

DESCARTE QUÍMICO EM AMBIENTES URBANOS: UM RISCO OCULTO NA QUALIDADE DA ÁGUA POTÁVEL.

Rodeliano Barbosa Franco¹

Eduarda Garcia Santana¹

Vanessa Nunes Alves¹

Resumo: O descarte inadequado de resíduos químicos domésticos em áreas urbanas, prática comum em pequenas cidades brasileiras, gera impactos ambientais e à saúde pública. Produtos como detergentes, óleos, medicamentos em desuso, dentre outros, são frequentemente despejados em ralos, terrenos baldios e vias públicas, sem tratamento ou orientação técnica. Durante períodos chuvosos, esses poluentes são arrastados pelo escoamento superficial, alcançando sistemas de drenagem que são utilizados para abastecimento público, comprometendo a qualidade da água potável. As substâncias presentes podem alterar parâmetros físico-químicos, afetar a biodiversidade aquática e acumular-se no ambiente, gerando riscos persistentes. A ausência de políticas públicas eficazes, fiscalização e campanhas educativas agrava a problemática. Em Solânea (PB), questionários e ações educativas foram aplicados junto à população e escolas, buscando conscientizar sobre a destinação correta desses resíduos e reduzir a contaminação. Métodos como a cromatografia e a espectroscopia são consideradas técnicas fundamentais para resolver problemas complexos em diversas áreas ao permitir separar, identificar e quantificar substâncias com precisão extrema, tais medidas são fundamentais para a preservação da qualidade da água e dos ecossistemas.

Palavras-chave: resíduos químicos; contaminação hídrica; áreas urbanas; saúde pública; técnicas cromatográficas.

1 INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de resíduos químicos como materiais domésticos, em vias urbanas tem se tornado uma prática comum e alarmante nas pequenas cidades brasileiras, nas quais não há um tratamento adequado. Nos últimos anos, o crescimento desordenado dessas cidades e o aumento do consumo de produtos industrializados têm provocado uma série de impactos ambientais. Produtos como desinfetantes, detergentes, solventes, óleos, tintas e medicamentos vencidos são frequentemente despejados em ralos, calçadas, terrenos baldios ou diretamente nas vias públicas pelas tubulações clandestinas, sem qualquer tipo de tratamento ou orientação técnica. Essa atitude, muitas das vezes é realizada de forma inconsciente pela população e constitui uma ameaça silenciosa à qualidade da água, contribuindo significativamente para a poluição das águas pluviais, que, por sua vez, são conduzidas para córregos, rios e, em muitos casos, até mesmo para águas responsáveis pelo abastecimento de cidades.

O principal agravante dessa problemática está na dinâmica do escoamento urbano. Durante os períodos chuvosos, os resíduos químicos despejados de forma incorreta nas ruas urbanas, são arrastados pelo fluxo pluvial, carregados de poluentes químicos, que escoam para bocas de lobo, bueiros e canais e se misturam à rede de drenagem urbana. Esses mesmos corpos d'água, em diversos municípios como na cidade de Solânea-PB, são utilizados como fontes de captação para o abastecimento público de água potável. Dessa forma, o que parece ser um simples hábito doméstico de “lavar o quintal” com produtos químicos ou despejar óleo usado no ralo, pode representar um elo direto na cadeia de contaminação da água que retorna às torneiras da população.

Essa contaminação compromete a qualidade da água, ameaça a biodiversidade aquática e representa riscos à saúde pública. Além disso, muitos desses produtos contêm substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis ou reativas, sendo capazes de alterar o pH da água, reduzir o oxigênio dissolvido, e afetar negativamente organismos vivos. Esses riscos podem ser persistentes, se

acumulando no ambiente e apresentando efeitos adversos a longo prazo. Outro fator preocupante é a ausência de campanhas educativas consistentes voltadas à orientação da população sobre a destinação correta desses resíduos.

Muitos cidadãos desconhecem os riscos ambientais e sanitários envolvidos, e a falta de fiscalização adequada, de políticas públicas efetivas e de uma estrutura urbana preparada para lidar com esse tipo de resíduo agrava ainda mais o problema, perpetuando uma cultura de negligência ambiental.

Assim, pensando em todas as problemáticas apresentadas, foi desenvolvida a pesquisa do presente trabalho, justificado pela importância de se formar cidadãos conscientes e capazes de promover mudanças e transformações para um descarte de produtos químicos adequado.

2 DESENVOLVIMENTO

Embora os produtos de limpeza domésticos desempenhem um papel essencial na promoção da higiene e prevenção de doenças dentro das residências, seu uso indiscriminado e, principalmente, o descarte inadequado representam sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Muitos desses produtos contêm substâncias químicas tóxicas, como surfactantes, desinfetantes, corantes e conservantes, que não se degradam facilmente no meio ambiente.

A presença desses contaminantes nas fontes hídricas pode afetar a qualidade da água fornecida à população, exigindo tratamentos mais complexos e onerosos para sua purificação, além de colocar em risco a fauna, a flora e os ecossistemas aquáticos. Portanto, é fundamental conscientizar a população sobre os impactos do descarte incorreto e incentivar práticas adequadas de manejo e destinação final desses resíduos.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente criou a resolução CONAMA nº 430/2011, a qual define padrões e critérios para o lançamento de efluentes em corpos d'água, aplicável a efluentes domésticos tratados e não tratados. Essas definições auxiliam parâmetros que servem como referência para analisar, comparar e sobretudo facilitar a sociedade no controle e uso consciente desses produtos.

A contaminação das águas potáveis em áreas urbanas, decorrente do descarte inadequado de resíduos químicos nas vias públicas, configura-se como uma prática

frequentemente inconsciente por parte da população. Um dos problemas mais recorrentes é o descarte indevido de medicamentos, os quais contêm substâncias químicas potencialmente nocivas ao meio ambiente. Esses produtos, quando descartados no lixo comum, podem infiltrar-se no solo e alcançar os mananciais, comprometendo a qualidade da água destinada ao consumo humano.

O crescimento desenfreado das pequenas cidades, e a comercialização cada vez maior de produtos enlatados e óleos vegetais utilizado em frituras por imersão, é preocupante. Segundo mostra dados de fontes como Recicla Sampa, Estadão e Ambiental Santos, no Brasil quatro bilhões de litros de óleo vegetal são produzidos por ano, sendo 50% dessa estimativa descartados, e o restante ingeridos ou utilizados em produções de industrializados, entre outros. Por fim, dos dois bilhões, concebe-se que apenas cem milhões sejam reciclados

Os óleos de modo geral por serem apolares em relação a água, contribuem para formação de uma camada na superfície da água, ocasionando em níveis de oxigenação abaixo dos considerados ideais para espécies marinhas. Ademais, a decomposição anaeróbia do óleo, assim como todo material orgânico, emite gases poluidores como metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) que podem ser prejudiciais a biodiversidade, contribuindo para o aquecimento global causado pelo aumento de gases de efeito estufa (RIBEIRO et al, 2010).

3 MATERIAS E MÉTODOS

3.1 Metodologia

A metodologia utilizada teve caráter descritivo sendo enquadrado em uma pesquisa de campo com propósito exploratório, levando em consideração a resposta dos entrevistados e os resultados obtidos através da amostragem, utilizando-se de uma abordagem quali e quantitativa de estudo de caso. O questionário foi aplicado a moradores da cidade de Solânea-PB, assim como Análise bibliográfica a respeito de métodos cromatográficos para determinação desses poluentes em esgotos.

3.2 Descrição da área de estudo

Solânea é um município brasileiro do estado da Paraíba, localizado na Região Geográfica Imediata de Guarabira. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2022 sua população estimada foi de 26.774 habitantes. Segundo a mesma fonte, sua fundação é atribuída aos habitantes que povoaram a região, por volta dos anos de 1750-1800. Em relação ao esgoto sanitário, Solânea possui um sistema que inclui tratamento preliminar e o uso de filtros aeróbicos e anaeróbicos. No entanto, a infraestrutura de esgoto ainda é um ponto de desenvolvimento contínuo.

3.2 Aplicação de questionário

Inicialmente foram aplicados questionários sobre o uso de produtos domésticos, desinfetantes, detergentes, solventes, óleos, tintas e medicamentos, seu descarte ou reaproveitamento, para uma pequena amostra da população da cidade de Solânea, PB, Brasil.

Em um segundo momento, foi elaborada uma cartilha, com objetivo de conscientizar a população em relação à problemática do descarte inadequado desses produtos químicos nas zonas urbanas.

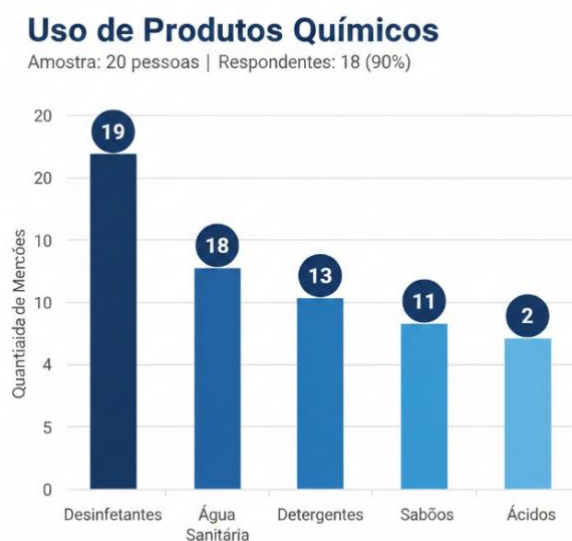
4 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Na etapa de análise de dados, foram examinados os formulários aplicados, conforme descrito na seção de metodologia. A interpretação das informações coletadas foi fundamentada na base teórica discutida ao longo deste trabalho, a fim de assegurar rigor científico e coerência às análises. As respostas obtidas junto a uma amostra da população residente na cidade de Solânea-PB foram organizadas e apresentadas em tabelas e gráficos, possibilitando a visualização clara dos resultados e a identificação de padrões relevantes para a compreensão da problemática investigada.

As perguntas que fizeram parte do questionário são apresentadas no apêndice A, ao final deste trabalho.

A figura 1 mostra os resultados observados quanto aos principais tipos de produtos de limpeza utilizados.

Figura 1: Porcentagem de entrevistados que relataram o uso dos produtos de limpeza citados no questionário.



Fonte: Próprio Autor

Já a figura 2 mostra os resultados observados para as respostas relacionadas à destinação de óleos e outros produtos químicos após o uso.

Figura 2: Tipo de descarte relato pelos entrevistados após o uso de óleos e outros produtos.



Fonte: Próprio Autor

Quando questionados a respeito do uso de medicamentos, os resultados observados são apresentados na Figura 3.

Tabela 1: Quantidade de pessoas entrevistadas que responderam utilizar os medicamentos

Categoria de Medicamentos	Quantidade de Pessoas	Porcentagem (%)
Anti-inflamatórios (Geral)	6	30%
Diclofenaco	5	25%
Ibuprofeno	3	15%
Dipirona	3	15%
Amoxicilina	2	10%
Outros	1	5%

Fonte: Próprio Autor

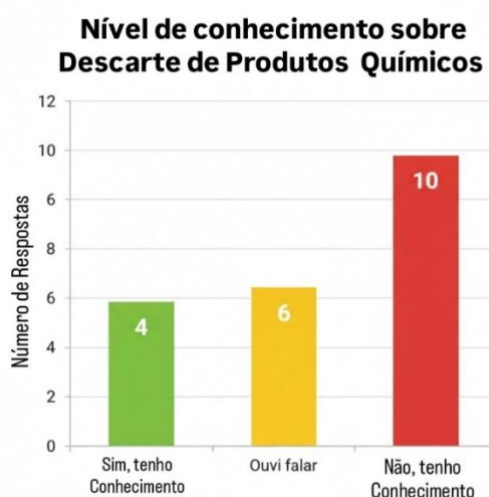
Os dados apresentados inicialmente evidenciam que a população faz uso indispensável de produtos domésticos e de higiene para a manutenção da saúde e do

bem-estar. Contudo, a coleta de dados realizada neste estudo revela um cenário preocupante: uma parcela considerável dos entrevistados desconhece as práticas adequadas de descarte desses materiais. A persistência do descarte em pias e ralos não apenas compromete a integridade das instalações hidráulicas, mas representa uma grave ameaça à saúde pública e ambiental, uma vez que potencializa a contaminação de lençóis freáticos e o desequilíbrio dos ecossistemas locais.

Este comportamento reflete um panorama global de intensa medicalização. Recentemente, o mundo enfrentou uma transição epidemiológica marcada pelo aumento exponencial de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs), como hipertensão, patologias pulmonares e transtornos psicológicos, que são responsáveis por milhões de óbitos anualmente. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2024), o uso de medicamentos tornou-se a intervenção mais rotineira nos sistemas de saúde modernos. Como reflexo dessa alta dependência, observa-se que diversos tipos de medicamentos acabam sendo destinados ao descarte inadequado, conforme evidenciado pelos dados apresentados na Tabela 1.

Na figura 3 são apresentados os dados referentes ao nível de conhecimento de moradores em relação aos impactos do descarte de produtos químicos.

Figura 3: Percepção dos Entrevistados sobre o Descarte de Produtos Domésticos.



Fonte: Próprio Autor

Os resultados obtidos revelam um cenário preocupante no que tange à literacia

ambiental dos entrevistados: 50% declarou total desconhecimento sobre os riscos inerentes ao descarte inadequado de produtos químicos. A disparidade acentuada entre os extremos do gráfico — aqueles que possuem conhecimento pleno versus os que ignoram o tema — evidencia uma lacuna informacional crítica. Tal panorama ratifica a urgência de políticas públicas e campanhas educativas voltadas à conscientização sobre a logística reversa e o manejo seguro de resíduos perigosos e nocivos.

De acordo com os dados coletados por meio da Questão 7 do formulário (conforme apresentado no APÊNDICE A), buscou-se identificar o nível de conhecimento da amostra populacional local acerca da existência de pontos de coleta para resíduos de alta periculosidade ambiental, tais como eletroeletrônicos, produtos químicos e farmacêuticos.

Tabela 2: Percepção sobre a existência de pontos de coleta na cidade.

Respostas	Frequência Absoluta (n)	Frequência %
Sim	4	20%
Não	7	35%
Não sei	8	45%
Total	20	100%

A análise demonstra um cenário preocupante no que tange à educação ambiental e à disseminação de informações logísticas. Somente 20% dos entrevistados afirmaram ter conhecimento sobre onde descartar corretamente esses materiais. A predominância da resposta "Não sei" (45%), somada aos que acreditam na inexistência de tais pontos (35%), totaliza 80% da amostra em uma situação de desinformação. Esse índice sugere que, embora possam existir políticas de logística reversa na região, elas não estão atingindo a população de forma eficaz, o que pode levar ao descarte irregular desses poluentes no lixo comum, agravando os riscos de contaminação do solo e do lençol freático.

4.1 O Impacto de Resíduos Químicos e Farmacêuticos nos Recursos Hídricos

Produtos que usamos no dia a dia, como remédios e itens de limpeza, geram resíduos que poluem a água. O problema é que essas substâncias demoram a desaparecer e acabam se acumulando na fauna e flora local. Segundo Richardson e Ternes 2018.

“mesmo em concentrações de nanogramas por litro, a exposição contínua a resíduos farmacêuticos pode causar efeitos adversos [...]”. (TERNES, 2018, p. 402)

Ou seja embora encontrados em baixas concentrações, esses compostos acumulam-se nos tecidos de organismos aquáticos e progridem ao longo da cadeia alimentar, atingindo os seres humanos em níveis elevados. O problema é agravado pelo fato de que as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) convencionais não possuem tecnologia para filtrar compostos químicos complexos, permitindo que substâncias como hormônios, anti-inflamatórios e detergentes alcancem rios e reservatórios quase intactos.

Um dos impactos ambientais mais visíveis desse descarte inadequado é a eutrofização, processo em que o excesso de nutrientes provenientes de produtos domésticos estimula o crescimento descontrolado de algas. Ao morrerem, essas algas consomem o oxigênio da água, causando a morte de peixes por anoxia. Conforme explica Esteves (2011, p. 435), "a eutrofização cultural decorre do aporte excessivo de nutrientes [...] o que rompe o equilíbrio trófico e reduz drasticamente a qualidade da água".

Esse fenômeno foi drasticamente observado no Açude Velho, em Campina Grande (PB), onde a degradação ambiental resultou na morte de aproximadamente 5 toneladas de peixes. O episódio evidencia como o desequilíbrio químico pode comprometer não apenas a biodiversidade local, mas também o valor paisagístico e cultural de cartões-postais urbanos, Segundo Santos, 2021.

A degradação de mananciais urbanos reflete a desconexão entre o crescimento das cidades e o saneamento básico, transformando monumentos históricos em focos de desequilíbrio ecológico e problemas de saúde pública (SANTOS, 2021, p. 45).

Para a saúde humana, os riscos são multidimensionais e preocupantes. A ingestão de água contaminada por vestígios químicos e o consumo de pescados comprometidos expõem a população a disruptores endócrinos, substâncias que podem causar puberdade precoce e redução da fertilidade. Além disso, o descarte incorreto de antibióticos no sistema de esgoto fomenta a seleção de bactérias resistentes no meio ambiente. Esse cenário de resistência bacteriana é um dos maiores desafios da medicina moderna, transformando infecções que antes eram simples de tratar em ameaças globais à saúde pública, Segundo Margaret Chan, ex-diretora da OMS,

"o mundo está caminhando para uma era pós-antibióticos, na qual infecções comuns e ferimentos leves podem voltar a matar" (OMS, 2012).

Os registros apresentados no **Anexo B** demonstram a existência de ligações clandestinas de esgoto que despejam resíduos domésticos diretamente nas ruas. Esse cenário revela um ciclo de prejuízos à saúde pública: a falta de informação leva o morador a descartar produtos químicos e dejetos de forma irregular, poluindo o ambiente urbano e comprometendo o bem-estar da comunidade de maneira progressiva.

As informações sistematizadas na Figura 4 derivam das respostas à questão 12 do questionário aplicado, cujo conteúdo encontra-se detalhado no Apêndice A.

Figura 4: Participação social na mitigação de impactos ambientais.

ENGAJAMENTO AMBIENTAL

Participação em programas em
Conscientização e coleta seletiva



Fonte: Próprio Autor

Ao serem questionados sobre a disposição em participar de programas de conscientização ou coleta seletiva, a esmagadora maioria dos entrevistados (80%) demonstrou interesse ativo. Esse dado corrobora a tese de que, embora existam práticas prejudiciais (como as descritas no Apêndice B), há um potencial humano latente para a mudança de comportamento, desde que haja incentivo e informação adequada. Diante desse cenário, desenvolveu-se uma cartilha educativa com o auxílio de Inteligência Artificial, utilizando linguagem simplificada para garantir a acessibilidade em diferentes comunidades. O material, apresentado na íntegra no Apêndice B, integra textos e recursos visuais, como ilustrações didáticas, com o objetivo central de conscientizar sobre o descarte adequado de produtos químicos e os impactos gerados ao ecossistema e à saúde humana.

Durante toda a pesquisa bibliográfica foram encontradas diversos artigos relacionados a detecção de substâncias farmacêuticas em esgotos, como por exemplo das penicilinas (Amoxicilina e Ampicilina), Narcóticos (ansiolíticos) sobretudo os anti-hipertensivos e antidepressivos.

A literatura científica recente aponta para uma consolidação das técnicas cromatográficas de elevada sensibilidade e seletividade como ferramentas

fundamentais em análises complexas. Nesse contexto, a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), especialmente em sua evolução acoplada à espectrometria de massa (LC-MS), é atualmente reconhecida como o método de referência (*gold standard*) para a detecção de contaminantes.

Enquanto o trabalho de Peris-Vicente et al. (2022) ressalta a polivalência da LC na identificação de variados grupos de antibióticos, a pesquisa de Chen et al. (2024) evidencia o progresso rumo a sistemas de alto rendimento. Tais avanços demonstram que a eficácia do monitoramento está intrinsecamente ligada à escolha estratégica da metodologia analítica empregada, onde o aprimoramento tecnológico tem permitido reduzir drasticamente tanto o tempo de processamento das amostras quanto a incidência de falhas operacionais humanas.

Conforme afirmam Mtetwa et al. (2024), "os métodos de otimização permitem a detecção simultânea de múltiplos fármacos".

No âmbito das matrizes biológicas, Pascual-Caro et al. (2022) discutem a importância da análise conjunta de diferentes fluidos para a detecção de substâncias entorpecentes. A escolha da matriz é determinante, pois permite diferenciar o monitoramento de médio prazo daquele voltado ao consumo imediato, este último beneficiado por métodos de coleta menos invasivos. Complementarmente, Meirinho et al. (2021) trazem uma análise crítica sobre fármacos antiepilépticos, pontuando que, apesar da introdução de modernas técnicas de microextração, metodologias tradicionais como a Extração em Fase Sólida (SPE) e a Extração Líquido-Líquido (LLE) permanecem predominantes na rotina laboratorial em razão de sua elevada robustez e confiabilidade.

A questão dos contaminantes também atinge a gestão de resíduos sólidos, conforme investigado por Styszko et al. (2025). O estudo revela que a presença de microplásticos e outros resíduos químicos em lamas de depuração representa um obstáculo significativo, com concentrações médias atingindo valores de 2429 ± 758 frações. Em última análise, a convergência entre a automação de sistemas online e o refinamento da espectrometria de massa configura o horizonte para a vigilância de fármacos e drogas. Essa evolução tecnológica é o que possibilita respostas rápidas e

precisas diante dos novos desafios impostos pela saúde pública e pela preservação ambiental.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo compreender, por meio de estudos bibliográficos a relação entre o uso inadequado de produtos químicos e os impactos decorrentes para o meio ambiente, prejudicando a saúde humana e sobretudo aos ecossistemas.

A partir da investigação, foram definidos três objetivos específicos. O primeiro consistiu em identificar as principais causas e consequências do descarte incorreto de produtos químicos, destacando os riscos que tal prática pode gerar no âmbito familiar e comunitário. Observou-se que muitos moradores não possuem conhecimento sobre os perigos associados ao despejo desses resíduos em locais inadequados, como vias públicas. Como demonstram os dados, grande parte dos entrevistados relatam não terem nem ao menos saneamento básico. O segundo objetivo buscou orientar a população quanto às formas corretas de descarte desses produtos, visando minimizar os danos ambientais e sociais decorrentes dessa prática.

O terceiro objetivo consiste em propor estratégias e recomendações, incluindo ações educativas e sugestões para políticas públicas, com o intuito de promover a conscientização e incentivar práticas sustentáveis no manejo de resíduos químicos domésticos.

Durante a análise, verificou-se que grande parte dos moradores não possui conhecimento acerca dos perigos relacionados ao descarte desses produtos em locais inadequados, como vias públicas, o que reforça a necessidade de campanhas de conscientização e de políticas de gestão ambiental mais eficazes.

Conclui-se que os métodos cromatográficos analisados na literatura demonstram alta sensibilidade na detecção de uma ampla gama de compostos, abrangendo desde classes farmacológicas — como antibióticos, analgésicos e anti-inflamatórios — até contaminantes de uso doméstico, incluindo saneantes e produtos de higiene pessoal.

6 REFERÊNCIAS



RECICLA SAMPA. Brasil descarta incorretamente 1 bilhão de litros de óleo por ano. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/brasil-descarta-incorretamente-1-bilhao-de-litros-de-oleo-por-ano>. Acesso em: 5 jan. 2026.

SOLÂNEA (CIDADE). Dados sobre a cidade de Solânea-Pb . Disponível em <https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Sol%C3%A2nea> Acessado em 16 julho de 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430/2011 de 13 de maio de 2011. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770#:~:text=e%20padr%C3%B5es%20espec%C3%ADficos:-,1%20hora%20em%20cone%20Inmhoff> Acesso em: 17/07/2025.

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. O.; WARTHA, E. J. As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, p. 169-175, 2010.

RAO, Piyush K. et al. Current research trends in green analytical tools for the detection of selected illicit drugs in different matrices. *Green Analytical Chemistry*, [S. l.], v. 9, 2024.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772577424000181>. Acesso em: 6 jan. 2026.

MTETWA, H. N. et al. Optimisation of analytical methods for tuberculosis drug detection in wastewater: A multinational study. *Heliyon*, v. 10, n. 11, e30720, 2024.

MEJÍAS, Carmen et al. Occurrence of pharmaceuticals and their metabolites in sewage sludge and soil: A review on their distribution and environmental risk assessment. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*, [S. l.], v. 30, e00125, jun. 2021. Disponível em: doi.org. Acesso em: 6 jan. 2026.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 3. Ed. Rio de Janeiro: Interciência,

2011.

CHAN, Margaret. Antimicrobial resistance in the European Union and the world. Copenhagen: World Health Organization, 14 mar. 2012. Disponível em: https://www.who.int/dg/speeches/2012/amr_20120314/en/. Acesso em: 20 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Resistência aos antimicrobianos: se não agirmos hoje, não haverá cura amanhã**. Genebra: OMS, 2012

SANTOS, J. M. Impactos ambientais e a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas: o caso do Açude Velho. Campina Grande: Editora Universitária, 2021

OPENAI. ChatGPT. Geração de imagem por inteligência artificial a partir de descrição textual. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 6 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. World health statistics 2024: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Genebra: World Health Organization, 2024.

GOOGLE. Google Maps. Vista da rua Hermenegildo José de farias. Solânea-PB. Disponível em: https://maps.app.goo.gl/5F8wAdbQgghxUT5n6?q_st=ac Acesso em: 11 jan. 2026.

Chen, S., et al. (2024). Simultaneous determination of 28 illegal drugs in sewage by high throughput online SPE-ISTD-UHPLC-MS/MS. Heliyon, 10(4), e27897.

Meirinho, S., et al. (2021). Liquid chromatographic methods for determination of the new antiepileptic drugs stiripentol, retigabine, rufinamide and perampanel: A comprehensive and critical review. Journal of Pharmaceutical Analysis, 11(4), 405-421.

Pascual-Caro, S., et al. (2022). Recent chromatographic and electrophoretic based methods for determining drugs of abuse in urine and oral fluid: A review from 2018 to

June 2021. Trends in Analytical Chemistry, 156, 116705.

Peris-Vicente, J., et al. (2022). Liquid chromatography, a valuable tool in the determination of antibiotics in biological, food and environmental samples. Microchemical Journal, 177, 107309.

Styszko, K., et al. (2025). Tracking nonregulated micropollutants in sewage sludge: Antimicrobials, OH-PAHs, and microplastics Environmental risks, fertilizer implications and energy considerations. Energy Reports, 13, 4756-4768.

GOOGLE. Google Maps. Vista da rua Padre Pinto. Solânea-PB. Disponível em: https://maps.app.goo.gl/YJN5M8X6eqz5CTHG8?q_st=ac Acesso em: 11 jan. 2026.

APENDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DA CIDADE DE SOLÂNEA-PB

1- Com que frequência você utiliza produtos domésticos e químicos (desinfetantes, detergentes, etc.) em sua residência?

() Diariamente () Semanalmente () Raramente () Nunca

2- Quais são os principais produtos domésticos e químicos utilizados em sua rotina?

3- Você tem conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de produtos químicos e domésticos?

() Sim, tenho conhecimento () Ouvi falar, mas não conheço detalhes ()

Não tenho conhecimento

4- Como você descarta produtos como óleo de cozinha usado e substâncias químicas?

☐ Despejo em ralos ou pias ☐ Armazeno para coleta adequada ou reciclagem ☐ Descarto no lixo comum ☐ Outro ☐

5- Na sua rua há rede de esgoto e sistema de saneamento básico? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei informar

6- As tubulações de pias e banheiros da sua residência estão conectadas diretamente a redes que despejam águas residuais em vias públicas?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei informar

7- Existem pontos de coleta em sua cidade para produtos poluentes, como eletrônicos, pilhas e baterias?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

8- Como você descarta medicamentos vencidos/desuso ?

☐ Lixo comum ☐ Ralos/pias ☐ Entrego em farmácias ou pontos de coleta ☐ Outro: _____

9- Você já participou ou recebeu informações sobre campanhas educativas relacionadas ao descarte correto de produtos químicos e domésticos?

☐ Sim ☐ Não

10- Na sua opinião, qual a principal consequência do descarte inadequado de produtos químicos e domésticos?

☐ Contaminação de rios e mananciais ☐ Poluição do solo ☐ Problemas de saúde pública ☐ Não sei opinar ☐ Outro:

11- Você acredita que a prefeitura ou órgãos públicos oferecem infraestrutura suficiente para o descarte correto desses produtos?

() Sim () Não () Parcialmente. () Não

12- Você estaria disposto(a) a participar de programas de conscientização ou coleta seletiva para minimizar o impacto ambiental?

() Sim () Não () Talvez.

APENDICE B - Cartilha de conscientização de problemáticas do descarte inadequado de resíduos químicos

Figura 1: Cartilha página 1



Figura 2: Cartilha página 2



Fontes: Imagens geradas por inteligência artificial a partir de descrição de Rodeliano Barbosa (ChatGPT, 2026)

ANEXO B- Registro fotográficos descarte de esgotos urbanas

Figura 1 – Mapa da região central Solânea



Fonte: Google Maps (2026)

Figura 2 – Rua Hermenegildo José de farias



Fonte: Google Maps (2026).