



ISSN 2304-0963
doi: 10.25267/Costas



Vol. 5 (2): 51-66. 2023 Artigo Científico / Artículo Científico / Scientific Article

Soletti, R.C., Camboim Rockett, G., Aparecida Ferreira de Barros, N., Fernandino, G. 2023. Disposal practices of medicines and solid waste from personal care products on the southern coast of Brazil - support for management. *Revista Costas*, 5(2): 51-66. doi: <https://doi.org/10.25267/Costas.2023.v5.i2.0303>

Práticas de Descarte de Medicamentos e Resíduos Sólidos de Produtos de Higiene Pessoal no Litoral sul do Brasil - Subsídios para Gestão

Disposal Practices of Medicines and Solid Waste from Personal Care Products on the Southern Coast of Brazil - Support for Management

Rossana Colla Soletti*, Gabriela Camboim Rockett, Naila Aparecida Ferreira de Barros, Gerson Fernandino

*e-mail: rossana.soletti@ufrgs.br

Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinheiros (CECLIMAR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Litoral Norte, Tramandaí, RS, Brasil.

Keywords: Coastal pollution, drug utilization, solid waste, spatial analysis, coastal management.

Abstract

Brazil is one of the countries that most consume and dispose of medicines in the world. Pharmaceutical residues can have a potential deleterious effect on the quality of aquatic and coastal waters and on the health of aquatic organisms and the entire population. According to previous studies in some Brazilian regions, it is estimated that a large part of the population is not aware of the proper disposal of medicines. This work is an exploratory cross-sectional study that analyzes the disposal practices of medicines and personal care products by the population of coastal municipalities on the north coast of Rio Grande do Sul during the COVID-19 pandemic, by using an online survey. We found that 96% of respondents store medicines at home and 61,8% do not dispose them properly. Education level and knowledge about medicine collection sites in the municipality of residence were associated with

Submitted: September, 2023

Accepted: March, 2024

Associate Editor: Alejandra Merlotto

greater knowledge about the environmental impacts of pharmaceutical waste. A geo-referenced analysis in the municipalities of Imbé and Tramandaí showed that medicine collection sites are mainly located in central neighborhoods, but most residents of these locations are unaware of the collection sites and do not dispose their medications properly. Regarding the disposal of personal hygiene products, 4% of respondents dispose them occasionally in the toilet, and the most discarded items are toilet paper, cotton, pads and tampons. The results and cartographic products resulted from this work will subsidize the creation of awareness campaigns in the local community.

Resumo

O Brasil é um dos países que mais consome e descarta medicamentos no mundo. Resíduos farmacêuticos podem apresentar potencial efeito deletério na qualidade de águas superficiais e costeiras, na saúde dos organismos aquáticos e em toda a população local. De acordo com estudos anteriores em algumas regiões do Brasil, estima-se que grande parte da população não tenha conhecimento sobre o descarte adequado de medicamentos. Esse trabalho é um estudo exploratório de corte transversal com objetivo de analisar as práticas de armazenamento e descarte de medicamentos e de resíduos sólidos de produtos de higiene pessoal pela população de municípios costeiros no litoral Norte do Rio Grande do Sul durante a pandemia de COVID-19, através de questionários fechados disponibilizados de forma online. Constatou-se que 96% dos respondentes possuem medicamentos armazenados em casa e 61,8% não realizam o descarte adequado. O nível de escolaridade e o conhecimento sobre postos de coleta de medicamentos no município de residência foram associados ao maior conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte incorreto de medicamentos. Uma análise georreferenciada nos municípios de Imbé e Tramandaí demonstrou que os postos de coleta estão concentrados nos bairros centrais, mas a maioria dos moradores destes bairros não sabe da existência dos postos especializados. Em relação ao descarte de produtos de higiene pessoal no vaso sanitário, 4% dos moradores fazem descarte dessa forma de maneira ocasional, e os itens mais descartados são papel higiênico, algodão e absorventes íntimos. Os resultados e produtos cartográficos resultantes deste trabalho subsidiarão a criação de campanhas de conscientização na comunidade local.

Palavras-chave: poluição costeira, uso de medicamentos, resíduos sólidos, análise espacial, gestão costeira

1. Introdução

O Brasil lidera o consumo de medicamentos na América Latina e deve tornar-se o sexto maior consumidor mundial até 2024, além de ser o mercado com maior crescimento percentual no mundo (IQVIA, 2021). Em 2020, o mercado farmacêutico nacional movimentou cerca de US\$ 19,5 bilhões, mais que o dobro do México, o segundo colocado na América Latina (IQVIA, 2021). Analisando-se a população geral antes do advento da pandemia de COVID-19, 50,7% dos brasileiros utilizavam ao menos um medicamento, seja para o tratamento de condições agudas (33,7%) ou crônicas (24,3%) (Bertoldi *et al.*, 2016). Em indivíduos acima dos 60 anos, a prevalência do uso de medicamentos variou de 68 a 90% (Bertoldi *et al.*, 2016). Ainda, 47% dos consumidores de

medicamentos relataram praticar a automedicação ao menos uma vez por mês (CFE, 2019).

A elevada venda e consumo de medicamentos no Brasil, aliada à falta de venda fracionada, provoca um grande acúmulo de medicamentos não utilizados e embalagens que contribuem para a geração de resíduos sólidos domiciliares (CFE, 2019). Segundo estimativas do Conselho Federal de Farmácia (BRASIL, 2019), cerca de 14 mil toneladas de medicamentos perdem a validade por ano no Brasil, e a maior parte é descartada de forma incorreta, o que ocasiona diversos problemas socioambientais. Em dezembro de 2020 entrou em vigor no Brasil o Decreto 10.388/2020, que estabelece o sistema de logística reversa de medicamentos, instituindo o correto des-

carte de medicamentos domiciliares em farmácias e postos de coleta, com destinação ambiental adequada (BRASIL, 2020). Porém, além do Decreto não cobrir municípios com população inferior a 100 mil habitantes até 2026, grande parte da população não tem conhecimento a respeito das formas corretas de descarte de medicamentos. Cerca de dois terços dos brasileiros descartam medicamentos no lixo comum e apenas 14% mencionam retorná-los para postos de coletas e unidades de saúde (CFF, 2019)

Uma consequência do descarte incorreto de medicamentos é o agravamento da poluição farmacêutica, já considerada um problema emergente de saúde pública (Fatta-Kassinou *et al.*, 2011). Diversos estudos recentes no Brasil apontam a detecção de insumos farmacêuticos ativos oriundos de analgésicos, anti-inflamatórios, antimicrobianos, hormônios e psicotrópicos, dentre outros, em rios, sedimentos, efluentes e na água de beber (Ghesti *et al.*, 2019; Pompei *et al.*, 2019; Arsand *et al.*, 2020; Chaves *et al.*, 2020; Roveri *et al.*, 2020; Komolafe *et al.*, 2021). A magnitude dos riscos que os resíduos farmacêuticos representam à saúde e aos ambientes aquáticos ainda não é bem compreendida, mas estudos experimentais indicam que concentrações encontradas no ambiente podem provocar alterações celulares, fisiológicas, reprodutivas e comportamentais em humanos e na biota (Brooks, 2014; Mearns *et al.*, 2020; Grzesiuk and Pawelec, 2021; Martin *et al.*, 2021).

Além da questão do descarte incorreto de fármacos, falhas na gestão de resíduos sólidos em geral leva a escape desse material para o ambiente que, eventualmente, atinge o oceano (Jambeck *et al.*, 2015). A poluição marinha, principalmente por plásticos, representa uma das principais ameaças à saúde dos oceanos neste século, figurando papel de destaque no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 - Vida na Água, proposto pela Organização Mundial das Nações Unidas-ONU (ONU, 2015). A ubiquidade e magnitude da poluição por esse material em escala

global atingiu níveis alarmantes, a ponto de um novo termo ter sido cunhado para representar um possível estágio/idade dentro da Época Antropoceno: o Plástico (Rangel-Buitrago *et al.*, 2022).

Atividades humanas realizadas no continente são a principal fonte de lixo para o mar (Jambeck *et al.*, 2015) e os rios configuram a principal rota de entrada, uma vez que as desembocaduras representam o somatório dos processos e impactos das atividades que ocorrem dentro dos limites das bacias hidrográficas, à jusante, concentrando nessa porção terminal poluentes carregados pelos rios e seus afluentes, aportando-os para os ambientes marinhos e costeiros (Meijer *et al.*, 2021).

Uma vez no mar, o lixo interage com a biota de diversas formas. Os itens maiores tendem a impactar organismos de maior tamanho corporal, podendo ser ingeridos, causar ferimentos e emaranhamento e, eventualmente, levá-los a óbito (Carbery *et al.*, 2018). As menores partículas (*i.e.* micro e nanoplásticos), quando ingeridas por pequenos organismos, podem causar danos ou se alojar em seus tecidos (ex. 'plasticose', descrita por Charlton-Howard *et al.*, 2023), translocar do sistema gastrointestinal para o circulatório (ex. Browne *et al.*, 2008), e sofrer biomagnificação à medida que os organismos de porções inferiores da teia trófica vão sendo predados por organismos de níveis superiores (Justino *et al.*, 2023). Esses processos de bioacumulação e biomagnificação podem acontecer tanto com a partícula física quanto com os compostos químicos presentes no próprio polímero (*i.e.* aditivos) adsorvidos ao plástico como metais pesados, pesticidas, e poluentes orgânicos persistentes (ex. Karapanagioti *et al.*, 2011; Gao *et al.*, 2019). Eventualmente, esses poluentes podem ser ingeridos por humanos e causar uma série de danos potenciais, como disfunção endócrina, alterações reprodutivas e aumento do risco para certos tipos de câncer (Carbery *et al.*, 2018). Adicionalmente, fármacos e produtos de higiene pessoal coexistem e interagem com

microplásticos em ecossistemas aquáticos, podendo ser adsorvidos por eles, como é o caso de alguns hormônios, antibióticos e anti-inflamatórios (Atugoda *et al.*, 2021). Essa adsorção se dá através de interações hidrofóbicas e eletrostáticas que são influenciadas por fatores ambientais como o pH do meio, por exemplo (Puckowski *et al.*, 2021). Além dos impactos em nível de organismo, a poluição por plástico pode causar problemas em nível de ecossistema, através de danos ao hábitat (ex. Carson *et al.*, 2011) e de alterações no equilíbrio entre espécies (ex. Goldstein *et al.*, 2012).

Identificar a fonte do lixo encontrado no mar, nas praias e em outros ambientes marinhos e costeiros é um desafio, mas, sua determinação é fundamental para a elaboração de estratégias para combater o problema (Fernandino *et al.*, 2015; Nelms *et al.*, 2016). A presença de determinados itens de higiene pessoal nesses ambientes, como as hastes flexíveis de plástico utilizadas na limpeza de ouvidos, é considerada um indicador do aporte de esgoto sem tratamento em corpos d'água (Falk-Andersson, 2021), sendo um

importante alerta sobre a necessidade de se eliminar essa rota de entrada. De acordo com Jambeck *et al.* (2015), o Brasil ocupa a 16ª posição dentre os 20 países com pior gestão de lixo no planeta, sendo responsável por contribuir com até 190 toneladas de material que potencialmente vai parar no oceano todos os anos. Esse dado reflete a importância de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos para prevenir esse tipo de poluição. Assim, conhecer as práticas de consumo e de descarte de medicamentos e de produtos de higiene pessoal pelas populações é de fundamental importância para prever impactos à saúde e ao ambiente e contribuir na elaboração de ações educativas futuras que beneficiem tanto os ecossistemas locais quanto a saúde da população. Este trabalho é um estudo exploratório de corte transversal que objetivou investigar as características demográficas e os hábitos de armazenamento e descarte de medicamentos em municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul durante o primeiro e segundo ano da pandemia de COVID-19.

2. Materiais e métodos

Coleta de dados por questionário

Para a elaboração das perguntas do instrumento de pesquisa, foram previamente definidos os objetivos e o público-alvo. Um questionário estruturado de abordagem quantitativa foi desenvolvido de forma a avaliar as características demográficas e os hábitos de armazenamento e descarte de medicamentos e de produtos de higiene pessoal (Material Suplementar S1). Devido ao isolamento social provocado pela pandemia de COVID-19, a distribuição e o preenchimento do instrumento de pesquisa foram realizados de forma *online*. O questionário foi armazenado na plataforma *Google Forms* e distribuído segundo a

amostragem bola de neve, permanecendo disponível entre outubro de 2020 e maio de 2022. O *link* para preenchimento foi divulgado em grupos de *WhatsApp* e *Facebook* de condomínios, associações culturais e esportivas e de moradores da região do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (RS), especialmente dos municípios de Imbé/RS e Tramandaí/RS (Figura 1), além de ser divulgado em veículos de comunicação locais, como programas de rádio e jornais de Imbé e Tramandaí. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cadastrada sob número 23538719.5.0000.5347.

O mapeamento inclui a: (i) delimitação dos bairros (Tramandaí, 2013; Imbé, 2019) - vide Rockett *et al.*, 2021; (ii) as farmácias do setor privado ou público, e se recebem ou não os medicamentos da população para descarte; (iii) os Postos de Saúde - incluindo Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades de Saúde da Família (USF) e Estratégia de Saúde da Família (ESF) dos municípios, e se há o recebimento ou não os medicamentos da população para descarte; e (iv) rede de saneamento - sistema de coleta de esgoto cloacal. Também compõe a base de dados georreferenciadas do Projeto os arquivos vetoriais (*shapefile*) dos limites municipais (IBGE, 2020).

O levantamento dos estabelecimentos farmacêuticos do Litoral Norte do Rio Grande do Sul foi realizado por meio de contato com o Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul (CRF-RS). Após constatação do número de estabelecimentos por município, realizou-se o levantamento da localização destes por meio da ferramenta *Maps e Earth* do Goo-

gle. Através de ligações telefônicas e visitas presenciais às farmácias, respeitando os protocolos sanitários da Organização Mundial da Saúde (OMS), levantou-se os estabelecimentos que recebem e realizam a logística reversa de medicamentos. O levantamento das redes de saneamento de Imbé e Tramandaí foi realizado através de contato com as prefeituras municipais (e-mails, telefonemas e presencialmente).

Ferramentas de geoprocessamento foram utilizadas para a elaboração da base cartográfica, estruturação dos dados coletados nos questionários em SIG, e análises espaciais dos dados. Para a elaboração do mapa de densidade de pontos de coleta de medicamentos vencidos utilizou-se o método estatístico de estimação de curvas de densidades de Kernel. A estruturação do projeto em SIG foi realizada em sistema de coordenadas planas UTM e compatibilizados ao datum SIRGAS2000 (IBGE, 2015), zona 22S, com uso do software da ESRI ArcGIS Desktop, versão 10.7.1.

3. Resultados e discussão

Características sociodemográficas

Foram obtidas 304 respostas de moradores de municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul entre os meses de outubro de 2020 a maio de 2022. A maior parte dos respondentes era residente em Imbé (33,8%), Tramandaí (26,7%), Osório (15,1%) e Torres (6,6%). Moradores dos municípios de Arroio do Silva, Capão da Canoa, Balneário Pinhal, Xangri-lá, Palmares do Sul, Caraá, Cidreira e Três Cachoeiras representaram 17,8% dos respondentes. Em relação às características dos respondentes, 76,9% eram mulheres, 91,8% brancos e 7% eram pardos. A faixa etária predominante foi a de 18 a 29 anos (37,8%), seguida da faixa de 30 a 39 anos (18,8%) e 40 a 49 anos (18,4%). Com relação à escolaridade, 32,9% eram pós-graduados, 30,6% tinham ensino

superior incompleto, 20% tinham ensino superior completo e 12,5% tinham ensino médio completo. A principal ocupação registrada foi o emprego formal (42,4%), seguida de estudante (25,3%), outra ocupação (14,1%), aposentado (7,2%), emprego informal (6,25%) e do lar (2,6%). Quanto à renda familiar mensal, os maiores percentuais concentraram-se na renda superior a R\$ 6.305,00 (22%), na faixa entre R\$3.153,00 e R\$4.728,00 (20,7%) e na faixa entre R\$1.577,00 e R\$3.152,00 (20,1%) (tabela 1).

A realização do questionário de forma online, sem auxílio de um entrevistador e utilizando ferramentas digitais como um *smartphone*, provavelmente teve influência na seleção dos participantes. A amostra de moradores de maior faixa etária (acima de 60 anos), na qual em geral concentra-se o maior número de

Tabela 1. Características sociodemográficas dos respondentes. Os dados estão expressos como percentual do total de respondentes.

Table 1. Sociodemographic characteristics of respondents. Data are expressed as percentage of total respondents.

Característica	%
Sexo	
Feminino	76,9
Masculino	23,0
Prefere não informar	0,4
Faixa etária	
18-29	37,8
30-39	18,8
40-49	18,4
50-59	18,1
60 ou mais	6,9
Cor autodeclarada	
Amarela	0,6
Branca	91,8
Parda	7,0
Não sei informar	0,6
Escolaridade	
Fundamental incompleto	0,7
Fundamental completo	0,6
Ensino médio incompleto	2,6
Ensino médio completo	12,5
Ensino superior incompleto	30,6
Ensino superior completo	20,0
Pós-graduação	32,9
Ocupação	
Aposentado	7,2
Desempregado	2,0
Do lar	2,6
Estudante	25,3
Emprego formal	42,5
Emprego informal	6,3
Outro	14,2
Renda	
menos que R\$788,00	5,6
entre R\$789,00 e R\$1.576,00	16,1
entre R\$1.577,00 e R\$3.152,00	20,1
entre R\$3.153,00 e R\$4.728,00	20,7
entre R\$4.729,00 e R\$6.304,00	15,4
mais que R\$6.305,00	22,0

medicamentos utilizados, foi a menor de todas, diminuindo a representatividade desta população. A faixa etária de jovens adultos, brancos, e com alto índice de escolaridade também indica um possível viés oriundo da metodologia de amostragem, que limitava os respondentes a pessoas com acesso à internet, digitalmente alfabetizadas e interessadas em contribuir com a pesquisa.

Hábitos de consumo e armazenamento de medicamentos

Dentre os respondentes de todos os municípios, 58% referiram fazer uso contínuo de medicações, e 96% possui medicamentos guardados em casa (tabela 2). Dentre os medicamentos armazenados mais citados, destacam-se os para dor, inflamação e febre (89,1%) e os de uso tópico (71,1%). Mesmo com a maior dificuldade para aquisição de medicamentos com apresentação obrigatória da receita médica, 1,8% dos respondentes armazenam antibióticos e 26,6% medicamentos de controle especial (tabela 2).

Hábitos de descarte de medicamentos

Em relação aos hábitos de descarte de medicamentos, 41,4% afirmaram descartá-los no lixo comum, 38,2% em postos de coleta especializados, 8,9% no lixo reciclável e 8,2% no vaso sanitário (tabela 3). A maioria dos respondentes (53,4%) descartam os medicamentos com suas embalagens. Sobre o conhecimento de postos de coleta de medicamentos vencidos, 64,5% dos respondentes não sabem informar se existem postos em seus municípios de residência.

Em relação ao nível de conscientização sobre os impactos ambientais do descarte incorreto de medicamentos, 58,9% dos respondentes afirmaram conhecer os impactos, 12,5% não conheciam e 28,6% não tinham certeza. Foi encontrada uma associação entre o conhecimento a respeito dos postos de descarte de medicamentos no município de residência e a conscientização sobre os impactos ambientais do descarte

Tabela 2. Práticas de consumo e armazenamento de medicamentos. Os dados estão expressos como percentual do total de respondentes.

Table 2. Medicine consumption and storage practices. Data are expressed as percentage of total respondents.

	%
Faz uso contínuo de medicamentos	
Sim	58,0
Não	42,0
Possui medicamentos guardados em casa	
Sim	96,0
Não	4,0
Tipos de medicamentos guardados em casa	
Para dor, inflamação e febre	89,1
Para alergia	51,0
Antibióticos	16,8
Para o coração, pressão alta ou colesterol	25,3
Para diabetes	7,9
Para asma	13,8
De uso tópico (pomadas, cremes, géis)	71,1
Homeopáticos	15,1
Comprados com retenção de receita	26,6
Outros	18,1

Tabela 3. Práticas de descarte de medicamentos. Os dados estão expressos como percentual do total de respondentes.

Table 3. Medicine disposal practices. Data are expressed as percentage of total respondents.

	%
Como costuma descartar seus medicamentos	
No lixo comum	41,4
No lixo reciclável	8,9
No vaso sanitário	8,2
Em postos de coleta especiais para medicamentos	38,2
Outro	11,8
Como costuma descartar seus medicamentos, em relação à embalagem	
Com embalagem	53,4
Sem embalagem	46,6
Conhece os impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos	
Sim	58,9
Não	12,5
Não tenho certeza	28,6
Sabe se existem postos de descarte de medicamentos em seu município	
Sei que tem	30,3
Sei que não tem	5,3
Não sei informar	64,5

incorreto das medicações ($\chi^2 = 26,8$; $p < 0,01$): dos respondentes que conhecem os postos de descarte, 79,3% estão conscientes sobre os impactos que o descarte incorreto acarreta ao ambiente (figura 2A).

Também foi encontrada associação entre as variáveis escolaridade e conhecimento a respeito dos impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos ($\chi^2 = 24,8$; $p = 0,016$). Dentre os respondentes com pós-graduação, por exemplo, 69% conhecem os impactos, 24% não tem certeza (incertos) e somente 7% não os conhece (figura 2B). Esta associação demonstra a necessidade de realização de campanhas educativas sobre o descarte adequado em escolas e com a população em geral.

Banco de dados geoespaciais e análise espacial

As análises georreferenciadas foram realizadas nos municípios vizinhos de Imbé e Tramandaí, que totalizam 60,5% dos respondentes. Tanto em Imbé quanto em Tramandaí, 67% dos respondentes realizam o descarte de medicamentos de forma incorreta. Foram mapeados os 27 bairros do município de Imbé e 30 dos 31 bairros de Tramandaí. Foram georreferenciados 17 estabelecimentos farmacêuticos dos 19 informados pelo Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul (CRF-RS) em Imbé. Além desses, foram incluídos seis postos de saúde, considerando as Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Unidades de Saúde da Família (USF). Os dois es-

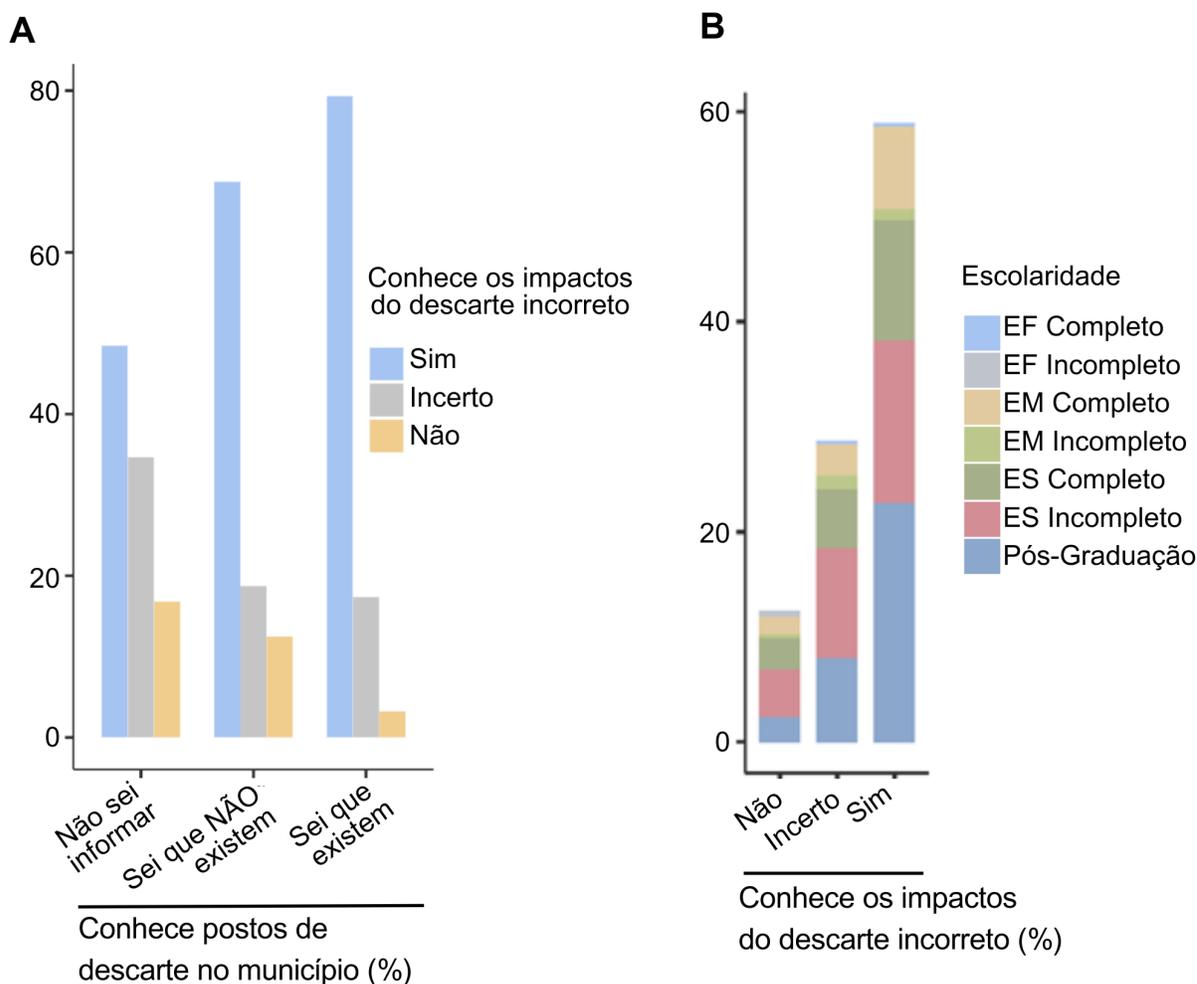


Figura 2. A. Associação entre conhecimento sobre a existência de postos de descarte de medicamentos no município de residência e o conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. **B.** Associação entre nível de escolaridade e o conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. Os valores do eixo y estão expressos como percentual do número total de respondentes.

Figure 2. A. Association between knowledge about the existence of medicine disposal sites in the municipality of residence and knowledge about the environmental impacts of improper medicine disposal. **B.** Association between education level and knowledge about the environmental impacts of improper disposal of medicines. The y-axis values are expressed as a percentage of the total number of respondents.

tabelecimentos faltantes, apesar de identificados em imagens do google *street view*, não foram adicionados ao mapa por ser constatado, durante as visitas em junho de 2022, que não existem mais. Em Tramandaí foram identificados os 29 estabelecimentos informados pelo CRF-RS, sendo nove postos de saúde (figura 3A e B).

Em relação às farmácias privadas, foi constatado nos dois municípios que 51,35% delas ainda não praticam a logística reversa, apenas realizam o descarte correto dos medicamentos vencidos antes da venda. Já entre os postos de saúde localizados em Tramandaí, oito deles aceitam os medicamentos vencidos da população (Figura 3A e B).

A análise geoespacial de densidade de postos de coleta de medicamentos vencidos mostra que a maior concentração está nos bairros centrais de ambos os municípios (Figura 3C). No município de Tramandaí, há menor densidade de postos de coleta quanto mais distantes do bairro Centro. No município de Imbé os postos de coleta situam-se exclusivamente no bairro Centro. Com base na análise das respostas sobre práticas de descarte de medicamentos vencidos, foi constatado que não há uma relação entre residir em um bairro com postos de coleta e realizar o descarte adequado. Também não há relação entre residir em um bairro com postos de coleta e ter conhecimento sobre a existência dos mesmos: 69% dos moradores de bairros que têm postos de coleta não sabem informar se eles existem; e 64% dos moradores de bairros que não têm postos também não o sabem ($p = 0,52$). Nota-se, portanto, a importância de informar os moradores sobre a localização dos postos de coleta. Assim, sugere-se que as campanhas de conscientização sobre o descarte adequado de medicamentos devem ser acompanhadas pela divulgação da localização de todos os postos de coleta de estabelecimentos públicos e privados existentes em cada município.

Em dezembro de 2021, o município de Tramandaí iniciou a campanha “Descarte responsável”, o que

impulsionou a distribuição dos pontos de logística reversa no município (antes da campanha, somente uma UBS recebia medicamentos descartados pela população). Apesar do esforço realizado pela prefeitura de Tramandaí em distribuir pela cidade postos de coleta de medicamentos, o presente estudo demonstra que atualmente ainda há uma baixa densidade de postos de coleta para locais mais distantes do bairro Centro, o que, aliado à falta de conhecimento da população sobre o descarte correto e a existência dos postos de coleta, pode ser um fator que desestimula a prática pelas populações residentes em bairros mais afastados do município. O mesmo acontece com o município de Imbé, que apresenta postos de coleta exclusivamente no bairro Centro.

Hábitos de descarte de produtos de higiene pessoal no vaso sanitário

Quando perguntados sobre seus hábitos de descarte de produtos de higiene pessoal no vaso sanitário, especificamente, a maioria dos respondentes afirmou nunca os descartar dessa forma (95,2%), enquanto que 4% descartam às vezes e 0,8% sempre os descartam no vaso sanitário. Dentre os itens que ‘às vezes’ são descartados, destacam-se o papel higiênico (17,1% dos respondentes), seguido de algodão (3,3% dos respondentes) e absorventes íntimos (2,0% dos respondentes). Por outro lado, os itens cujos respondentes afirmaram ‘sempre’ descartar estão o papel higiênico (2,3% dos respondentes), seguido de cotonetes (1% dos respondentes) e algodão (1% dos respondentes). Os outros itens presentes no questionário (aplicador vaginal, redes ou ganchos de pedra e material perfuro-cortante, como seringas) apresentaram poucas respostas (tabela 4). Os relatos de alguns respondentes indicando o descarte desses produtos de higiene pessoal serve de indicador de possível fonte desses materiais para os corpos d’água continentais e, finalmente, para o ambiente marinho costeiro. Um estudo conduzido na Europa listou hastes flexíveis

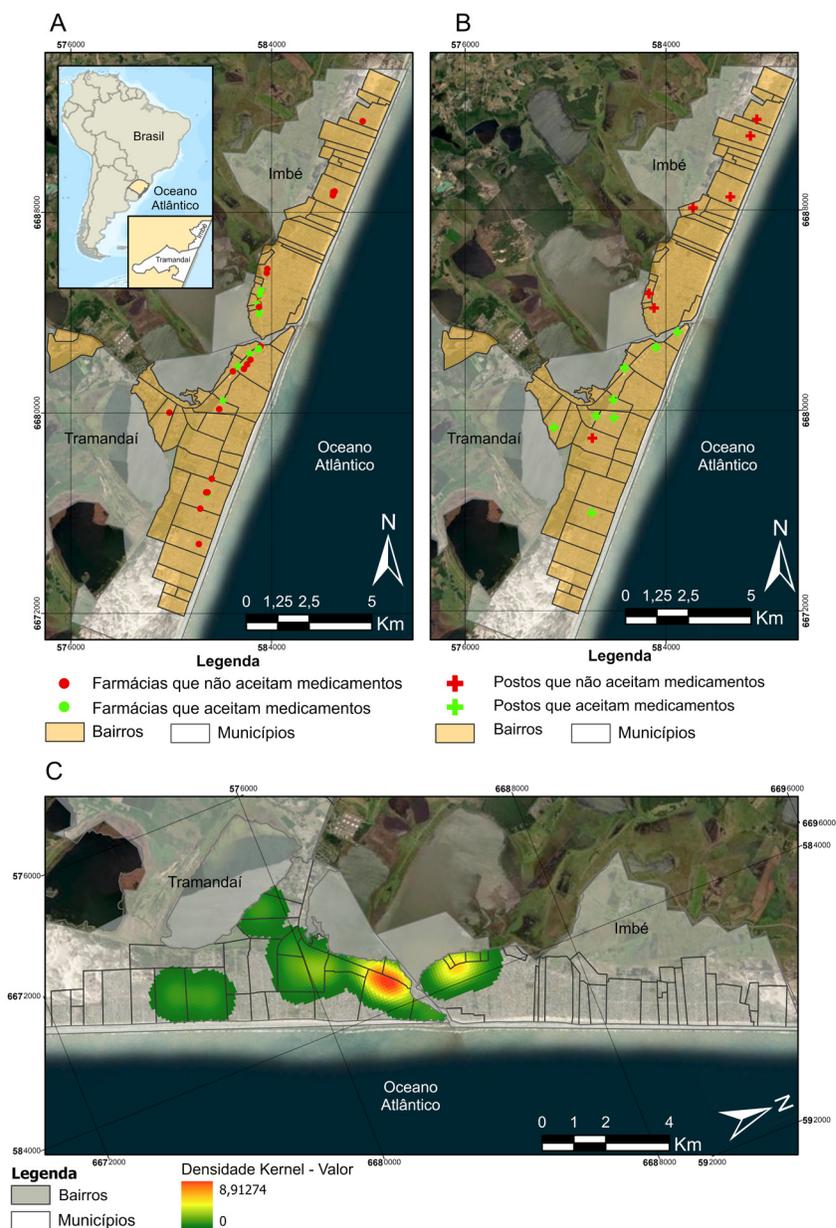


Figura 3. A. Mapa de localização das farmácias de Imbé e Tramandaí que praticam ou não a logística reversa de medicamentos. **B.** Mapa de localização dos postos de saúde (UBS e USF) de Imbé e Tramandaí que praticam ou não a logística reversa de medicamentos. **C.** Mapa de densidade dos postos de coleta de medicamentos vencidos em estabelecimentos do setor público e privado de Imbé e Tramandaí.

Figure 3. A. Location of pharmacies in Imbé and Tramandaí that accept or not accept expired medicines. **B.** Location of health centers in Imbé and Tramandaí that accept or not accept expired medicines. **C.** Density map of expired medication collection sites in public and private health facilities in Imbé and Tramandaí.

como o 5º principal item identificável que compõe o lixo plástico encontrado em rios e outros ambientes de água doce, resultado do descarte deste item através do vaso sanitário por cerca de 10% da população (Earthwatch Institute, 2019). Diferentes metodologias associam sua ocorrência em praias e ambientes costeiros ao descarte incorreto e a falhas no sistema de coleta e tratamento de esgotos (eg. Cheshire *et al.*, 2009; Fernandino *et al.*, 2016; Botero *et al.*, 2021).

Quando perguntados sobre seu conhecimento a respeito dos impactos ambientais que podem estar relacionados ao descarte inadequado desses itens, 67,8% dos respondentes disseram que os conhecem, enquanto que 24,3% afirmaram não terem certeza e 7,9% responderam que não têm conhecimento sobre esses impactos.

Os municípios com maior número de respondentes – Imbé e Tramandaí, apresentam números precários de saneamento, em especial no que se refere à dimensão ‘esgotamento sanitário’. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS, o município de Imbé tem apenas 0,64% da sua população atendida por serviços de

esgotamento sanitário, enquanto a média do estado é 46,85% e a nacional, 66,04% (Instituto Água e Saneamento, 2022). Já Tramandaí conta com 27,22% de sua população com acesso à serviços de esgotamento sanitário, ou seja, cerca da metade da média do estado do Rio Grande do Sul, e um terço da média nacional. Esses dados refletem a precariedade do serviço de coleta de esgotos na região. Porém, se considerarmos que a maioria das residências possuem o sistema de filtro-fossa-sumidouro, esses resíduos sólidos apresentam chance reduzida de atingirem os corpos d’água superficiais e eventualmente chegarem ao mar. Desse modo, a chegada desse material no ambiente marinho costeiro possivelmente resulta de falhas ao longo das etapas da gestão de resíduos sólidos urbanos, a saber: descarte, coleta, tratamento e disposição final.

A população do município de Imbé é atendida com coleta de resíduos sólidos em praticamente sua totalidade, com 99,95%. Não há informações referentes ao município de Tramandaí quanto à coleta de resíduos sólidos. Apesar desses dados positivos, o município de Imbé, juntamente com outros municípios

Tabela 4. Hábitos de descarte de itens de higiene pessoal. Os valores estão expressos em porcentagem (%) nas diferentes categorias de resposta: nunca, às vezes, e sempre.

Tabela 4. Disposal practices of personal hygiene products. The values are expressed in percentages (%) in the different response categories: never, sometimes, and always.

Item	Nunca	Às vezes	Sempre
Cotonetes	97,7	1,3	1,0
Algodão	95,7	3,3	1,0
Aplicador vaginal	98,4	1,3	0,3
Absorventes íntimos	97,4	2,0	0,7
Papel higiênico	80,6	17,1	2,3
Redes ou ganchos de pedra sanitária	97,7	2,0	0,3
Material perfurocortante, como seringas	98,7	1,0	0,3

do litoral norte do estado (Arroio do Sal, Xangri-lá, Capão da Canoa, Cidreira e Balneário Pinhal), estão dentre os principais municípios do país em termos de escape de plástico per capita propenso a entrar no ambiente (média entre todos os municípios = 16 kg/capita/ano) (Blue Keepers, 2022). Esse dado revela

que, apesar da cobertura de coleta de resíduos sólidos, existem falhas ao longo da sua gestão, fazendo com que o lixo (incluindo embalagens de medicamentos e de produtos de higiene pessoal) eventualmente chegue ao mar.

4. Conclusões

Este trabalho demonstrou que apesar do alto índice de consumo e armazenamento de medicamentos por moradores de municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, a maior parte da população não realiza o descarte destes itens de forma adequada. Também é baixo o nível de conscientização da população a respeito da existência de postos de coleta especializados, mesmo quando os mesmos existem no próprio bairro de residência. Diante dos graves e crescentes impactos da poluição farmacêutica à costa

brasileira, com reflexos na saúde da população e na biota, torna-se imprescindível realizar campanhas de conscientização da população sobre o manejo adequado dos resíduos farmacêuticos domésticos. Os produtos cartográficos e as análises realizadas neste trabalho permitiram a criação de uma cartilha (Material Suplementar S2) a ser distribuída e divulgada nas prefeituras locais, em prol da construção de medidas para remediar o descarte inadequado de medicamentos e produtos de higiene pessoal.

5. Referências

- Atugoda, T.; Vithanage, M.; Wijesekara, H.; Bolan, N.; Sarmah, A.;K.; Bank, M.S.; You, S.; Ok, Y.S. 2021. Interactions between microplastics, pharmaceuticals and personal care products: Implications for vector transport. *Environmental International*, 149:106367. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106367>
- Aronoff, S. 1989. Geographic Information Systems: a management perspective. *Geocarto International*. 4:58. <https://doi.org/10.1080/10106048909354237>.
- Arsand, J.B.; Hoff, R.B.; Jank, L.; Bussamara, R.; Dalleggrave, A.; Bento, F.M.; Kmetzsch, L.; Falcão, D.A.; Peralba, M.C.R.; Gomes, A.A.; Pizzolato, T.M. 2020. Presence of antibiotic resistance genes and its association with antibiotic occurrence in Dilúvio River in southern Brazil. *Science of the Total Environment*, 738: 139781. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139781>.
- Bertoldi, A.D.; Arrais, P.S.D.; Tavares, N.U.L.; Ramos, L.R.; Luiza, V.L.; Mengue, S.S.; Dal-Pizzol, T.S.; Farias, M.R.; Oliveira, M.A. 2016. Utilização de medicamentos genéricos na população brasileira: uma avaliação da PNAUM 2014. *Revista de Saúde Pública*, 50(supl 2):5s. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006120>.
- Blue Keepers. 2022. Diagnóstico das fontes de escape de resíduos plásticos para o oceano: Sumário Executivo 2021-2022. Disponível em <https://go.pactoglobal.org.br/SumarioExecutivoBlueKeepers>. Acesso em janeiro de 2022.
- Botero, C.M.; Tamayo, D.; Zielinski, S.; Anfusio, G. 2021. Qualitative and Quantitative Beach Cleanliness Assessment to Support Marine Litter Management in Tropical Destinations. *Water*, 13:3455. <https://doi.org/10.3390/w13233455>.
- Brasil, Comissão de Meio Ambiente. 2019. Parecer sobre o Projeto de Lei do Senado nº 375, de 2016. Relator: Senador Randolfê Rodrigues. Disponível em <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/document>

- to?dm=7943552&disposition=inline. Acesso em 07 de janeiro de 2024.
- Brasil. 2020. Decreto No. 10.388, de 5 de junho de 2020. Brasília, DF: Diário Oficial da União (DOU), 05/06/2020.
- Brooks, B.W. 2014. Fish on Prozac (and Zolofit): Ten years later. *Aquatic Toxicology*, 151: 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2014.01.007>.
- Browne, M.A.; Dissananyake, A.; Galloway, T.S.; Lowe, D.M.; Thompson, R.C. 2008. Ingested Microscopic Plastic Translocates to the Circulatory System of the Mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science & Technology*, 42:5026-5031. <https://doi.org/10.1021/es800249a>
- Carbery, M.; O'Connor, W.; Thavamani, P. 2018. Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. *Environmental International*, 115:400-409. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.007>
- Carson, H.S.; Colbert, S.L.; Kaylor, M.J., McDermid, K.J. 2011. Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 62:1708–1713. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.032>
- CFF - Conselho Federal de Farmácia & Datafolha. 2019. Uso de medicamentos. Disponível em https://www.cff.org.br/userfiles/file/Uso%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%c3%b3rio%20_final.pdf. Acesso em janeiro de 2021.
- Charlton-Howard, H.S.; Bond, A.L.; Rivers-Auty, J.; Lavers, J.L. 2023 'Plasticosis': Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues. *Journal of Hazardous Materials*, 450:131090. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090>
- Chaves, M.J.S.; Barbosa, S.C.; Malinowski, M.M.; Volpato, D.; Castro, Í.B.; Franco, T.; Primel, E.G. 2020. Pharmaceuticals and personal care products in a Brazilian wetland of international importance: Occurrence and environmental risk assessment. *Science of The Total Environment*, 734: 139374. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139374>.
- Cheshire, A.; Adler, E.; Barbieri, J.; Cohen, Y.; Evans, S.; Jarayab-hand, S.; Jeftic, L.; Jung, R.; Kinsey, S.; Kusui, T.; Lavine, I.; Manyara, P.; Ooesterbaan, L.; Pereira, M.; Sheavly, S.; Tkalin, A.; Varadarajan, S.; Wenneker, B.; Wesrphalen, G. 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. 120p, UNEP Regional Seas Reports and Studies. Disponível em <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/13604;jsessionid=-4F73AD3D19506F1678A5D29DE87A3CD3>. Acesso em janeiro de 2023.
- Earthwatch Institute, 2019. Plastic Rivers: Reducing the Plastic Pollution Our the Doorstep. In Association with Plastic Oceans. Disponível em <https://earthwatch.org.uk/images/plastic/PlasticRiversReport.pdf>. Acesso em janeiro de 2023.
- Falk-Andersson, J. 2021. Beach litter deep dives – A method for improved understanding of sources of and behaviour behind littering. *Marine Pollution Bulletin*, 167:112346. doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112346>.
- Fatta-Kassinos, D., MERIC, S., Nikolaou, A. 2011. Pharmaceutical residues in environmental waters and wastewater: current state of knowledge and future research. *Anal Bioanal Chem*. 399(1): 251-275. <https://doi.org/10.1007/s00216-010-4300-9>.
- Fernandino, G., Elliff, C. I., Silva, I. R. 2015. Degree of pollution by benthic litter in beaches in Salvador, Bahia, Brazil. *Scientia Plena*, 11: 031701-1.
- Fernandino, G., Elliff, C. I., Silva, I. R., Brito, T. S., Bittencourt, A. C. S. P. 2016. Plastic fragments as a major component of marine litter: a case study in Salvador, Bahia, Brazil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 16:281-287. <https://doi.org/10.5894/rgci649>.
- Gao, F.; Li, J.; Sun, C.; Zhang, L.; Jiang, F.; Cao, W.; Zheng, L. 2019. Study on the capability and characteristics of heavy metals enriched on microplastics in marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 144:61-67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.039>
- Ghesti Pivetta, G.; do Carmo Cauduro Gastaldini, M. 2019. Presence of emerging contaminants in urban water bodies in southern Brazil. *Journal of Water & Health*. 17: 329–337. <https://doi.org/10.2166/wh.2019.092>.
- Goldstein, M.C.; Rosenberg, M.; Cheng, L. 2012. Increased oceanic microplastic debris enhances oviposition in an endemic pelagic insect. *Biology Letters*, 8:817–820. . <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0298>

- Grzesiuk, M.; Pawelec, A. 2021. Fluoxetine results in misleading conclusions on fish behavior. *Ecology and Evolution*. 11:9707–9714. <https://doi.org/10.1002/ece3.7797>.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Resolução da Presidência. Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. 24/02/2015.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Malha digital municipal do Rio Grande do Sul. IBGE, 2020. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acesso em setembro de 2020.
- Imbé. 2019. Apresentação do Plano diretor de Imbé: revisão quinzenal - Mapa dos bairros. Slide 27. Prefeitura de Imbé. Disponível em: <[http://www.imbe.rs.gov.br/download_anexo/Apresentata%C3%A7%C3%A3o%20PLANO%20DIRETOR%20DE%20IMB%C3%89%20-%202019%20\(1\).pdf](http://www.imbe.rs.gov.br/download_anexo/Apresentata%C3%A7%C3%A3o%20PLANO%20DIRETOR%20DE%20IMB%C3%89%20-%202019%20(1).pdf)>. Acesso em: 27 de jan. 2023.
- Instituto Água e Saneamento. 2022. Municípios e Saneamento: Tramandaí(RS). Disponível em <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/rs/tramandai>. Acesso em janeiro de 2023.
- IQVIA Institute for Human Data Science. 2021. Global Medicines Spending and Usage trends: Outlook to 2025. Disponível em <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports/global-medicine-spending-and-usage-trends-outlook-to-2025>. Acesso em janeiro de 2022.
- Jambeck, J. R.; Geyer, R.; Wilcox, C.; Siegler, T. R.; Perryman, M.; Andrady, A.; Narayan, R.; Law, K. L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*. 347: 768-771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.
- Justino, A.K.S.; Ferreira, G.V.B. ; Fauvell, V.; Schmidt, N.; Lenoble, V.; Pelage, L.; Martins, K.; Travassos, P.; Lucena-Frédou, F. 2023. From prey to predators: Evidence of microplastic trophic transfer in tuna and large pelagic species in the southwestern Tropical Atlantic. *Environmental Pollution*, 327:121532. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121532>
- Karapanagioti, H.K.; Endo, S.; Ogata, Y.; Takada, H. 2011. Diffuse pollution by persistent organic pollutants as measured in plastic pellets sampled from various beaches in Greece. *Marine Pollution Bulletin*, 62:312-317. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.10.009>
- Komolafe, O.; Mroziak, W.; Dolfing, J.; Acharya, K.; Vassalle, L.; Mota, C.R.; Davenport, R. 2021. Occurrence and removal of micropollutants in full-scale aerobic, anaerobic and facultative wastewater treatment plants in Brazil. *Journal of Environmental Management*. 287: 112286. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112286>
- Longley, Paul A.; Goodchild, Michael F.; Maguire, David J.; Rhind, David W. 2013. Sistemas da Ciência da Informação Geográfica. 3 ed. Porto Alegre: Bookman,
- Martin, J.M.; Bertram, M.G.; Blanchfield, P.J.; Brand, J.A.; Brodin, T.; Brooks, B.W.; Cervený, D.; Lagisz, M.; Ligocki, I.Y.; Michelangeli, M.; Nakagawa, S. 2021. Evidence of the impacts of pharmaceuticals on aquatic animal behaviour: a systematic map protocol. *Environmental Evidence*. 10:26. <https://doi.org/10.1186/s13750-021-00241-z>.
- Mearns, A.J.; Morrison, A.M.; Arthur, C.; Rutherford, N.; Bissell, M.; Rempel-Hester, M.A. 2020. Effects of pollution on marine organisms. *Water Environment Research*, 92: 1510–1532. <https://doi.org/10.1002/wer.1400>.
- Meijer, L. J. J.; van Emmerik, T.; van der Ent, R.; Schmidt, C.; Lebreton, L. 2021. More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7:eaa5803. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>.
- Nelms, S. E.; Coombes, C.; Foster, L. C.; Galloway, T. S.; Godley, B. J.; Lindeque, P. K.; Witt, M. J. 2016. Marine anthropogenic litter on British beaches: a 10-year nationwide assessment using citizen science data. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.137>.
- ONU - Organização das Nações Unidas. Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 14 - Vida na água 2015. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14>. Acesso em janeiro de 2023.

- Pompei, C.M.E.; Campos, L.C.; da Silva, B.F.; Fogo, J.C.; Vieira, E.M. 2019. Occurrence of PPCPs in a Brazilian water reservoir and their removal efficiency by ecological filtration. *Chemosphere*. 226, 210–219. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.03.122>.
- Puckowski, A.; Cwiąg, W.; Mioduszevska, K.; Stepnowski, P.; Białk-Bielińska, A. 2021. Sorption of pharmaceuticals on the surface of microplastics. *Chemosphere* 263:127976. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127976>
- Rangel-Buitrago, N.; Neal, W.; Williams, A. 2022. The Plasticene: time and rocks. *Marine Pollution Bulletin*. 185:114358. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114358>
- Rockett, G. C.; Barros, N.A.F.; Soletti, R.C.; Ferdinando, G. 2021. Poluição de Ambientes Costeiros - uma análise do descarte de medicamentos e itens de higiene pessoal no litoral norte do Rio Grande do Sul, com uso de Sistema de Informações Geográficas. In: *XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 2021*. Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. 2021: 1-13
- Roveri, V.; Guimarães, L.L.; Toma, W.; Correia, A.T. 2020. Occurrence and ecological risk assessment of pharmaceuticals and cocaine in a beach area of Guarujá, São Paulo State, Brazil, under the influence of urban surface runoff. *Environmental Science and Pollution Research International*. 27: 45063–45075. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10316-y>.
- The Jamovi Project. Jamovi (version 2.3). [Computer Software], 2022. Disponível em www.jamovi.org. Acesso em janeiro de 2022.
- Tramandaí. 2013. Lei municipal nº3.565, de 29 de novembro de 2013. Dispõe sobre a delimitação dos bairros do município de Tramandaí. Câmara Municipal. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/t/tramandai/lei-ordinaria/2013/356/3565/lei-ordinarian-3565-2013-dispoe-sobre-a-delimitacao-dos-bairros-do-municipio-de-tramandai>>. Acesso em: 28 de set. 2020.
- Silva, Ardemirio de Barros. 2003. Sistemas de Informações Geo-Referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas, SP: Editora da UNICAMP.