

**Análise de área degradada, utilizada como vazadouro do Município de
Nossa Senhora das Graças - PR**

*Analysis of the degraded area, used as a dump in the Municipality of Nossa Senhora
das Graças – PR*

*Análisis del área degradada, utilizada como vertedero en el Municipio de Nossa
Senhora das Graças - PR*

Rafael Dezotti De Almeida

Mestrando, UEM, Brasil
rafael_dezoti@hotmail.com

Generoso De Angelis Neto

Professor Doutor, UEM, Brasil.
ganeto@uem.br

Viviane Cristhyne Bini Conte

Professora Doutora, UTFPR, Brasil.
vivianeconte@utfpr.edu.br

Daiane Maria De Genaro Chiroli

Professora Doutora, UTFPR, Brasil
daianechiroli@utfpr.edu.br

RESUMO

A destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos é uma questão crítica para as autoridades municipais brasileiras. Apesar das iniciativas regulatórias para reduzir os impactos ambientais e de saúde pública, a prática de deposição de resíduos em lixões a céu aberto ainda é uma realidade em muitas cidades do país. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar os impactos ambientais gerados pela utilização do vazadouro do município de Nossa Senhora das Graças-PR como área de disposição de resíduos por quase duas décadas. A metodologia consistiu na coleta de amostras de solo, água subterrânea e superficial nas proximidades do antigo lixão. Os resultados obtidos indicam a dimensão dos danos ambientais decorrentes da destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos, reforçando a necessidade de ações técnicas e regulatórias para o monitoramento e recuperação de áreas utilizadas como lixões. As implicações sociais e ambientais deste estudo são significativas, pois contribuem para a identificação e implementação de práticas mais sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos urbanos em todo o país.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de resíduos. Impactos ambientais. Recuperação ambiental.

ABSTRACT

The correct disposal of urban solid waste has become a challenge for Brazilian municipalities. It is still common to find open-air dumps, receiving all kinds of collected materials, without the necessary care to prevent the various possible contaminations, both in the soil and in the water. This work aims to analyze the impacts caused at the site of the old dump in the municipality of Nossa Senhora das Graças-PR, where waste was deposited for about 19 years. The analysis was carried out through soil samples collected at the site and groundwater and surface water samples collected in the vicinity. Thus, this article seeks to demonstrate the proportion of the impact caused by the incorrect disposal of solid waste and the importance of technical monitoring of these areas used as dumps by municipalities.

KEYWORDS: Waste management. Environmental impacts. Environmental restoration.

RESUMEN:

La correcta disposición final de los residuos sólidos urbanos se ha convertido en un desafío para los municipios brasileños. Todavía es común encontrar vertederos a cielo abierto que reciben todo tipo de materiales recolectados sin el cuidado necesario para evitar diversas formas de contaminación, tanto en el suelo como en el agua. Este trabajo tiene como objetivo analizar los impactos causados en el lugar del antiguo vertedero del municipio de Nossa Senhora das Graças-PR, donde se depositaron residuos durante aproximadamente 19 años. El análisis se realizó mediante muestras de suelo recogidas en el lugar y muestras de agua subterránea y superficial recogidas en las proximidades. Con esto, este artículo busca demostrar la magnitud del impacto causado por la disposición incorrecta de los residuos sólidos y la importancia del seguimiento técnico de estas áreas utilizadas como vertederos por los municipios.

PALABRAS CLAVE: Disposición de residuos sólidos. Impacto ambiental. Recuperación ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é um dos maiores desafios ambientais enfrentados pelos municípios, exigindo a implementação de uma gestão adequada das áreas de disposição para prevenir, reduzir e/ou mitigar possíveis impactos negativos ao meio ambiente e a saúde pública.

No entanto, é comum ainda encontrar lixões a céu aberto, conhecidos como vazadouros, que recebem uma variedade de resíduos sem nenhuma estrutura ou preparação prévia, causando diversos impactos ambientais. Quando essas áreas perdem sua utilidade, medidas de recuperação ambiental são necessárias para mitigar a situação.

Segundo Romani e Segala (2014), a gestão integrada dos RSU deixou de ser abordada como estritamente operacional e estática, passando para uma abordagem orgânica de gestão e processo. Nesse sentido, é importante entender que a gestão integrada dos RSU deve ser compreendida como um processo dinâmico, que envolve não apenas a destinação final dos resíduos, mas também ações de prevenção, redução e reutilização, de forma a minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade.

O conceito de degradação ambiental é definido pelo Decreto 97.632, Brasil (1989) como o conjunto de processos que ocorrem como resultado de danos ao meio ambiente, os quais levam à perda ou redução de algumas de suas propriedades, como a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais.

A remediação da degradação pode ser realizada por meio da restauração ambiental. O conceito de recuperação ambiental é frequentemente relacionado a intervenções que visam restaurar as condições de um ambiente natural que tenha sido degradado ou modificado, de forma a aproximá-lo de seu estado original, seja parcial ou completamente (IBAMA, 2022). Este conceito foi inicialmente estabelecido como um dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente e ainda é presente em diversas normas, incluindo o Decreto nº 8972/17, que define recuperação ambiental como a restituição da cobertura vegetal nativa através de práticas como implantação de sistemas agroflorestais, reflorestamento, regeneração natural da vegetação, reabilitação ecológica e restauração ecológica. O decreto também define outras modalidades relacionadas a recuperação ou recomposição da vegetação nativa, sendo a recuperação considerada o conceito principal e os demais como maneiras de conduzir o processo (BRASIL, 2017).

O objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS) 12, que se refere a consumo e produção responsável, estabeleceu a meta de realizar o manejo ambientalmente adequado dos produtos químicos e resíduos, ao longo de todo o seu ciclo de vida, em conformidade com as normas internacionais acordadas, e reduzir significativamente a liberação desses para o ar, água e solo, a fim de minimizar seus efeitos adversos na saúde humana e no meio ambiente. Além disso, até 2030, a meta é reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Segundo a ABNT (2004), na NBR 10.004, os resíduos sólidos são definidos como todos aqueles resultantes de atividades industriais, que se encontram nos estados sólidos, semissólidos (pastosos) e líquidos. No caso dos líquidos, são considerados resíduos sólidos aqueles cujas particularidades inviabilizam seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou ainda quando as soluções técnicas e econômicas para tal são inviáveis em relação a melhor tecnologia disponível.

A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil. De acordo com a legislação, a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos deve seguir as normas técnicas e ambientais estabelecidas pelos órgãos competentes. A lei também incentiva a implantação de programas de coleta seletiva e a valorização dos resíduos recicláveis.

Além da PNRS, outras legislações são relevantes para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. O Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a PNRS, estabelece critérios e procedimentos para a destinação final dos resíduos sólidos e define as responsabilidades dos diferentes agentes envolvidos na gestão dos resíduos. A Resolução CONAMA nº 307/2002, por sua vez, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Segundo Romani e Segala (2014), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determina que tanto o poder público quanto a sociedade civil e o setor empresarial são corresponsáveis pelo correto manejo dos resíduos sólidos. O poder público é responsável por elaborar os planos de manejo, enquanto o setor empresarial deve encarregar-se de recolher os resíduos após o uso. Por sua vez, a sociedade civil tem o papel de participar dos programas de coleta seletiva, armazenando e separando os resíduos de maneira adequada, além de buscar a redução do consumismo, contribuindo para a redução da geração de resíduos. Dessa forma, percebe-se que o envolvimento de todos os agentes é essencial para a gestão adequada dos resíduos sólidos em toda a cadeia produtiva.

Diante da complexidade e urgência da gestão dos resíduos sólidos urbanos, é imprescindível que os municípios adotem medidas para garantir uma disposição final ambientalmente adequada dos RSU. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo avaliar os impactos ambientais gerados pela utilização do vazadouro do município de Nossa Senhora das Graças-PR como área de disposição de resíduos sólidos urbanos por quase duas décadas. Para isso, serão realizadas coletas de amostras de solo, água subterrânea e superficial nas proximidades do antigo lixão.

Além disso, busca-se reforçar a necessidade de ações técnicas e regulatórias para o monitoramento e recuperação de áreas utilizadas como lixões, tendo em vista os danos ambientais decorrentes da destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos. Por fim, pretende-se contribuir para a identificação e implementação de práticas mais sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos urbanos em todo o país, considerando as implicações sociais e ambientais deste estudo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado na área que funcionava como vazadouro do município de Nossa Senhora das Graças, região noroeste do Paraná, localizada a 489 metros acima do nível do mar. O município de Nossa Senhora das Graças pertence a Mesorregião do Norte Central Paranaense, especificamente a Microrregião de Astorga, com uma área territorial de 185,176 km² e está situado a 380 km da capital.

Este estudo pode ser classificado como Pesquisa de Campo de caráter exploratório, pois foi realizada coleta de amostras e análises. Para a realização do estudo, foram coletadas amostras de água subterrânea e superficial em dois pontos (a montante e a jusante do local do

vazadouro), além de 5 amostras de solo. As amostras de solo foram misturadas, caracterizando assim uma amostra composta para obter um valor mais próximo da realidade, tendo em vista que a disposição dos resíduos sólidos na área do vazadouro ocorria de forma aleatória.

As análises descritas no Quadro 1 foram realizadas pelo laboratório LABSAM - Laboratório Ambiental, que possui o Certificado de Cadastramento de Laboratório IAPCCL 035A.

Quadro 1- Parâmetros analisados de água subterrânea, superficial e do solo

Análises	Parâmetros amostrados
Análise Básica – Água subterrânea	Cloreto, turbidez, sulfeto, temperatura ambiente, fluoreto, temperatura do líquido, sódio, pH, sulfato (expresso em SO ₄), sólidos dissolvidos totais, nitrito (expresso em N).
Análise completa – Água subterrânea	Alumínio, níquel, antimônio, nitrato (expresso em N), arsênio, bário, selênio, zinco, benzeno, chumbo, cobre, cromo, etilbenzeno, ferro, manganês, tetracloreto de carbono, mercúrio, tolueno, xileno.
Análises da água superficial a montante e a jusante	DBO, BQO, OD (Oxigênio Dissolvido), pH, Toxicidade (Daphnia Magna), Fósforo Total, Temperatura (°C), Sólidos Suspensos
Análises do solo	Alumínio, Antimônio, Arsênio, Bário, Boro, Cádmiu, Chumbo, Cobalto, Cobre Total, Cromo Total, Ferro Total, Manganês, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Nitrato (como N), Selênio, Vanádio, Zinco

Fonte: Adaptado de LABSAM - Laboratório Ambiental (2021)

As análises realizadas foram a análise básica e completa de águas subterrâneas, além da análise da água superficial em dois pontos. A metodologia seguiu as normas e padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente, a fim de garantir a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos.

3 RESULTADOS

Entre os anos de 2000 e 2019, a área do vazadouro municipal recebeu a disposição de resíduos sólidos provenientes de domicílios e de limpeza pública, incluindo resíduos de varrição e podas de árvores. Durante esse período, as células de disposição não foram impermeabilizadas com geomembrana e não havia cobertura dos resíduos depositados. A situação do vazadouro no ano de 2011 pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Vazadouro de Nossa Senhora das Graças em 2011



Fonte: Arquivo da Prefeitura de Nossa Senhora das Graças, 2011.

Para a avaliação dos resultados, foram adotados os valores recomendados pela Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A amostra de água subterrânea foi coletada em um poço artesiano localizado a cerca de 538 metros do local de monitoramento do vazadouro. A tabela 1 apresenta os resultados da análise básica da água subterrânea.

Tabela 1 - Resultados da Análise Básica da Água Subterrânea

Parâmetro	Resultado	Limites
Turbidez	<0,50 uT	5 uT
Temperatura ambiente	34 °C	n/a
Temperatura do líquido	27,0 °C	n/a
pH	5,41	De 6,0 a 9,0
Sólidos dissolvidos totais	88,0 mg/L	500 mg/L
Cloreto	< 5,0 mg/L	250 mg/L
Sulfeto	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L
Fluoreto	< 0,10 mg/L	1,5 mg/L
Sódio	1,5 mg/L	200 mg/L
Sulfato (expresso em SO ₄)	< 8,0 mg/L	250 mg/L
Nitrito (expresso em N)	0,09 mg/L	1 mg/L

Fonte: Adaptado de LABSAM - Laboratório Ambiental (2021)

Com relação aos parâmetros disponíveis na Tabela 1, é importante destacar que apenas o parâmetro pH apresentou divergência do que é estipulado pela Portaria GM/MS Nº 888, que recomenda que o pH da água no sistema de distribuição seja mantido na faixa de 6,0 a 9,0. Entretanto, é válido ressaltar que os resultados dos demais parâmetros estão dentro dos limites aceitáveis pela legislação vigente.

Já a Tabela 2 apresenta os resultados da análise completa das águas subterrâneas, que estão em conformidade com as orientações presentes na Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021. É importante destacar que a análise completa é fundamental para assegurar a qualidade da água e garantir a saúde pública.

Tabela 2 – Resultados da Análise Completa da Água Subterrânea

Parâmetro	Resultado	Limites
Alumínio	< 0,01 mg/L	0,2 mg/L
Antimônio	< 0,005 mg/L	0,006 mg/L
Arsênio	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L
Bário	0,16 mg/L	0,7 mg/L
Chumbo	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L
Cobre	< 0,02 mg/L	2 mg/L
Cromo	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L
Ferro	< 0,01 mg/L	0,3 mg/L
Manganês	0,011 mg/L	0,1 mg/L
Mercúrio	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L
Níquel	< 0,01 mg/L	0,07 mg/L
Nitrato (expresso em N)	2,88 mg/L	10 mg/L
Selênio	< 0,01 mg/L	0,04 mg/L
Zinco	0,021 mg/L	5 mg/L
Benzeno	< 0,005 mg/L	0,005 mg/L
Etilbenzeno	< 0,005 mg/L	0,3 mg/L
Tetracloroeto de carbono	< 0,001 mg/L	0,004 mg/L
Tolueno	< 0,005 mg/L	0,03 mg/L
Xileno	< 0,015 mg/L	0,5 mg/L

Fonte: Adaptado de LABSAM - Laboratório Ambiental (2021)

As análises das águas superficiais foram realizadas a montante e a jusante do córrego Água Limpa, conforme mostra a Tabela 3. Ao utilizarmos o Art. 15 da Resolução CONAMA Nº 357/2005 como referência, verificou-se que os parâmetros de oxigênio dissolvido e fósforo total estão acima dos valores máximos permitidos.

Tabela 3 – Resultado das análises da água superficial a montante e a jusante

Parâmetro	Resultado		Limites
	Montante	Jusante	
DBO	< 2,0 mg/L	< 2,0 mg/L	5 dias a 20°C até 5 mg/L O ₂
DQO	< 15 mg/L	< 15 mg/L	
OD (Oxigênio Dissolvido)	4,10 mg/L	4,80 mg/L	Não inferior a 5 mg/L O ₂
pH	5,70	5,99	De 6,0 a 9,0
Toxicidade (Daphnia Magna)	2	2	
Fósforo Total	0,14 mg/L	0,20 mg/L	até 0,050 mg/L
Temperatura (°C)	27 °C	27 °C	n/a
Sólidos Suspensos	30 mg/L	16 mg/L	

Fonte: Adaptado de LABSAM - Laboratório Ambiental (2021)

A principal causa do aumento de fósforo é o uso de produtos químicos nas plantações que cercam o córrego. Esses produtos são ricos em fósforo, potássio, nitrogênio e outros componentes, e sua aplicação periódica nas lavouras (monocultura de soja ou milho) leva ao acúmulo significativo desses componentes no solo. Com a precipitação, as águas pluviais escoam para o ponto mais baixo do terreno, onde se encontra o corpo receptor, aumentando assim a concentração desses componentes na água. Esse problema pode ser mitigado com a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, como a rotação de culturas e a redução do uso de produtos químicos, o que contribuiria para a preservação da qualidade da água no córrego Água Limpa. Além disso, com o aumento desses componentes no corpo receptor, microrganismos aeróbicos

se proliferam por meio do consumo da matéria orgânica, o que reduz a concentração do oxigênio dissolvido na água, agravando a situação.

O estabelecimento de critérios para prevenção e manutenção da qualidade do solo é essencial para a preservação ambiental e para garantir a saúde humana. A Resolução CONAMA nº 420/2009, instituída em 2009, foi um importante marco regulatório nesse sentido, estabelecendo critérios e valores orientadores de qualidade do solo em relação a presença de substâncias químicas e fornecendo diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias.

Tabela 4 - Resultado das análises do solo

Parâmetro	Resultado obtido (mg.kg ⁻¹ de peso seco)	VMP
Antimônio	< 2,00	2
Arsênio	< 0,20	15
Bário	8,58	150
Cádmio	< 0,20	1,3
Chumbo	< 2,00	72
Cobalto	< 0,40	25
Cobre Total	4,27	60
Cromo Total	1,74	75
Mercurio	< 0,02	0,5
Molibdênio	< 10,00	30
Níquel	1,48	30
Selênio	< 0,20	5
Zinco	7,13	300

Fonte: Adaptado de LABSAM - Laboratório Ambiental (2021)

Os resultados das análises realizadas no solo são apresentados na Tabela 4, e indicam que os parâmetros se encontram dentro dos valores máximos permitidos pela legislação. Cabe ressaltar que esses valores foram estabelecidos com base no padrão mais rigoroso presente no anexo II da Resolução CONAMA nº 420/2009, o que garante que as condições ambientais estejam em conformidade com as normas de proteção e conservação da natureza.

No entanto, é importante destacar a importância da análise periódica da qualidade do solo para detectar possíveis contaminações que possam afetar a saúde pública e o meio ambiente. Além disso, o monitoramento constante da qualidade do solo pode garantir a preservação da biodiversidade e manutenção dos ecossistemas locais, bem como evitar impactos negativos em longo prazo.

Após a realização das análises e a verificação de que o impacto causado pelos resíduos na antiga área do vazadouro municipal é baixo, é possível afirmar que as medidas tomadas pelo município de Nossa Senhora das Graças foram efetivas para minimizar os impactos ambientais. A disposição dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário licenciado da Empresa Serrana Engenharia LTDA, localizada no município de Maringá, é uma ação importante para a prevenção da contaminação do solo e água subterrânea. Além disso, a desativação da área do antigo vazadouro é uma medida que contribui para a preservação ambiental e para a melhoria da qualidade de vida da população local.

Em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, é importante ressaltar que ações como a coleta seletiva e a reciclagem devem ser incentivadas e implementadas em todas as esferas da sociedade. Essas medidas não só reduzem a quantidade de resíduos destinados ao

aterro sanitário, como também contribuem para a redução da extração de matéria-prima, da emissão de gases de efeito estufa e do consumo de energia e água.

Além disso, é importante destacar que o descarte inadequado de resíduos sólidos é um problema global e que a adoção de políticas públicas e práticas sustentáveis deve ser incentivada em todos os níveis, desde a esfera governamental até a individual. Cada indivíduo pode fazer a sua parte, adotando práticas conscientes de consumo, descarte e reciclagem de materiais.

É importante que as atividades humanas sejam realizadas de forma consciente e sustentável, respeitando os limites do meio ambiente e buscando sempre a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

Por fim, é necessário que os governos e empresas adotem medidas efetivas para a gestão dos resíduos sólidos, buscando sempre a redução do impacto ambiental e a promoção do desenvolvimento sustentável. A implementação de políticas públicas que incentivem a gestão sustentável dos resíduos sólidos é uma responsabilidade compartilhada, e somente assim poderemos garantir um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, conclui-se que os objetivos propostos foram alcançados. A gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos é um processo dinâmico e orgânico que deve envolver ações de prevenção, redução, reutilização e destinação final ambientalmente adequada, a fim de minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade. No entanto, foram identificados pontos críticos, como a existência de lixões a céu aberto e a falta de infraestrutura em municípios pequenos para realizar a gestão adequada dos resíduos. Esses pontos precisam ser abordados para que a gestão integrada dos resíduos seja efetiva.

Pretende-se que este estudo contribua para a identificação e implementação de práticas mais sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, considerando as implicações sociais e ambientais. Além disso, demonstrou-se a importância de ações de acompanhamento e recuperação ambiental em áreas de disposição final de resíduos para mitigar os impactos negativos causados pela degradação ambiental.

Durante o estudo, foram encontradas dificuldades em relação à falta de dados precisos e atualizados sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Portanto, novos estudos devem ser realizados para obter informações mais detalhadas sobre a situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos, bem como a criação programas de incentivo para promover ações de prevenção, redução, reutilização e destinação adequada dos resíduos.

5 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos** – Classificação Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jul. 2002. Seção 1, p. 83-88. Disponível em:

<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf> Acesso: 20 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 420**, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto a presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades humanas. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2009. Seção 1, p. 81-84. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/REA0420-281209.PDF>> Acesso: 05 de março de 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988

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, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Seção 1, p. 1-7.

BRASIL. **Decreto nº 8972**, de 25 de outubro de 2017. Regulamenta a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências, quanto ao Cadastro Ambiental Rural, ao Programa de Regularização Ambiental, a compensação ambiental, ao Programa Nacional de Apoio a Conservação da Agrobiodiversidade, ao Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e institui o Programa de Conversão de Multas Ambientais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D8972.htm>. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL, **Decreto 97.632** - 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1989/decreto-97632-10-abril-1989-448270-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso: 10 de março de 2023.

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. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação N. 5** - 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html> Acesso: 03 de março de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888**, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 maio 2021. Seção 1, p. 58.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Recuperação Ambiental**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/biodiversidade/recuperacao-ambiental>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

ROMANI, A. P.; SEGALA, K. **Planos de resíduos sólidos: desafios e oportunidades no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos** Rio de Janeiro: IBAM, 2014.