Engenheiro Ambiental e Sanitarista**.

Orientador: Dr. Raphael Corrêa Medeiros

Frederico Westphalen, RS

2022

Dedico este trabalho a minha família, ao meu pai, a minha mãe e meus irmãos, que sempre me apoiaram e incentivaram ao longo desta trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente pela oportunidade de transformar o que um dia foi um sonho em realidade.

A minha família que sempre me apoiou em todos os momentos.

A todos meus professores e colegas que contribuíram ao longo do tempo, com ensinamentos e conhecimento possibilitando que esse momento fosse possível.

*“Se fosse pra ser fácil
Realidade não seria
Se um dia foi um sonho
Hoje pode ser realidade
Se não houver luta
Não há de ser conquista”*

RESUMO

DESCARTE DE MEDICAMENTOS E LOGISTICA REVERSA NO MUNICIPIO DE SEBERI - RS

AUTOR: Tiago Sidnei Horazy
ORIENTADOR: Dr. Raphael Corrêa Medeiros

A disposição final de medicamentos ambientalmente adequada é fundamental, uma vez que a maioria dos tratamentos de água não consegue remover esses fármacos, que ocasionalmente estão presentes na água e possuem propriedades químicas persistentes e pouco biodegradáveis. Assim, a Logística Reversa dos medicamentos é de extrema importância para evitar a contaminação do ambiente. Dessa forma, o trabalho objetivou verificar como está o ocorrendo a logística reversa de medicamentos no município de Seberí – RS, além de caracterizar os resíduos entregues nas farmácias que estão recebendo esses materiais. Verificou-se assim como está a participação da população nesse processo de logística reversa de medicamentos, que aos poucos se nota uma maior participação, mas ainda é necessário que se transmitam maiores informações a população, evitando que uma grande quantidade de medicamentos continue sendo descartada de forma incorreta. As classes de medicamentos mais encontradas foram: antibióticos, analgésicos e anti-inflamatórios. Concluiu-se que mesmo com diversas regulamentações, as substâncias presentes em medicamentos podem ser encontradas e estão causando danos severos ao ambiente e saúde.

Palavras-chave: antibióticos; impacto ambiental; resíduos sólidos.

ABSTRACT

DRUG DISPOSAL AND REVERSE LOGISTICS IN THE MUNICIPALITY OF SEBERI - RS

AUTHOR: Tiago Sidnei Horazy
ADVISOR: Dr. Raphael Corrêa Medeiros

The final disposal of drugs is essential, since most water treatments are unable to remove these drugs, which are occasionally present in the water and have persistent and poorly biodegradable chemical properties. Thus, the Reverse Logistics of medicines is extremely important to avoid contamination of the environment. In this way, this work aimed to verify how the reverse logistics of medicines is occurring in the municipality of Seberi - RS, in addition to characterizing the waste delivered to pharmacies, which are receiving these materials. It was verified how is the awareness and participation of the population in this process of reverse logistics of medicines, little by little there is a greater participation, but it is still necessary to transmit more information to the population, preventing a large amount of medicines continue to be discarded incorrectly. The most common drug classes were: antibiotics, analgesics and anti-inflammatory drugs. It was concluded that even with different regulations; the substances present in medicines can be found and are causing severe damage to the environment and health.

KEYWORDS: antibiotics; environmental impact; solid waste.

LISTA DE APENDICE

FIGURA 1 – Entrevista Farmácias de Seberi.....	42
--	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização do município de Seberi – RS.....	25
FIGURA 2 - Principais classes de medicamentos entregues nos pontos de coleta em Seberi – RS.....	30
FIGURA 3 - Figura 2: Forma de medicamentos encontrados em farmácias de Seberi – RS.	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Principais classes de medicamento	20
TABELA 2- Classificação dos estabelecimentos visitados no município de Seberi – RS.	28
TABELA 3 - Estabelecimentos que realizam logística reversa de medicamentos no município de Seberi – RS.	29

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

ETARs – Estações de Tratamento de Águas Residuárias

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização Das Nações Unidas

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico

SINDUSFARMA- Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos do estado de São Paulo

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivos Gerais.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
3 REFERENCIAL TEORICO	17
3.1 Gerenciamento de resíduos sólidos.....	17
3.2 Medicamentos	19
3.3 Logística Reversa de Medicamentos	21
3.4 Fármacos presentes no ambiente	23
4 METODOLOGIA	26
4.1 Caracterização da pesquisa	26
4.2 Coleta de dados	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6 CONCLUSÃO	35
REFERENCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, se torna cada vez mais importante, a preservação do meio ambiente. Os recursos naturais estão sendo aos poucos esgotados, criando uma pressão ao meio ambiente, sendo fundamental sua preservação. Com o processo de globalização e aumento dos padrões de consumo, diversos poluentes acabam sendo descartados diariamente de forma incorreta e acabam contaminando o solo, água e ar. Entre os diversos contaminantes descartados de forma indevida, estão os medicamentos, que possuem diversas substâncias químicas que podem ser danosas ao meio ambiente.

Sabe-se que a população mundial está crescendo. Segundo a Organização das Nações Unidas, estima-se que, em 2023, o número de pessoas ultrapasse 8 bilhões e, em 2100, supere 10,7 bilhões (ONU 2021), reduzindo cada vez mais a quantidade de terras cultiváveis. Com esse aumento populacional e concentração da população em áreas urbanas, fazem com que ocorra uma deterioração dos recursos ambientais, seja pela necessidade de produção e consumo, assim como pela deficiência na disposição final dos resíduos gerados pela população de maneira geral (GODECKE et al. 2012).

Com o avanço da pesquisa e utilização de novas tecnologias, ocorreram muitos avanços na ciência envolvendo a área de saúde, o que trouxe diversos benefícios à saúde da população, aumentando a complexidade e quantidade de medicamentos fabricados e consumidos por ela (PINTO et al. 2014). Medicamentos são fármacos, os quais possuem substância química ativa, com finalidade de serem utilizados para diagnóstico, alívio ou tratamento. Além disso, eles podem modificar ou explorar sistemas fisiológicos ou estados patológicos, em benefício das pessoas que os utilizam (ANVISA 2021).

Nos últimos anos, houve um considerável crescimento do mercado farmacêutico em nosso país, ocorrendo um aumento de consumo de medicamentos pela população, ocasionando dessa forma problemas ambientais, ligados ao descarte inadequado de produtos fármacos no ambiente. As práticas de Logística Reversa e pós-consumo de medicamentos ainda são pouco conhecidas pela população em geral, e por vezes pouco lembradas e exploradas pelos profissionais da área farmacêutica (SILVA; MARTINS, 2017).

A preservação do meio ambiente é fundamental nos dias atuais, sendo de extrema importância para a sobrevivência de diversas espécies de seres vivos inclusive a raça humana. A disposição final de medicamentos é fundamental, uma vez que a maioria dos processos de tratamentos de água não consegue remover esses fármacos. Dessa forma ocasionalmente estão presentes na água, pois possuem propriedades químicas persistentes, pouco biodegradáveis, além da capacidade de bioacumulação (CRESTANA; SILVA, 2011).

A preservação do solo e água é imprescindível para o desenvolvimento de diversos seres vivos, inclusive o ser humano. Os medicamentos quando descartados de forma incorreta, seja na rede de esgoto ou lixo comum, podem contaminar o solo, e as águas superficiais e subterrâneas. Essas substâncias podem interagir com o meio e sofrer reações químicas, com potencial tóxico, afetando assim o equilíbrio ambiental (PINTO et al. 2014).

Atualmente, em nosso país, a contaminação do ambiente por substâncias químicas encontradas em medicamentos, que são descartados sem o devido cuidado, é muito grande, causando problemas para a saúde pública e meio ambiente (CAMPANHER 2016). Tais substâncias são encontradas nas Estações de Tratamento de Água, e são um desafio para as companhias de saneamento, uma vez que são de difícil remoção e não são conhecidos os limites seguros de concentração desses fármacos na água (BORGES et al. 2017).

É fundamental zelarmos pela manutenção e equilíbrio dos recursos naturais e meio ambiente, e não apenas importante, mas dever de todos, seja poder público, iniciativa privada, assim como a população em geral. Sendo assim, é preciso que se adote uma nova postura frente a esse cenário, para que sejam adotadas políticas socioambientais, de forma que ocorra o engajamento e conscientização de toda a população (CRESTANA; SILVA, 2011).

Estima-se que existam aproximadamente 3 milhões de compostos sintéticos, número que aumenta a cada ano. Muitos deles são produzidos regulamente na indústria farmacêutica, dos quais 20 a 30% podem acabar chegando até o ambiente aquático (BORGES et al. 2017).

Visando minimizar o problema de descarte indevido de medicamentos, a Lei 12.305/2010 estabeleceu que a Logística Reversa fosse implantada com base em acordo setorial, termo de compromisso ou Decreto Governamental, de forma que as drogarias e farmácias fossem obrigadas a receberem medicamentos vencidos ou não utilizados (BRASIL 2010). Mas somente em 2020, com o Decreto 10.338/2020, a Logística Reversa de medicamentos foi normatizada (BRASIL 2020).

O descarte e o manejo de medicamentos vencidos ou em desuso são um grande desafio para a sociedade, que pode gerar danos severos ao ambiente e saúde. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo identificar os principais medicamentos que são descartados e sua classificação, em um município do Rio Grande do Sul. Buscou-se identificar ainda se as substâncias químicas presentes nesses medicamentos, são as mesmas relatadas como encontradas principalmente na água e esgoto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as principais classes de medicamentos descartados em coletoras que são encaminhados a Logística Reversa no município de Seberi - RS, e qual a potencial contaminação gerada por esses medicamentos quando descartados de forma incorreta no ambiente.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar os principais medicamentos descartados nas coletoras de estabelecimentos farmacêuticos do município de Seberi - RS.

Verificar se os contaminantes oriundos do descarte incorreto de medicamentos seriam os mesmos encontrados no solo e na água, ao comparar com a literatura.

Avaliar as oportunidades e desafios frente à Logística Reversa de medicamentos no município de Seberi - RS.

3 REFERENCIAL TEORICO

3.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento de resíduos sólidos se apresenta como um grande desafio para todo o mundo, pois necessita do engajamento de governantes, empresários, ambientalistas e, de maneira geral, da participação de toda a sociedade civil, visto que as opções de destinação final de resíduos são bastante limitadas. Dessa forma é fundamental que a sua geração seja reduzida ao máximo (GOUVEIA 2012).

Com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), o Brasil buscou implantar uma ordem de prioridade que vai desde a não geração, redução, reutilização, reciclagem, chegando até o tratamento dos resíduos sólidos e como último recurso à disposição final dos rejeitos. Sendo que eles seriam dispostos em aterros sanitários somente após não haver mais nenhuma possibilidade de tratamento (NASCIMENTO et al. 2015).

A geração de resíduos sólidos está ligada muitas vezes à situação econômica do país. Locais onde as pessoas têm melhores condições de renda, conseqüentemente, é maior a geração de resíduos, fazendo com que essa geração se transforme também em um indicador socioeconômico (NASCIMENTO et al. 2015). Dessa forma, com o passar do tempo e melhoria de renda os padrões de consumo da população aumentam, aumentando dessa maneira a geração de resíduos sólidos. Além disso, a população brasileira está aumentando, segundo projeções do IBGE (2018), estima-se que a população brasileira ultrapasse os 233 milhões de habitantes no ano 2050.

O sistema de quantificação dos resíduos sólidos em nosso país ainda é bastante impreciso, visto que: ainda ocorre muita disposição irregular e grande parte da área rural apresenta baixos níveis de coleta. Essas questões estão ligadas principalmente a questões econômicas, visto que gera um custo alto para que seja efetuada periodicamente (NASCIMENTO et al. 2015).

Para NASCIMENTO et al. (2015), apesar de a coleta seletiva ter uma taxa de abrangência maior nas áreas urbanas, os aglomerados mais distantes e em áreas mais carentes, assim como nas áreas rurais, o serviço de coleta convencional ainda é bastante

deficitário. Apesar de a reciclagem e a compostagem apresentarem uma taxa de crescimento baixa, um dos maiores problemas é a reciclagem de materiais de baixo valor agregado, que acabam por vezes não sendo economicamente viáveis.

Com as novas dinâmicas desenvolvidas a partir da pandemia da COVID-19, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram impactados, uma vez que as atividades acabaram sendo concentradas em domicílios residenciais. Sendo assim, no ano de 2020, foram geradas no país aproximadamente 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos, ou seja, em média cada brasileiro gerou aproximadamente 1,07 kg de resíduo por dia (ABRELPE, 2021).

Para que ocorra a destinação final ambientalmente adequada, devem ser observadas diversas normas específicas, objetivando evitar danos e riscos à Saúde Pública e diminuir os impactos ambientais adversos, normas essas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Ainda que a Lei 12.305 tenha instituído a PNRS em 2010, somente em 2022, 12 anos depois foi publicado o DECRETO 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que veio para regulamentar a Lei 12.305 (BRASIL, 2022).

O DECRETO 10.936 é direcionado a todas as pessoas físicas ou jurídicas, que sejam responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, além daquelas que desenvolvam ações relacionadas a gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. O DECRETO reforça a ideia do programa nacional de logística e reversa e traz como objetivos, a otimização e implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística, objetiva ainda ganhos de escala, assim como possibilitar a sinergia entre os sistemas (BRASIL, 2022).

No ano de 2020, o SNIS (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento), estimou que entre as disposições finais no solo: 14,6 % dos resíduos foram dispostos em 1545 unidades de lixões, 11,6% foram dispostos em 617 unidades de aterros controlados e 73,8 % foram dispostos em 652 unidades de Aterros Sanitários (BRASIL 2021). Ainda que os índices tenham melhorado com o passar do tempo, uma quantidade muito grande de resíduos ainda tem uma disposição final inadequada.

Estima-se que 190,9 milhões de pessoas sejam atendidas com coleta domiciliar de resíduos sólidos, atingindo 90,5% da população do país. No entanto somente 36,3 % dos municípios contam com coleta seletiva. Estima-se ainda que o custo com a coleta de

resíduos sólidos tenha sido de 25,25 bilhões, aproximadamente R\$ 141, 22 por habitante (BRASIL, 2021).

Quando falamos em Resíduos Sólidos farmacêuticos, o assunto é de grande importância e é tratado pelo Ministério da Saúde e Ministério do Meio Ambiente. Além disso, os órgãos de vigilância sanitária e ambiental são os responsáveis pelos instrumentos legais, pelo fomento de pesquisas e fiscalização, para garantir que as atividades geradoras de resíduos dessa natureza recebam a destinação adequada (FALQUETO et. al.,2010)

Dessa forma, o Ministério da Saúde criou, por meio da Lei 9.782 de janeiro de 1999, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que tem por finalidade principal: a proteção da saúde, e indiretamente o meio ambiente, além de controlar a produção e comercialização de produtos, dentre os quais estão os medicamentos (BRASIL 1999).

A problemática do descarte de resíduos de medicamentos já é antiga e vem preocupando o mundo inteiro há muito tempo. Em 1999, a Organização Mundial de Saúde (OMS), preocupada com essa temática, publicava “Diretrizes para o descarte seguro de produtos farmacêuticos indesejados e situações de Emergência”, que sinalizava aos países e suas autoridades a necessidade da implantação de políticas e meios que propiciassem a destinação final adequada de medicamentos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999).

3.2 O MEDICAMENTO

A lei 5.991, de 1973, define medicamento como sendo um produto farmacêutico, que é tecnicamente obtido ou elaborado, com a finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico (BRASIL 1973). A utilização de medicamentos é de extrema importância para a sociedade, visto ter uma função fundamental no tratamento de diversas enfermidades, possibilitando uma melhor qualidade de vida, possibilitando ainda uma maior longevidade humana (UEDA et al., 2009).

Buscando resolver os problemas de saúde e tratar enfermidades e muitas vezes se precaver de possíveis moléstias, as pessoas adquirem medicamentos, por vezes em

excesso e até sem necessidade, o que faz com que não sejam consumidos por completo, acabam vencendo ou nem são utilizados, praticas essas que acabam gerando um acúmulo nas residências brasileiras (UEDA et al., 2009).

O mercado farmacêutico brasileiro vem crescendo, sendo que, em 2020, movimentou cerca de R\$ 76,98 bilhões, aumentando seu faturamento em 11,4 %, sendo responsável por aproximadamente 2% do mercado mundial (SINDUSFARMA 2021). Valores que por veze fazem com que esse mercado seja conduzido visando apenas lucro, deixando de lado a saúde e o bem-estar.

Em 2020, durante a pandemia do Covid-19, e em decorrência do aumento de internações hospitalares e atendimentos de saúde, foram gerados, no setor, 290 mil toneladas, um índice de 1,4 kg por habitante ano, sendo que 30% dos municípios dispuseram esses resíduos sem nenhum tratamento prévio (ABRELPE, 2021).

Os medicamentos em desuso ou vencidos são classificados como resíduos perigosos classe 1, possuindo uma grande capacidade contaminante quando dispostos no meio ambiente de forma incorreta (ABRELPE, 2021). Os fármacos são umas das substâncias mais estudadas, devido a seu efeito sobre a saúde das pessoas, mas o que normalmente acaba sendo esquecido e não abordado são os aspectos ambientais e ocupacionais (SÃO PAULO, 2008).

Uma classificação mais moderna qualifica os medicamentos como pertencentes ao grupo de poluentes orgânicos emergentes. Esses poluentes têm como característica em comum a ausência de monitoramento e de legislação regulatória ainda que apresentem risco ao meio ambiente e à saúde humana (SILVA; COLLINS, 2011).

Tabela 1: Principais classes de medicamentos

Antibióticos	Antiácidos	Antiespasmódicos
Antivirais	Antigripais	Antidepressivos
Antifiséticos/Antiflatulenos	Antidiarreicos	Anti-eméticos
Anti-Hispamicos	Anti-Dopaminérgicos	Anti-Serotoninérgicos

Catárticos	Antivertiginosos	Antilipemicos
Vasoconstritores	Anticonvulsivantes	Descongestionantes nasais
Anticoncepcionais	Eletrolitos	Broncodilatadores
Mucolíticos	Fitoterápicos	Expectorantes
Anticoagulantes	Ansiolíticos	Antiácidos

Fonte: Bulario.com

3.3 LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS

Com o passar do tempo e o rigor das legislações ambientais, os fabricante e importadores possuem ainda mais responsabilidade sobre seus produtos e embalagens, o que acaba impulsionando as ações de concretizações dos sistemas de logística reversa (COUTO; LANGE, 2017).

O Decreto 10.388, de 05 de junho de 2020, define a logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos, ou em desuso, e de suas embalagens descartadas pelos consumidores, como sendo um instrumento de desenvolvimento econômico e social que se caracteriza por procedimentos e meios destinados a viabilizar o retorno desses medicamentos ao setor empresarial, visando uma destinação ambiental correta (BRASIL, 2020).

O Decreto 10.388, de 2020, ainda indica que cabe aos consumidores efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, seguindo as normas estabelecidas pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA (BRASIL, 2020). O descarte inadequado de medicamentos é ocasionado, em sua grande maioria, por pessoas que não possuem conhecimento acerca dos danos causados pelo descarte inadequado, e desconhecem seu efeito danoso ao meio ambiente (GASPARINI, et al. 2011).

O nosso país apresenta diversas dificuldades referentes à coleta, ao tratamento e à destinação de resíduos que possuem natureza química e biológica. Em razão dessa

grande problemática, que impacta diretamente a saúde pública e o meio ambiente, foi implementada em 2010, através da Lei 12.305, a logística reversa de medicamentos (BRASIL, 2021). Muitas vezes a logística reversa não é priorizada, pois de uma maneira geral, existe uma ideia que esse fluxo represente somente custo, fazendo com que projetos nessa área não sejam priorizados.

A logística reversa foi criada com o objetivo de buscar o desenvolvimento econômico e social, caracterizando-se por procedimentos e ações que visam viabilizar a coleta e restituição dos resíduos secos ao setor produtivo, com o intuito de ser reaproveitada, em seu ciclo ou receber uma destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2021). Com isso, a ANVISA iniciou um levantamento, nos laboratórios farmacêuticos, buscando conhecer o processo produtivo, assim como os procedimentos de descarte e gerenciamento de resíduos de medicamentos, buscando com isso fortalecer a logística reversa de medicamentos (VEIGA, 2011).

A partir do decreto 10.388, de 5 de junho de 2020, ficou definido que os comerciantes devem definir os pontos em que ocorrerá o armazenamento primário desses resíduos. Local, portanto, em que os consumidores poderão fazer a entrega e descarte desses medicamentos. Já os distribuidores terão a responsabilidade de custear a coleta e transporte desses pontos primários, até pontos de armazenamentos secundários; aos fabricantes e importadores caberá custear o transporte desses medicamentos até sua destinação ambientalmente adequada (BRASIL 2021).

Sendo que a implementação foi dividida em duas fases, onde as capitais e cidades com mais de 500 mil habitantes sejam contempladas com pontos de coleta no prazo de dois anos, sendo que para os municípios com mais de 100 mil habitantes esse prazo é de 5 anos (ABRELPE, 2021). O decreto não menciona a situação de implantação em cidades com menos de 100 mil habitantes, o decreto traz ainda, que há cada 10 mil habitantes, deverá ter um ponto fixo de coleta de medicamentos (BRASIL, 2021).

Ainda que a logística reversa de medicamentos tenha sido implementada pela Lei 12.305/2010, somente com o Decreto 10.388, de 5 de junho de 2020, é que foi instituída a Logística Reversa de Medicamentos Domiciliares Vencidos ou em Desuso, de Uso Humano, Industrializados e Manipulados, e de suas Embalagens após Descarte

pelos Consumidores, e que representou um avanço significativo, visando um tratamento mais adequado desses resíduos (BRASIL 2021).

É importante que ocorra a ação de responsabilidade compartilhada, onde cabe ao consumidor a tarefa de entregar os medicamentos inutilizados em pontos de coleta específicos. Em centros menores, por vezes, a viabilidade da destinação apropriada dos resíduos é afetada por falta de recursos, sendo extremamente importante campanhas de divulgação sobre o assunto, além de uma maior fiscalização, evitando assim uma disposição inadequada de resíduos de medicamentos (FALQUETO, 2011).

Com relação à destinação final adequada, existem recomendações da Organização Mundial da Saúde – OMS, que orienta que esses resíduos sejam incinerados, em um processo totalmente controlado, para o qual exista o monitoramento e controle dos efluentes gasosos e líquidos, possibilitando a degradação térmica dos princípios ativos dos medicamentos, sendo esta uma das formas mais adequadas para manejo desses resíduos (MEDEIROS, et al 2014).

3.4 PRESENÇA DE FARMACOS NO SOLO E ÁGUA

Com o passar do tempo e o avanço na pesquisa e a divulgação de trabalhos científicos, que relatam a presença de fármacos em águas de rios, lagos, em águas subterrâneas e até mesmo em águas tratadas, são sinais de que a presença desses poluentes no ambiente é uma problemática muito importante e grave, mudando assim os paradigmas de avaliação quanto a seus impactos (SÃO PAULO, 2008).

Uma grande parcela de responsabilidade é atribuída à sociedade, pois é dever de cada um a observância da qualidade dos medicamentos, data de vencimento e integridade da embalagem, sendo de extrema importância o cuidado com a destinação final, para que esses resíduos recebam um tratamento adequado. A inobservância desses preceitos pode levar a usos indevidos por outras pessoas, além de serem dispersos no ambiente, vindo a contaminar o solo, água e ar, impactando assim a natureza e a saúde pública (FALQUETO et al.,2010).

Uma das principais prioridades para a sobrevivência da espécie humana é a preservação do solo e mananciais, fundamentais para a vida de qualquer espécie.

Atualmente, é difícil a mensuração dos impactos ambientais que podem ser ocasionados pelo descarte de substâncias químicas no meio ambiente, mas existem diversos trabalhos e estudos que indicam alterações nos ecossistemas, causadas por essa prática. (CAMPAGNER, 2016).

Os pesquisadores se preocupam cada vez mais com os efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente, que são causados pelos microcontaminantes em geral, como os fármacos, que podem se relacionar com a toxicidade aquática, genotoxicidade, dentre outros efeitos observados (FARIA, 2011). A precisão de impacto ambiental ocasionado pelo descarte de substâncias químicas presentes em medicamentos é de difícil mensuração, mas diversos estudos indicam alterações provocadas por esse descarte incorreto (CAMPAGNER, 2016).

Além disso, a presença de medicamentos em diferentes ambientes não apresenta os mesmos efeitos. A presença no solo é bem mais complexa que em ambientes aquáticos, pois os efeitos tóxicos acabam por vezes atenuados pela capacidade de tamponamento do solo. Não ocorrendo essa mobilidade, acaba por ocasionar a acumulação de contaminantes e exposições prolongadas (KNAPP et al., 2005)

As estações de tratamento de águas residuárias – ETARs são uma das principais vias de transporte de medicamentos para as águas superficiais, subterrâneas, potáveis e águas do mar, para o solo, plantas e, principalmente, organismos aquáticos (GOTHWAL; SHASHIDHAR, 2015).

Por exemplo, em esgoto sanitário observou-se a presença de etinilestradiol, um dos componentes presentes em contraceptivos orais. De grande preocupação pois se pode notar sua ocorrência ligada diretamente com o fenômeno de feminização de peixes (JOBILING et al. 2006).

Além disso, análises de amostra coletadas em uma estação de tratamento de esgoto, em Poços de Caldas, MG, foram encontrados diversos resíduos farmacológicos como o coprostanol, colestanol, cafeína, dibutilftalato, estigmasterol, pentaclorofenol e ibuprofeno (ANDRADE, 2013). Fatos esses que corroboram com a ideia de um descarte incorreto, uma vez que grande parcela da população acaba descartando restos de medicamentos e medicamentos vencidos no lixo comum, e muitas vezes na pia ou vaso sanitário.

Os antibióticos estão impactando o ambiente e criando genes de resistência antibióticos, o que pode afetar diretamente os ecossistemas, uma vez que organismos expostos a doses subletais de toxicidade aguda, podem estar induzindo a mudanças em nível celular e até mesmo DNA (GOTHWAL; SHASHIDHAR, 2015).

Em um estudo realizado com o anfípoda *Hialella azteca* em presença de cloridrato de fluoxetina, a partir de 0,3 ppm já foram observados sinais de efeitos na sobrevivência, sendo que 1,25 ppm resultou em mortalidade em ensaios com duração de 96 horas. Além disso, a fluoxetina permaneceu estável a degradação por hidrólise e fotólise num período de 30 dias (BORRELY et al.,2012).

4 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Seberi, Estado do Rio Grande do Sul. Ele está distante 417 quilômetros do município de Porto Alegre, capital do Estado. O município está localizado na região norte do Estado e faz parte da microrregião de Frederico Westphalen, localizado as margens da BR 386, a uma [latitude](#) 27°28'41" sul e a uma [longitude](#) 53°24'09" oeste, estando a uma altitude de 546 metros. Foi fundado em 04 de junho de 1959 e possui área de 300,827 km² e população estimada de 10.678 pessoas (IBGE, 2021).

Figura 1: Localização do Município de Seberi.



Fonte: Fonte: Open Street Map (2022).

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa descritiva que objetivou apresentar a descrição de determinado fenômeno, sendo uma de suas principais características a utilização de técnicas que vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e que pretendem determinar a natureza dessa relação (GIL, 2008).

Quanto à forma de abordagem da pesquisa, trata-se de uma pesquisa quantitativa, que é um método de pesquisa social que utiliza a quantificação na coleta de informações, buscando-se resultados a partir de variáveis preestabelecidas, com o objetivo de explicar a influência sobre uma determinada variável, assim como analisar as incidências e correlações específicas (MICHEL, 2005)

Sendo assim, o desenvolvimento da pesquisa quantitativa teve como objetivo da amostra, gerar informações, que possam explicar como está ocorrendo a logística reversa de medicamentos no município de Seberi.

O presente estudo ainda teve por finalidade levantar uma série de informações sobre o assunto abordado, ou seja, a logística reversa e o descarte de medicamentos, além da pesquisa qualitativa, ainda foram realizados levantamento de bibliografias e legislações, de forma a compreender mais detalhadamente a política de descarte de medicamentos e seus impactos ambientais. Sendo ainda efetuada uma busca específica na legislação do município de Seberi, buscando identificar leis municipais que tratassem dos resíduos sólidos, resíduos de medicamento e logística reversa.

5.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu nas farmácias do município de Seberi - RS, sendo visitados 11 estabelecimentos. As visitas ocorreram no mês de dezembro de 2021 e janeiro de 2022. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas, onde se buscou por meio de perguntas, reunir dados qualitativos, no intuito de identificar que tipo de medicamentos estavam sendo entregues, além da compreensão de como o processo de logística reversa estava ocorrendo e sua abrangência.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os medicamentos possuem diversas características químicas que apresentam um risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, visto que é consenso entre estudiosos e pesquisadores que não existe princípio ativo de medicamento sem risco, sendo que os medicamentos são resíduos do grupo B, ou seja, substâncias químicas capazes de causar risco a saúde pública e ao ambiente (ALVARENGA; NICOLETTI, 2010). Desta forma, é importante destacar que entre os objetivos da PNRS, estão a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os estabelecimentos visitados são todos de pequeno porte, sendo alguns estabelecimentos integrantes associados de redes de farmácia. Outros são filiais de grandes redes, mas grande parte são estabelecimentos familiares, onde trabalham a família e poucos funcionários.

Tabela 2- Classificação dos estabelecimentos visitados no município de Seberi – RS.

Farmácias visitadas	Nº de estabelecimentos
Estabelecimentos familiares	8
Filiais	1
Estabelecimentos associados	2
Total	11

A pesquisa teve por objetivo principal verificar quantos estabelecimentos participam da logística reversa de medicamentos, e quais as principais formas e classes de medicamentos entregues pelos usuários de medicamentos. Nos estabelecimentos em que a logística reversa de medicamentos ainda não está implantada, foi questionado se o estabelecimento pretende ou tem interesse de implantar.

Também foram levantadas informações referentes à entrega desses medicamentos vencidos e não utilizados, se havia bastante procura, se muitas pessoas efetuavam a entrega. Foi ainda verificado se, no município, havia alguma legislação referente ao descarte de medicamentos e sua logística reversa.

No portal de legislações do município de Seberi - RS, não foram encontradas legislações específicas para o descarte de medicamentos. O município conta apenas com a Lei municipal nº 4.678, DE 21/07/2020, que institui o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, compreendendo: os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como a gestão integrada desses resíduos; e dá outras providências (SEBERI, 2020). Essa lei trata da universalização dos serviços públicos municipais de limpeza pública e gestão de resíduos sólidos.

Após essa verificação referente às legislações existentes, foram visitadas 11 farmácias localizadas na cidade de Seberi - RS, sendo que 5 estabelecimentos realizavam a logística reversa de medicamentos e 6 estabelecimentos não, conforme tabela 3. Entre os estabelecimentos que ainda não realizam a logística reversa, todos manifestaram interesse ou pretender implantar nos próximos anos.

Tabela 3- Estabelecimentos que realizam logística reversa de medicamentos no município de Seberi – RS.

Farmácias visitadas	Nº de estabelecimentos
Realizam a logística reversa de medicamentos	5
Não realizam a logística reversa de medicamentos	6
Total	11

Após a coleta de dados, os medicamentos entregues nos estabelecimentos farmacêuticos foram contabilizados e divididos em classes, para sua mensuração, conforme figura 2. A classe de medicamento com maior ocorrência entre os entregues foram os antibióticos, representando 48%, os analgésicos representaram 20% da

amostra e os anti-inflamatórios 12%, sendo que as outras classes de medicamentos foram responsáveis por 20%.

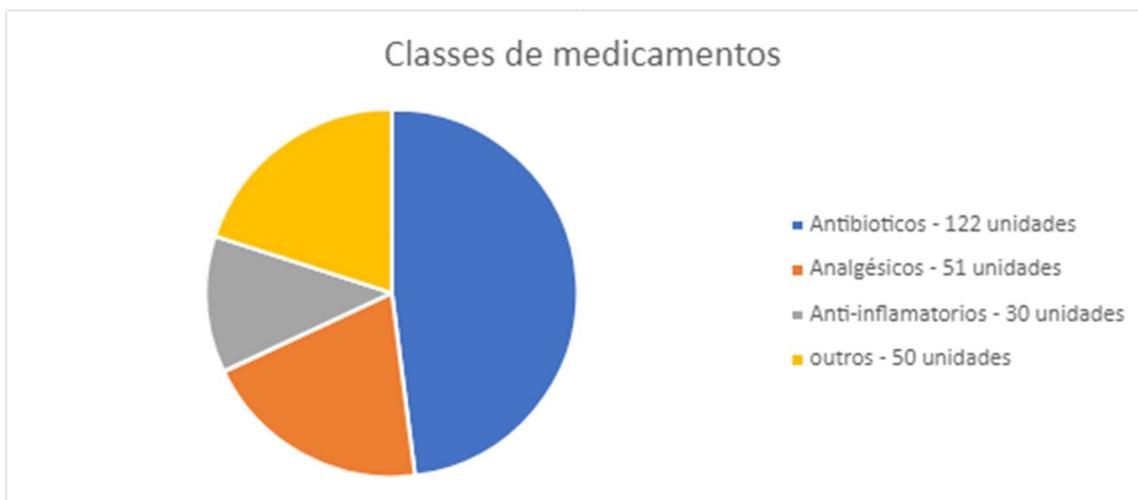


Figura 2: Principais classes de medicamentos entregues nos pontos de coleta em Seberi – RS, em número de unidades.

Um antibiótico pode ser considerado como sendo um agente de regulação química natural e pode conter produtos sintéticos, ou ser produzidos a partir de fungos e bactérias. Eles buscam principalmente restringir e anular os microrganismos causadores de infecção (GOTTLIEB 1976). É uma das classes de medicamentos mais utilizados pela população, dessa mesma forma sendo um dos mais descartado, e assim sendo um dos mais encontrados no ambiente, segundo a OMS (2018), no Brasil a taxa de consumo de antibióticos é de 22,75 doses por dia para cada mil habitante, sendo a maior entre os países americanos.

Com a liberação de antibióticos no meio ambiente, um dos problemas encontrados está ligado à resistência aos antibióticos. Dessa forma, pode ocasionar uma redução de seu potencial terapêutico contra patógenos humanos, ou seja, aos poucos, os remédios estão perdendo seu poder curativo, deixando de fazer efeito, e necessitando doses mais concentradas para serem efetivos (GOTHWAL; SHASHIDHAR, 2015).

Segundo dados publicados pela OMS na Semana Mundial de Uso Consciente de Antibióticos, em 2018, a resistência de microrganismos aos antibióticos é uma das maiores ameaças à saúde em nível global, onde o trabalho do pesquisador O' Neill (2016), estima que 700 mil pessoas morram por ano devido a infecções causadas por bactérias resistentes. Em decorrência disso, o autor cita que são necessárias mudanças

radicais a nível global, caso contrário esse número pode chegar a 10 milhões de pessoas até o ano de 2050. É uma das classes de medicamentos mais utilizados pela população, dessa mesma forma sendo um dos mais descartado, e assim sendo um dos mais encontrados no ambiente, segundo a OMS (2018), no Brasil a taxa de consumo de antibióticos é de 22,75 doses por dia para cada mil habitante, sendo a maior entre os países americanos.

Outro problema encontrado é que os antibióticos são pseudo-persistentes, ou seja, sua entrada no ambiente é muito maior que a taxa de eliminação, aumentando assim os riscos ao ambiente. Além disso, a poluição no meio ambiente está causando potenciais efeitos tóxicos em plantas, animais e até mesmo em seres vivos (GOTHWAL; SHASHIDHAR, 2015). Cada antibiótico tem um efeito diferente no ambiente, alguns se degradam rapidamente, enquanto outros permanecem por longos períodos, onde sua adsorção depende das propriedades físico-químicas, além das condições climáticas, tipo de solo e fatores ambientais (KEMPER, 2008).

Os produtos farmacêuticos que mais são encontrados no solo são os antibióticos dentre eles a trimetoprima, a sulfadiazina e o triclosan, os analgésicos, ibuprofeno e diclofenac, além do anti-epilético, carbamazepina (LI, 2014). Diversos desses foram encontrados nos estabelecimentos visitados Como as contaminações ao solo são cada vez maiores, diversas técnicas têm sido estudadas buscando eliminar a presença de antibióticos, entre elas pode-se citar: a adsorção, a foto-degradação, a biodegradação e a oxidação (GOTHWAL; SHASHIDHAR, 2015).

Com os antibióticos livres no ambiente, podem se material genético de resistência, já encontrados em patógenos humanos e até mesmo em ambientes intocados. Assim, esses genes podem se espalhar até mesmo em ambientes onde os antibióticos não estão presentes (GOTHWAL; SHASHIDHAR, 2015).

Os analgésicos são uma classe de medicamentos muito consumidos pela população diariamente. Uma das razões é que grande parcela desses medicamentos pode ser adquirido nas farmácias, sem a necessidade de receita médica, a preços baixos. São utilizados para tratar moléstias mais simples, tratar pequenas dores de cabeça, combater a febre, além de outras utilizações mais complexas, é uma das classes de medicamento de fácil acesso a população, fazendo com que as pessoas erroneamente deduzam que são

isentos de riscos, o que pode acarretar em uma utilização abusiva e incorreta (DOS SANTOS, et al., 2020).

Estudos mostraram que a presença de dipirona, um analgésico muito utilizado pela população brasileira, em concentrações de 0,5, 5 e 50 $\mu\text{g.L}^{-1}$, causaram danos ao fígado e rins de peixes da família *Rhandia quelen*, comumente conhecidos como jundiá. Muitos desses danos ocorreram em nível ultraestrutural em relação ao DNA, mas após o estudo histopatológico, os autores acabaram concluindo que a presença de dipirona no ambiente gera subprodutos ainda mais tóxicos que ela, principalmente para os organismos aquáticos (PAMPLONA et al. 2011).

A presença do analgésico paracetamol, juntamente com o anti-inflamatório diclofenaco, mostraram efeitos negativos ao zooplâncton, provocando decaimento na abundância populacional ao aumentar a concentração de exposição, os autores acreditam que tal efeitos podem ser causados por outros medicamentos similares dessas classes, quando presentes no ambiente (SARMA et al. 2014).

Outra classe de medicamento bastante encontrada no ambiente, e que teve uma parcela elevada entre os medicamentos descartados é a classe dos anti-inflamatórios, dentre eles o diclofenaco, substância a qual autores como Schwaiger et al. (2004), em estudo encontraram alterações histopatológicas em Truta arco-íris: alterações ocorreram nas guelras e nos rins após exposições a concentrações de diclofenaco no ambiente.

Normalmente, o diclofenaco é encontrado no ambiente em concentrações extremamente baixas, que por vezes acabam passando até mesmo despercebidas, elas aparecem em nanogramas por litro ou microgramas, aparentemente baixas, mas com capacidade de causar toxicidade aguda em diversos organismos, ocasionando efeitos toxicológicos crônicos. É um fármaco que tem sua entrada no ambiente continuamente devido a seu grande consumo, o que pode gerar acúmulos, além de possível interação com outros contaminantes orgânicos, metais e até mesmo os próprios metabólitos (LONAPPAN, et al, 2016).

Quanto à forma farmacêutica dos medicamentos, a grande maioria 60% estava na forma de comprimidos, os quais variavam quanto ao tamanho e quantidade de comprimidos. Algumas cartelas estavam praticamente intactas, outras contendo poucos comprimidos. Outros 15% se encontravam na forma de cápsulas e 25% em outras

formas, incluindo medicamentos líquidos, pomadas entre outros, conforme figura 3. Muitos desses medicamentos estavam vencidos e nem haviam tido suas embalagens abertas.

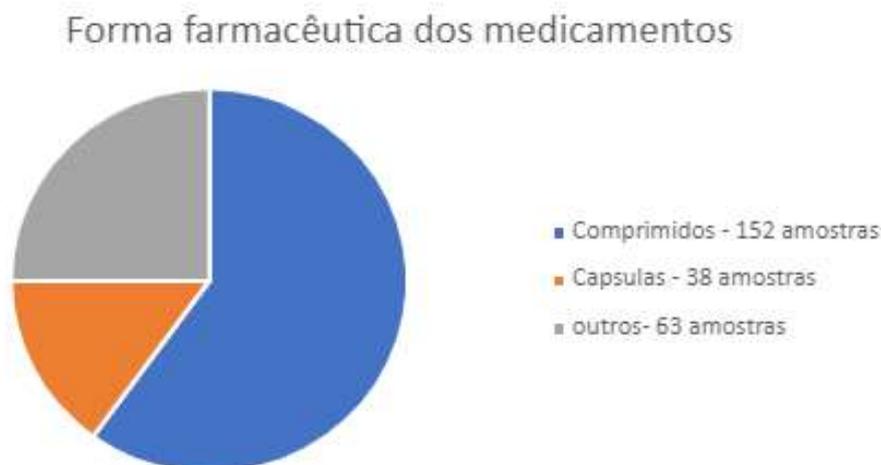


Figura 3: Forma farmacêutica dos medicamentos encontrados nas farmácias de Seberi – RS.

Quanto à procura desses estabelecimentos pelos usuários, para efetuarem a entrega de medicamentos, em conversa nas farmácias, pelos relatos, poucas pessoas estão levando seus medicamentos vencidos ou não utilizados. Quando questionado sobre qual seria o motivo dessa baixa procura, 100% dos estabelecimentos acreditam que isto ocorra em grande parte devido à falta de informação: muitas pessoas não sabem que podem levar seus medicamentos para descarte nesses estabelecimentos. Também é importante salientar que muitas pessoas não sabem da importância de efetuar um descarte adequado, como destacada no estudo realizado por Souza et al. (2021), em que 66,7% da população pesquisada não tinha conhecimento do local correto onde deveriam ser descartados os medicamentos.

Atualmente, existem milhares de compostos sintéticos sendo produzidos na indústria farmacêutica diariamente, com o aumento de consumo e conseqüentemente aumento de produção, a quantia de resíduos de medicamentos aumenta, e se descartado inadequadamente, acabam livres no ambiente, contaminando o solo e água, provocando inúmeros impactos ambientais. Dessa forma é de extrema importância a redução desses poluentes no ambiente, seja pela não geração, redução de consumo e principalmente descarte adequado.

Grande parcela da população tem conhecimento de que o descarte incorreto de medicamentos causa impactos no ambiente e possíveis danos a saúde. No estudo de Souza et al. (2021), foi verificado que 71,98% das pessoas disseram haver impactos ambientais, 24,64% nunca pensaram a respeito do descarte adequado ou sobre suas consequências e 3,38% disseram não acreditar que o descarte inadequado possa gerar consequências ao meio ambiente.

De uma maneira geral, as farmácias e drogarias tem um papel muito importante dentro da logística reversa de medicamentos. E esse papel pode crescer ainda mais se a totalidade de empreendimentos atuarem como ponto de recebimento de medicamentos vencidos e não utilizados. Vale ressaltar que, no país, existem aproximadamente 65 mil estabelecimentos, e os profissionais farmacêuticos podem estimular esse descarte, pois atuam próximos aos consumidores e possuem um alto potencial educativo quanto à orientação farmacêutica, vindo a contribuir para que ocorra um descarte adequado (GRACIANI; FERREIRA, 2014).

Para que a logística Reversa de medicamentos apresente resultados é necessário o empenho de todos os atores envolvidos, pois somente com o comprometimento de todos será possível a implantação e consolidação desse sistema, assim como uma destinação correta (CAMPANHER, 2016). No nosso país são altos os custos tanto para a aquisição de medicamento, quanto para o seu descarte, visto que o valor para tornar os resíduos de medicamento inertes é bem maior do que o valor gasto com os resíduos domésticos (BLANKENSTEIN; PHILIPPI JR, 2018).

A logística reversa de medicamentos é fundamental para o descarte adequado de medicamentos, mas ainda assim sua destinação final adequada é muitas vezes um desafio, é necessário que juntamente com campanhas que visem o descarte adequado de medicamentos, que ocorra uma campanha de conscientização para que se reduza a geração desse resíduo (GOUVEIA, 2012).

CONCLUSÃO

Com a realização do trabalho pode-se perceber que segundo a literatura existem muitos efeitos danosos ao ambiente e a saúde pública, gerados pelo descarte inadequado de medicamentos, muitos desses efeitos ainda nem são conhecidos. Se as atitudes de consumo e descarte não mudarem, é um cenário que só irá piorar ao longo do tempo. A pesquisa mostrou que as substâncias de muitos dos medicamentos descartados em Seberi - RS são as mesmas encontradas no solo e água segundo a literatura.

É possível ainda constatar a necessidade de novos e aprofundados estudos acerca dos efeitos dos fármacos como poluentes ambientais. Alguns efeitos danosos são conhecidos, mas muitos ainda não. Com a pesquisa, fica evidenciada a necessidade de investimento, não só em campanhas de educação ambiental e conscientização, como também para evitar o uso desnecessário de medicamentos como os antibióticos, uma classe de medicamento que muito pouco evoluiu em mais de 140 anos (O'NEILL, 2016).

Os resultados mostram que poucas pessoas se preocupam com o descarte correto de medicamentos, uma vez que a procura pelos estabelecimentos que prestam esse serviço é muito baixa, fato esse que confirma que as pessoas acabam descartando os medicamentos em locais inadequados. Para que essa realidade possa mudar, é necessário o empenho de todos os atores envolvidos na cadeia produtiva de medicamentos, sendo necessário que as farmácias e drogarias envolvam-se mais nesse processo. Não basta ser apenas um ponto de coleta, esses estabelecimentos possuem a capacidade de exercer a Educação Ambiental, visto ser o elo da cadeia mais próximo do consumidor.

Um dos pontos positivos observados na pesquisa, é que a grande maioria dos estabelecimentos mostrou interesse em estreitar os laços com o consumidor final para otimizar a logística reversa dos medicamentos, mesmo os estabelecimentos que ainda não fazem parte da logística reversa demonstraram interesse em futuramente implantar a logística reversa. De uma maneira geral, constatou-se que não existem programas de educação ambiental, por parte dos órgãos governamentais, quanto ao correto descarte de medicamentos.

Dessa forma, apesar de estarem ocorrendo avanços, quanto ao descarte correto de medicamentos e condução da logística reversa em nosso país, eles ainda são bastante tímidos. Um impulso maior, em um cenário futuro, é necessário a fim de acelerar esse processo, o qual só será possível com o empenho de todos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/>>. Acesso em janeiro de 2022.

ALVARENGA, L.S.V.; NICOLETTI, M.A. Domestic discarding of medicines and some considerations about the current environment impact. Saúde-UNG, v. 4, n. 3, p.34-39, 2010.

ANDRADE, L. R. Poluição do Ambiente Aquático por Hormônios Naturais e Sintéticos: um estudo em Poços de Caldas/MG. 98 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida). Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino – FAE, 2013.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://antigo.anvisa.gov.br/dcb/conceitos-e-definicoes>>. Acesso em: novembro de 2021.

BLANKENSTEIN, G. M. P.; PHILIPPI JR, A. O descarte de medicamentos e a política nacional de resíduos sólidos: uma motivação para a revisão das normas sanitárias. R. Dir. sanit., São Paulo v.19 n.1, p. 50-74, mar./jun. 2018.

BORRELY, S.I; CAMINADA, S.M.L.; PONEZI, N. A.; SANTOS, D.R.; SILVA, V. H, O. Contaminação das Águas por Resíduos de Medicamentos: Ênfase ao Cloridrato de Fluoxetina. O Mundo da Saúde 2012; 36(4):556-563.

BORGES, R. M.; MINILLO, A.; LEMOS, E. G. M.; PRADO, H. F. A.; TANGERINO, E. P. Uso de filtros de carvão ativado granular associado a microrganismos para remoção de fármacos no tratamento de água de abastecimento. Revista Engenharia Sanitária Ambiental | v.21 n.4 | out/dez 2016.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm/> . Acesso novembro 2021.

BRASIL. DECRETO Nº 10.936, DE 12 DE JANEIRO DE 2022. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>>. Acesso em: janeiro de 2022.

BRASIL. **LEI Nº 5.991, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1973**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15991.htm >. Acesso em janeiro de 2022.

BRASIL. Lei nº 9.782 de 26 de janeiro de 1999. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=9782&ano=1999&ato=fd eEza65keNpWT754> >. Acesso em janeiro de 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: novembro de 2021.

BRASIL. SINIR- Ministério do Meio Ambiente. Medicamentos, seus resíduos e embalagens. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/481-logistica-reversa-medicamentos>>. Acesso em: janeiro de 2022.

BRASIL (2021). SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos>>. Acesso em janeiro de 2022.

BULARIO. Principais classes de Medicamentos. Disponível em: <https://www.bulario.com/classes/>. Acesso em janeiro de 2022.

CAMPANHER, R. Descarte adequado de medicamentos: percepção socioambiental do empresário de drogarias frente à Logística Reversa. Dissertação Mestre em Educação, Ambiente e Sociedade. São João da Boa Vista- SP, 2016.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. Revista de Engenharia Sanitária Ambiental. Volume 22, nº5. Set/out 2017.

CRESTANA, G.B.; SILVA, J.H. Fármacos residuais: panorama de um cenário negligenciado. Revista Internacional de Direito e Cidadania, n. 9, p. 55-65, 2011.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa de crescimento populacional. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em janeiro de 2022.

FALQUETO, E.; KÇIGUERMAN, D.C.; ASSUMPÇÃO, R. F. Como realizar o descarte de resíduos de medicamentos. Ciência e Saúde coletiva. Rio de Janeiro. Outubro de 2010.

GASPARINI, J.C.; GASPARINI, A. R.; FRIGIERI, M. C. Estudo do descarte de medicamentos e consciência ambiental no município de Catanduva-SP. Ciência & Tecnologia: Fatec-JB, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 38-51, 2011.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de Resíduos Sólidos Urbanos No Brasil. Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. SET-DEZ, 2012.

GOTHWAL R.; SHASHIDHAR, T. Antibiotic Pollution in the Environment: A Review. Clean - Soil, Air, Water, 2015. 43:479–489.doi: 10.1002/clen.201300989

GOTTLIEB, D. The production and role of antibiotics in soil. J Antibiot (Tokyo) (1976) 29:987–1000.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Rev. Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2012, v. 17, n. 6, pp.1503-1510, jun.

GRACIANI, F.S.; FERREIRA, G.L.B.V. Impacto ambiental de los medicamentos y suregulación en Brasil. Revista Cubana de Salud Pública. 2014.

JOBLING, S.; WILLIAMS, R.; JONHSON, A.; TAYLOR, A.; GROSS-SROKIN, M.; N. Predicted exposures to steroid estrogens in U.K. rivers correlate with widespread sexual disruption in wild fish populations. Environ Health Perspect, U.S. National Library of Medicine, 2006, v. 114, n. 1, pp32-39, abr.

Li W.C. Occurrence, sources, and fate of pharmaceuticals in aquatic environment and soil, 2014. Environ Pollut 187:193–201. doi: 10.1016/j.envpol.2014.01.015.

LONAPPAN, L.; BRAR S. K.; DAS, R. K.; VERMA, M.; SURAMPALLI, R. Y. Diclofenac and its transformation products: Environmental occurrence and toxicity - A review. Environ Int., v. 96, p. 127-138, 2016.

KEMPER, N. Veterinary antibiotics in the aquatic and terrestrial environment. Ecol Indic. 2008.

KNAPP, C. W.; CARDOZA, L. A., HAWES, J. N.; et al. Fate and Effects of Enrofloxacin in Aquatic Systems under Different Light Conditions. Environ Sci Technol, 2005. 39:9140–9146. doi: 10.1021/es050895l.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Disponível em: <<https://www.who.int/pt>>. Acesso em: Janeiro de 2022.

O'NEILL, J. Combate à Resistência as drogas e infecções no mundo: Relatório final e recomendações. A revisão sobre resistência antimicrobiana. Maio de 2016.

OPEN STREET MAP (2022). Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/#map=4/-15.13/-53.19>. Acesso em Janeiro de 2022.

MEDEIROS, M. S. G.; MOREIRA, M. F. M.; LOPES, C. C. G O. Descarte de medicamentos: programas de recolhimento e novos desafios. Rev. Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada, Araraquara, 2014.v.35, n. 4, pp. 651-662, jun.

MICHEL, M. H. Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais. São Paulo: Atlas, 2005.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Revista Ambiente e Água. vol. 10 n. 4 Taubaté – Oct. / Dec. 2015.

ONU. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/83427-populacao-mundial-deve-chegar-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>>. Acesso em: novembro de 2021.

PAIVA, O. J. M. Estudo ecotoxicológico de medicamentos e outros químicos de Farmácias. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Ecotoxicologia) - Universidade de Aveiro, Aveiro, 2009.

PAMPLONA, J. H.; OBA, E. T.; SILVA T. A.; RAMOS, L. P.; RAMSDORF, W. A.; CESTARI, M. M.; OLIVEIRA RIBEIRO, C. A.; ZAMPRONIO, A. R.; SILVA DE ASSIS, H. C. Subchronic effects of dipyrone on the fish species *Rhamdia quelen* *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 74, p. 342–349, 2011.

PINTO, G. M. F. et al. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.19, n.3,p. 219-224, 2014.

SARMA, S. S. S.; GONZÁLEZ-PÉREZ, B. K.; MORENO-GUTIÉRREZ, S. M.; NANDINI, S. Effect of paracetamol and diclofenaco on population growth of *Plationus patulus* and *Moinama crocopa*. *Journal of Environmental Biology*, v. 35, edição especial, p. 119-126, 2014.

SÃO PAULO. Diário oficial – Portaria CVS – 21, de 10 setembro de 2008. Disponível em: < <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/cvs-21.pdf> >. Acesso em janeiro de 2022.

SEBERI. LEI MUNICIPAL Nº 4.678, DE 21/07/2020. Disponível em: < <https://cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=7950&cdDiploma=20204678&NroLei=4.678&Word=&Word2> >. Acesso em janeiro de 2022.

SILVA, A. F.; MARTINS, V. L. F. D. Logística Reversa de pós-consumo de medicamentos em Goiânia e região metropolitana - um estudo de caso. *Boletim Goiano de Geografia* 2017, 37 (1), 56-73 Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337150414005>>. Acesso em: novembro de 2021.

SILVA, C. G. A.; COLLINS, C. H. Aplicações de cromatografia líquida de alta eficiência para o estudo de poluentes orgânicos emergentes. *Química Nova*, Campinas, v. 34, n. 4, p. 665-676, 2011. Disponível em: <<http://unicamp.sibi.usp.br/unicamp/bitstream/handle/SBURI/23903/S0100-40422011000400020.pdf?sequence=1>>. Acesso em: janeiro de 2022.

SINDUSFARMA -Sindicato da Industria de Produtos Farmacêuticos do estado de São Paulo. Perfil da indústria farmacêutica e aspectos relevantes do setor. Disponível em: <https://sindusfarma.org.br/uploads/files/229d-gerson-almeida/Publicacoes_PPTs/Perfil_da_IF_2021_SINDUSFARMA_po.pdf >. Acesso em janeiro de 2022.

SCHWAIGER, J.; FERLING, H.; MALLOW, U.; WINTERMAYR, H.; NEGELE, R. D. Toxic effects of the non-steroidal anti-inflammatory drug diclofenac. Part I: histopathological alterations and bioaccumulation in rainbowtrout. *Aquatic Toxicology*, v. 68, p. 141-150, 2004.

SOUZA, A. M. R.; BONFIM, G. O.; LEMOS, L. M. A. Análise do conhecimento e prática da população de vitória da conquista – Bahia sobre descarte de medicamentos. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 16, e334101623679, 2021(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.236793>.

UEDA, J. et al. Impacto ambiental do descarte de fármacos e estudo da conscientização da população a respeito do problema. Revista Ciências do Ambiente On-line.v. 5, n. 1, jul, 2009.

VEIGA, M.A.G. Estudo da eficiência de degradação da isoniazida pelo processo h₂o₂(uv) e identificação dos intermediários. 2011. 218 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for safe disposal of unwanted pharmaceutical in and after emergencies. Geneva; 1999. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/unwantpharm.pdf. Acesso em janeiro de 2022.

Apêndice A - Entrevista Farmácias

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITARIA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÍTULO: DESCARTE DE MEDICAMENTOS E LOGISTICA REVERSA NO MUNICIPIO DE SEBERI – RS	
ENTREVISTA – FARMÁCIAS	
Farmácias do Município de Seberi Estado do Rio Grande do Sul	

1. O estabelecimento realiza a logística reversa de medicamentos?

Sim () – Quantidade recebida? Classificação quanto a classe e forma.

Não () – O estabelecimento planeja ou tem interesse em implantar a logística reversa futuramente?

2. Existe uma grande procura do estabelecimento para o descarte de medicamentos?

Sim ()

Não ()

Quais motivos podem estar levando a essa situação?

3. O estabelecimento é filial de alguma rede de farmacia, ou associada a alguma?

Filial ()

Associada em rede ()

Estabelecimento Familiar ()

Obrigado por sua
colaboração!

