

# **Análise Integrada Das Políticas Nacionais De Resíduos Sólidos E De Recursos Hídricos: Uma Revisão Sistemática Dos Impactos E Sinergias**

Manoel Fonseca Dos Santos Júnior<sup>1</sup>, Luan Henrique Pereira De Alencar<sup>2</sup>,  
Silvana Faria Guedes Coelho<sup>3</sup>, Maria Gorete Dos Santos Cordeiro<sup>4</sup>,  
Eduardo Pelaez Risuenho<sup>5</sup>, Adson Reis De Sousa<sup>6</sup>,  
Djayson Thiago Da Costa Alves<sup>7</sup>, Letícia Matias Pinheiro Rocha<sup>8</sup>,  
Maria Cristina Bueno Coelho<sup>9</sup>, Mauro Luiz Erpen<sup>10</sup>.

(Programa De Pós-Graduação Em Gestão E Regulação De Recursos Hídricos (Profágua), Universidade Federal Do Tocantins (UFT), Brasil)

---

## **Resumo:**

*O presente artigo realiza uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de analisar as interações e a integração entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS 2010) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 1997) no Brasil. O foco da análise reside nos impactos decorrentes da gestão inadequada de resíduos sólidos sobre os recursos hídricos, bem como nas sinergias e lacunas existentes entre os dois marcos regulatórios. A pesquisa fundamenta-se na análise de publicações indexadas nas bases de dados científicas CAPES e SciELO, além de documentos legais, relatórios técnicos e planos de gestão de órgãos oficiais como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA). A metodologia de busca empregou descritores combinados com operadores booleanos, incluindo termos como “resíduos sólidos”, “impacto hídrico”, “PNRH” e “PNRS”. Os resultados evidenciam que a disposição inadequada de resíduos acarreta severos impactos ambientais e sociais, como a contaminação de corpos d’água por chorume, a eutrofização, a perda de biodiversidade e riscos à saúde pública. A análise crítica dos marcos legais e institucionais revela a necessidade de maior articulação entre as políticas para fortalecer a governança ambiental e promover uma gestão intersetorial e sustentável dos recursos naturais no país.*

**Palavras-chave:** *Gestão de Resíduos Sólidos; Recursos Hídricos; Política Ambiental; Impacto Ambiental; Revisão Sistemática.*

Date of Submission: 18-12-2025

Date of Acceptance: 28-12-2025

## **I. Introdução**

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433/1997, estabeleceu um modelo de governança descentralizado e participativo, elevando a bacia hidrográfica à unidade territorial de planejamento e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) a instâncias deliberativas centrais (BRASIL, 1997). A efetividade desse modelo é heterogênea no território nacional, sendo a Região Norte um campo de estudo particularmente relevante devido às suas especificidades. A análise da trajetória do Tocantins, um estado jovem com rápido desenvolvimento econômico, oferece um estudo de caso emblemático que se conecta diretamente aos desafios de institucionalização e sustentabilidade observados em outros estados brasileiros que também enfrentam o dilema da gestão em contextos de abundância hídrica (ANA, 2023; IPEA, 2024).

Nesse contexto regional, o estado do Tocantins, criado em 1988, apresenta um caso emblemático do que a literatura denomina “paradoxo da abundância” (TUNDISI, 2003; CORDEIRO; SANTOS, 2019). Regiões com elevada disponibilidade hídrica tendem a desenvolver menor consciência sobre a necessidade de gestão, postergando a implementação de instrumentos até o surgimento de conflitos agudos (PEIXOTO et al., 2023). No Tocantins, essa realidade se soma aos desafios institucionais típicos de uma unidade federativa jovem, com baixa densidade demográfica e economia em rápida expansão, baseada no agronegócio.

A trajetória do Tocantins, entre 2012 e 2024, oferece uma oportunidade singular para a análise longitudinal da evolução de sistemas de governança hídrica. Neste período, o estado instituiu sete Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e investiu R\$ 6 milhões em parcerias técnico-executivas. O investimento de R\$ 6 milhões, proveniente de convênios estaduais, sinaliza um esforço significativo do poder público na estruturação da gestão, enquanto a criação dos sete CBHs reflete a cobertura institucional de bacias estratégicas para o desenvolvimento regional. Este cenário permite examinar como tais sistemas evoluem, adaptam-se a crises como

o gap institucional de 2020-2022 e a pandemia de COVID-19 e desenvolvem soluções contextualizadas (OSTROM, 1990; LORES et al., 2015).

Apesar da relevância deste estudo de caso, a escassez de análises longitudinais e aprofundadas sobre a gestão de recursos hídricos na Região Norte justifica a importância desta investigação. Embora existam estudos pontuais sobre a criação de instrumentos de gestão (SILVA, 2018) e a atuação de órgãos gestores (SANTOS, 2020), há uma lacuna evidente em pesquisas que acompanhem a resiliência institucional e o aprendizado organizacional dos CBHs por um período superior a uma década, especialmente após eventos de descontinuidade administrativa. Fatores como a dependência de convênios temporários e a ausência de Agências de Bacia formais levantam dúvidas sobre a resiliência do sistema frente à descontinuidade administrativa.

Diante deste panorama, a questão central desta pesquisa é: como evoluiu o sistema de gestão participativa de recursos hídricos no Tocantins entre 2012 e 2024, quais desafios operacionais enfrentou e que inovações desenvolveu?

## **II. Objetivo**

### **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar e analisar as interações e a integração existente entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), com foco nos impactos ambientais e sociais decorrentes da má gestão de resíduos sobre os recursos hídricos.

### **Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar os Fundamentos Legais e Institucionais: Discutir os marcos legais e institucionais da PNRH e da PNRS, destacando seus princípios, instrumentos e mecanismos de gestão.
2. Mapear Evidências Científicas: Identificar, por meio da revisão sistemática da literatura, as principais evidências científicas que correlacionam a má gestão de resíduos sólidos aos impactos negativos sobre os recursos hídricos no contexto brasileiro.
3. Identificar Impactos: Caracterizar os principais tipos de impactos ambientais e sociais decorrentes da disposição inadequada de resíduos, tais como contaminação hídrica por chorume, eutrofização, assoreamento e riscos à saúde pública.

## **III. Metodologia**

O presente estudo adota uma abordagem de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), complementada por uma pesquisa documental e de natureza descritiva. A RSL é fundamental para mapear, analisar e sintetizar as evidências científicas existentes sobre a integração entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), garantindo o rigor e a transparência do processo de coleta e análise de dados. O estudo foi estruturado em três etapas principais: levantamento do referencial teórico, revisão de literatura e análise dos estudos selecionados.

### **Estratégia de Busca e Fontes de Dados**

Para a etapa de pesquisa na base de dados e levantamento do referencial teórico foi adotada a metodologia Principais Itens Para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA), a qual envolve a definição de palavras-chave, aplicação de critérios de exclusão nas bases de dados, leitura exploratória de títulos e resumos e, posteriormente, leitura completa dos estudos elegíveis para exclusão de trabalhos fora do escopo temático (ANDRADE, 2022; SILVA et al., 2025; MARCONDES & SILVA, 2022).

A pesquisa bibliográfica foi conduzida em bases de dados científicas de alto impacto e relevância para a área ambiental e de políticas públicas, a saber: CAPES e SciELO. Para os procedimentos de busca e seleção, foram utilizados descritores (palavras-chave) combinados por operadores booleanos, conforme detalhado na Tabela 1.

Adicionalmente, o levantamento do referencial teórico incluiu a extração e análise de fontes primárias e secundárias como leis brasileiras (Lei nº 12.305/2010 e Lei nº 9.433/1997), decretos, planos de gestão, relatórios técnicos e documentos oficiais elaborados por órgãos reguladores e executores, como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA).

**Tabela nº1:** Estratégia de busca e descritores utilizados na Revisão Sistemática da Literatura

<i>Base de Dados</i>	<i>Palavras Chave</i>	<i>Operadores Booleanos</i>
<b>CAPES, SciELO</b>	"resíduos sólidos" and "impacto hídrico"; "PNRH" and "PNRS"	AND

### **Critérios de Seleção e Análise**

Os critérios de inclusão para os artigos científicos foram: (a) publicações nos últimos 10 anos (2015-2025) para garantir a atualidade do debate; (b) estudos que abordem explicitamente a relação ou a interface entre a gestão de resíduos sólidos e a qualidade/disponibilidade dos recursos hídricos no contexto brasileiro; e (c) artigos completos disponíveis nas bases de dados selecionadas; (d) acesso aberto; (e) Português/ Inglês/Espanhol; (f) Área de Engenharia/Ciência da Saúde/ Ciência Exata e da Terra.

Especificamente sobre o critério relacionado às temáticas abordadas nos estudos, referente ao item (b), para a seleção dos artigos que compõem o corpus da pesquisa foram considerados trabalhos que abordam de forma integrada a relação entre resíduos sólidos e recursos hídricos, especialmente em contextos de crescimento populacional desordenado e ocupação inadequada. Além disso, privilegiaram-se artigos que contribuem para a discussão de estratégias ocupacionais, evidenciando situações que necessitam de melhorias para evitar impactos socioambientais.

Nesse sentido, foram incluídos estudos com potencial de oferecer suporte informativo às políticas públicas e estratégias de gestão, demonstrar falhas existentes e indicar caminhos para o fortalecimento das legislações e de sua implementação.

Quanto aos critérios de exclusão acerca das temáticas abordados, foram excluídos artigos que tratam de temas excessivamente minuciosos ou específicos, sem conexão direta com a problemática central da pesquisa ou relação alguma entre os dois principais temas foco do trabalho.

Para a análise dos documentos e artigos, principalmente no aspecto qualitativo, foram consideradas a conformidade das práticas de gestão com os preceitos da PNRS e da PNRH e a identificação de mecanismos, instrumentos ou propostas que promovam a sinergia entre as políticas. Além disso, foi verificada a existência da aplicação e eficácia dos instrumentos previstos nas Políticas anteriormente citadas, bem como os principais resultados alcançados e dos desafios persistentes na implementação integrada das políticas.

## **IV. Revisão De Literatura**

A intersecção entre a gestão de resíduos sólidos e a proteção dos recursos hídricos é um tema central na agenda ambiental brasileira, sendo regida por dois marcos legais de fundamental importância: a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

### **Panorama geral**

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, representa um marco no ordenamento jurídico-ambiental brasileiro, ao estabelecer princípios e instrumentos voltados à gestão integrada, descentralizada e participativa das águas. A referida lei “estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal” (BRASIL, 1997, p. 1).

Entre seus fundamentos, destacam-se o reconhecimento da água como bem de domínio público, recurso natural limitado e dotado de valor econômico, cuja gestão deve proporcionar o uso múltiplo das águas e ser descentralizada, com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997). Essa perspectiva reforça a articulação entre as dimensões ambiental, social, econômica e institucional, reconhecendo a interdependência entre os usos da água e os processos de ocupação e transformação do território (ANA, 2020).

Além disso, os instrumentos previstos na PNRH, como os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso da água e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos — buscam operacionalizar uma política baseada em planejamento participativo, controle social e racionalização do uso dos recursos hídricos (ANA, 2020; MACHADO, 2017). Em conjunto, esses mecanismos possibilitam a aplicação prática do princípio de que “o usuário-pagador e o poluidor-pagador devem internalizar os custos de gestão e conservação das águas” (MACHADO, 2017, p. 225), aproximando o Brasil de padrões internacionais de governança ambiental.

Dessa forma, a PNRH consolida-se como instrumento estruturante da política ambiental brasileira, articulando-se com outras políticas públicas, como a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), em prol da gestão integrada dos recursos naturais e da promoção do desenvolvimento sustentável (ANA, 2020; PHILIPPI JR. et al., 2019).

De modo complementar, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, representa um avanço significativo no marco regulatório ambiental brasileiro, ao estabelecer princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos voltados à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Conforme dispõe o texto legal, a PNRS “dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público, e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2010, p. 1).

Essa política estrutura-se em torno de fundamentos que buscam integrar o desenvolvimento econômico e social à preservação ambiental, mediante ações orientadas pelos princípios da prevenção e da precaução, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como bem econômico e de valor social (BRASIL, 2010). Assim como a PNRH, a PNRS adota uma perspectiva participativa, descentralizada e integrada, evidenciando a interdependência entre os sistemas de saneamento básico, a gestão ambiental e a saúde pública (MMA, 2021).

De acordo com Philippi Jr. et al. (2019), a PNRS materializa uma mudança de paradigma ao deslocar o foco da simples disposição final de resíduos para a gestão integrada, que abrange desde a não geração, redução, reutilização e reciclagem até o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Esse enfoque busca reduzir os impactos negativos sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos e a melhoria das condições de vida urbana (IBAM, 2012; MMA, 2021).

Entre os instrumentos previstos pela PNRS, destacam-se o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), os Planos Estaduais e Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os acordos setoriais, os termos de compromisso e a logística reversa, que estabelece a corresponsabilidade entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana (BRASIL, 2010; MMA, 2021). Essa corresponsabilidade tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e fomentar a economia circular, estimulando o uso racional dos recursos naturais e a inserção socioeconômica de catadores de materiais recicláveis (IBAM, 2012; LEMOS; CAVALCANTI, 2020).

A integração entre a PNRS e a PNRH é fundamental para o enfrentamento dos desafios da gestão ambiental urbana e dos recursos hídricos, uma vez que o manejo inadequado de resíduos sólidos constitui uma das principais fontes difusas de poluição de corpos d'água, afetando a qualidade e a disponibilidade hídrica (ANA, 2020). Como ressaltam Philippi Jr. e Malheiros (2018), a efetividade das políticas ambientais no Brasil depende da articulação entre os instrumentos legais, institucionais e de planejamento, de modo a garantir uma abordagem sistêmica e territorial que contemple as inter-relações entre os setores de água, saneamento, resíduos e meio ambiente.

Portanto, a PNRS, em conjunto com a PNRH, consolida o arcabouço normativo que sustenta a governança ambiental e hídrica brasileira, promovendo uma gestão mais eficiente e participativa dos recursos naturais, com vistas à sustentabilidade ecológica, à equidade social e à segurança hídrica em longo prazo.

### **Marco Legal e Institucional da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)**

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei nº 9.433/1997, é o principal instrumento de gestão das águas no Brasil, sendo frequentemente denominada "Lei das Águas". Seu arcabouço legal define a água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Um princípio fundamental da PNRH é a priorização do consumo humano e da dessedentação de animais em situações de escassez hídrica (BRASIL, 1997).

A PNRH introduziu um conjunto de instrumentos de gestão inovadores, essenciais para o uso múltiplo e sustentável das águas:

1. Plano de Recursos Hídricos: Documento de planejamento de longo prazo.
2. Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes de Uso: Estabelece metas de qualidade da água.
3. Outorga de Direito de Uso: Instrumento de controle quantitativo e qualitativo do uso da água.
4. Cobrança pelo Uso da Água: Mecanismo econômico que visa incentivar o uso racional.
5. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH): Plataforma de coleta, tratamento e disseminação de dados.

A estrutura institucional da PNRH é composta pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), que promove a gestão descentralizada e participativa. Os principais componentes do SINGREH incluem o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os Conselhos Estaduais, os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água. A criação da ANA, pela Lei nº 9.984/2002, conferiu à agência o papel de autoridade reguladora federal, coordenando a implementação da política e promovendo a integração com outras políticas setoriais, como saneamento e meio ambiente.

### **Marco Legal e Institucional da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

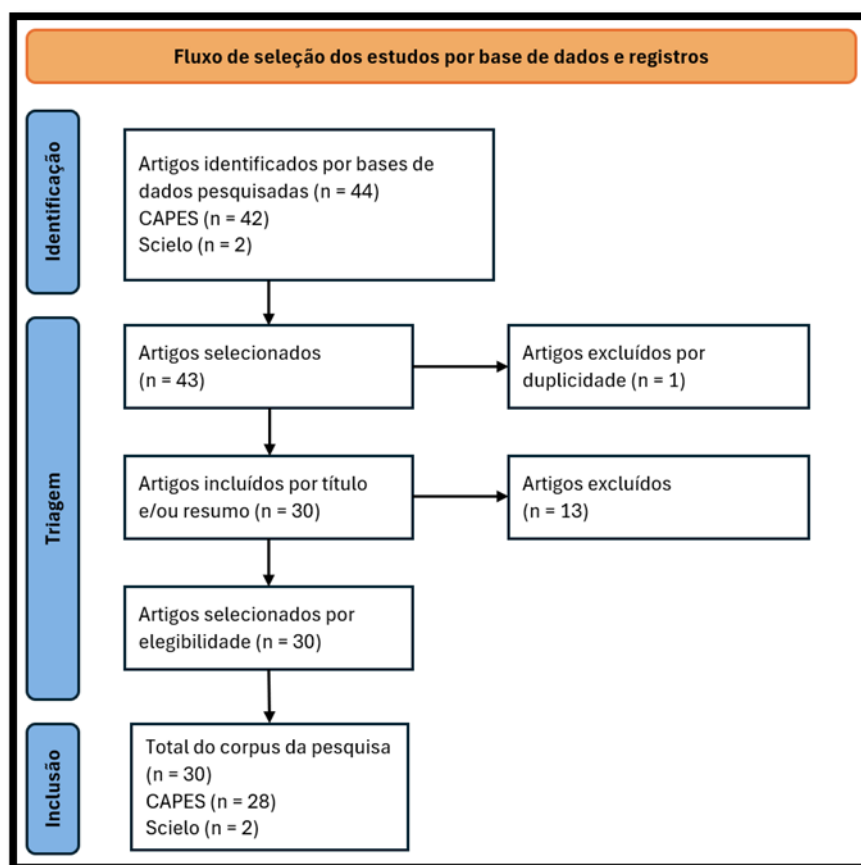
A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, é um marco regulatório crucial para a gestão ambiental no país. Seu objetivo primordial é promover a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, priorizando a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por último, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Os pilares da PNRS incluem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa, a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis e a valorização dos recursos naturais. A política introduziu instrumentos de gestão essenciais, como os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), os inventários de resíduos e os acordos setoriais.

O arcabouço institucional da PNRS articula a União (por meio do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA), os Estados e os Municípios, que são responsáveis pela elaboração e execução de seus respectivos planos de gestão. A participação da sociedade civil e das organizações de catadores é reconhecida como estratégica para a consolidação da economia circular e para o cumprimento das metas de erradicação dos lixões (BRASIL, 2010).

## V. Análise Dos Estudos Selecionados

A revisão sistemática da literatura permitiu a identificação de estudos que se concentram em dois eixos temáticos principais: o contexto e o impacto da gestão de resíduos sólidos sobre os recursos hídricos, e a metodologia e padronização da pesquisa científica na área.



**Figura nº 1:** Fluxo de seleção dos estudos conforme metodologia PRISMA

Para o estudo e levantamento de dados foram verificadas para a base de dados CAPES com a palavra-chave “resíduos sólidos” and “impacto hídrico” 40 artigos, e para a palavra-chave “PNRH” and “PNRS” 2 artigos, já para base de dados SciELO foram identificados 2 artigos, já para a palavra-chave “PNRH” and “PNRS” não foram encontrados artigos compatíveis. De acordo com os artigos encontrados foram indicados os eixos temáticos que identificam a influência para análise e conclusão do trabalho.

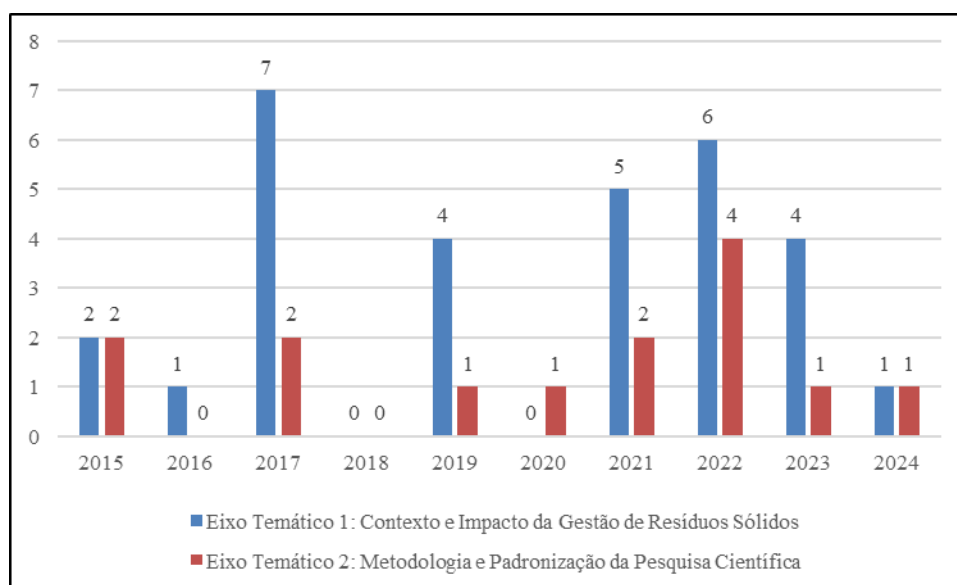
Portanto, no mês de novembro de 2025, foi realizada busca e obtido um total de 44 artigos, que, após a aplicação de critérios de exclusão e seleção, obteve-se um total de 30 artigos selecionados para composição da pesquisa. Dentre os 30 artigos selecionados, 14 foram categorizados com foco no crescimento populacional desordenado, e 16 com foco na estratégica ocupacional para implementações políticas em conjunto.

A Figura 1 apresenta o detalhamento da identificação, triagem e inclusão dos artigos e bases de dados mapeados, excluídos e selecionados, conforme metodologia PRISMA. Os estudos mapeados estão apresentados na Tabela 2, com respectivas informações sobre título, autor, ano, palavras-chave, eixo temático e plataforma de base de dados.

### Limitações da Pesquisa

Cabe destacar que a pesquisa apresentou algumas limitações metodológicas. Uma que pode ser observada com os resultados foi a diferença de estudos encontrados nas diferentes plataformas para as palavras-chave “resíduos sólidos” and “impacto hídrico”, com uma discrepância de 40 na CAPES e apenas 2 na Scielo. Essa diferença de resultados pode indicar uma restrição de acesso à estudos disponíveis conforme base de dados utilizada.

Observa-se também que, para os termos de busca "PNRH" and "PNRS", o número de resultados foi reduzido, e no caso da Scielo, foi nulo, o que também limita a abrangência da análise sobre o tema, além de indicar uma baixa disponibilidade, ou até mesmo baixa produção de estudos científicos que abordem a relação entre as duas Políticas.



**Gráfico nº 1:** Número de artigo e os anos de sua publicação

### Eixo Temático 1: Contexto e Impacto da Gestão de Resíduos Sólidos

Este eixo congrega trabalhos que abordam o panorama nacional da gestão de resíduos e as consequências empíricas da disposição inadequada sobre a qualidade da água.

#### Panorama Nacional e Desafios

O estudo de Silva (2025) revela o persistente e significativo déficit na disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil. Dados recentes (2023) indicam que, do total de RSU gerado, uma parcela alarmante de 41,50% (28,73 milhões de toneladas) ainda é destinada a lixões ou aterros controlados, caracterizando destinação inadequada. Além disso, a pesquisa aponta que 5,38 milhões de toneladas sequer são coletadas.

O autor destaca que a atualização do Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) tem impulsionado a adoção de mecanismos de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos, essenciais para o financiamento da gestão. A solução para o problema, segundo o autor, passa pela adoção de tecnologias de recuperação e tratamento de RSU, superando os desafios de custos e a falta de integração na gestão municipal (SILVA, 2025).

#### Consequências Ambientais

A pesquisa de Andrade (2022) fornece evidências concretas das consequências da disposição de RSU em mananciais hídricos próximos a lixões e aterros no estado de Goiás. O achado mais relevante foi a detecção de contaminação microbiológica (presença de *Escherichia coli* e coliformes totais) em todos os pontos de coleta analisados, o que demonstra a ineficácia do manejo atual em proteger os recursos hídricos, mesmo em áreas com aterros sanitários.

O estudo concluiu que a qualidade da água é influenciada não apenas pelo tipo de destinação de resíduos, mas também por fatores como a condutividade e o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica. O trabalho de Andrade (2022) corrobora o panorama de Silva (2025), ao fornecer resultados que evidenciam os impactos diretos do déficit de destinação inadequada.

## Eixo Temático 2: Metodologia e Padronização da Pesquisa Científica

Este eixo aborda a necessidade de rigor e transparência na condução de pesquisas, especialmente as Revisões Sistemáticas.

### Rigor e Transparência na Revisão

Marcondes (2022) identificou fragilidades na clareza dos procedimentos e critérios de seleção em Revisões Sistemáticas (RS) na área de Ensino de Ciências. Para mitigar vieses e garantir a reprodutibilidade, o autor propõe a adoção do Protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) como um roteiro metodológico. A aplicação do PRISMA 2020 é crucial para conferir maior transparência e rigor à RSL, sendo aplicável a diversas áreas de intervenção, incluindo a gestão ambiental.

### Estrutura e Formatação da Revisão

O trabalho de Gonçalves (2020) serve como um modelo prático para a elaboração de artigos de revisão de literatura, estabelecendo a estrutura obrigatória do resumo (Tema, Problema, Hipótese, Objetivos) e do desenvolvimento. O autor enfatiza a necessidade de o pesquisador utilizar a paráfrase (ideias do autor com as próprias palavras) e realizar a citação rigorosa (autor, ano e página). O modelo acadêmico exige a inclusão de parágrafos autorais para ligar as ideias, resumir conteúdos e garantir a coesão e a voz do pesquisador ao longo do texto (SILVA, 2025).

## VI. Impactos Ambientais E Sociais Da Má Gestão De Resíduos Sobre Os Recursos Hídricos

A disposição inadequada de resíduos sólidos principalmente na urbanização inadequada e desacerbada, que persiste em diversas regiões do Brasil, é uma das principais fontes de degradação dos recursos hídricos, gerando impactos ambientais e sociais de grande magnitude (VAN ELK, A. G. H. P.; D'OLIVEIRA, P. M. S.; GIORDANO, G.; ANDRADE, R. C, 2022). Os principais efeitos negativos identificados na literatura incluem a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, a eutrofização, o assoreamento de corpos d'água e o aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica (ANDRADE, 2022).

**Contaminação por Chorume:** O chorume (lixiviado), subproduto da decomposição da matéria orgânica em aterros e lixões, é a principal fonte de contaminação hídrica (VASCONCELOS FILHO, A. G. F. de; DUTRA, A. P.; MENEZES, I. P. B. de; MOURA, M. R. F. de; CABRAL, P. F. G, 2023). Sua composição é altamente complexa e tóxica, contendo elevadas concentrações de metais pesados, nitrogênio amoniacal, cloretos e compostos orgânicos persistentes (ANDRADE, 2022). Quando não coletado e tratado adequadamente, o chorume infiltra-se no solo, atingindo o lençol freático e contaminando os aquíferos, comprometendo a qualidade da água subterrânea, que é vital para o abastecimento público em muitas regiões (SILVA, G. R. A. da; BRAGA, R. M. Q. L.; FERNANDES, L. L.; SILVEIRA, R. N. P.2022).

**Eutrofização e Assoreamento:** O trabalho de Gonçalves (2020) serve como um modelo prático para a elaboração de artigos de revisão de literatura, estabelecendo a estrutura obrigatória do resumo (Tema, Problema, Hipótese, Objetivos) e do desenvolvimento. O autor enfatiza a necessidade de o pesquisador utilizar a paráfrase (ideias do autor com as próprias palavras) e realizar a citação rigorosa (autor, ano e página). O modelo acadêmico exige a inclusão de parágrafos autorais para ligar as ideias, resumir conteúdos e garantir a coesão e a voz do pesquisador ao longo do texto (SILVA, 2025).

**Riscos à Saúde Pública:** A contaminação microbiológica e química dos recursos hídricos, conforme evidenciado por Andrade (2022), está diretamente associada ao aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica na população, como cólera, febre tifoide, hepatite A e gastroenterites. A exposição a metais pesados e compostos orgânicos persistentes presentes no chorume também representa um risco crônico à saúde humana, com potencial para causar danos neurológicos e câncer (ANDRADE, 2022).

**Tabela 3:** Principais impactos ambientais e sociais da má gestão de resíduos sobre os recursos hídricos

Impacto	Descrição	Consequência
Contaminação por Chorume	Infiltração de lixiviado tóxico em solo e aquíferos.	Comprometimento da qualidade da água subterrânea e superficial, risco à saúde.
Eutrofização	Excesso de nutrientes (N e P) em corpos d'água.	Proliferação de algas, redução de oxigênio dissolvido, perda de biodiversidade.
Assoreamento	Descarte de resíduos e erosão em margens de rios.	Redução da capacidade de vazão e armazenamento, aumento de inundações.
Riscos à Saúde Pública	Contaminação microbiológica e química da água.	Aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica (cólera, hepatite etc.).

## **VII. Conclusão**

A Revisão Sistemática da Literatura realizada permitiu identificar, de forma abrangente e fundamentada, as múltiplas conexões existentes entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), destacando como a má gestão dos resíduos sólidos se manifesta como um vetor crítico de degradação dos recursos hídricos no Brasil (BRASIL, 2025). A análise dos marcos legais evidenciou que, embora ambas as políticas compartilhem princípios alinhados à prevenção, mitigação de impactos e gestão integrada, persistem lacunas relevantes na articulação institucional e na implementação de ações coordenadas em nível municipal e regional.

O conjunto de estudos selecionados demonstrou de maneira consistente que a ocupação urbana desordenada é um dos fatores estruturantes que intensificam os impactos negativos sobre os corpos hídricos. Nos diferentes contextos analisados, observou-se forte associação entre o crescimento populacional acelerado, a expansão de áreas periféricas, a ausência de infraestrutura de saneamento e o aumento da disposição inadequada de resíduos — elementos que favorecem processos de contaminação por chorume, assoreamento, eutrofização, aumento da turbidez e degradação das condições ambientais e sociais das comunidades afetadas.

Os resultados evidenciam também que a gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos, incluindo o descarte irregular, o funcionamento precário de aterros, a inexistência de sistemas de tratamento de lixo e a ausência de ações de fiscalização, compõe um conjunto de pressões contínuas que impactam diretamente os recursos hídricos (PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. de A., BRUNA, G. C, 2019). Estudos que aplicaram técnicas de geoprocessamento, avaliação multicritério, análises limnológicas, protocolos de integridade ambiental e modelagem hidrológica confirmaram que esses impactos se estendem tanto à qualidade quanto à quantidade de água disponível, agravando riscos de saúde pública e comprometendo serviços ecossistêmicos essenciais.

Além do diagnóstico dos impactos, a revisão revelou evidências importantes sobre estratégias potenciais de integração entre a PNRS e a PNRH, incluindo:

1. Aprimoramento dos instrumentos de planejamento e fiscalização;
2. Fortalecimento das políticas públicas locais, especialmente em áreas vulneráveis;
3. Incorporação de critérios ambientais e hidrológicos no planejamento territorial;
4. Estímulo a ações de educação ambiental e participação comunitária;
5. Desenvolvimento de tecnologias e práticas de baixo impacto capazes de reduzir cargas poluentes e melhorar a eficiência dos sistemas de drenagem e gestão de resíduos.

De forma conjunta, os achados da revisão sistemática reforçam que a efetividade das políticas depende de uma governança ambiental integrada, capaz de articular ações preventivas, normativas e operacionais entre os setores responsáveis pela gestão de resíduos e pela gestão dos recursos hídricos. A falta dessa integração tem contribuído para a persistência de impactos socioambientais significativos, especialmente em regiões marcadas pela vulnerabilidade socioeconômica, pela ocupação irregular e pela precariedade da infraestrutura urbana.

Assim, conclui-se que promover a articulação entre a PNRS e a PNRH é fundamental para mitigar os impactos identificados, fortalecer a proteção dos corpos hídricos e orientar estratégias de planejamento urbano mais sustentáveis. A consolidação dessa integração representa um passo essencial para a melhoria da qualidade ambiental, para a redução dos riscos à saúde pública e para o avanço das políticas públicas em direção a uma governança ambiental mais efetiva e socialmente justa.

## **Referências**

- [1]. Agência Nacional De Águas E Saneamento Básico (Ana). Conjuntura Dos Recursos Hídricos No Brasil 2020: Informe Anual. Brasília: Ana, 2020.
- [2]. Aguiar, E. S.; Ribeiro, M. M.; Viana, J. H.; Pontes, A. N. Panorama Da Disposição De Resíduos Sólidos Urbanos E Sua Relação Com Os Impactos Socioambientais Em Estados Da Amazônia Brasileira. Revista Brasileira De Gestão Ambiental E Sustentabilidade, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.E20190263>.
- [3]. Alcântara, R. S. De; Macedo, F. Da S.; Braga Filho, L. J. P.; Amorim, M. C. C. De. Qualidade Ambiental Do Riacho Das Porteiras, Petrolina, Pe, Utilizando Protocolo De Avaliação Rápida. Revista De Tecnologia & Gestão Sustentável, 2023. Doi: <https://doi.org/10.17271/Rtgs.V2i5.3714>.
- [4]. Alves, W. Da S.; Santos, A. De A. M. Dos; Oliveira, R. M. De. Análise Das Características Dos Resíduos Sólidos De Uma Indústria De Produtos Alimentícios: Um Estudo De Caso. Agrarian Academy, 2017. Doi: [https://doi.org/10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2017a3](https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2017a3).
- [5]. Andrade, R. C. Impacto Ambiental De Lixões E Aterros Sanitários Em Recursos Hídricos. Dissertação (Mestrado – Programa De Pós-Graduação Mestrado Acadêmico Em Recursos Naturais Do Cerrado (Renac) – Universidade Estadual De Goiás, Câmpus Anápolis Cet, 2022.
- [6]. Araujo Júnior, J. C. M. De. Uso Da Análise Multivariada Como Suporte Estatístico Na Avaliação Macroscópica Dos Impactos Ambientais Em Nascentes Na Localidade De Carne De Vaca, Pernambuco. Revista Geonorte, 2020. Doi: [10.211170/Geonorte.2020.V.11.N.38.110.124](https://doi.org/10.211170/Geonorte.2020.V.11.N.38.110.124).
- [7]. Arcos, A. N.; Cunha, H. B. Da. Avaliação Dos Impactos Da Poluição Nas Águas Superficiais De Uma Afluente Do Rio Solimões, Amazônia Central Brasileira. Caminhos De Geografia, Uberlândia, 2021. Doi: <https://doi.org/10.14393/Rcg228053079>.
- [8]. Assis, J. M. De; Brito Filho, E. G. De; Campos, M. C. C.; Brito, W. B. M.; Martins, T. S.; Lima, A. F. L. De; Rodrigues, A. V.; Pinheiro, E. N. Dinâmica Da Sazonalidade E Atributos Físicos E Químicos De Solos Em Lixão A Céu Aberto No Sul Do Amazonas. Revista Em Agronegócio E Meio Ambiente, Maringá, 2022. Doi: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2022v15n3e9237>.



- [9]. Barros, M. V.; Salvador, R.; Piekarski, C. M.; Francisco, A. C. De. Uma Revisão De Planejamento Estratégico Baseado Na Perspectiva Do Ciclo De Vida. Laca – Revista Latino-Americana Em Avaliação Do Ciclo De Vida, São Paulo, 2019. Doi: <https://doi.org/10.18225/Laca.V3i0.4364>.
- [10]. Bendito, B. P. C.; Souza, P. A. De; Picanço, A. P.; Silva, R. R. Da; Siebeneichler, S. C. Diagnóstico Da Degradação Ambiental Na Área De Depósito Inadequado De Resíduos Sólidos De Porto Nacional – To. Gaia Scientia, João Pessoa, 2017. Doi: <https://doi.org/10.22478/Ufpb.1981-1268.2017v11n3.29908>.
- [11]. Bógea, N. S.; Braga, R. M. Q. L.; Andrade, M. A. Avaliação Dos Parâmetros Físico-Químicos De Uma Ete De Abatedouro Frigorífico Em São Luís-Ma. Research, Society And Development, Itabira, V. 11, N. 9, E50511932056, 2022. Doi: <https://doi.org/10.33448/Rsd-V11i9.32056>.
- [12]. Brasil. Decreto Nº 7.404, De 23 De Dezembro De 2010. Regulamenta A Lei Nº 12.305, De 2 De Agosto De 2010, Que Institui A Política Nacional De Resíduos Sólidos. Diário Oficial Da União, Brasília, Df, 24 Dez. 2010. Disponível Em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso Em: 10 Nov. 2025.
- [13]. Brasil. Lei Nº 9.433, De 8 De Janeiro De 1997. Institui A Política Nacional De Recursos Hídricos, Cria O Sistema Nacional De Gerenciamento De Recursos Hídricos, E Dá Outras Providências. Diário Oficial Da União, Brasília, Df, 9 Jan. 1997. Disponível Em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm). Acesso Em: 10 Nov. 2025.
- [14]. Brasil. Lei Nº 12.305, De 2 De Agosto De 2010. Institui A Política Nacional De Resíduos Sólidos; Altera A Lei No 9.605, De 12 De Fevereiro De 1998; E Dá Outras Providências. Diário Oficial Da União, Brasília, Df, 3 Ago. 2010. Disponível Em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso Em: 10 Nov. 2025.
- [15]. Brito, F. S. L.; Pimentel, B. A.; Morais, M. S.; Rosário, K. K. L. Do; Cruz, R. H. R. Impactos Socioambientais Provocados Por Um Vazadouro A Céu Aberto: Uma Análise No Distrito De Marudá/Pa. Revista Ibero-Americana De Ciências Ambientais, Aracaju, 2019. Doi: <https://doi.org/10.6008/Cbpc2179-6858.2019.005.0012>.
- [16]. Bueno, G. W.; Bureau, D.; Skipper-Horton, J. O.; Roubach, R.; Mattos, F. T. De; Bernal, F. E. M. Mathematical Modeling For The Management Of The Carrying Capacity Of Aquaculture Enterprises In Lakes And Reservoirs. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204x2017000900001>.
- [17]. Cavalcanti, M. L. C.; Cruz, A. D. Da; Moura, I. A. A. De; Cavalcanti, I. L. R.; Figueirêdo, N. A. C.; Moura, T. N. A. De; Santos, P. R. Dos; Dantas, J. Degradação Ambiental Por Resíduos Sólidos Em Área De Preservação Permanente. Revista Foco, Vila Velha, 2023. Doi: <https://doi.org/10.54751/Revistafoco.V16n8-131>.
- [18]. Cembranel, A. S.; Silva, S. T. Da; Franca, M. M.; Pokrywiewcki, T. S. Impactos De Indústria Metalomecânica E A Qualidade Da Água Subterrânea – Estudo De Caso. Águas Subterrâneas, São Paulo, 2019. Doi: <https://doi.org/10.14295/Ras.V33i4.29610>.
- [19]. Costa Júnior, F. V.; Costa, R.; Paz, S. B. M.; Souza Júnior, R. V. S. Dispersão De Material Impactante Em Meio Aquático: Modelagem Matemática E Aproximação Numérica – Lago Perucaba, Arapiraca-Al. Proceeding Series Of The Brazilian Society Of Computational And Applied Mathematics, São Carlos, 2015. Doi: <https://doi.org/10.5540/03.2015.003.01.0068>.
- [20]. Costa, J. D. Da; Amaral, R. F. Do; Araújo, P. V. Do N. Evolução Espaço-Temporal Da Ocupação Urbana Sobre Áreas Naturais Em Ambientes Costeiros. Revista Brasileira De Geografia Física, Recife, 2021. Doi: <https://doi.org/10.26848/Rbgf.V14i4.P1957-1971>.
- [21]. Falcão, M. M. Da S.; Arcos, A. N.; Costa, F. S. Da. Avaliação Da Qualidade Ambiental Dos Recursos Hídricos Ao Longo Do Rio Preto Da Eva, Amazonas. Research, Society And Development, Itajubá, 2021. Doi: <https://doi.org/10.33448/Rsd-V10i15.22560>.
- [22]. Felipe, S. A. V.; Almeida, L. M. De; Maciel, L. R. C.; Pereira, N. De O.; Alvim, T. G. Recuperação Da Área Degradada Do Cercadinho Através Do Plantio De Plantas Com Raízes Fortes. Blucher Engineering Proceedings, São Paulo, 2017. Doi: [10.5151/Xvencamb-126](https://doi.org/10.5151/Xvencamb-126).
- [23]. França, L. R. C.; Coura, M. De A.; Oliveira, R. De; Rodrigues, A. C. L.; Medeiros, D. L. R. De. Aplicação De Técnicas De Desenvolvimento Urbano De Baixo Impacto No Controle Da Poluição Das Águas Do Riacho Das Piabas, Campina Grande. Engenharia Sanitária E Ambiental, Rio De Janeiro, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200212>.
- [24]. Gonçalves, J. R. Modelo De Artigo De Revisão De Literatura. Revista Processus Multidisciplinar. Ano I, Vol. I, N.2, Jul./Dez., 2020. Disponível Em: <https://periodicos.processus.com.br/index.php/multi/article/view/227/325>. Acesso Em: 12 Out. 2025.
- [25]. Gonçalves, G. C.; Cunha, A. C. Da; Poletti, E. C. C. Estudo De Poluição De Recursos Hídricos Via Equação Diferencial Ordinária. Proceeding Series Of The Brazilian Society Of Computational And Applied Mathematics, São Carlos, 2015. Doi: <https://doi.org/10.5540/03.2015.003.01.0074>.
- [26]. Guevara, M. D. F.; Majer, R. C.; Pereira, H. Da S.; Gregolin, P. R.; Paz, M. F. Da; Leandro, D.; Corrêa, L. B.; Nadaleti, W. C.; Corrêa, E. K. Escolha De Áreas Potenciais Para Localização De Aterro Sanitário No Município De Pelotas/Rs Utilizando Sig. Tecnológica, Santa Cruz Do Sul, 2017. Doi: <https://doi.org/10.17058/Tecnolog.V21i2.7837>.
- [27]. Instituto Brasileiro De Administração Municipal (Ibam). Manual De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Urbanos. Rio De Janeiro: Ibam, 2012.
- [28]. Leal, M. V. S.; Ramos, A. C. D. A Bacia Hidrográfica Urbana Do Tucunduba: Impactos No Uso E Ocupação Do Solo Em Belém–Pa. Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares, Belém, 2022. Doi: <https://doi.org/10.24220/2675-7885v3e2022a5538>.
- [29]. Lemos, C. C.; Cavalcanti, L. F. A. Logística Reversa E A Política Nacional De Resíduos Sólidos: Desafios E Perspectivas. Revista De Direito Ambiental, São Paulo, 2020.
- [30]. Lima, A. L.; Souza, P. A. De; Oliveira, A. G.; Carvalho, M. G. C.; Silva, R. R. Diagnóstico Ambiental E Proposta De Prad Da App Do Córrego Sussuapara, Palmas–To. Nucleus, Ituverava, 2017. Doi: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.2149>.
- [31]. Lima, U. T. G. M.; Martins, M. Do C. S.; Costa, A. T. Da; Junkes, J. A. Destinações Ambientalmente Adequadas Do Resíduo Gerado No Tratamento De Água Convencional. Brazilian Journal Of Development, Curitiba, 2021. Doi: <https://doi.org/10.34117/Bjdv7n3-215>.
- [32]. Machado, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 25. Ed. São Paulo: Malheiros, 2017.
- [33]. Marchi, R. A. Política Nacional De Resíduos Sólidos E A Gestão Dos Recursos Hídricos: Uma Análise Da Interface Entre As Políticas. Revista De Direito Ambiental, São Paulo, 2015.
- [34]. Marcondes, R.; Silva, S. L. R. Da. O Protocolo Prisma 2020 Como Uma Possibilidade De Roteiro Para Revisão Sistemática Em Ensino De Ciências. Revista Brasileira De Pós-Graduação (Rbpg), Brasília, Jul./Dez., 2022.
- [35]. Mekonnen, M. M.; Hoekstra, A. Y. Four Billion People Facing Severe Water Scarcity. Science Advances, 2016. Disponível Em: <http://dx.doi.org/10.1126/Sciadv.1500323>.
- [36]. Ministério Do Meio Ambiente (Mma). Plano Nacional De Resíduos Sólidos (Planares). Brasília: Ministério Do Meio Ambiente, 2021.
- [37]. Moreira, R. M.; Dalmás, F. B.; Paranhos Filho, A. C. Aplicação De Técnicas De Geoprocessamento Na Seleção De Áreas Aptas À Implantação De Aterro Sanitário No Portal Do Pantanal. Research, Society And Development, Itajubá, 2021. Doi: <https://doi.org/10.33448/Rsd-V10i13.20992>.

- [38]. Mucelin, C. A.; Bellini, M. L. A Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos E Seus Impactos Na Qualidade Da Água: Uma Análise Da Legislação Brasileira. Revista Brasileira De Ciências Ambientais, São Paulo, 2015.
- [39]. Oliveira, A. F.; Miranda, R. A.; Soares, L. A. Impactos Ambientais Em Áreas De Disposição De Resíduos Sólidos Em Santa Helena De Goiás. Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, 2019. Doi: <https://doi.org/10.19177/Rgsa.V8e32019688-706>.
- [40]. Philippi Jr., A.; Malheiros, T. F. Saneamento E Saúde Pública. Barueri: Manole, 2018.
- [41]. Philippi Jr., A.; Romero, M. De A.; Bruna, G. C. Curso De Gestão Ambiental. 3. Ed. Barueri: Manole, 2019.
- [42]. Portugal Júnior, P. Dos S.; Reydon, B. P.; Portugal, N. Dos S. As Águas Minerais No Brasil: Uma Análise Do Mercado E Da Institucionalidade Para Uma Gestão Integrada E Sustentável. Revista Ambiente & Água, Taubaté, 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.4136/Ambi-Agua.1357>.
- [43]. Ramos, A. C. B.; Pinheiro, R. V. N.; Scalize, P. S. Cenário Da Contaminação Por Disposições De Resíduos Sólidos: Uma Revisão Das Publicações Científicas Brasileiras. In: Congresso De Ensino, Pesquisa E Extensão Da Ufg: Luz, Ciência E Vida, 12., 2015, Goiânia. Anais. Goiânia: Ufg, 2015.
- [44]. Rodrigues, G. A.; Bovério, M. A.; Galatti, K. C. Avaliação Das Condições Ambientais De Paisagem Rural Pelo Google Earth Pro. Sistemas & Gestão, Niterói, 2022. Doi: 10.20985/1980-5160.2022.V17n3.1750.
- [45]. Rodrigues, G. A.; Bovério, M. A.; Galatti, K. C. Condições Ambientais Dos Elementos De Paisagem Rural Na Bacia De Taquaritinga–Sp. Sistemas & Gestão, Niterói, 2023. Doi: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2023.V18n2.1845>.
- [46]. Rodrigues, J. B.; Silva, A. C. Da. Análise Da Presença De Metais Pesados No Antigo Lixão Do Timbuba/Pau-Deitado, São José De Ribamar–Ma. Revista Dae, São Paulo, 2023. Doi: <https://doi.org/10.36659/Dae.2024.010>.
- [47]. Saraiva, J. B.; Moraes, A. B. P. De; Rosário, K. K. L. Do; Rosa Junior, L. Dos S. Avaliação Do Sistema De Drenagem Urbana Da Bacia Do Paracuri: A Necessidade Da Integração Adequada Dos Sistemas De Saneamento Para A Eficiência Da Drenagem Urbana Nos Bairros Ponta Grossa E Paracuri, Em Belém–Pa. In: . São Paulo: Blucher, 2017. Doi: 10.5151/Xvencamb-072.
- [48]. Silva, C. De O. F.; Goveia, D. Avaliação Da Qualidade Ambiental De Corpos Hídricos Urbanos Utilizando Análise Multivariada. Interações, Campo Grande, 2019. Doi: <https://doi.org/10.20435/Inter.V0i0.1832>.
- [49]. Silva, D. D. E. Da; Xavier, R. A. Avaliação Dos Impactos Ambientais No Entorno Do Açude Padre Ibiapina, Princesa Isabel–Pb. Revista De Geografia, Recife, 2022. Doi: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2022.252443>.
- [50]. Silva, D. L. M. Da; Sousa, L. C. L.; Oliveira, J. S. Impactos Ambientais Decorrentes De Um Depósito De Resíduos Sólidos Em Russas–Ce. Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, 2024. Doi: <https://doi.org/10.36661/2596-142x.2023v5n1.14350>.
- [51]. Silva, G. R. A. Da; Braga, R. M. Q. L.; Fernandes, L. L.; Silveira, R. N. P. De O. Estimativas De Vazões De Lixiviados De Um Aterro Sanitário Na Região Metropolitana De Belém. Revista Dae, São Paulo, 2022. Doi: <https://doi.org/10.36659/Dae.2022.021>.
- [52]. Silva, M. M. A. S. Resíduos Sólidos: V. 10 N. 378, Março, 2025. Caderno Setorial Etene, Fortaleza, V. 10, 2025. Disponível Em: <https://bnb.gov.br/revista/cse/article/view/3163>. Acesso Em: 6 Out. 2025.
- [53]. Silva, R. De L.; Moraes, W. W. C.; Lima, M. L. M. De; Gomes, J. P.; Santos, R. De L. Aplicação De Protocolo Ambiental Nos Corpos Hídricos De São João Da Baliza–Rr. Revista Brasileira De Ciências Da Amazônia, Boa Vista, 2021. Doi: <https://doi.org/10.47209/2317-5729.V.10.N.1.P.9-18>.
- [54]. Silva, R. F. Da; Santos, V. A.; Galdino, S. M. G. Análise Dos Impactos Ambientais Da Urbanização Sobre Os Recursos Hídricos Na Sub-Bacia Do Córrego Vargem Grande, Montes Claros–Mg. Caderno De Geografia, Belo Horizonte, 2016. Doi: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2016v26n47p966>.
- [55]. Soares, M. C. D. M.; Souza Júnior, G. D. De; Silva, S. R. Da. Aproveitamento De Água De Aparelhos De Ar-Condicionado Em Prédio Público Do Estado De Pernambuco. Research, Society And Development, Itajubá, V. 10, N. 16, E591101422173, 2021. Doi: <https://doi.org/10.33448/Rsd-V10i16.23372>.
- [56]. Tão, N. G. R.; Soares, R. G. S.; Faustino, A. Da S.; Moschini, L. E. Drenagem E Resíduos Em Áreas Urbanas: Propostas Para Proteção De Duas Nascentes Em São Carlos–Sp. Boletim De Geografia, Maringá, 2017. Doi: <https://doi.org/10.4025/Bolgeogr.V35i2.27552>.
- [57]. Van Elk, A. G. H. P.; D'oliveira, P. M. S.; Giordano, G.; Andrade, R. C. De. Potencial Poluidor Da Disposição Final De Resíduos Sólidos Nas Águas Da Bacia Da Baía De Guanabara–Rj. Engenharia Sanitária E Ambiental, Rio De Janeiro, V. 27, N. 1, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200319>.
- [58]. Vasconcelos Filho, A. G. F. De; Dutra, A. P.; Menezes, I. P. B. De; Moura, M. R. F. De; Cabral, P. F. G. Da S. Impactos Do Descarte Irregular De Resíduos Sólidos No Canal Do Arruda, Recife–Pe. Revista Científica Anap Brasil, Goiânia, V. 16, N. 39, 2023. Doi: <https://doi.org/10.17271/19843240163920234591>.
- [59]. Villamizar, S.; Maturana-Cordoba, A.; Bustos, C. A. P.; Soto-Verjel, J. Scoping Coupled To The Conesa Methodology For The Environmental Assessment Of An Advanced System Of Landfill Leachate Decontamination. Ingeniería Y Competitividad, Cali, 2022. Doi: <https://doi.org/10.25100/Iyc.V24i2.11359>.