



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
CAMPUS TERESINA CENTRAL  
CURSO TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**AMANDA LUZIA GOMES DOS SANTOS**

**IMPACTO DA COVID-19 NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIDADE  
BÁSICA DE SAÚDE (UBS) NO BAIRRO PARQUE PIAUÍ EM TERESINA-PI**

**TERESINA-PI  
2025**

AMANDA LUZIA GOMES DOS SANTOS

IMPACTO DA COVID-19 NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIDADE  
BÁSICA DE SAÚDE (UBS) NO BAIRRO PARQUE PIAUÍ EM TERESINA-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)  
apresentado como exigência parcial para obtenção  
do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão  
Ambiental do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campos Teresina  
Central.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Anna Kelly Moreira Silva

TERESINA-PI  
2025

## **IMPACTO DA COVID-19 NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS) NO BAIRRO PARQUE PIAUÍ, EM TERESINA-PI**

Amanda Luzia Gomes dos Santos  
Anna Kelly Moreira Silva

### **RESUMO**

O presente artigo analisou o impacto da COVID-19 na gestão de resíduos sólidos na unidade básica de saúde (UBS) do Parque Piauí, localizado em Teresina-PI. O isolamento social provocado pela Pandemia foi influenciando negativamente pela alta taxa de resíduos gerados, principalmente nos equipamentos de proteção individual (EPIs) e aos materiais relacionados ao desafio no combate à doença. A pesquisa constituída através do levantamento de dados *in loco*, entrevistas com o gestor e revisão bibliográfica, buscou-se compreender as mudanças nos padrões pela coleta de resíduos gerados, bem como os desafios enfrentados na destinação adequada desses resíduos na unidade básica de saúde. Os resultados indicaram um aumento muito expressivo na geração de resíduos sólidos de saúde durante o período crítico provocado pela Pandemia. Baseado nisso, a UBS teve a necessidade de se adaptar as práticas de gestão de resíduos. Apontase desafios referentes ao manejo de resíduos de serviços de saúde de maneira segura no que tange a contaminação das pessoas e aos trabalhadores que manuseiam esses materiais. Baseado nisso, o estudo contribuiu para a conscientização sobre a uma importância da destinação adequada dos resíduos em situações de crise sanitária.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos; COVID- 19; UBS's.

### **ABSTRACT**

This article analyzed the impact of COVID-19 on solid waste management at the Basic Health Unit (UBS) of Parque Piauí, located in Teresina-PI. The social isolation caused by the pandemic negatively influenced the high rate of waste generated, primarily from personal protective equipment (PPE) and materials related to the challenges of combating the disease. The research, conducted through on-site data collection, interviews with the manager, and literature review, aimed to understand the changes in waste generation patterns, as well as the challenges faced in the proper disposal of these wastes at the health unit. The results indicated a significant increase in the generation of health solid waste during the critical period of the pandemic. Consequently, the UBS needed to adapt its waste management practices. Challenges regarding the safe handling of healthcare waste were highlighted, particularly concerning the contamination risks for both the public and the workers handling these materials. Overall, the study contributed to raising awareness about the importance of proper waste disposal in situations of sanitary crisis.

**Keywords:** solid waste; COVID-19; UBS.

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de Resíduos Sólidos (RS), têm sido um desafio crescente para as civilizações, evidenciando um problema associado à saúde pública e ao meio ambiente em larga escala, sobre a fabricação dos produtos industrializados, de serviços de saúde e descartáveis. Além disso, com o aumento expressivo na urbanização houve um aumento acelerado na quantidade de RS e das atividades industriais, ou seja, a quantidade de resíduos produzidos tem se tornado um aumento expressivo na quantidade destinada desde os resíduos comuns aos mais perigosos (Abrelpe; 2020; Penteado; Castro;2021).

Durante a pandemia, a administração dos resíduos hospitalares enfrentou uma série de desafios significativos, como a inadequação no descarte desses materiais, o que pode levar a sérios riscos tanto a saúde pública quanto ao meio ambiente. No contexto brasileiro, as previsões sobre a geração de resíduos hospitalares durante essa fase crítica que estão em consonância com o relatório da OMS, que traz o aumento dessa questão preocupante. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, estima-se que essa quantidade possa alcançar notáveis 290 toneladas de sólidos coletados por municípios brasileiros.

Nesse sentido, é vital que os modelos de gestão sejam reavaliados e adaptados para enfrentar os desafios associados à disposição correta dos resíduos nas unidades básicas de saúde, levando em conta a complexidade e a urgência da situação. Os dados surgem que a gestão de resíduos exige uma atenção redobrada durante essa fase crítica, exacerbada pela pandemia. Conforme enfatiza a pesquisa sobre resíduos sólidos em serviço de saúde, é importante que as unidades de saúde sendo ajustem às novas exigências de manejo, essencialmente em tempos de emergência, para assegurar a segurança e a eficácia dos serviços prestados (Brasil, 2019).

A Agência Nacional de Vigilância sanitária (Anvisa), por meio da RDC nº 306/2004, considera os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, conhecidos como resíduos hospitalares, produzidos nas unidades básicas de saúde, laboratórios, entre outros, desempenhando um papel um importante na geração de resíduos (Brasil, 2004).

Os RSS são materiais indesejáveis para a população que os descartam de forma inadequada, os quais causam riscos ambiental e à saúde humana. Nesse

sentido, destaca-se várias formas para a destinação e o correto tratamento de RSS, com tecnologias avançadas, contudo, medidas devem ser priorizadas para não geração e reutilização (Santos, 2012; Prares; Pimenta; Ribeiro, 2019).

Além disso, a falta de disposição adequada dos RSS vem causando inúmeros problemas ambientais e sociais. A disposição inadequada de RSS pode provocar surtos de doenças infecciosas, como hepatite, HIV, tuberculose e outras doenças infecciosas devido à exposição a agentes patogênicos presentes dos resíduos, o que implica de forma negativa aos riscos para a saúde humana (Gouveia, 2012).

O plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde (PGRSS), é um documento que desempenha um papel crucial a serem implantados na Unidade de Saúde, fornecendo informações essenciais com as etapas de manejo dos resíduos, desde a segregação, acondicionamento, coleta, transporte e tratamento da disposição final a serem para colocá-las em prática. Tais dados são indispensáveis para assegurar a particularidades de cada área da unidade de saúde geradora de resíduos que depende dessa fonte para apresentar especialidades ou peculiaridades no Gerenciamento dos resíduos (Brasil, 2005).

Um evento extremo ocorreu ultimamente e necessitou de um gerenciamento adequado, que foi a pandemia COVID-19 causada pelo coronavírus (SARS-COV-2) responsável por um dos maiores desafios globais da saúde pública nos últimos anos (OMS, 2020). Surgindo na China, percorrendo rapidamente por vários países, se alastrando por sua alta transmissão, por exemplo, paciente infectados pelo contato humano direto através de gotículas aéreas ou respiratórias, o que levou a disseminação das altas taxas de internação hospitalares e mortes, além de uma enorme geração de resíduos infectados.

Globalmente, a pandemia de COVID-19 se manifesta de maneira alarmante, com o número de casos aumentando de 5 milhões em março de 2020 para mais de 90 milhões em 14 de janeiro de 2021, conforme indicado pela (OMS, 2020). Esse crescimento acentuado nas infecções está diretamente associado à geração de resíduos hospitalares, uma vez que um maior número de pacientes ressalta em um aumento correspondente na quantidade de materiais descartados.

A Tirkolaef e Aydin Ns (2021) aborda resíduos relacionados à COVID-19 a uma ameaça para a saúde ambiental global devido ao aumento relativo de resíduos plásticos, como luvas cirúrgicas, máscaras e embalagens de produtos de higiene, que não são descartados da forma adequada. Fora isso, podem contaminar ecossistemas

marinhos e terrestres, levando riscos a fauna e flora, causando propagação de doenças, que muitas vezes diversos resíduos podem ser fontes de agentes patogênicos. Assim, a Gestão incorreta destes representa um desafio para saúde pública e meio ambiente em escala global.

Portanto, devido ao contexto da Pandemia da COVID-19, a gestão da geração de resíduos deve ser revista, priorizando os locais de produção com a segregação dos diferentes tipos de resíduos e a implantação de protocolos de limpeza e do manejo sustentável e seguro, proporcionando uma menor exposição a riscos biológicos a impactos ambientais e sociais (Lima L. *et al.*, 2020).

Em um contexto global, a pandemia de COVID-19 teve um efeito alarmante em todo o mundo, com o total de casos aumentando de 5 milhões em março de 2020 para mais de 90 milhões em janeiro de 2021, conforme relatado pela (OMS, 2020). Esse crescimento expressivo nas infecções está diretamente relacionado ao aumento na geração de resíduos hospitalares, uma vez que um maior número de pacientes implica em um aumento proporcional de materiais descartados.

Além disso, a falta de dados detalhados sobre a produção de resíduos hospitalares durante a pandemia evidencia a necessidade de informações quantitativas adicionais. Conforme orientações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é essencial que as instituições de saúde implementem um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRS) eficiente, assegurando o cumprimento das normas e a manipulação segura dos materiais.

Todavia, a pandemia resultou em um aumento significativo na geração de resíduos médicos e hospitalares, incluindo equipamentos de proteção individual, que demandam um gerenciamento adequado para prevenir riscos à saúde pública e ao meio ambiente. É fundamental verificar a disponibilidade de dados sobre a execução do PGRS e garantir que as instituições de saúde estejam preparadas para lidar com o aumento na produção de resíduos hospitalares durante e depois da pandemia de em uma unidade básica de saúde localizada em Teresina-PI.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

Os resíduos sólidos são classificados de várias maneiras, Braga *et al.* (2010) define que a forma mais utilizada traz em conta a origem dos resíduos, podendo ser classificados segundo critérios como a composição química e periculosidade dos materiais. Dessa forma, estes autores definem alguns requisitos para classificação dos RSsa) origem dos resíduos, que podem ser classificados como domiciliares (provenientes de residências), comerciais (gerados em atividades produtivas na área da saúde (como hospitais, clínicas e laboratórios), limpeza urbana (coletadas nas vias públicas), por fim, os aeroportos, Portos, e terminais rodoviários, ferroviários, construção civil, dentre outros.

Segundo a Associação Brasileira de Normas técnicas- ABNT, em sua NBR 10.007/2004 apresenta formas de amostragem de materiais. Diante disso, essa norma apresenta as seguintes classificações considerando o grau de periculosidade: (classe I) resíduos perigosos são aqueles que em função de suas características, como, inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, patogenicidade e reatividade, apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiental, através de materiais contaminados, gases medicinais, medicação vencida, por fim, os não perigosos que se alastra na matéria orgânica, papéis, plástico e materiais orgânicos, este materiais abrangem não só as categorias da geração desses resíduos mas também inclui o planejamento e a implementação, em contrapartida, é útil para o gerenciamento dos materiais.

A classe II, inclui substância químicas, contendo medicamentos vencidos assim como outros materiais que se tornam tóxicos ou nocivos. A geração desses resíduos engloba diversos setores da área da saúde, a exemplo de hospitais, clínicas, laboratórios, onde são inseridos produtos químicos que são destinados para tratamento, análises e desinfecções. Para os resíduos químicos, que são os resíduos mais perigosos, apresentando danos à saúde da população como no meio ambiente, trazendo riscos para a contaminação do solo e água se não forem utilizados corretamente. Com isso, é importante que os estabelecimentos de saúde ofereçam práticas de segregação, acondicionamento e descarte de resíduos, para que seja utilizado de forma correta e segura naquelas unidades.

A geração dos resíduos de serviços de saúde está associada a alguns fatores, como por exemplo, aos tipos de materiais gerados, perfurocortantes, resíduos de laboratórios, embalagens contaminadas, números de leitos quantidade e tipo de atividades realizadas nos setores (Homada; EL-Tomi; Bahamn, 2005).

Nesse sentido, nos hospitais, destaca-se o volume gerado de RSS dos diferentes tipos de resíduos, como o aumento do uso de materiais de descarte utilizados através da segregação inadequadas, aumento de procedimentos cirúrgicos, tratamento e diagnóstico que contribui para alta complexidade da assistência médica (Sisinno & Moreira, 2005). Já nas UBS, a geração se torna de menor escala, devido ao porte do empreendimento, tendo a presença de materiais de descarte como seringas, algodão e gases que mesmo assim requer uma atenção maior ao gerenciamento desses materiais. Embora essa compreensão mais específica dessas fontes da geração de resíduos é de extrema importância para implantação de práticas de adequação para segregação, armazenamento, coleta, transporte e por fim, a destinação final.

De acordo com ANVISA (2004), o gerenciamento efetua todas as etapas de planejamento dos recursos físicos e materiais e à capacitação dos recursos humanos de forma significativa. Além disso, pode-se considerar que esse fato ocasiona de forma sistemática e integrada em sistema tecnológico eficiente.

Com o advento dos dados apresentados, a geração desses resíduos é necessária requerer, não apenas a organização dessas fontes, mas a implementação do despertar dos profissionais na adoção de uma consciência humana e coletiva que precisam ser adotadas nesses ambientes (Seraphim,2010).

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS E PROBLEMAS AMBIENTAIS

Segundo a resolução do CONAMA 358/2005, ampliar as seguintes classificações dos RSS dos seus potenciais de riscos e aos cuidados que deve manter para cada um desses resíduos, quanto ao impacto ambiental que causam é fundamental. Segue quadro 1.

Quadro 1 – Identificação de resíduos de serviço de saúde e seus problemas ambientais

| TIPO DE RESÍDUO           | CLASSIFICAÇÃO | PROBLEMAS AMBIENTAIS                                                                                              |
|---------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resíduos infectantes      | Grupo A       | Contamina o solo e a água, transmitindo doenças, causando riscos para a população.                                |
| Resíduos químicos         | Grupo B       | Poluição ao solo, água, trazendo toxidade para a fauna e flora, levando a contaminação para os lençóis freáticos. |
| Resíduos radioativos      | Grupo C       | Contaminação ao meio ambiente a longo prazo, causando riscos a saúde da população e ecológica.                    |
| Resíduos comuns           | Grupo D       | Poluição ao meio ambiente, entupimento de bueiros, atração de vetores.                                            |
| Resíduos perfurocortantes | Grupo E       | Ferimentos em trabalhadores da área da saúde e população, podendo causar risco de infecções.                      |

Fonte: Autora (2024)

Descrição dos tipos de resíduos e seus impactos:

- **Resíduos infectantes (Grupo A):** são materiais contaminados por agentes patogênicos, com isso, seu descarte inadequado pode causar riscos para a contaminação ao solo e a água, causando surtos de doenças.
- **Resíduos químicos (Grupo B):** constitui tanto para os compostos químicos e medicamentos, porém, se não tratados de forma adequada, podem causar substâncias tóxicas no ambiente, ocorrendo riscos na fauna e flora e para a contaminação aos recursos hídricos.
- **Resíduos Radioativos (Grupo C):** Emitem sustância através da radiação, se não forem geridas corretamente, podem trazer contaminação ao meio ambiente provocando riscos à saúde pública.
- **Resíduos Comuns (Grupo D):** Resíduos não perigosos, apesar de não serem

tóxicos, podem causar problemas ambientais, seja como entupimento de bueiros e poluição visual.

- **Perfurocortantes (Grupo E):** São Resíduos, como agulha e lâminas, bisturis que, se descartados inadequadamente, podem provocar ferimentos em pessoas causando uma série de infecções.

O Gerenciamento inadequado dos resíduos é um processo contínuo que podem trazer potenciais riscos para população, que ao mesmo tempo identificam um fator de degradação ambiental e na saúde pública.

A importância dos problemas da saúde pública, devem ser analisadas, com o intuito de buscar possíveis soluções preventivas. Segundo Pereira Neto (1999), o problema mostra-se na ineficiência da coleta, má disposição e no baixo interesse do poder público de proteção à saúde. Desse modo, os aspectos à preservação ambiental, devem ser norteadas por estes aspectos através da preservação ambiental, sociais, estéticos, econômicos e administrativo na gestão desses resíduos (Brollo,2021)

## 2.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo a Resolução ANVISA RDC nº 306/2004, que dispõe sobre o manejo dos RSS, define-se como: “a ação do gerenciamento dos resíduos entre aspectos e estabelecimento, desde a geração até a disposição final” (Brasil, 2004). Assim como o manejo interno, é caracterizado o conjunto de operações inseridas na unidade de saúde garantindo a manipulação segura dos RSS. Esse manejo descreve às etapas da implantação do gerenciamento de resíduos de serviço de saúde (PGRS), podendo envolver as etapas sendo que a primeira etapa é a segregação, que se inicia na fonte geradora.

Nesse sentido, o gerenciamento consiste na separação de resíduos em recipientes identificados de forma correta de acordo com suas classes, como os resíduos infectantes, químicos, perfurocortantes e comuns, trazendo características físicas, químicas, biológica ao estado físico e os riscos envolvidos (Brasil, 2004).

Em seguida, deve-se utilizar o acondicionamento, garantindo no ato de embalar os resíduos segregados em sacos plásticos apropriados, ou seja, sempre fechados e

sinalizados para que evitem vazamentos e sejam resistentes as ações de ruptura dos recipientes.

Após isso, a etapa seguinte é a coleta, deve ser feita de forma regular, para isso, consistem em utilizar a remoção dos RSS em abrigo de resíduos, sendo ele (armazenamento externo) e posterior ao transporte até a unidade de tratamento, usando formas que garantam a prevenção nas condições de integridade e armazenamento, e não ofereçam riscos à saúde e o ambiente, obedecendo as orientações dos órgãos locais de limpeza urbana (Brasil, 2004).

Diante disso, após a coleta, devem ser direcionados para o tratamento que consiste em processos que alteram em características físicas, físicas-químicas, como químicos ou biológicas, com o objetivo de reduzir o seu volume, assim como a inclusão da autoclavagem, incineração ou outra forma utilizada dependendo da natureza desses resíduos (Gunther, 2010, Brasil, 2005, Brasil 2004).

Por fim, a destinação final de resíduos no solo sendo ela, direcionados a aterros sanitárias, obedecendo às normas ambientais, como critérios técnicos de construção e operação, licenciamento ambiental, seja elas a diminuição dos impactos causados ao meio ambiente e na saúde pública de acordo com a resolução CONAMA nº237/1997 (Brasil, 2004).

Segundo a ANVISA como para o CONAMA, a educação do PGRSS é um processo que envolve a elaboração e a implantação do plano de gerenciamento de resíduos de saúde específico para cada estabelecimento, os procedimentos para cada manejo adequado (Moreira, 2012), e importante considerar que às Secretárias de saúde e do meio ambiente, municípios é a principal responsável em minimizar todo processo, deste a elaboração e manutenção (ANVISA, 2004).

Se necessária existe a contratação de serviços terceirizados para realizar serviços da segregação e coleta de resíduos segregados de acordo com sua classificação (infectantes, químicos, radioativos e comuns), utilizando recipientes adequados e identificados corretamente, ou seja, ao estabelecer o comprimento e a conduta desde então em sintonia com as leis (ANVISA, 2006).

Pode-se destacar ainda, as vantagens desempenham um papel significativo na implantação desde plano e na redução do número de acidentes de trabalho, 30% na redução dos custos de manejo dos resíduos, em questão do crescimento da reciclagem e na redução do número de infecções hospitalares relacionadas ao manejo incorreto (Guassú, 2007, *apud* Silva, 2004).

## 2.4 PANDEMIA COVID-19

A COVID-19 é uma infecção respiratória transmitida pela corona vírus causado pelo vírus SARS-COV-2, que se espalhou de uma forma rápida pelo mundo inteiro a partir do ano de 2019, declarando uma pandemia Mundial iniciada pela (ONU) Organização Mundial da Saúde em março de 2020.

Paralelo a isso, as consequências da pandemia foram desafiadoras, com sobrecarga dos sistemas de saúde acarretando desafios, como aumento de óbitos e hospitalizados, além de impactos severos socioeconômicos, distanciamento social, fechamento de atividades além da grande geração de resíduos.

No entanto, o gerenciamento de resíduos hospitalar, desde o surgimento da COVID-19 foi trazendo desafios gerados a um aumento expansivo da geração do lixo hospitalar no mundo todo, definidos como infectantes, EPIs, equipamentos de proteção individual, luvas, materiais de tratamento e diagnóstico, com isso foi gerando um aumento interligados também aos resíduos tanto plásticos e domésticos.

Segundo relatório da Organização Municipal de Saúde, o aumento da geração dos resíduos de saúde visto na Pandemia é um processo contínuo de grande preocupação para população e ao meio ambiental que os capacita a tomar decisões conscientes em relação ao meio ambiente.

A importância do uso de máscaras para evitar a disseminação do vírus, seu uso de máscaras vai além do ambiente hospitalar. Paralelo a isso, a estimativa é que a cada minuto do dia cerca de 3 milhões de máscaras eram descartadas no mundo, ou seja, durante a Pandemia (Puerte,2021).

Diante desse cenário, a destinação e o armazenamento desses resíduos de forma inadequada eram comuns encontrar máscaras e luvas jogadas nas ruas das cidades (OMS, 2021).

Portanto, esse tipo de descarte traz consequências, no âmbito social, econômico e de saúde pública, ressaltando o risco do contágio para a população que venham a entrar em contato através dos resíduos contaminados, que se ressalta os profissionais da limpeza urbana.

## 2.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ela aborda a principal norma que

regulamenta boas práticas do Gerenciamento de Resíduos de Saúde assim como outras providências. Com isso, o objetivo dessa resolução seria minimizar os riscos técnicos para o gerenciamento adequado, inserido a proteção à saúde pública e animal, quanto ao meio ambiental e os recursos naturais renováveis.

Para isso a RDC 222/2018, abrangem por processos de tratamento, tanto ao tratamento prévio, na autoclavagem ou em um outro meio efetivo na redução e eliminação da carga microbiana, antes de serem encaminhadas para a disposição final em aterros sanitários controlados. Inicialmente, a resolução amplia tratamento e a disposição final para cada um dos diferentes grupos de RSS, como classe de risco 3 e 4, com isso o tratamento deve decorrer na unidade geradora, com efetividade comprovada, entre eles, os resíduos infectantes, químicos, radioativos, entre outros.

Para os resíduos infectantes (Grupo A), a RDC 222/2018, estabelece que o tratamento decorre preferencialmente no próprio estabelecimento de unidades externas licenciadas; para os resíduos perfurocortantes ( Grupo E) contaminados com materiais infectante ( Grupo A) que deve ser acondicionados em caixas próprias, contendo a identificação de infectante e identificados em forma adequada contendo o rótulo padrão da UFSC em local de estoque, evitando ruptura e vazamento impermeável, sendo posteriormente submetidos ao tratamento correto.

Um dos principais aspectos da Resolução é a exigência de que o PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde) deverá ser elaborado por um profissional da área, ou seja, que atendam aos conhecimentos utilizados para sua elaboração e implementação contra esses riscos. O plano deverá incluir as etapas de segregação dos RSS, acondicionamento, identificação, tratamento, armazenamento externo, coleta e tratamento externo, disposição final indicando aos diferentes tipos de resíduos produzidos.

Outra questão importante diz respeito ao processo do tratamento preliminar que consiste na descontaminação desses resíduos (desinfecção ou esterilização) por meio físico e químico submetendo em condições de segurança e eficácia, tanto em local de geração, modificando características físicas, biológicas e químicas dos resíduos e submetendo na redução, eliminação, neutralização para a saúde da população, e ao meio ambiente.

Quanto aos aspectos dessa norma, e de grande importância do empregador em fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados para condições de uso de trabalhadores destinados aos riscos ao ser expostos visando a diminuição

dos riscos de acidentes e doenças hospitalares por meio de treinamentos contra risco no ambiente de trabalho, medidas de prevenção e controle.

Ademais, essas ações envolvidas na implementação de um programa de prevenção de riscos ambiental (PPRA) e do programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO), determina elaboração, antecipação, reconhecimento, avaliação, controle de riscos ambiental por meio de supervisão dos setores para cada local específico de trabalho, visando na discussão e elaboração de medidas preventivas.

Portanto, NR 32, acredita-se que as melhorias no gerenciamento de resíduos do serviço de saúde até a destinação final, de modo geral, previnem os trabalhadores, pacientes e comunidades prevenção a disposição aos riscos associados esses resíduos.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Unidade Básica de Saúde (UBS) Parque Piauí está localizada na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí (Figura 01). A UBS fica em um bairro de classe média-baixa, que abriga numa margem aproximada entre 11.000 habitantes.

01 – Mapa de Localização – UBS Parque Piauí



Fonte: Imagem extraída do Software Google Earth® em 29 jan. 2025.

A UBS desempenha um papel importante na comunidade, providenciando uma gama de serviços de atenção primária como:

- Consultas Médicas: Atendimento geral e especializado, com foco na prevenção e tratamento de doenças;
- Vacinação: Campanhas regulares para imunização, principalmente em crianças e idosos;
- Programas de Saúde da Família: Ações que envolvem visitas domiciliares e acompanhamento contínuo da saúde dos moradores.

Durante períodos de crise, como a pandemia da COVID-19, a UBS se tornou um centro de referência para informações de saúde e vacinação, adaptando seus serviços para atender à crescente demanda.

A equipe de saúde se destacou pela sua dedicação, realizando campanhas de conscientização e reforçando a importância do cuidado com a saúde pública. Além disso, a UBS foi adaptada para garantir a segurança dos pacientes e da equipe, incluindo a criação de áreas específicas voltado ao manejo de resíduos de serviço saúde.

### 3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo foi realizado por meio de uma abordagem quantitativa e qualitativa, caracterizando-se como exploratório e descritivo. O foco principal foi a gestão de resíduos sólidos na UBS Parque Piauí, especialmente em relação à geração de resíduos durante a pandemia. Porém, para efeito de comparação foi observado também os resíduos gerados depois da pandemia.

A coleta de dados foi realizada através de uma entrevista com a gerente do estabelecimento que abordou os seguintes tópicos:

- Práticas de manejo de resíduos: Métodos de segregação e descarte de resíduos na UBS;
- Conscientização sobre a gestão de resíduos: Nível de conhecimento da equipe de saúde e dos usuários sobre a destinação adequada dos resíduos;
- Desafios enfrentados: Dificuldades percebidas na gestão de resíduos durante o período pandêmico e posterior a pandemia.

Foram obtidas também informações compreendendo melhor às dificuldades enfrentadas pela gestão de resíduos no período da pandemia e quais às práticas implementadas para diminuir os impactos.

Durante o estudo, foram realizadas 2 visitas à UBS Parque Piauí, onde foi realizado uma entrevista também com os membros da equipe de saúde. Além disso, nessas visitas proporcionaram ainda a observação direta das práticas de manejo de resíduos no estabelecimento.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os dados a seguir apresentam o gerenciamento dos resíduos sólidos na Unidade Básica de Saúde durante o período da pandemia.

### **4.1 TIPOS DE RESÍDUOS GERADOS NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS)**

A UBS na época da Pandemia gerou diversos tipos de resíduos tais como orgânicos, recicláveis e especialmente em maiores quantidades os resíduos perigosos, os perfurocortantes (seringas) e EPIs (máscaras e luvas). O volume médio total de resíduos gerados estimou entre 150 kg/semana (Quadro 1).

Entretanto, antes e depois da pandemia, foi identificado que os tipos de resíduos gerados em sua maioria são os mais comuns como papéis de prontuários, tendo a quantidade de resíduos gerados antes e após a pandemia uma média de 100 a kg 120 kg por semana respectivamente, com uma diminuição em 20%.

Quadro 2 – Levantamento de resíduos gerados na UBS durante a pandemia.

| <b>Tipos de Resíduos</b>  | <b>Classificação</b> | <b>Acondicionamento</b>        | <b>Destinação Final</b>                  |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| Perfurocortantes          | Classe I / Grupo E   | Sacos identificados            | Incineração                              |
| EPIs<br>(máscaras, luvas) | Classe I             | Sacos apropriados              | Incineração                              |
| Infectantes               | Classe I /grupo A    | Caixa de<br>acondicionamento   | Incineração                              |
| Químicos                  | Classe II /grupo B   | Fracos adequados               | Tratamento em<br>instalações licenciadas |
| Biológicos                | Classe I /grupo A    | Sacos vermelhos                | Incineração                              |
| Radiativos                | Classe II B /grupo C | Acondicionamento<br>específico | Destino em local próprio                 |
| Recicláveis               | Classe III / Grupo D | Sacos identificados            | Empresa terceirizada                     |

Fonte: Autora (2024)

Neste cenário, observou-se um aumento considerável na quantidade de EPIs descartados, como máscaras e luvas, o que reflete a necessidade de proteção extra durante este período de pandemia. De acordo Lilacs e Bnenf (2021), 70% dos estudos analisados ressaltam a relevância da capacitação dos profissionais na administração de resíduos, indicando que a adoção de práticas rigorosas é fundamental para reduzir os riscos à saúde pública. Se esses resíduos não forem gerenciados de maneira adequada, eles podem facilitar a propagação do vírus, aumentando o risco de contágio para a população e para os trabalhadores da limpeza urbana.

Diante disso, a aplicação de métodos rigorosos de descarte, como a utilização de sacos específicos para a identificação e separação dos resíduos, torna-se essencial. A formação contínua dos profissionais é crucial para garantir a correta execução dessas práticas. Durante as trocas de turno, as funcionárias da limpeza, que pertencem a empresas terceirizadas, participam de treinamentos frequentes sobre a gestão de resíduos. Esses cursos, realizados por coordenadores, abrangem não apenas a gestão do lixo, mas também os procedimentos operacionais padrão, assegurando que todos estejam adequadamente preparados para enfrentar os desafios diários.

## 4.2 ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS)

O armazenamento interno dos resíduos sólidos na Unidade Básica de Saúde (UBS) envolve a utilização de recipientes ambientalmente corretos e que não configura qualquer risco, separando os resíduos perigosos dos não perigosos (Figura 02).

Figura 02 – Lixeira para lixo infectantes e lixo comum na UBS



Fonte: Autora (2024)

A segregação dos resíduos para posterior armazenamento é fundamental, sendo realizado o descarte em sacos específicos: sacos brancos são utilizados para resíduos infectantes, enquanto outros sacos são destinados aos resíduos comuns.

Segundo a Resolução ANVISA RDC nº 306/2004, o correto gerenciamento consiste na separação de resíduos em recipientes identificados de forma correta de acordo com suas classes, como os resíduos infectantes, químicos, perfurocortantes e comuns.

Para os resíduos de saúde são essenciais que sejam segregados por categorias particulares evitando assim riscos de contaminação cruzada. A correta segregação ajuda a impedir e assegurar que os materiais sejam tratados de forma segura e correta minimizando uma possibilidade de uma contaminação (Texeira; Valles, 2007).

Já para o armazenamento externo, a UBS possui um espaço físico adequado, como uma casinha fixa com duas portas, utilizados na separação dos resíduos infectantes dos não infectantes (Figura 03).

Figura 03 – Casinha de Armazenamento da UBS.



Fonte: Autora (2024)

Segundo a legislação Vigente, é fundamental que os resíduos de saúde sejam armazenados em recipientes adequados, que possuem características que assegurem a segurança e a integridade, como a resistência a vazamentos e uma identificação clara dos diferentes tipos de resíduos. Isso ajuda a melhorar os riscos à saúde pública e ao meio ambiente (Brasil, 2004).

Já os resíduos perfurocortantes como seringas e lâminas, são armazenados em recipientes específicos para evitar riscos à saúde (Figura 04).

Figura 04 – Forma de acondicionamento dos resíduos infectantes.



Fonte: Autora (2024)

### 4.3 COLETA E TRANSPORTE REALIZADO NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS)

A coleta dos resíduos sólidos gerados na Unidade Básica de Saúde (UBS) é realizada por uma equipe treinada e com a utilização dos EPI's (Figura 05).

Figura 05 – Luvas e botas de segurança, utilizados pelos funcionários na UBS.



Fonte: Autora (2024).

Devido à grande geração de resíduos como máscaras e luvas que pode haver a disseminação do vírus, ressaltando o risco do contágio, a UBS realizou treinamentos periódicos semanalmente para garantir que todos os funcionários estivessem cientes dos procedimentos corretos de manuseio e descarte dos resíduos.

Para garantir a segurança e higiene, foram implementadas práticas de limpeza constantes na área de armazenamento de resíduos. As funcionárias responsáveis pela coleta realizam a atividade a cada troca de turno, que ocorre duas vezes ao dia: das 7 às 11 horas e das 13 às 19 horas da noite. Essas funcionárias são de uma empresa terceirizada, que já fornecer treinamentos específicos sobre o manuseio e a gestão de lixo, assegurando que todos estejam preparados para lidar com os resíduos de forma segura e eficaz. Por conta disso também existem protocolos de emergência, que incluem procedimentos operacionais padrão orientando a gestão de resíduos perigosos.

A RDC 222/2018 estabelece que a coleta de resíduos de serviços de saúde deve ser feita de forma segregada, utilizando recipientes específicos para cada tipo de resíduo. Essa prática é essencial para garantir a proteção da saúde e a

preservação ao meio ambiente, evitando riscos associados ao manejo inadequado desses materiais (Brasil, 2018).

Em relação ao transporte, o mesmo é realizado de forma programada pela empresa STERLIX que transporta os resíduos devidamente segregados e cobra por quilo descartado, com um custo estimado de 1.000 por quilo descartado.

O transporte dos resíduos é devidamente segregado, garantindo que os resíduos infectantes e não infectantes sejam tratados de maneira adequada. A STERLIX, utiliza veículos adequados para garantir a integridade dos materiais durante o deslocamento (Figura 06).

Figura 06 – Transporte dos resíduos gerados



Fonte: Grupo Natus (2024).

#### 4.4 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL REALIZADO NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS)

Após a coleta e transporte, a próxima etapa é o tratamento desses resíduos. Os resíduos gerados na UBS são tratados e destinados de acordo com normas rigorosas, sendo a empresa STERLIX que faz esse tratamento através da incineração dos resíduos, especialmente dos resíduos infectantes (Figura 07).

Figura 07 – Incineração dos resíduos sólidos.



Fonte: Grupo Natus (2024).

Incineração é o tratamento que consiste em processos que alteram em características físicas, físicas-químicas e biológicas dos resíduos, com o objetivo de reduzir o seu volume (Gunther, 2010).

A RDC 222/2018 determina que o tratamento de resíduos de serviços de saúde deve ser executado através de métodos seguros e eficazes, visando a eliminação dos riscos associados. A norma enfatiza o uso de tecnologias adequadas, que minimizam os impactos a saúde pública e ao meio ambiente. Além disso, estabelece que as atividades de tratamento devem ser realizadas em instalações apropriadas, com profissionais devidamente capacitados para assegurar a gestão adequada dos resíduos (Brasil, 2018).

Já os resíduos recicláveis são enviados para processos de reciclagem. Por fim, a destinação final dos resíduos direcionados a aterros sanitários específicos. De acordo com a resolução CONAMA n°358/2005 os aterros sanitários para resíduos de serviços de saúde devem obedecer às normas ambientais específicas, como critérios técnicos de construção e operação, e licenciamento ambiental específico (Brasil, 2004).

Portanto, a UBS adotou na época da pandemia um fluxo de gestão que visou minimizar riscos à saúde e ao meio ambiente, assegurando que os resíduos fossem tratados e descartados de maneira correta e responsável.

O intensivo aumentou na produção de resíduos promovido durante a pandemia, assim como, por sua vez, a imprescindibilidade urgente de um manejo correto, faz

com que a gestão desses resíduos não fosse só voltada aos desafios logístico, mas também promove o elevado risco de uma contaminação, trazendo uma exigência ou uma ameaça à saúde pública (Galdino *et al.*, 2023).

Entretanto, no período Pós-Pandemia a UBS adotou novas estratégias para aprimorar a gestão dos resíduos. A equipe foi reorganizada para assegurar que os procedimentos de coleta continuassem sendo rigorosamente seguidos menos gerando menos resíduos.

A gestão de resíduos, especialmente em tempos de pandemia, apresentou desafios significativos. Enquanto o número de casos de COVID-19 crescia, a necessidade de uma abordagem eficaz para o descarte de resíduos hospitalares se tornou ainda mais evidente. A UBS reconheceu a importância de adotar um sistema de coleta que otimizasse a segurança, embora ainda existam lacunas relevantes a serem abordadas. A falta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS) adequado pode comprometer a eficácia das operações, aumentando os riscos de contaminação.

Em relação à capacitação dos profissionais, é crucial implementar treinamentos periódicos, especialmente durante a pandemia. Embora a necessidade de capacitação contínua tenha sido reconhecida, muitos profissionais ainda carecem de formação específica para lidar com o manejo adequado dos resíduos. Isso não apenas garante a conformidade com as normas, mas também reduz os riscos de infecções relacionadas à assistência à saúde, assegurando que todos os envolvidos estejam cientes dos procedimentos corretos de descarte.

Já em relação ao armazenamento, coleta, transporte e tratamento, pós-pandemia, se adota ainda os mesmos procedimentos da época da pandemia.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante o período da pandemia, a Unidade Básica de Saúde (UBS) observou um aumento significativo na produção de resíduos, principalmente devido ao uso intensivo de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), comparado com antes e depois da pandemia. Essa situação resultou em uma média considerável de resíduos, demandando uma gestão rigorosa para minimizar riscos à saúde pública.

Durante a pandemia, a Unidade Básica de Saúde (UBS) implementou práticas mais eficazes para o gerenciamento de resíduos, alinhando-se às normas brasileiras,

como a RDC nº 306 e a Resolução nº 358/2005 do CONAMA. Essas iniciativas foram fundamentais para aprimorar a segurança e a saúde pública, demonstrando um compromisso com a qualidade dos serviços prestados.

Um dos principais tipos de resíduo gerado também nesse período foi o papel, especialmente na forma de prontuários dos pacientes. O aumento na documentação necessária para gerenciar o significativo fluxo de atendimentos e as exigências por registros detalhados teve um impacto considerável. Isso enfatiza a necessidade de adotar práticas adequadas de manejo, como a segregação e reciclagem do papel, visando minimizar os impactos ambientais.

Adicionalmente, a UBS tem investido na capacitação contínua de sua equipe, o que é essencial para a adoção de métodos eficazes de segregação e descarte dos resíduos. Esse investimento em formação não apenas aumenta a consciência ambiental entre os profissionais de saúde, mas também promove a implementação de soluções sustentáveis, como a digitalização de prontuários e o uso de sistemas eletrônicos de registro.

Portanto, é crucial que a UBS mantenha seu compromisso com a capacitação profissional e a implementação de estratégias que assegurem a conformidade com as normas, contribuindo para um ambiente mais seguro e saudável.

A UBS estabeleceu protocolos abrangentes para o tratamento e a destinação final dos resíduos, utilizando um sistema adequado, como o TERRESTER. Essas medidas garantiram que os resíduos fossem tratados de maneira segura e eficaz, contribuindo para a minimização de impactos ambientais e riscos à saúde.

Apesar do aumento da geração de resíduos durante a pandemia, as ações implementadas pela UBS não só melhoraram a gestão de resíduos, mas também evidenciaram um forte compromisso com a saúde pública e a sustentabilidade. A adequada destinação e o tratamento eficiente dos resíduos são fundamentais para manter um ambiente seguro e saudável.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Recomendação para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de Coronavírus (COVID-19)**. ABRELPE.2020. Disponível em: [https://cnm.org.br/cms/images/stories/comunicacao\\_novo/links/Recomendacoes\\_ABRELPE\\_COVID19\\_23mar.pdf](https://cnm.org.br/cms/images/stories/comunicacao_novo/links/Recomendacoes_ABRELPE_COVID19_23mar.pdf). Acesso em: 4 jul. 2025.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 dez. 2004. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_0712\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_0712_2004.html). Acesso em: 6 mar. 2025

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da saúde, 2006. 182p. (Série A. Normas e Manuais técnicos). Disponível em: [file:///D:/Downloads/Manual %20-%20Gerenciamento%20dos%20Res%C3%ADduos %20de%20Servi%C3%A7os%20de%20Sa%C3%BAde.pdf](file:///D:/Downloads/Manual%20-%20Gerenciamento%20dos%20Res%C3%ADduos%20de%20Servi%C3%A7os%20de%20Sa%C3%BAde.pdf). Acesso em: 2 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 dez. 2004. Seção 1, p.49. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html). Acesso em: 1 mai. 2025.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 Mai 2005. Seção 1, p. 63-65. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=comsisconama&task=arquivodownload&id=453>. Acesso em: 1 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a norma regulamentadora N° 32 (Segurança e saúde do trabalho em estabelecimentos de saúde) [internet]. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília (DF), 16 nov. 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalhoeemprego/pt-br/aceso-ainformacao/participacaosocial/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartitepartitariapermanente/normas-regulamentadora/normasregulamentadorasvigentes/nr-32atualizada-2023-1.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2025.

BROLLO, M. J. **Metodologia Automatizada para Seleção de áreas para Disposição de Resíduos Sólidos**. Aplicação na Região Metropolitana de Campinas (SP). 2001. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde15042004134831/publico/tde.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde. **História Natural da COVID-19**. Disponível em: [https://brasil.bvs.br/vitrinas/post\\_vitrines/historia-natural-da-covid-19/](https://brasil.bvs.br/vitrinas/post_vitrines/historia-natural-da-covid-19/). Acesso em: 2 mai. 2025

CAMARGO, M. E.; MOTTA, M. E. V.; LUNELLI, M. O.; SEVERO, E. A. **Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde: Um Estudo Sobre o Gerenciamento**. Scientia Plena, [S. l.], v. 5, n. 7, 2011. Disponível em: <https://www.scientiaplenua.org.br/sp/article/view/637>. Acesso em: 2 mai. 2025.

DIETZ, L. *et al.* **2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Built Environment Considerations To Reduce Transmission.** ASM Journals / mSystems. Publicação: 2020; v. 5; nº. 2; DOI: 10.1128/mSystems.00245-20. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/mSystems.00245-20>. Acesso em: 2 mai. 2025.

FERREIRA, J. A. **Solid Waste and Nosocomial Waste: an ethical discussion.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 314-320. DOI: 10.1590/s0102-311x1995000200015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dKXd7cqYdL3nDn3DxSMcnmH/?lang=pt>. Acesso em: 2 mai. 2025.

GALDINO, S. D. A. V.; FILHO, H. R. F.; FERREIRA, I. P.; ENCARNÇÃO, F. T. A. da. Impactos da pandemia da Covid-19 nos resíduos sólidos de saúde. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 11, p.152, 22 nov. 2023. Disponível em: <https://Acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/15220/8187>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GARCIA L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. **Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde: uma questão de biossegurança.** Cad. Saúde Pública. Scielo Brasil. Publicação: 2004, v. 20, n. 3. DOI: 10.1590/S0102-311X2004000300011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/M9qHbVQ3jC8Fg9scxSp6LbG/?lang=pt>. Acesso em 2 mar. 2025.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social.** Ciência Saúde coletiva. Scielo Brasil. v. 17, n. 6, Publicação: 2012. DOI: 10.1590/S1413-81232012000600014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/?lang=pt>. Acesso em: 21 abr. 2025.

GUAN, W. J. *et al.* **Características clínicas da doença do coronavírus 2019 na China.** The New England Journal of medicine. Publicação: 2020, vol. 382, nº. 18, p. 17081720. DOI: 10.1056/NEJMoa200203. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2002032>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GUASSÚ, D. N. O. **Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Gerados pelos Serviços de Saúde no Município de Inhapim – MG.** Publicação: 2007. p. 145. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade) – Centro Universitário de Caratinga, Minas Gerais. Disponível em: <https://livros01.livrosgratis.com.br/cp043110.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2024.

GURTHUR, E. M. R. (Coord.). **Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde – PGRS.** São Paulo, 2010. Apostila do curso verão de elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde – Departamento de saúde Ambiental da faculdade de Saúde da USP.

HAMADA, H. M.; EL-TOMI, H. N.; BAHMN, Q. Y. (2007). Variations in Hospital Waste Quantities and Generation Rates. **Journal of Environmental Science and Health.** Taylor & Francis online. v. 40, n. 2, p. 467-476, 2005. DOI: 10.1081/ESE-200045650. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1081/ESE-200045650>. Acesso em: 1 mai. 2024.

LIMA, L.; *et al.* A gestão de resíduos de saúde durante a pandemia a COVID-19. **R. Tecnologia. Soc.**, v. 16, n.43, p. 60-69,2020. DOI: 10.3895/ts.v16n43. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/12367/7650>. Acesso em: 2 mai. 2025.

MAALOUF, A.; MAALOUF, H. Impacto of COVID-19 pandemic on medical waste managemet in Lebanon. **Sage Journals**, v. 39; p. 45-55, 2021 DOI:10.1177/ 07342 42X211003970. Disponível em:<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242 X211003970>. Acesso em: 1 mai. 2025.

MOREIRA, A. M. M. **Gerenciamento dos Resíduos de Saúde: um desafio para as unidades básicas de saúde.** 2012. p.199. Dissertação (Mestrado em Ciências), Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-06092012-103002/publico/AnaMariaMoreira.pdf>. Acesso em: 6 out. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN- AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Ano Internacional dos Trabalhadores de Saúde e Cuidadores 2021.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/campanhas/ano-internacional-dos-trabalhadores-saude-e-cuidadores-2021>. Acesso em: 23 jan. 2025.

PENTEADO, C. S. G.; CASTRO, M. A. S. Covid-19 effects on municipal solid Waste Management: What can effectively be done in the Brazilian scenario?. **Science Direct. Resources, conservation and Recycling.** v. 164. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920304699>. Acesso em: 30 abr. 2025.

PEREIRA, N. J. T. **Quanto vale nosso lixo.** Viçosa: IEF/UNICEF, 1999.

PRATES, L. F. S.; PIMENTA, C. F.; RIBEIRO, H. F. Alternativas tecnológicas para tratamento de resíduos sólidos urbanos. **Apprehendere – Aprendizam & Interdisciplinaridade**, v.1, n.2, 2019. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2020/III-016.pdf>. Acesso em: 9 set. 2024.

PUERTE, B. Pandemia: mais de 12 bilhões de máscaras já foram descartadas no Brasil. **cnnbrasil.com.br**, Rio de Janeiro, 05 jul. 2021, 13:50. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/pandemia-mais-de-12-bilhoes-de-mascaras-jáforam-descartadas-no-brasil/>. Acesso em: 27 set. 2024.

SERAPHIM, C. R. U. M., RIBEIRO, M. L., SOSSAE, F. C., & ARAÚJO, D. dos S. (2016). Abordagem dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Na Formação Profissional dos Auxiliares e Técnicos em Enfermagem de Araraquara – SP. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, 19(2), 33-48. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2016.v19i2.411>. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/411>. Acesso em: 6 out. 2024.

SILVA, A. R. M. V, *et al.* Gestão de resíduos sólidos hospitalares com a pandemia de covid-19: impactos e adaptações. **Brazilian Journal of Development.** v.8, n.3, p.21 28 1-21299, mar.,2022. DOI:10.3417/bjd8n3-367. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/45700/pdf>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SANTOS, J. G. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Revista Reuna**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 81-96, abr./jun. 2012. Disponível em: <https://revistas.una.br/reuna/article/view/422>. Acesso em: 30 abr. 2025.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1893-900, nov./dez. 2005. Disponível em: <https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/article/view/2639/5299>. Acesso em: 28 fev. 2025.

TEXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2010. Disponível em: <https://ctbio.fiocruz.br/wp-content/uploads/2024/03/Biosseguranca-Uma-Abordagem-Multidisciplinar-na-WWW-Silvio-Valle.pdf>. Acesso em: 4 mai. 2025.

TIRKOLAE, E. B.; AYDIN, N. S. A sustainable medical waste collection and transportation model for pandemics. **Sage Journal**. Volume: 39. Edição: 6. Publicado : 2021. pp. 765–766. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0734242X211000437>. Acesso em: 2 mai. 2025.