



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EM PLANEJAMENTO  
TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

**GESTÃO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E IMPACTOS AO MEIO  
AMBIENTE DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19: UMA INVESTIGAÇÃO  
BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL.**

**ROSANA CARDOSO DO CARMO**

SALVADOR –BA

2022

**ROSANA CARDOSO DO CARMO**

**GESTÃO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E IMPACTOS AO MEIO  
AMBIENTE DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19: UMA INVESTIGAÇÃO  
BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Planejamento Ambiental pela Universidade Católica do  
Salvador como requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social.

Orientador: Prof. Dr. Filipe Ferreira de Almeida Rego.

SALVADOR –BA  
2022

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)  
Ficha Catalográfica. UCSAL. Sistema de Bibliotecas

C287 Carmo, Rosana Cardoso do  
Gestão de resíduos de saúde e impactos ao meio ambiente durante a  
pandemia do COVID 19: uma investigação bibliográfica e documental/ Rosana  
Cardoso do Carmo. – Salvador, 2022.  
55 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica do Salvador. Pró-Reitoria  
de Pesquisa e Pós-Graduação. Mestrado em Planejamento Territorial e  
Desenvolvimento Social.

Orientador: Prof. Dr. Filipe Ferreira de Almeida Rego.

1. Pandemia 2. COVID-19 3. Manejo 4. Resíduos dos serviços de saúde  
I. Rego, Filipe Ferreira de Almeida – Orientador II. Universidade Católica  
do Salvador. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação III. Título.

CDU 628.4.046:616-036.21

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ROSANA CARDOSO DO CARMO**

**GESTÃO DE RESÍDUOS DE SAÚDE E IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE  
DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19: UMA INVESTIGAÇÃO BIBLIOGRÁFICA  
E DOCUMENTAL.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social.

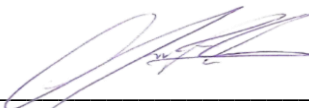
Salvador, 29 de agosto de 2022.

### **BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Filipe Ferreira de Almeida Rego  
Universidade Católica do Salvador



---

Prof. Dr. Marcelo Cesar Lima Peres  
Universidade Católica do Salvador



---

Prof. Dr. Sidney Carlos de Jesus Santana  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP

## *Dedicatória*

*Dedico este trabalho a Deus, que em todos os momentos esteve comigo me ajudando e dando-me força, quando me senti incapaz. “A minha graça te basta, porque o meu poder se aperfeiçoa na fraqueza” (II Cor 12. 9).*

*Quando me sentia triste pelas dificuldades enfrentadas durante a realização deste trabalho buscava forças em Deus e ele nos dizia “em tudo somos atribulados, mas não angustiados; perplexos, mas não desamparados; abatidos, mas não destruídos” (II Cor 4. 8). E agora ao ver este trabalho concluído me alegro no Senhor, pois sei que foi dele toda inspiração “não que já tenha alcançado, ou que seja perfeito; mas uma coisa faço, e é que, esquecendo-me das coisas que atrás ficam, e avançando para as que estão adiante de mim, prossigo para o alvo.” (Fl 3. 12,13,14)*

## AGRADECIMENTOS

*Dois anos se passaram, conhecimentos foram conquistados e desafios foram superados. Sozinha seria impossível contabilizar mais essa vitória em minha vida.*

*Hoje agradeço a Deus, todo poderoso, criador da minha existência, pois sem o Senhor não chegaria até aqui, muito obrigada Deus.*

*Agradeço ao meu esposo amado, pelo carinho, dedicação e companheirismo e por acreditar que conquistaria esse sonho, agradeço aos meus filhos pela paciência e amor incondicional, a minha mãe Rosângela pelas orações e incentivo.*

*Quero agradecer aos professores e mestres que acompanharam a minha jornada acadêmica nesses anos, contribuindo com o meu crescimento intelectual, ao Professor Moacir Tinoco que despertou em mim o desejo de modificar com pequenos atos tudo ao meu redor.*

*Em especial, ao meu orientador, professor Filipe Ferreira de Almeida Rego, que contribuiu com a realização deste trabalho me direcionando para encontrar os melhores caminhos, aos professores Sidney Carlos de Jesus Santana e ao professor Marcelo Cesar Lima Peres pelas importantes contribuições que fizeram a diferença em meu trabalho.*

*Meus agradecimentos a todos os amigos da turma de 2019.1 que conquistei nessa longa caminhada sentirei saudades dos trabalhos apresentados, das resenhas e das muitas palavras de incentivos que cada um dava ou outro quando tínhamos vontade de desistir “vamos lá chegamos até aqui”.*

*Obrigada as amigas Mércia Vieira, Flávia Prazeres, Danielle Almeida pelas palavras de força e coragem, em momentos de angústia me acalmaram minha eterna gratidão.*

*A todos meu muito obrigada.*

*A persistência é o caminho do êxito.  
Charles Chaplin.*

## RESUMO

A produção de resíduos sempre esteve presente na vida do ser humano e se intensificou com a transição do nomadismo para a vida em sociedade. Com a pandemia do COVID-19, isolamento social, distanciamento social, quarentena, foram palavras que passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, independentemente de nacionalidade, classe social, gênero, raça e cor. Em meio a este cenário a produção dos RSS (cujo volume representava cerca de 1%) se expandiu sobremaneira, tanto nas unidades de saúde quanto nos domicílios, tornando-se a sua gestão um problema significativo para mais de 180 países e requerendo estratégias para o seu correto gerenciamento, no intuito de evitar agravos à saúde e ao meio ambiente. Tal cenário suscitou o seguinte questionamento: Como tem sido feita a gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde nos diversos espaços durante a pandemia do COVID-19? Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, que tem como objetivo geral descrever as contribuições da pandemia do COVID-19 para a gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) no ambiente hospitalar e domiciliar no Brasil. E como objetivos específicos: demonstrar como tem sido feita a gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde nos ambientes geradores através da revisão de estudos já publicados; identificar alterações realizadas nas legislações e normatizações vigentes dos RSS durante a pandemia do COVID-19. Para compor a amostra foi realizado inicialmente o levantamento bibliográfico através de consulta aos descritores em Ciências da Saúde (DECS), às bases de dados SCIELO (Scientific Electronic Library Online), PUBMED, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) GOOGLE Acadêmico, nos idiomas inglês e português (do Brasil). Posteriormente foram coletadas informações da gestão dos RSS em vários ambientes, legislação específica contida em portarias do Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dentre outros. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: Estudos com data de publicação superior a 10 anos (salvo exceções), aqueles que não foram realizados em humanos, os estudos incompletos e os que fugiram ao tema proposto. Os resultados encontrados apontam para o aumento significativo na produção de resíduos de serviços de saúde, gastos com tratamento desnecessário de resíduos, além da carência de protocolos direcionados especificamente ao manejo de resíduos oriundos da assistência domiciliar. O conhecimento adquirido sobre a doença COVID-19 ainda é recente, trata-se de uma nova patologia; desse modo, é de fundamental importância criar estratégias que favoreçam o gerenciamento adequado, qualificado, pautado nas legislações e que tenham como foco a proteção à vida e ao meio ambiente.

Palavras-chave: pandemia; COVID-19; manejo; resíduos dos serviços de saúde.

## ABSTRACT

The production of waste has always been present in human life and intensified with the transition from nomadism to life in society. With the COVID-19 pandemic, social isolation, social distancing, quarantine, were words that became part of people's daily lives, regardless of nationality, social class, gender, race, and color. In this scenario, the production of RSSs (whose volume used to represent about 1%) has greatly expanded, both in health care units and in homes, making their management a significant problem for more than 180 countries and requiring strategies for their correct management, in order to avoid damage to health and the environment. This scenario raised the following question: How has the management of Health Care Waste been carried out in the various spaces during the COVID-19 pandemic? This is a literature review study with the general objective of describing the contributions of the COVID-19 pandemic to the management of Health Services Waste (HSW) in hospitals and homes in Brazil. The specific objectives are to demonstrate how the management of HSW has been performed in the generating environments through the review of published studies, and to identify changes in current legislation and regulations of HSW during the COVID-19 pandemic. To compose the sample, a bibliographic survey was initially performed by consulting the descriptors in Health Sciences (DECS), the databases SCIELO (Scientific Eletronic Library Online), PUBMED, Virtual Health Library (BVS), GOOGLE Academic, in English and Portuguese (from Brazil). Subsequently, we collected information about RSS management in several environments, specific legislation contained in ordinances of the Ministries of Health and Environment, resolutions of the National Council on Environment (CONAMA), the Brazilian Association of Companies of Public Cleaning and Special Waste (ABRELPE), the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT), among others. The following exclusion criteria were adopted: studies with publication dates over 10 years (with some exceptions), those that were not carried out on humans, incomplete studies and those that did not fit the proposed theme. The results found point to a significant increase in the production of health care waste, expenses with unnecessary waste treatment, and a lack of protocols specifically directed to the management of waste from home care. The knowledge acquired about the disease COVID-19 is still recent, it is a new pathology; therefore, it is of fundamental importance to create strategies that favor an adequate and qualified management, based on the legislation and focused on the protection of life and the environment.

Keywords: pandemic; COVID-19; management; health services waste.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABES	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
ABRELPE	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS
ANVISA	AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
BVS	BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE
CCIH	COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
COVID-19	CORONAVÍRUS DISEASE-19 OU DOENÇA DO CORONAVÍRUS
DECS	DESCRITORES EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
DF	DISTRITO FEDERAL
EPI	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
ESA	AGÊNCIA ESPACIAL EUROPÉIA
EUA	ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA
MI	MINISTÉRIO DO INTERIOR
NBR	NORMA BRASILEIRA REGULAMENTADORA
NCOV	NOVO CORONAVÍRUS
NO <sup>2</sup>	DIÓXIDO DE NITROGÊNIO
OMS	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE
OPAS	ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE
PGRSS	PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE
PNRS	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PVC	POLICLORETO DE VINILA

RDC	RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA
RS	RESÍDUOS SÓLIDOS
RSS	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE
RSU	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
SARS-COV-2 AGUDA GRAVE	CORONAVÍRUS 2 DA SÍNDROME RESPIRATÓRIA
SCIELO ONLINE	SCIENTIFIC LIBRARY ONLINE – BIBLIOTECA CIENTÍFICA
SUS	SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE
UTI	UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 01 GERAÇÃO DE RSU NO BRASIL	17
QUADRO 02 GERAÇÃO DE RSU POR REGIÃO	17
QUADRO 03 GERAÇÃO DE RSU POR REGIÃO II	17
QUADRO 04 CLASSIFICAÇÃO DOS RSS QUANTO AOS TIPOS	21
QUADRO 05 COMPARATIVO DO PANORAMA DOS RSS A PARTIR DA PNRS	29
QUADRO 06 ESTUDOS SELECIONADOS PARA COMPOR A AMOSTRA	34
QUADRO 07 ALTERAÇÃO DO FLUXO DE TRABALHO (GRSS COVID-19)	36
QUADRO 08 FERRAMENTAS/ESTRATEGIAS (GRSS COVID-19)	37
QUADRO 09 VOLUME DOS RESÍDUOS GERADOS NAS INSTITUIÇÕES DE SAÚDE	39
QUADRO 10 ETAPAS DO MANEJO DOS RSS COVID-19	41
QUADRO 11 MANEJO DOS RSS COVID-19 GERADO EM DOMICÍLIOS	43

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	16
2.2 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E O COVID-19	19
2.2.1 GERENCIAMENTO	23
2.2.2 MANEJO DOS RSS	25
2.2.3 ASPECTOS LEGAIS	26
3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO ESTUDO	31
4 MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1 QUANTO À NATUREZA DA PESQUISA	32
4.2 QUANTO AOS OBJETIVOS DA PESQUISA	32
4.3 QUANTO À TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	32
4.4 ANÁLISE DE DADOS	33
5 RESULTADOS	34
5.1 RSS GERADOS NO AMBIENTE HOSPITALAR	36
5.1.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	36
5.1.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NA REDE HOSPITALAR/ INSTITUIÇÕES DE SAÚDE	36
5.1.3 VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS	38
5.1.4 MANEJO DOS RESÍDUOS GERADOS	41
5.2 RSS GERADOS NO AMBIENTE DOMICILIAR	43
5.2.1 PROCEDIMENTOS PARA DOMICÍLIOS COM SUSPEITA/ CONFIRMAÇÃO DE MORADOR EM ISOLAMENTO POR COVID-19	43
5.3 RSS E OS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	51

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é uma atividade intrínseca ao modelo de vida contemporâneo, sendo a sua gestão considerada um desafio a ser enfrentado. O consumo acentuado promovido pelo atual modelo de produção torna banal tanto a compra quanto o descarte constante de produtos. De acordo com dados recentes disponibilizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020), são gerados diariamente no Brasil, cerca de 230 mil toneladas de resíduos sólidos. O volume de resíduos que não recebe tratamento adequado também sofreu alterações, passando 25 milhões de toneladas para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano, sendo descartados em lixões a céu aberto e aterros controlados. A poluição do solo, do ar e das águas, a formação de agentes infecciosos gerados do contato indireto com estes resíduos, que se proliferam e que são nocivos ao ser humano e aos demais seres vivos, se tornando também vetores de patologias, são apenas alguns exemplos das consequências do aumento do volume de resíduos gerados (SANTOS; SOUZA, 2012).

A má gestão de resíduos sólidos pode contaminar o meio ambiente, trazendo impactos significativos para a população e o ecossistema. É importante resaltar que os resíduos estando bem protegidos e geridos, contribuem para a preservação do meio ambiente, evitando impactos socioambientais e à saúde pública. A Lei nº 12.305/2010 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), auxiliam na implantação das diretrizes de gestão integrada, na qual, os elementos presentes possibilitam estratégias e procedimentos que buscam uma gestão responsável. Conforme os critérios básicos estabelecidos pela Resolução 001/86-CONAMA, onde constam definições e diretrizes gerais de medidas administrativas, o conceito de impacto ambiental, mencionado no art. 1.º da referida resolução, é classificado como:

“Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias e o meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais”.

No ano de 2020 teve início a pandemia causada pelo Novo Coronavírus Sars-cov-2 (síndrome respiratória aguda grave 2), denominada pela OMS (Organização Mundial de Saúde) de COVID-19. Isolamento social, distanciamento social, quarentena, foram palavras que passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, independentemente de nacionalidade, classe social, gênero, raça e cor. Desse modo, em aproximadamente quatro meses, foram impostas às

sociedades vigentes em mais de 180 países transformações significativas em seu modo de viver, sendo necessária a partir de então a interrupção do ritmo de vida vigente para a adequação a uma rotina diária completamente diversa da anterior (TAKAYANAGUI, 2020).

Com a globalização a propagação do COVID-19 foi facilitada por todos os continentes (LIMA et.al,2020) e este cenário contribuiu para o aumento expressivo do fornecimento de produtos de higiene e o uso de equipamentos de proteção individual (EPI'S), como máscaras, luvas, aventais e roupas de proteção para equipes médicas. Com a finalidade de proteger a população em geral intensificou-se o uso desses produtos no ambiente doméstico, contribuindo, deste modo, para o acúmulo de resíduos infectados mais rapidamente. Aliado a esse panorama está o avanço do número de casos confirmados o que provocou o aumento significativo da quantidade de resíduos médicos relacionados ao COVID-19 (ALVES; HANNA, 2021). Ainda conforme as autoras dados brasileiros estimam que um paciente hospitalizado gere, em média, 1,4 kg de resíduos/dia, no entanto, o esperado é de que, com as atuais medidas de controle da pandemia, ocorra o aumento de 10 a 20 vezes na quantidade de resíduos hospitalares gerados todos os dias, impactando diretamente no aumento da geração de resíduos perigosos, diminuição dos resíduos reciclados, transporte diferenciado, necessidade de tratamento antes da disposição final.

Em conformidade com os dados fornecidos pela ABRELPE, no início da pandemia, em março/2020 era esperado um crescimento significativo no volume de resíduos hospitalares; em contrapartida, dados do balanço divulgado em abril/ 2020 apontaram para a redução média de 17% na primeira quinzena. De maneira oposta ao cenário vigente ao redor do mundo, os dados obtidos no Brasil apontavam, neste momento para a redução na produção de resíduos hospitalares; esta constatação acende um alerta para o direcionamento adotado no país, o que pode ser um indicativo de deficiência na segregação desses materiais infectantes e sua destinação a locais inadequados (SERVIOESTE, 2020).

Dados recentes apontam para o aumento significativo na produção de resíduos de serviços de saúde, cujo volume chegou a cerca de 290 mil toneladas coletadas nos municípios brasileiros em decorrência do aumento no número de internações hospitalares e atendimentos de saúde por conta da pandemia da COVID-19 (ABRELPE, 2021).

A despeito dos relatos de que a pandemia do COVID-19 reduziu a poluição do ar e o ruído ambiental, além de melhorar a biodiversidade e os locais turísticos, (COUTO et. al, 2021), é alarmante o impacto na gestão de resíduos decorrente das medidas preventivas e de permanência em casa (COSTA et.al, 2020). A produção incomum de luvas, aventais, máscaras

e outras roupas e equipamentos de proteção sugere haver uma emergência de resíduos devido à produção incomum de resíduos tanto em residências quanto em instalações de saúde. O despejo desenfreado, queima a céu aberto e incineração podem interferir na qualidade do ar e nos resultados de saúde graças à exposição a toxinas (OMS, 2020).

De acordo com dados divulgados pela Organização Pan Americana de Saúde (OPAS, 2022) e pela OMS (2022), desde os primeiros casos confirmados de covid-19 até 04 de fevereiro de 2022, tem-se um total global de 386.548.962 casos, incluindo 5.705.754 mortes.

Este novo cenário trazido pela pandemia sinaliza para o desafio de gerenciar resíduos incomuns de forma sustentável usando instalações de resíduos disponíveis, reduzindo a poluição do ar, evitando a transmissão viral secundária e mitigando o risco potencial à saúde. Os dados ora apresentados fizeram surgir o seguinte questionamento: Como tem sido feita a gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde nos diversos espaços durante a pandemia do COVID-19? Assim tem-se que os dados até aqui apresentados são justificativas mais do que convincentes para a abordagem do tema em questão no meio acadêmico.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A despeito de ser um tema relativamente novo nas Ciências Sociais, o consumo apresenta importância crescente pela significação que carrega na atualidade, exercendo um papel central na vida das pessoas, influenciando suas maneiras de pensar, agir e sentir. A sociedade atual é caracterizada pela criação de “necessidades”, pela forte atuação de interesses particulares estimulando às pessoas às práticas de consumo; isso às conduz a despender recursos financeiros onerosos, em muitas das vezes, para aquisição das “vantagens” apregoadas pela mídia. Os atos de consumir e descartar ocorrem de modo rápido e sucessivo, “pois sempre há algo mais novo, cuja posse, espera-se, finalmente trará a derradeira felicidade e bem-estar prometidos pela propaganda” (GODECKE et. al, 2012, p.1701).

Para Dias (2012), há uma relação direta entre desenvolvimento econômico e geração de resíduos, de modo que, quanto mais próspero o país, mais RSU é gerado. Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10.004:2004, são considerados resíduos sólidos:

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cuja particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e

economicamente, inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

De acordo com a ABRELPE (2020), entre 2010 e 2019 houve um considerável incremento na geração de resíduos sólidos no Brasil, passando de 67 milhões de toneladas para 79 milhões de toneladas por ano. De modo semelhante também houve aumento na geração de resíduos sólidos per capita, conforme dados extraídos descritos no Quadro 01, a seguir:

**Quadro 01:** Geração de RSU no Brasil

Geração total (t/ano)		Geração per capita (kg/hab/ano)	
Ano	Resíduos gerados	Ano	Resíduos gerados
2010	66.695.720	2010	348,3
2019	79.069.585	2019	379,2

**Fonte:** Adaptada de ABRELPE (2020).

No contexto das regiões do país também houve incremento no volume total de resíduos gerados. Em 2010 a região Sudeste possuía o maior volume de resíduos gerados, seguida da região Nordeste. Em 2020, ambas regiões mantiveram incrementos significativos, conforme dados descritos no Quadro 02:

**Quadro 02:** Geração de RSU por região

Geração total t/ano (2010)		Geração total t/ano (2019)	
Região	Resíduos gerados	Região	Resíduos gerados
Norte	4.406.280	Norte	5.866.645
Nordeste	17.397.725	Nordeste	19.700.875
Centro-Oeste	5.076.055	Centro-Oeste	5.815.180
Sudeste	32.652.900	Sudeste	39.442.995
Sul	7.162.760	Sul	8.243.890

**Fonte:** Adaptada de ABRELPE (2020).

Em relação ao volume per capita de resíduos gerados, chama atenção o decréscimo de dados apresentados na região Centro-Oeste. A região Sudeste mantém o incremento na geração de resíduos entre 2010 e 2019, seguida pela região Nordeste, conforme dados descritos no Quadros 03 a seguir:

**Quadro 03:** Geração de RSU por região II

Geração per capita- kg/hab./ano (2010)		Geração per capita- kg/hab./ano (2019)	
Região	Resíduos gerados	Região	Resíduos gerados

Norte	286,9	Norte	322,7
Nordeste	324,6	Nordeste	347,1
Centro-Oeste	365,3	Centro-Oeste	361,4
Sudeste	403,5	Sudeste	449,7
Sul	258,4	Sul	277,0

**Fonte:** Adaptada de ABRELPE (2020).

Diante dos dados ora apresentados torna-se de fundamental importância a gestão adequada de tais resíduos. Andrade e Ferreira (2011) sinalizam para alguns aspectos que contribuem para a complexidade da gestão dos resíduos sólidos em países periféricos, a saber:

[...] a existência de grande massa de desempregados estruturais; a obsolescência planejada dos produtos; o poder oligárquico, ainda predominante em muitas cidades; a demanda por capacitação técnica específica; a falta e dependência de tecnologias próprias; a falta de informações sobre os resíduos sólidos; o menosprezo sobre esse tema; as crises econômicas; os elevados índices de corrupção; e, por fim, a falta de cidadania (ANDRADE; FERREIRA, 2011, p.14).

Neste sentido Dias (2012) salienta que os fenômenos e os impactos relacionados à prevenção, geração, coleta, disposição e reaproveitamento dos RSU têm sido tratados setorialmente, de maneira desarticulada, obstruindo uma visão sistêmica do problema e refletindo-se em políticas públicas fragmentadas. Para Schneider (2015) a classificação dos resíduos se constitui no ponto de partida para o seu gerenciamento, possibilitando-se, a partir dela, definir a categoria a qual cada resíduo pertence, suas particularidades, o potencial de risco, a reciclabilidade e a descartabilidade. Ela pode variar de acordo com os parâmetros a serem adotados e aos fins a que se destina, sendo indispensável para nortear a segregação e conseqüentemente os resultados desta “em termos de geração, possíveis impactos à saúde e ao meio ambiente, definição dos sistemas de tratamento e disposição final [...]” (SCHNEIDER, 2015, p.42).

Brasil (2006) orienta que a gestão integrada de resíduos deve priorizar a não geração, a minimização da geração e o reaproveitamento dos resíduos, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública. Apesar da extrema relevância do tema, é possível observar na prática, em países periféricos como o Brasil, sobretudo nos municípios mais pobres, obstáculos significativos na concretização de uma gestão adequada de tais resíduos, como os escassos recursos financeiros, associados à falta de prioridade para o setor de saneamento. A forte carência nesse sistema se expressa até mesmo em cidades economicamente mais importantes e as mais populosas e certamente não se resume à coleta dos resíduos. Desse modo entende-se que é necessário compreender o motivo pela qual esta situação se reproduz em

grande parte dos municípios brasileiros para, a partir de então, serem concretizadas mudanças na direção de uma gestão (integrada) mais eficiente dos resíduos urbanos (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

## 2.2 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E O COVID-19

De acordo com Schneider; Emmerich (2015) a problemática dos resíduos dos serviços de saúde<sup>1</sup> (RSS) tem início na própria definição do termo, demonstrando ser essencial atribuir um sentido mais preciso a expressão, uma vez que estes geralmente se reportam à origem dos resíduos, ou seja, a fonte geradora. A despeito de prevalecer a cultura dos resíduos hospitalares, as autoras consideram mais apropriada e abrangente a expressão resíduos de serviços de saúde, pois engloba os resíduos gerados por variados estabelecimentos de assistência à saúde humana e animal, as frações sólidas, semissólidas e/ou líquidas, a exemplo de reveladores, fixadores, reagentes, meios de cultura, secreções, excreções, sangue e hemoderivados, entre outros (SCHNEIDER; EMMERICH, 2015).

Da análise do volume de resíduos gerados tem-se que os RSS, representam em torno de 1% dos resíduos sólidos urbanos; deste modo, contrapondo os percentuais de resíduos sólidos (RS) e resíduos dos serviços de saúde gerados, evidencia-se que o volume dos últimos é relativamente pequeno (MOL; CUSIOL; HELLER, 2017; SCHNEIDER; EMMERICH, 2015), no entanto, a despeito disso, este volume torna-se representativo quando é estimado o potencial de risco à saúde ou ao meio ambiente que lhes é associado, (BRASIL, 2006) devido à presença de organismos patogênicos e/ou de suas toxinas, produtos químicos de natureza diversa (fármacos, quimioterápicos, solventes, entre outros), bem como riscos radiológicos (SCHNEIDER; STEDILE, 2015).

Para a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 222/2018 são considerados RSS, “todos os resíduos resultantes das atividades exercidas pelos geradores de resíduos de serviços de saúde, definidos nesta Resolução” (BRASIL, 2018).

Por sua determinação há que se aplicar igualmente esta resolução a todos os geradores dos RSS, independentemente de ser ou não um serviço de saúde, pois alguns serviços geram resíduos similares aos dos serviços de saúde (BRASIL, 2018). Neste sentido, a Resolução Conama nº358/2005 em conjunto com a RDC 222/2018 consideram geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS):

---

<sup>1</sup> Pela Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) nº 32, item 32.2.1, entende-se por “Serviços de Saúde”, como: “qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde da população, e todas as ações de promoção, recuperação, assistência, pesquisa e ensino em saúde em qualquer nível de complexidade” (BRASIL, 2005a).

todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins (BRASIL, 2005b; BRASIL, 2018).

Em 2010, com a aprovação da lei 12.305 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e criado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos buscando soluções para os graves problemas causados pelos resíduos, que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros (ALLEVATO, 2014).

A PNRS, em seu art.3º, XI, defende que gestão integrada de resíduos sólidos é caracterizada por um: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

A partir de sua promulgação a gestão integrada dos resíduos sólidos passa a ser da competência do Distrito Federal (DF) e dos municípios geradores, conforme Título III, capítulo I desta lei:

Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei (BRASIL, 2010).

A heterogeneidade é uma das principais características dos RSS, resultado das diversas atividades assistenciais que são desenvolvidas nos vários estabelecimentos de saúde contribuindo assim, para a diversidade de resíduos gerados. (SCHNEIDER, 2015).

No que concerne a sua classificação, os RSS têm passado por um processo de evolução contínuo, na medida em que novos tipos de resíduos vão sendo introduzidos nas unidades de saúde e como resultado do conhecimento e do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde. Desse modo, busca-se estabelecer uma gestão segura embasada nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação (BRASIL, 2006).

Para Schneider (2015) a classificação é o ponto de partida para o gerenciamento de resíduos, pois através dela possibilita-se definir a categoria a qual cada resíduo pertence, suas particularidades, potencial de risco, reciclabilidade e a descartabilidade, além de ser indispensável para nortear a segregação, os “resultados em termos de geração, possíveis

impactos à saúde e ao meio ambiente, definição dos sistemas de tratamento e disposição final, ou seja, define o sucesso das demais fases do gerenciamento” (SCHNEIDER, 2015, p.42).

Os RSS são classificados de acordo com suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. Norteadas pela RDC nº222/2018 e a Resolução Conama 358/2005, que de forma harmônica classificam os RSS nos seguintes grupos: RSS, resíduo perigoso, RSS do grupo A, RSS do grupo B, RSS do grupo C, RSS do grupo D e RSS do grupo E, descritos no quadro 04 a seguir:

**Quadro 04:** Classificação dos RSS quanto aos tipos

<b>GRUPO</b>	<b>TIPOS DE RESÍDUOS</b>
Grupo A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
Grupo B	Resíduos contendo produtos químicos que apresentam periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade. Produtos farmacêuticos, resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes, contendo metais pesados, reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes. Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores), dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas. Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.
Grupo C	Qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadra-se neste grupo o rejeito radioativo proveniente de laboratório de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução da CNEN e Plano de Proteção Radiológica aprovado para a instalação radiativa.
Grupo D	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares, papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorros e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entraram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1; sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resto alimentar de refeitório, resíduos provenientes das áreas administrativas, de varrição, flores, podas e jardins, de gesso provenientes de assistência à saúde; forrações de animais de biotérios sem risco biológico associado, resíduos recicláveis sem contaminação biológica, química e radiológica associada e pêlos de animais.
Grupo E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; ponteiros de micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

**Fonte:** Adaptado da Resolução da Diretoria Colegiada- RDC nº 222 (BRASIL, 2018).

Diversos instrumentos têm sido criados para auxiliar a classificação e, consequentemente, no adequado gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, em decorrência de sua heterogeneidade, no entanto, a normatização do gerenciamento dos RSS é

regulada pela Anvisa, através da RDC nº 222/2018, e pelo Conama, com a Resolução nº 358/05, que definiram as diretrizes sobre o gerenciamento dos RSS, considerando princípios da biossegurança, preservação da saúde pública e do meio ambiente (ARAGÃO, 2019).

Se o panorama do gerenciamento dos RSS já se constituía num desafio a ser enfrentado, com a pandemia do covid-19 em 2020, este cenário se agravou. A partir de então, o mundo foi sacudido por uma ameaça à saúde e segurança das pessoas, independentemente de classe social, gênero, raça e cor, onde os habitantes de mais de 180 países foram obrigados a modificar radicalmente seu modo de viver, em aproximadamente quatro meses, interrompendo o ritmo de vida vigente para se adaptar a um cotidiano completamente diferente (TAKAYANAGUI, 2020).

No final do ano de 2019 especificamente começaram a surgir casos de doença respiratória aguda grave, do tipo pneumonia, começando a se espalhar de forma rápida entre a população de Wuhan, província de Hubei (China). Este cenário trouxe grande preocupação sanitária e desestabilização dos sistemas de saúde do país, pois havia uma demanda intensa por serviços de internação em unidades de tratamento intensivo (UTI), e danos significativos à saúde pública, com número crescente de mortes a cada dia, no final de dezembro de 2019 e início de janeiro de 2020 (TAKAYANAGUI, 2020).

Em 31 de dezembro de 2019, a China emitiu alerta para a Organização Mundial de Saúde (OMS) acerca da doença, até então desconhecida em relação à sua causa. Este alerta sinalizava a ocorrência de uma série de casos de infecções respiratórias semelhantes detectadas na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. A cidade com pouco mais de 11 milhões de pessoas se tornou o epicentro de uma infecção viral de fácil transmissão, denominada de coronavírus (Sars-cov-2 COVID-19 houve um aumento expressivo no fornecimento de produtos de higiene equipamentos de proteção individual como máscaras, luvas, aventais, dentre outros (ALVES; HANNA, 2021), requerendo assim, normatização para o seu manejo; neste sentido, foi criada a Nota Técnica da Anvisa 04/2020, e com base nele foram definidos como RSS-COVID-19 “todos os resíduos provenientes da assistência a pacientes considerados suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (Sars-cov-2)” (TAKAYANAGUI; SOUZA, 2020, p.30; BRASIL, 2020a).

O covid-19 passa a ser então inserido no art.3º da RDC 222/2018, sendo considerado como classe de risco 3, que conforme a definição são aqueles agentes que:

[...] representam alto risco individual e risco moderado para a comunidade: inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento ou de prevenção. Representam risco se

disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa [...] (BRASIL, 2018).

De acordo com o protocolo técnico do Ministério da Saúde foram adotadas as seguintes definições operacionais no acompanhamento dos casos de COVID-19 que iam surgindo: Caso suspeito de infecção humana pelo 2019-nCoV; Caso provável de infecção humana pelo 2019-nCoV; Caso confirmado de infecção humana pelo 2019-nCoV; Caso descartado de infecção humana pelo 2019-nCoV e Caso excluído de infecção humana pelo 2019-nCoV (BRASIL, 2020b)

A Nota Técnica da Anvisa 04/2020 também determina que os resíduos gerados a partir dos cuidados com pessoas diagnosticadas/ casos suspeitos de COVID-19 devem ser considerados como categoria A1 (vide quadro 05):

[...] Portanto, todos os resíduos provenientes da assistência a pacientes suspeitos ou confirmados de infecção pelo [...] covid-19 devem ser enquadrados na categoria A1, conforme Resolução RDC/Anvisa nº 222, de 28 de março de 2018 (BRASIL, 2020a).

### 2.2.1 GERENCIAMENTO

Conforme visto anteriormente os RSS são todos aqueles de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal (BRASIL, 2005b); por esta razão, para o correto manejo de tais resíduos (inclusive os provenientes dos cuidados a pacientes portadores de COVID-19), faz-se necessário gerenciá-los de forma adequada, que conforme a RDC nº 222 de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - trata-se de:

um conjunto de procedimentos de gestão planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (BRASIL, 2018).

Assim sendo é da competência de todo serviço gerador dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS), cuja elaboração deve ter por base as características e riscos dos resíduos gerados no âmbito dos estabelecimentos, atendendo aos dispositivos previstos nas regulamentações federais, estaduais, municipais ou do Distrito Federal (BRASIL, 2018).

Logo define-se por PGRSS:

O documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente (BRASIL, 2018).

Na visão do disposto na Resolução Conama 358/2005 o PGRSS é:

O documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente (BRASIL, 2005b).

Segundo Servioeste (2020), o PGRSS deve ser composto de uma etapa interna, na qual deverão ser mapeados todos os processos que ocorrem dentro da instituição e outra externa, na qual deverão ser mapeados todos os processos que ocorrem fora do hospital. Sua implementação “[...] reduz a produção do resíduo, os custos com o descarte e reduz o risco de acidentes de trabalho, principalmente, os perfurocortantes [...]” Além do PGRSS é obrigatório à Rede hospitalar constituir uma Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), além de capacitar todos os envolvidos nos processos de gestão de resíduos (SERVIOESTE, 2020, p.2).

A composição dos RSS varia conforme suas características biológicas, físicas e químicas. Neste sentido, a partir das primeiras publicações acerca do coronavírus já havia suspeitas de que o vírus pudesse ser transmitido pelas vias respiratórias, como perdigotos, espirros e tosses; no entanto, pesquisas recentes também analisaram formas ativas em superfícies e objetos contaminados e em efluentes. Foi feita uma análise sistêmica sobre grupos do coronavírus conhecidos em diferentes superfícies, observando que os espécimes podem persistir em plásticos (5 dias), papel (4-5 dias), vidro e madeira (4 dias), aço (2 dias), luvas cirúrgicas (8 horas) e alumínio (2-8 horas) (BRASIL; 2004; ARAÚJO; SILVA, 2020).

Na visão de Lima et.al (2020) é imprescindível afiançar a proteção dos profissionais que prestam atendimento a pacientes com a COVID-19 em clínicas e hospitais, ou seja, enfermeiras e médicos que tiverem contato com o infectado, em consonância com os protocolos de saúde. Nestas situações, no intuito de evitar a propagação do vírus, torna-se indispensável o encaminhamento de todo o material usado no tratamento para a destinação correta e segura. Neste sentido, os autores salientam para a importância de garantir o gerenciamento seguro, obedecendo ao manejo qualificado, previsto em lei:

Para que o processo de segregação, coleta, transporte interno, coleta externa e tratamento dos resíduos gerados durante a pandemia ocorram de forma segura, os fluxos internos dos Resíduos de serviços de saúde (RSS) devem ser revistos pela equipe responsável pelo gerenciamento dos RSS nos hospitais, priorizando a avaliação dos locais de geração de resíduos infectantes, comuns e recicláveis de forma a não ocorrer mistura dos mesmos e a retirada dos resíduos infectantes dos abrigos temporários de forma a evitar acúmulo nos locais de geração (LIMA et.al, 2020, p.61).

Devido a intensificação do uso de EPI e equipamentos de suporte a vida, na prestação de assistência aos pacientes portadores de COVID-19, no intuito de facilitar os processos de aquisição de tais materiais, a ANVISA publicou a RDC nº 356/2020, que determina que:

Máscaras cirúrgicas, respiradores particulados N95, PFF2 ou equivalentes, óculos de proteção, protetores faciais (face shield), vestimentas hospitalares descartáveis (aventais/capotes impermeáveis e não impermeáveis), gorros e propés, válvulas, circuitos e conexões respiratórias para uso em serviços de saúde ficam excepcional e temporariamente dispensadas de autorização de funcionamento de Empresa, da notificação à Anvisa, bem como de outras autorizações sanitárias (BRASIL, 2020c)

Além dos materiais discriminados na RDC nº 356/2020, outros produtos e equipamentos devem ser considerados, a saber:

filtros de ar e gases aspirados de área contaminada, kits de detecção de contaminação após o uso, agulhas, seringas e equipamentos, que serão utilizados na assistência aos pacientes e que deverão ter o descarte adequado, a fim de evitar propagação das contaminações (LIMA et.al,2020, p.61).

## 2.2.2 MANEJO DOS RSS

A RDC 222/2018 define o manejo dos resíduos dos serviços de saúde como “a atividade de manuseio dos resíduos de serviços de saúde [...]”. Para o manejo seguro é de fundamental importância que o PGRSS respeite a todas as etapas do manejo (geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final), descritas na figura 01 a seguir, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente (BRASIL, 2018).

A denominação RSS COVID-19 foi adotada para todos os resíduos oriundos da assistência a pacientes suspeitos ou confirmados de COVID-19, em situação de atendimento hospitalar, ambulatorial ou em isolamento/quarentena no domicílio. Desse modo, todos os resíduos gerados no espaço onde o paciente estiver confinado deve receber um manejo especial cuidadoso, responsável e adequado, com a finalidade de minimizar os riscos de disseminação do COVID-19 para o restante da família, cuidadores e o ambiente.

Os RSS COVID-19 não devem ser misturados, em nenhuma etapa do manejo, com os demais resíduos gerados pela família nos domicílios. A proibição da mistura dos Rss COVID-19 com os demais resíduos domiciliares, tem como finalidade impedir que os resíduos infectantes sejam misturados com os não infectantes durante o processo da coleta regular do município ou ainda destinar resíduos comuns como se fossem contaminados, pois além de poder contaminar todos os resíduos em um veículo com dispositivos compactadores, poderá sobrecarregar e onerar os sistemas de coleta especial de RSS; em contrapartida, sabe-se que a COVID-19 é uma doença muito recente e ainda é escasso o conhecimento científico sobre o

modo como o vírus se comporta no ambiente e em diferentes elementos, como superfícies, roupas, alimentos, móveis, objetos de uso pessoal e fluidos corporais (TAKAYANAGUI; SOUZA, 2020).

Desse modo, dentro de um espaço utilizado para isolamento/quarentena, o manejo dos diversos tipos de resíduos gerados pelo paciente deve ser executado dando atenção especial aos perfurocortantes. Os resíduos do tipo comum devem ser descartados juntamente com os infectantes, sendo separados apenas dos perfurocortantes e dos resíduos químicos. Essa conduta respalda-se no princípio de precaução (TAKAYANAGUI; SOUZA, 2020).

O padrão para o acondicionamento dos RSS ainda determina que a capacidade de acondicionamento dos recipientes deve estar em conformidade com a geração diária de cada resíduo. Assim sendo, o modelo pré-estabelecido para os resíduos dos serviços de saúde do grupo A obedecem a classificação por subgrupos (A1 a A5), havendo necessidade de tratamento para alguns (BRASIL, 2018).

A RDC nº222/2018 determina que nos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, os sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento. Nesses serviços os RSS-COVID-19 devem ser acondicionados em sacos vermelhos. Na ausência de sacos vermelhos pode ser utilizado o saco branco leitoso com simbologia de substância infectante (TAKAYANAGUI; SOUZA, 2020).

### 2.2.3 ASPECTOS LEGAIS

A despeito da problemática associada à geração dos resíduos sólidos já ser uma realidade presente, somente no final do século XX tal cenário passa a ser melhor disciplinado na legislação brasileira, mesmo existindo algumas leis e regulamentos importantes anteriores voltados à poluição ambiental. No que concerne especificamente aos resíduos sólidos gerados nos serviços de saúde, as exigências legais começaram a ser editadas somente no final da década de 1990, ainda que tais resíduos já tivessem sido citados na legislação anterior a esse período, parcialmente (OLIVEIRA, 2012).

Uma das primeiras legislações referentes aos resíduos foi a Lei Federal nº 2312 de 1954, que dispõe sobre as Normas Gerais sobre Defesa e Proteção da Saúde. Em seu art.12, a Lei define as diretrizes para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos: “Art. 12. A coleta, o transporte e o destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam

inconveniente à saúde e ao bem estar público, nos termos da regulamentação a ser baixada” (BRASIL, 1954).

Em 1979 é editada a Portaria Minter, nº 053, de 01.03.1979 do Ministério do Interior (MI), que norteava as condutas para o tratamento e disposição de resíduos sólidos no território nacional, sendo uma das mais importantes normas legais nacionais. Por mais de dez anos, a Portaria Minter tornou obrigatória a incineração de resíduos de estabelecimentos hospitalares, bem como proibiu a existência de lixões a céu aberto no país, (norma que sempre foi negligenciada), (OLIVEIRA, 2012), conforme parágrafo VI, a seguir:

[...]. Todos os resíduos sólidos portadores de agentes patogênicos, inclusive os de estabelecimentos hospitalares e congêneres, assim como alimentos e outros produtos de consumo humano condenados, deverão ser adequadamente acondicionados e conduzidos em transporte especial, nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle da poluição ambiental, e, em seguida, obrigatoriamente incinerados (BRASIL, 1979).

Conforme Brasil (2006), dentre as políticas nacionais e legislações ambientais existentes que contemplam a questão de resíduos sólidos, destacam-se as seguintes:

1. Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938 de 31/08/1981),
2. Política Nacional de Saúde (Lei Orgânica da Saúde nº 3.080 de 19/09/90),
3. Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795 de 27/04/1999),
4. Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433 de 08/01/1997),
5. Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605 de 12/02/1998),
6. Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257 de 10/07/2001);
7. Política Nacional de Saneamento Básico (Projeto de Lei nº 5.296/05)
8. Política Nacional de Resíduos Sólidos (Projeto de lei)

Neste momento a Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos eram projetos de lei que se encontravam em apreciação junto ao Congresso Nacional (BRASIL, 1981; BRASIL, 1997; BRASIL, 1999; BRASIL, 2001a; BRASIL, 2006; BRASIL 2005c).

A partir do início da década de 1990 os RSS ganharam notoriedade legal com a publicação da Resolução Conama nº 06/1991 de 19/09/1991, que, desobriga a incineração dos RSS pelos estabelecimentos de saúde, conforme Brasil (2006):

desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte e deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração (BRASIL, 2006, p.16).

A Resolução Conama nº 005 de 05/08/1993, tem como fundamentos diretrizes da Resolução Conama nº 06/1991, e determina a elaboração do gerenciamento de seus resíduos pelos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde e terminais de transporte, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Com o aprimoramento e atualização desta legislação surge a Resolução Conama nº 283/01 (BRASIL 2001b), publicada em 12/07/2001 (BRASIL, 1993)

São premissas da Resolução Conama nº 283/01:

- Dispor sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, excluindo os resíduos de terminais de transporte;
- Mudança na terminologia Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde para Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS;
- Impõe a responsabilização aos estabelecimentos de saúde em operação e àqueles a serem implantados, na implementação do PGRSS;
- Delibera acerca dos procedimentos gerais para o manejo dos resíduos a serem adotados a partir da elaboração do plano, aspectos estes até então não contemplados em nenhuma resolução ou norma federal; A partir de então a Anvisa também chama para si a responsabilidade e promove um grande debate público para orientar a publicação de uma resolução específica (BRASIL, 2006).

Com a publicação da Resolução de Diretoria Colegiada, RDC Anvisa nº 33/03, dispõe-se sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, levando-se em consideração os riscos aos trabalhadores, à saúde e ao meio ambiente, no entanto, a adoção desta metodologia de análise de risco da manipulação dos resíduos resultou em divergência com as orientações estabelecidas pela Resolução Conama nº 283/01. Como forma de elucidar o problema, os órgãos envolvidos buscaram a harmonização das regulamentações, através da revogação da RDC Anvisa nº 33/03 e a publicação da RDC Anvisa nº 306 de 07.12.2004, e da Resolução Conama nº 358, em maio de 2005 (BRASIL, 2006).

Assim sendo, Resolução Conama nº 358 de 29 de abril de 2005 passa a dispor sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, ou seja, ela trata do gerenciamento na perspectiva dos recursos naturais e do meio ambiente, além de proporcionar aos órgãos ambientais estaduais e municipais a devida competência no estabelecimento de critérios para o licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação final dos RSS (BRASIL, 2005b; BRASIL, 2006).

Já a RDC nº 306 de 7 de dezembro de 2004, volta sua atenção ao controle dos processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, além de definir os procedimentos operacionais considerando os riscos envolvidos e voltando o seu controle para a inspeção dos serviços de saúde (BRASIL, 2005b; BRASIL, 2006).

Neste sentido compete a RDC Anvisa nº 306/04 e a Resolução Conama nº 358/ 05 abordar:

[...] o gerenciamento dos RSS englobando todas as etapas que o compõem. Trazem a definição da conduta de todos os responsáveis pelos RSS, revelando um processo de mudança no tratamento dos RSS, com base na análise dos riscos envolvidos, onde a prevenção passa a ser o principal foco e o tratamento é considerado uma alternativa para dar destinação adequada aos resíduos potencialmente contaminantes. Para tal, exigem que os resíduos tenham manejo específico, desde a sua geração até a sua disposição final, definindo competências e responsabilidades (OLIVEIRA, 2012, p.25).

A sanção recente da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com a alteração da a Lei nº 9.605 e demais providências (BRASIL, 2010). Esta Lei abrange questões de fundamental relevância no cenário dos resíduos sólidos, sinalizadas na descrição a seguir:

Os princípios e as responsabilidades de todos em relação ao tema, desde o gerador até o consumidor comum, induzindo uma nova “cultura” capaz de levar a população, o Poder Público e as empresas deste país a modificar atitudes em relação aos resíduos gerados. A proibição do lançamento de resíduos sólidos em praias, no mar, em rios e lagos; e in natura a céu aberto, com exceção dos resíduos de mineração. Proíbe também, a queima de lixo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade e ainda, de habitações e da catação de materiais recicláveis nas áreas de disposição final. Regras para a União e normas gerais, aplicáveis a todos, incluindo particulares, Estados, Distrito Federal e Municípios, dentre outros; sobretudo para todos aqueles que desejarem receber recursos federais na área de resíduos sólidos (OLIVEIRA, 2012, p.25)

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é possível apontar importantes mudanças neste cenário, abordadas no estudo de Nascimento et.al (2015), descritas na tabela 01 a seguir:

Quadro 05- Comparativo do panorama dos RS a partir da PNRS.

PODER PÚBLICO	
Antes da PNRS	Depois da PNRS
Pouca prioridade para a questão dos resíduos sólidos.	Municípios devem traçar um plano para gerenciar os resíduos sólidos da melhor maneira possível, buscando a inclusão dos catadores.
A maioria dos municípios destinava os dejetos para lixões a céu aberto	Lixões passam a ser proibidos e devem ser erradicados até 2014, com a criação de aterros que sigam as normas ambientais

Não há aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos (RSO)	Municípios devem instalar a compostagem para tratar os RSO
Coleta seletiva ineficiente e pouco expressiva	Prefeituras devem organizar a coleta seletiva de recicláveis e orgânicos para atender toda a população, fiscalizar e controlar os custos desse processo
<b>POPULAÇÃO</b>	
Separação inexpressiva de lixo reciclável nas residências	População deve separar o lixo reciclável na residência
Falta de informações	Realização de campanhas educativas sobre o tema dos resíduos sólidos e a sua importância
Atendimento da coleta seletiva pouco eficiente	A coleta seletiva deverá ser expandida
<b>CATADORES</b>	
Manejo do lixo feito por atravessadores, com riscos à saúde	Catadores deverão se filiar a cooperativas de forma a melhorar o ambiente de trabalho, reduzir os riscos à saúde e aumentar a renda
Predominância da informalidade no setor	Cooperativas deverão estabelecer parcerias com empresas e prefeituras para realizar a coleta e reciclagem
Problemas tanto na qualidade quanto na quantidade dos resíduos	Aumento do volume e melhora da qualidade dos resíduos que serão reaproveitados ou reciclados
Catadores sem qualificação	Os trabalhadores passarão por treinamentos para melhorar a produtividade

**Fonte:** Nascimento et.al, 2015.

Alguns anos após a edição da RDC nº 306/2004, surgiram alguns questionamentos associados aos avanços tecnológicos e ao surgimento da Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que demandaram a necessidade de revisão desta resolução e da publicação de uma nova normativa que introduzisse as novidades legais e tecnológicas deste período, sendo publicada a RDC nº 222/2018, que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde tendo como finalidade minimizar os riscos inerentes ao gerenciamento de resíduos no país no que concerne à saúde humana, animal, à proteção ao meio ambiente e aos recursos naturais renováveis. A proposta da RDC nº 222/2018 não tem o intuito de esgotar o tema, mas nortear as vigilâncias sanitárias locais e serviços geradores de resíduos de serviços de saúde no correto cumprimento da norma (BRASIL, 2018).

Com a pandemia do COVID-19 foi necessário readequar/ criar documentos legais que nortegassem o combate à doença; neste sentido foi instituída a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, que dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019, com a finalidade de proteção da coletividade. (BRASIL, 2020d).

Com este novo panorama intensificou-se o uso de EPI'S e de equipamentos de suporte à vida nos atendimentos hospitalares aos pacientes com COVID-19; neste sentido, foi publicada pela Anvisa a RDC nº 356/ 2020, que tem por finalidade facilitar o processo de aquisição de tais equipamentos (LIMA et.al, 2020).

De acordo com o texto legal a RDC nº356/2020:

Dispõe, de forma extraordinária e temporária, sobre os requisitos para a fabricação, importação e aquisição de dispositivos médicos identificados como prioritários para uso em serviços de saúde, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao Sars-cov-2 (BRASIL, 2020c).

Em seu art.2º a RDC discrimina quais são os materiais e equipamentos inseridos no processo de aquisição:

Art. 2º A fabricação e importação de máscaras cirúrgicas, respiradores particulados N95, PFF2 ou equivalentes, óculos de proteção, protetores faciais (face shield), vestimentas hospitalares descartáveis (aventais/capotes impermeáveis e não impermeáveis), gorros e propés, válvulas, circuitos e conexões respiratórias para uso em serviços de saúde ficam excepcional e temporariamente dispensadas de autorização de funcionamento de empresa, da notificação à Anvisa, bem como de outras autorizações sanitárias (BRASIL, 2020c).

Além destes, outros produtos e equipamentos devem ser considerados, a saber:

[...] filtros de ar e gases aspirados de área contaminada, kits de detecção de contaminação após o uso, agulhas, seringas e equipamentos, que serão utilizados na assistência aos pacientes e que deverão ter o descarte adequado, a fim de evitar propagação das contaminações (LIMA et.al, 2020, p.61).

### 3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO ESTUDO:

Constituiu-se como objetivo geral descrever os aspectos positivos e negativos da pandemia do covid-19 para a gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) no ambiente hospitalar e domiciliar no Brasil. São objetivos específicos: demonstrar como tem sido feita a gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde nos ambientes geradores através da revisão de estudos já publicados; identificar alterações realizadas nas legislações e normatizações vigentes dos RSS Durante a pandemia do COVID-19.

### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A descrição da metodologia adotada neste estudo é composta pelas seguintes etapas: Natureza da pesquisa, objetivos, técnica de coleta de dados, limitações para o estudo e análise de dados.

#### 4.1 QUANTO A NATUREZA DA PESQUISA:

Trata-se de uma pesquisa cuja abordagem é qualitativa, que conforme Oliveira (2011) baseado em Triviños (1987):

trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências (OLIVEIRA, 2011).

Neste sentido Silveira e Córdova (2009, p.32) esclarecem que ao utilizar os métodos qualitativos os pesquisadores “buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens”.

#### 4.2 QUANTO AOS OBJETIVOS DA PESQUISA:

Trata-se de uma pesquisa do tipo descritiva. Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Para Triviños (1987), a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o deseja pesquisar; ele pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade.

#### 4.3 QUANTO À TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Para a realização da coleta de dados optou-se pela realização de pesquisa bibliográfica. De acordo com Lakatos e Marconi (2001, p.183) a pesquisa bibliográfica:

[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc. [...] e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...].

Foram consultados os descritores em Ciências da Saúde (DECS), as bases de dados SCIELO (Scientific Electronic Library Online), PUBMED, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) GOOGLE Acadêmico, com os seguintes descritores: pandemia; COVID-19; manejo; resíduos dos serviços de saúde; impactos; meio ambiente, nos idiomas inglês e português (do Brasil). Na sequência foram incluídas informações da gestão dos RSS em vários ambientes, legislação específica contida em portarias do Ministério da Saúde e do Meio Ambiente, resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dentre outros.

Considerando que o tema é atual e o acervo não possui um grande número de publicações, foram considerados para compor a amostra artigos, livros, resumos, disponíveis no meio eletrônico e todo e qualquer manuscrito que foi considerado relevante para o estudo em questão. Os critérios de exclusão utilizados foram os estudos com data de publicação superior a 10 anos, aqueles que não foram realizados em humanos, os estudos incompletos e os que fugiram ao tema proposto.

#### 4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos na pesquisa bibliográfica foram explorados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo temática de Bardin. Bardin considera que a análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN 2011, p.42).

Na fase de tratamento dos resultados, os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos, através de operações estatísticas simples ou mais complexas. (BARDIN, 2016, p.131).

Desse modo, atendendo aos pressupostos da Análise de Conteúdo, foi feita a escolha dos estudos e demais documentos considerados relevantes, através de leitura de títulos e resumos. Este material foi organizado em categorias, a saber: manuais, legislação, estudos obtidos em revistas científicas. Na sequência, os documentos selecionados foram submetidos a pré-análise dos dados, que consistiu em organização de todo o material coletado e leitura flutuante. Por fim procedeu-se a definição das categorias de análise com base na leitura minuciosa do material e a análise interpretativa, associando os achados com os objetivos a serem alcançados neste estudo. Da análise final foram propostas as seguintes categorias: RSS gerados no ambiente hospitalar; RSS gerados no ambiente domiciliar e RSS e impactos ao meio ambiente

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta inicial deste estudo era realizar uma pesquisa de campo referente ao manejo dos RSS em instituições de saúde (rede básica, hospitalar) na cidade de Salvador/BA. Com a pandemia do COVID-19 e o imenso número de óbitos atualizado diariamente pela imprensa no Brasil e no mundo, o contato direto com os profissionais de saúde tornou-se inviável. O cenário vivenciado com a doença e a fragilidade do sistema de saúde, a incerteza do desconhecido, a falta de vacinas, as novas normas restritivas, a quarentena e o isolamento social, a mudança dos postos de trabalho para adesão ao home office, todos estes fatores conduziram ao entendimento de que o momento não era apropriado. Este novo cenário provocou muitas mudanças no comportamento humano e com o isolamento social e a quarentena, o aumento na produção de resíduos, sobretudo dos RSS, tornou-se uma realidade cada vez mais presente, corroborando os dados divulgados pela ABRELPE (2020). Diante de tais constatações optou-se por um novo caminho para a compreensão do manejo dos RSS pós pandemia do COVID-19 e que mudanças ocorreram à saúde e ao meio ambiente, que serão discutidas na sequência deste estudo.

Para o levantamento documental inicialmente foram encontrados 21 artigos que tratavam do gerenciamento de resíduos e em serviços de saúde no Brasil, após utilização dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 11 estudos de revistas científicas, de associações, jornais e informativos disponíveis online, que abordam as estratégias criadas em instituições de saúde do Brasil e nos domicílios para gerenciar os RSS COVID-19, além dos impactos positivos e negativos causados ao meio ambiente neste período conforme descrito no quadro 06:

**Quadro 06**-Estudos selecionados para compor a amostra

<b>AMOSTRA</b>				
<b>Tipo de bibliografia</b>	<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Fonte</b>	<b>Categoria de Análise</b>
<b>1.Artigo científico</b>	A gestão dos resíduos de serviços de saúde durante a COVID-19. (2020)	LIMA, I. <i>et.al.</i>	Revista Tecnologia e Sociedade	RSS gerados no ambiente hospitalar
<b>2. Artigo científico</b>	Avaliação da gestão de resíduos de saúde: desafio para hospitais em tempos de pandemia de COVID-19 (2021)	HUGO, A.A; LIMA, R.S.	Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy	RSS gerados no ambiente hospitalar/ Impactos ao meio ambiente
<b>3. Artigo Técnico</b>	Análise dos impactos da COVID-19 à coleta de	VENTURA, K.S. <i>et.al</i>		

	resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde no município de Araraquara (SP), Brasil (2021)		Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental	RSS gerados no ambiente hospitalar
<b>4.Artigo científico</b>	Covid-19: manejo de resíduos de atenção à saúde nos Domicílio. In: Gerenciamento dos resíduos gerados nos cuidados com a COVID-19 nos domicílios (2020)	TAKAIANAGU Y, A.M.M; SOUZA, R.M.G.L de.	ABES-SP - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.	RSS gerados em domicílio.
<b>5.Artigo Científico</b>	Pandemia COVID-19: Resíduos sólidos e impactos ambientais no Brasil (2021)	URBAN, R.C; NAKADA, L.Y.K.	Elsevier Public Health Emergency Collection	RSS gerados no ambiente hospitalar/ Impactos ao meio ambiente
<b>6.Artigo Científico</b>	Geração de resíduos infecciosos durante a pandemia de COVID-19: o caso de um hospital brasileiro (2021)	MARTINS, M.A et.al	Gestão e Pesquisa de Resíduos: O Jornal para uma Economia Circular Sustentável	RSS gerados no ambiente hospitalar
<b>7.Artigo Científico</b>	Resíduos de Serviços de Saúde: implicações no cenário da pandemia do novo coronavírus (2020)	NOGUEIRA, D.N.G; ALIGLERI, L; SAMPAIO, C.P.	Advances in Nursing and Health, Londrina	RSS gerados no ambiente hospitalar/ Impactos ao meio ambiente
<b>8.Artigo Científico</b>	Covid-19: o isolamento social e a geração de resíduos sólidos na cidade de São Luís- MA (2020)	COSTA, L.N. et.al	Holos	RSS gerados no ambiente domiciliar e hospitalar
<b>9.Artigo Científico</b>	Estudo de caso em uma família na terceira idade em tempos de pandemia: gestão de resíduos domiciliares com característica de resíduos de serviços de saúde (2020)	PORTELA, A.P.S.C et.al.	Universidade Católica do Salvador   Anais da 23ª Semana de Mobilização Científica- SEMOC   2020	RSS gerados no ambiente domiciliar
<b>10. Artigo Científico</b>	Responsabilidade no descarte de equipamentos de proteção individual na prevenção do COVID-19 pelas empresas (2020)	REZENDE, E.N; SILVA, V.V.C; MARQUES, L.D.	Revista Direitos Democráticos & Estado Moderno Faculdade de Direito da PUC/SP 2020	RSS gerados no ambiente de trabalho tendo como parâmetro resíduos hospitalares
<b>11.Informativo</b>	Toneladas de resíduos de serviços de saúde para COVID-19 expõem necessidade urgente de melhorar sistemas de gerenciamento de resíduos (2022)	OPAS - Organização Panamericana de Saúde	Site OPAS	RSS gerados no ambiente hospitalar/ Impactos ao meio ambiente

**Fonte:** A autora, com base nos dados extraídos dos estudos

## 5.1 RSS GERADOS NO AMBIENTE HOSPITALAR

### 5.1.1 Características da Amostra

A despeito da pequena amostra, os hospitais que comporam os estudos dos artigos selecionados para a pesquisa em questão, representam quase todas as regiões do país exceto a região centro-oeste, 12 no Nordeste, 06 no Sudeste, 01 no Norte e 04 no Sul. Eles fazem parte do Sistema Único de Saúde (SUS), da rede particular e há aqueles de natureza público-particular, apresentam porte variado (pequeno, médio, grande) e o número de leitos varia conforme o porte (entre 50 e > 500 leitos). 01 Hospital de pequeno porte até 50 leitos, 07 Hospitais de médio porte de 51 a 150 leitos, 13 Hospitais de grande porte de 151 a 500 leitos, 02 Hospitais com mais de 500 leitos, sendo que em dois estudos este dado não foi mencionado.

### 5.1.2 Gerenciamento dos resíduos gerados na rede hospitalar/ instituições de saúde

Com a pandemia do COVID-19 houve alteração dos fluxos de trabalho nas instituições de saúde com a finalidade de intensificar o combate à disseminação do vírus. Neste contexto, houve um novo direcionamento no gerenciamento dos resíduos provenientes da assistência aos pacientes portadores do vírus, conforme a realidade de cada instituição de saúde e atendendo as determinações da Anvisa e do Ministério da Saúde. Desse modo, os resíduos eram segregados no local da geração e tratados somente os resíduos infectantes (Lima et.al, 2020); no entanto, com a pandemia do COVID-19, todos os resíduos gerados nos cuidados aos pacientes com COVID-19 passaram a ser segregados e tratados (vide quadro 05).

De acordo com Hugo e Lima, (2021), a logística reversa é importante para a gestão e destinação de resíduos perigosos ou não perigosos de embalagens e produtos, como ferramenta econômica e social e no auxílio das questões ambientais; no entanto, há necessidade de se criarem novas ferramentas de apoio na gestão dos resíduos. Compartilham desse entendimento Martins et.al, (2021). Para eles já havia uma defasagem na gestão dos RSS antes da pandemia do COVID-19, ocorrendo a partir de então o agravamento do cenário. Por esta razão os autores defenderam (entre outras) a necessidade de criação de um plano que auxiliasse na gestão de tais resíduos, conforme quadro 07:

Quadro 07: Alteração do fluxo de trabalho (GRSS covid-19)

Identificação do Estudo	Fluxo anterior à pandemia	Houve alteração do fluxo de trabalho?	Qual?
-------------------------	---------------------------	---------------------------------------	-------

Estudo 01 (Lima et.al, 2020)	Procedimento padrão de separação no local de geração dos resíduos em infectantes, comuns e recicláveis, e tratamento apenas dos resíduos infectantes	Sim	Realizada a segregação e o tratamento de todos os resíduos gerados nos cuidados aos pacientes com COVID-19; apenas 18,5% dos hospitais encaminharam resíduos de baixo potencial de risco em sacos brancos, para aterro sanitário licenciado sem tratamento prévio.
Estudo 02 (Hugo; Lima, 2021)	Utilização da logística reversa para gestão adequada dos RSS	Sim	Criação de novas ferramentas para auxiliar gestores a avaliar e monitorar a gestão dos resíduos.
Estudo 06 (Martins et.al, 2021)	Defasagem no tratamento dos RSS no país anteriormente à pandemia	Sim	Criação de um plano que auxiliasse na gestão de resíduos de serviços de saúde em resposta ao COVID-19, além de outras medidas.

**Fonte:** A autora, com base nos dados extraídos dos estudos

Dentre as ferramentas/ estratégias criadas ou sugeridas para auxiliar no correto gerenciamento dos resíduos hospitalares provenientes da assistência a pacientes COVID-19 estão o Índice de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (HUGO; LIMA, 2021) e o Plano de Contingência para o manejo dos resíduos potencialmente contaminados com o novo coronavírus (MARTINS et.al, 2021). Nesta conjuntura Lima et.al, (2020) compartilham da necessidade de criação de estratégias/ ferramentas que possam ser utilizadas em situações de anormalidade ou de pandemia; os autores também sinalizam em seu estudo para a inexistência de um plano de contingência e sugerem a criação de um framework para ser aplicado em tais momentos, conforme descrito no quadro 08:

Quadro 08: Ferramentas/ Estratégias (GRSS COVID-19)

Identificação do Estudo	Nova ferramenta/ Estratégia	Qual?	Criada/ Sugerida?	Descrição da ferramenta/ Estratégia
Estudo 01 (Lima et.al, 2020)	Sim	Framework	Sugerida	Tem como principal objetivo resolver problemas recorrentes com uma abordagem genérica, permitindo ao desenvolvedor focar seus esforços na resolução do problema em si, e não ficar reescrevendo software. Você pode se perguntar, então Framework é uma biblioteca? Bem quase isso, pode-se dizer que é um conjunto de bibliotecas ou componentes que são usados para criar uma base onde sua aplicação será construída. <a href="https://tableless.github.io/iniciantes/manual/js/o-que-framework.html">https://tableless.github.io/iniciantes/manual/js/o-que-framework.html</a> 18.08.2021
Estudo 02	Sim	Índice de Gerenciamento	Criada	Tem por objetivo identificar os principais pontos na gestão dos serviços de saúde que precisam ser

(Hugo; Lima, 2021)		de Resíduos de Serviços de Saúde		melhorados. Pode ser aplicado a hospitais de diferentes portes (pequeno, médio, grande) e natureza (público, privado, misto). Em sua implementação foram considerados a seleção de indicadores, a formulação do índice e sua aplicação em hospitais. Foram considerados os seguintes indicadores: operacional, recursos humanos e gestão ambiental / econômica
Estudo 06 (Martins et.al, 2021)	Sim	Plano de Contingência para o gerenciamento dos RSS potencialmente contaminados com o novo coronavírus	Criada	O plano tem por objetivo subsidiar as ações dos profissionais para descarte, manuseio e transporte assertivos visando evitar a disseminação do vírus durante o gerenciamento de resíduos. Traz orientações específicas para os seguintes setores: assistência a pacientes com suspeita ou confirmação de infecção por COVID-19; local de teste COVID-19; centro de terapia intensiva; bloqueio cirúrgico; necropsia do manuseio dos corpos; limpeza e descarte de materiais utilizados durante a autópsia e resíduos da campanha de vacinação contra influenza.

**Fonte:** A autora, com base nos dados extraídos dos estudos

### 5.1.3 Volume de resíduos gerados

Um novo panorama se estabeleceu com a pandemia do COVID-19, ampliando assim a necessidade de atendimento nos serviços de saúde no Brasil e no mundo; como consequência houve um aumento inevitável na demanda e no consumo de recursos hospitalares humanos e materiais tais como número de leitos, medicamentos, reagentes de laboratórios, equipamentos de proteção individual descartáveis, dentre outros insumos necessários para assistir a pacientes portadores do COVID-19 (NOGUEIRA; ALIGLERI; SAMPAIO, 2020.).

Neste sentido houve um desperdício de insumos hospitalares em decorrência da pandemia do coronavírus (HUGO; LIMA, 2021), aumento no uso de EPI'S e demais insumos no tratamento ao paciente com COVID-19 e por conseguinte, no acréscimo de volume de resíduos hospitalares descartados (LIMA et.al, 2020; COSTA, et.al, 2020). Considerando-se que o coronavírus pode sobreviver em superfícies materiais, tais como metais, vidros e plásticos por até 09 dias, o gerenciamento inadequado de tais resíduos pode significar prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente (COSTA, et.al, 2020).

Em contrapartida Urban e Nakada (2020), referem que, no início da pandemia, as estimativas apontavam para queda no volume de resíduos hospitalares coletados e tratados (maio/2020); somente no decorrer da pandemia é que houve aumento do volume de resíduos gerados. Compartilham do mesmo entendimento Ventura et. al, (2021), que também referem retração do volume de RSS coletados nos momentos em que os casos de COVID-19 cresciam exponencialmente com posterior tendência à elevação.

Ainda conforme Urban e Nakada (2021), com o aumento do uso de EPI'S tais como máscaras e luvas, no ambiente hospitalar ou no uso em geral, as chances de descarte inadequado são maiores, contribuindo para riscos ambientais e de saúde pública relacionados com materiais potencialmente infecciosos. Neste sentido, eles mencionam estudos recentes que descrevem o descarte inapropriado de máscaras faciais decorrente do isolamento social, em diversas partes do mundo; no Brasil, são mencionadas as seguintes cidades: Campinas-SP, Campo Grande-MS, Goiânia-GO, João Pessoa-PB, Palmas-TO, São Luís- MA e São Gonçalo-RJ. Desse modo, apesar do Brasil ser um dos países em desenvolvimento com maior número de estudos sobre resíduos hospitalares, sua gestão inadequada, em pequenas unidades médicas, ainda significa um motivo de preocupação.

Já o estudo descrito por Martins et.al (2021) aponta para o aumento significativo na geração de resíduos do tipo A1, ou seja, com elevado potencial de infecção (aumentando em 30 vezes a quantidade de resíduos infectados) e redução da produção de resíduos do tipo A4, com baixo potencial de infecção, após a implantação de um plano de contingência para o manejo de resíduos gerados na assistência a pacientes com COVID-19; cabe mencionar que os resíduos de pacientes com suspeita de infecção por COVID-19 foram classificados como A1.

Rezende, Silva e Marques (2020) entendem que, com a pandemia do COVID-19, houve uma intensificação do consumo de materiais, que, em sua maioria, faziam parte do cotidiano hospitalar e que passaram a ser utilizados rotineiramente, como forma de minimizar a propagação da contaminação pelo vírus. Desse modo, houve um aumento exponencial do consumo e descarte de insumos hospitalares (luvas, máscaras), não sendo recomendada sua reutilização, pois são elevadas as chances destes materiais estarem contaminados pelo coronavírus. Como consequência tem-se impactos à saúde e socioeconômicos, com prejuízos às atividades dos catadores de recicláveis, que perdem sua fonte de subsistência (vide quadro 09):

Quadro 09: Volume de resíduos gerados nas instituições de saúde

Identificação do Estudo	Cenário	Desafio	Qual?	Insumos hospitalares (aumento/diminuição)	Quais?
Estudo 08 (Nogueira, Aligleri; Sampaio, 2020)	Não se aplica	Sim	Gerenciar os RSS de forma segura Proteção dos trabalhadores Proteção do meio ambiente	Aumento	Leitos, medicamentos, reagentes de laboratórios, EPI'S descartáveis, etc.

Estudo 02 (Hugo; Lima, 2021)	Minas Gerais	Sim	Identificar quais pontos precisam ser melhorados na gestão dos RSS evitando o desperdício de insumos e agravos ao meio ambiente.	Aumento expressivo em três hospitais, dos 06 que compõem a amostra: um localizado no sul de Minas Gerais, cujo acréscimo foi de 81%; outro no Vale do Jequitinhonha, cujo aumento foi de 100% e um terceiro hospital, situado na região metropolitana de Belo Horizonte, com adição expressiva de volume: 425%.	EPI'S diversos e máscaras utilizadas pelo público em geral
Estudo 01 (Lima et.al, 2020)	Hospitais de todas as regiões do Brasil	Sim	Buscar a atuação assertiva na gestão dos RSS durante a pandemia, uma vez que a preocupação com os RSS já faz parte da rotina hospitalar	Aumento no volume de resíduos hospitalares descartados	EPI'S e demais insumos
Estudo 09 (Costa, et.al, 2020)	São Luís do Maranhão	Sim	Evitar/minimizar prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente	Aumento do volume de resíduos 04 vezes maior que o esperado	EPIS, tais como máscaras faciais, luvas, além dos materiais de uso pessoal de cada paciente.
Estudo 05 (Urban; Nakada, 2020)	30 cidades brasileiras	Sim	Redução dos impactos sociais e ambientais decorrentes da pandemia através do incentivo à reciclagem, capacitação de catadores e monitoramento da capacidade instalada de tratamento de RSS.	Início da pandemia: diminuição decorrente da suspensão de consultas e destinação inadequada de resíduos domiciliares Decorrer da pandemia: Aumento	EPIS, tais como máscaras e luvas em ambiente hospitalar e uso geral.
Estudo 03 (Ventura et.al., 2021)	Araraquara, São Paulo	Sim	Universalizar o acesso ao saneamento básico durante à pandemia, especificamente quanto à prestação de serviços de coleta, tratamento de resíduos sólidos	Redução abrupta nos meses abril 20/19 e maio 20/19; Elevação nos meses de junho 20/19 e julho 20/19.	resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos e resíduos de serviços de saúde

			e disposição final de rejeitos.		
Estudo 06 (Martins et.al, 2021)	Belo Horizonte, Minas Gerais	Sim	Atender pacientes infectados com o COVID-19, incluído novos protocolos, mudança de turnos de trabalho e treinamento das equipes em novos procedimentos	Aumento significativo na massa de resíduos biológicos com alto índice de infecção.	Resíduos biológicos com alto risco de infecciosidade (A1).
Estudo 11 (Rezende; Silva; Marques, 2020)	Não especificado	Não objetivos gerais e específicos	Importância do descarte correto tendo o descarte hospitalar como parâmetro, a obrigatoriedade das empresas fornecerem EPI e a responsabilidade civil em tempos de pandemia do COVID-19	Aumento exponencial no consumo de insumos hospitalares	Máscaras, luvas, EPI'S.

**Fonte:** A autora, com base nos dados extraídos dos estudos

#### 5.1.4 Manejo dos resíduos gerados

Alguns estudos selecionados para compor a amostra se detiveram em algumas etapas do manejo dos RSS COVID-19 e o modo como elas devem se desenvolver e estão descritas no quadro 10 a seguir:

Quadro 10-Etapas do manejo dos RSS COVID-19

Identificação do Estudo	Insumo	Etapa do manejo	Total descartado	Manejo Correto/ Incorreto	Solução proposta
Estudo 05 (Urban; Nakada, 2020)	Máscaras de proteção facial	Descarte	Mais de 85 milhões de máscaras (diário)	Incorreto	Uso de máscaras descartáveis apenas por profissionais de saúde e o uso de máscara facial de tecido reutilizável artesanal pela população em geral, com a finalidade de controlar o descarte indevido; Utilização de máscara facial de algodão como uma alternativa às máscaras faciais descartáveis.

Estudo 09 (Costa, et.al, 2020)	Luvas	Tratamento por incineração Acondiciona mento	Grande quantidade, no entanto, não foram mencionados volumes exatos	Somente se as luvas não forem de PVC; estas, por serem biodegradáveis não podem ser submetidas à tal processo.	Atentar para o descarte correto de tais insumos, pois seu descarte, em conjunto com resíduos comuns podem causar impactos significativos à saúde humana e ambiental, não somente pelo aumento do volume de resíduos gerados, como também pela periculosidade que eles podem trazer à sociedade e ao meio ambiente.
Estudo 06 (Martins et.al, 2021)	Resíduos biológicos, com alto risco de infectividade , químico perigoso	Geração, Descarte, segregação	O volume saltou de aprox..0,2% nos anos anteriores para quase 5% em 2020.	Incorreto, levando ao desperdício.	Adoção de novos protocolos, equipe específica designada para gerenciar ações e treinamento de profissionais e suspensão de cirurgias eletivas. Criação de um Plano de Contingência
Estudo 11 (Rezende; Silva; Marques, 2020)	Máscaras e luvas descartáveis que passaram a ser usadas rotineiramen te pela população em geral	Descarte	Grande quantidade, no entanto, não foram mencionados volumes exatos	A depender do material que as compõem; ex. luvas de vinil é recomendada a incineração para não contaminar o solo e lençóis freáticos. Já as luvas de PVC não podem ser incineradas, pois exalam substâncias químicas danosas à saúde humana e ao meio ambiente.	Realização do descarte correto pelas empresas, tendo como parâmetro o descarte hospitalar, além da responsabilização das empresas pelo descarte incorreto e não fornecimento de EPI'S.
Estudo 01 (Lima et.al, 2020)	EPI'S, suporte a vida e demais insumos utilizados nos cuidados a pacientes com covid- 19	Segregação, coleta, transporte interno, coleta externa e tratamento dos resíduos gerados	Aumento do volume sem mencionar valores	Atende aos pressupostos na RDC nº222/2018 e da Norma Técnica nº 04/2020	Sugere-se a criação de um framework para situações emergenciais, dada à falta de um Plano de Contingência.

**Fonte:** A autora, com base nos dados extraídos dos estudos

## 5.2 RSS GERADOS NO AMBIENTE DOMICILIAR

A despeito da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2020), ter estabelecido protocolos para o correto gerenciamento dos RSS COVID-19 originários

dos domicílios, o fato é que se trata de um cenário novo para o qual familiares/ cuidadores ainda não foram realmente treinados, ainda existem muitas dúvidas acerca do manejo correto de tais resíduos. Neste contexto, Takayanagui; Souza (2020, p.27) esclarecem que há necessidade de que se estabeleçam diretrizes acerca do tema, com a finalidade de “auxiliar familiares que residam com pacientes em situação de isolamento/ quarentena no domicílio, considerados casos suspeitos ou confirmados para COVID-19”.

Compartilham desse entendimento Portela et.al (2020), ao afirmarem em seu estudo que apesar do avanço da legislação RDC nº 222/2018 comentada e Conama (2005) sobre o gerenciamento de resíduos, ainda há alguns aspectos relacionados aos RSS de origem domiciliar que precisam ser elucidados, e, que representam grande desafio para o atendimento à saúde de portadores de comorbidades e em tratamento domiciliar. Há que se atentar para os cuidados tomados no gerenciamento dos RSS no domicílio, com a implementação de políticas públicas diferenciadas, cumprimento de medidas de biossegurança, treinamento em saúde para cuidadores informais (familiares), bem como a elaboração de programas de educação para o esclarecimento à população sobre normas e recomendações de resíduos domiciliares com características de resíduos de saúde, visando o gerenciamento adequado de tais resíduos.

### 5.2.1 Procedimentos para domicílios com suspeita/ confirmação de morador em isolamento por COVID-19

Na situação em questão Costa et.al (2020) orientam quanto a necessidade de seguir procedimentos específicos, dada à existência de risco de contaminação para os demais moradores e para aqueles que realizam a coleta, através dos resíduos produzidos por indivíduos contaminados ou por quem presta a assistência. Neste sentido, para realizar o gerenciamento dos resíduos gerados em domicílio, foram estabelecidas algumas diretrizes, que definem como devem ser realizadas as etapas do manejo, dispostas no quadro 11 a seguir:

Quadro 11-Manejo dos RSS-Covid-19 gerados em domicílio

Identificação do Estudo	Etapas do manejo	Descrição	Motivo?
Estudo 04 (Takaianaguy; Souza 2020)	Classificação para posterior segregação	Separação dos perfurocortantes dos demais resíduos Separação de resíduos líquidos dos demais	Evitar acidentes durante a coleta e o transporte;
		Separação dos RSS COVID-19 dos demais resíduos gerados pelos familiares;	Impedir que resíduos infectantes sejam misturados com os não infectantes ou destinar resíduos comuns como se fossem contaminados no

			processo de coleta regular do município; desse modo, pode-se contaminar todos os resíduos em um veículo com dispositivos compactadores além de sobrecarregar e onerar os sistemas de coleta especial de RSS.
Estudo 04 (Takaianaguy; Souza 2020)	Acondicionamento	Deve ser feito em sacos plásticos brancos leitosos e, na sua ausência em sacos plásticos de lixo resistentes e descartáveis, identificados com etiqueta resistente que indique a presença de resíduo perigoso (“Rss-COVID-19”).	Para que os resíduos estejam bem acondicionados em sacos duplos, bem fechados e identificados, evitando vazamento dos resíduos
		A troca dos sacos deve ser feita ao serem atingidos 2/3 da capacidade do saco ou diariamente, independente da capacidade;	
		Reforçar o saco contendo os resíduos com outros limpos e resistentes	
		Resíduos químicos devem ser acondicionados separados dos demais resíduos, em recipientes adequados contendo tampa e posteriormente em sacos plásticos identificados: Rss-COVID-19	A fim de evitar o vazamento dos resíduos
	Armazenamento	Disponibilizar uma lixeira particular no cômodo da casa onde o paciente se encontra, acionada preferencialmente por pedal, coberta com saco resistente	Armazenar nela todos os resíduos gerados com risco potencial de contaminação. eles não devem ser acumulados por muitos dias.
		Os RSS COVID-19 não devem ser armazenados diretamente sobre o chão, assim como as sacolas com roupas e objetos de uso pessoal; Máscaras, luvas, dentre outros, devem ser colocados em sacos plásticos duplos e devidamente fechados para em seguida direcioná-los a coleta.	O armazenamento dos RSS COVID-19 gerados em domicílios deve ser feito dentro do próprio imóvel, em um lugar reservado, distante do acesso de crianças, pessoas e animais, ou se for possível armazená-los dentro de banheiro de uso exclusivo do paciente; caso o armazenamento seja feito no condomínio, de modo temporário, recomenda-se reservar um espaço exclusivo para essa finalidade, identificando como área para guarda desses resíduos até o momento da coleta externa

Estudo 04 (Takaianaguy; Souza 2020)	Identificação	Deve ser feita com adesivos, de forma clara e legível, resistentes ao manuseio dos sacos e recipientes.	Identificar a presença de resíduo perigoso (RSS COVID-19)
	Destinação	Todos os resíduos gerados por paciente suspeito ou confirmado de COVID-19 devem ser destinados em conjunto,	Desnecessário fazer a segregação de contaminados dos não contaminados.
	Coleta Interna	Deve ser feita diretamente do quarto/local usado para isolamento/quarentena ou local destinado para seu armazenamento interno até o armazenamento externo para a coleta pelo serviço especial.	Evitar a contaminação de quem faz a coleta
		As embalagens devem ser transportadas longe do corpo da pessoa que estiver fazendo a coleta e levadas diretamente ao ponto de entrega dos resíduos (seja no condomínio ou em uma unidade de saúde mais próxima possível da residência);	
	Coleta Externa/ Transporte	Devem obedecer às orientações dos órgãos de limpeza urbana.	O município como gestor deve estabelecer protocolos para coleta de tais resíduos.
		Possibilidades de coleta sugeridas: A) Acordo entre paciente, família e serviço de coleta no qual o serviço de saúde se responsabiliza pelos RSS COVID-19 gerados no domicílio, assumindo a responsabilidade de sua coleta, transporte, tratamento e disposição final; B) Coleta diferenciada feita pelo serviço de limpeza pública municipal e inserido como mais um ponto de coleta especial de modo temporário;	Possibilidades de coleta sugeridas: C) Condomínio ou o próprio paciente contrata um serviço de coleta especial licenciado; D) Um membro da família transporta os RSS COVID-19 gerados pelo paciente em isolamento/quarentena até uma unidade de saúde mais próxima de seu domicílio, passando a ser responsabilidade do serviço de saúde municipal.
	Tratamento	Deve ser feito por incineração ou autoclave	Embora não seja recomendado o uso de aterro sanitário para RSS COVID-19 sem tratamento prévio. a OPAS autoriza seu uso (aterro sanitário controlado) temporário para as situações em que não houver sistema de tratamento viável.
	Disposição final	Pode ser feita em aterro sanitário, após tratamento específico	Evitar a contaminação do solo

**Fonte:** A autora, com base nos dados extraídos dos estudos

### 5.3 RSS E OS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

Dentre as demais preocupações mencionadas por Nogueira, Aligleri e Sampaio (2020) com a pandemia do COVID-19, está o gerenciamento correto dos resíduos hospitalares produzidos de modo seguro, no intuito de não causar impactos negativos ao meio ambiente. Neste sentido, os autores referem que com a classificação do novo coronavírus como grau de risco 3, evidencia-se um risco moderado não somente para a comunidade, mas também para o meio ambiente, o que de fato pode agravar o cenário já vivenciado. Compartilham desse entendimento Costa et.al (2020) ao afirmarem que o gerenciamento inadequado de EPI'S tais como máscaras e luvas, além dos materiais de uso pessoal de cada paciente, podem representar ameaças ambientais e à saúde. Corroborando Costa et.al (2020), Urban e Nakada (2021) defendem que, com o aumento do uso de EPI'S, como máscaras faciais e luvas (tanto na rede hospitalar como pelo público em geral), também aumentam as chances de descarte inadequado levando a riscos ambientais e de saúde pública associados a materiais potencialmente infecciosos.

Para Hugo; Lima (2021), houve aumento significativo na produção de resíduos hospitalares, particularmente com o uso das máscaras por profissionais de saúde e pela população em geral, que contribuem para a poluição ambiental, já que grande parte das máscaras são feitas de materiais não renováveis à base de petróleo. Rezende, Silva e Marques (2020) defendem, em caso de contaminação, a incineração de luvas de vinil, pois o contato das mesmas com os aterros sanitários pode infectar o solo e os lençóis freáticos, comprometendo assim a qualidade de rios, lagos, entre outros componentes do meio ambiente, gerando grande prejuízo à toda sociedade. Em contrapartida as luvas de PVC são biodegradáveis, não podendo ser incineradas, pois ao serem submetidas ao calor liberam substâncias químicas perigosas, danosas à saúde humana e ao meio ambiente.

Dados atuais trazidos no artigo de Mcintosh (2022) revelam que até a data de sua publicação foram produzidas mais de 8,4 milhões de toneladas de resíduos plásticos em excesso, sendo que a maior parte de tais resíduos foi gerada pelos hospitais na luta pela vida contra o covid-19 e era composta por materiais diversos tais como máscaras cirúrgicas, luvas descartáveis, componentes dos kits de teste COVID-19, seringas, embalagens, produtos de higiene, garrafas de água, pratos e talheres descartáveis e até escovas de dente. O autor ainda revela que grande parte do descarte foi depositada em aterros, uma pequena porção foi incinerada e cerca de 25 mil toneladas foram lançadas nos oceanos, sendo mais de 12 mil toneladas na forma de microplásticos, que são fragmentos de menos de 5 milímetros. Desse modo a contaminação dos oceanos com microplásticos é considerada uma das crises ambientais mais críticas do século XXI.

Diante de tal cenário Rezende, Silva e Marques (2020) consideram importante repensar o descarte inapropriado dos RSS, na medida em que as luvas e máscaras utilizadas pelos particulares e pelas empresas, e despejadas no lixo comum, podem impactar à saúde ambiental, tanto por uma perspectiva de macro ambiental, atingindo toda a coletividade, tanto na de micro ambiental, atingindo interesses particulares, cujo impacto se concretiza não só pelo volume de lixo produzido, mas também pela periculosidade que eles podem trazer à sociedade e ao meio ambiente.

Nesta conjuntura, dados atuais do relatório da OPAS, de 01/02/2022, denominado “Global analysis of health care waste in the context of COVID-19: status, impacts and recommendations” referem que foram enviados aos países mais de 140 milhões de kits de testes de COVID-19 (podendo gerar 2,6 mil toneladas de resíduos infecciosos), 731 mil litros de resíduos químicos, além da administração global de mais de 8 bilhões de doses de vacina, sendo produzidas 144 mil toneladas de resíduos adicionais de seringas, agulhas e caixas de segurança. Desse modo, a preocupação em garantir aos profissionais de saúde EPI’s adequados para a sua proteção resultou em menos atenção e recursos ao manejo seguro e sustentável dos resíduos de saúde relacionados à covid-19. Para a OPAS (2022), é de fundamental importância fornecer o EPI certo aos profissionais de saúde, mas também é vital que tais EPI’s sejam utilizados com segurança, sem afetar ao meio ambiente. Para tanto, faz-se necessário ter sistemas de gestão eficazes, com a inclusão de orientações aos profissionais de saúde sobre o que fazer com o EPI e produtos de saúde após seu uso.

Atualmente 30% das instalações de saúde em países menos desenvolvidos não tem preparo para lidar com as cargas de resíduos existentes, menos ainda com a sobrecarga adicional dos resíduos gerados no combate ao COVID-19; como resultado, tem-se a exposição de profissionais de saúde à ferimentos com agulhas, queimaduras e microrganismos patogênicos, além dos impactos causados as comunidades que vivem perto de aterros mal administrados e locais de descarte de resíduos por meio do ar contaminado pela queima de resíduos, má qualidade da água ou pragas transmissoras de doenças.

De acordo com a OPAS (2022) o relatório traz “um conjunto de recomendações para integrar melhores práticas de resíduos, mais seguras e ambientalmente sustentáveis na resposta atual à COVID-19 incluindo “o uso de embalagens e envios ecologicamente corretos, EPI seguro e reutilizável, materiais recicláveis ou biodegradáveis; investimento em tecnologias de tratamento de resíduos sem queima, como autoclaves; logística reversa para apoiar o tratamento centralizado e investimentos no setor de reciclagem para garantir que materiais, como o plástico, possam ter uma segunda vida”.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia do COVID-19 modificou significativamente o cenário da gestão dos resíduos sólidos, causando importantes impactos à saúde, à economia e ao meio ambiente, razão pela qual evidenciou-se a necessidade de transformações profundas nessa conjuntura. A gestão adequada de resíduos sólidos é considerada como uma das medidas sanitárias mais importantes para impedir a disseminação de doenças. Sua ação aliada aos serviços de atendimento à saúde é estimada como sendo a principal barreira sanitária, bem como a mais importante estratégia no combate à disseminação do COVID-19.

Anteriormente ao período pandêmico, gerir resíduos sólidos no Brasil já era um desafio imenso, que se intensificou com a pandemia do COVID-19: a falta de saneamento básico, a precariedade das moradias, a vulnerabilidade econômica e social. O panorama aqui descrito exigia, não somente no Brasil, mas em diversas partes do mundo, a criação de estratégias que favorecessem o correto gerenciamento dos resíduos sólidos, no intuito de proteção contra os agravos ao meio ambiente, à saúde pública e dos trabalhadores. Desse modo, alguns estudos aqui apresentados trazem a elaboração de Planos de Contingência, norteados pela Nota técnica 04/2020, no intuito de melhor gerenciar os RSS provenientes da assistência a pacientes portadores de COVID-19. Nos estudos apresentados observa-se que cada unidade hospitalar optou por construir maneiras diferentes de gerenciar seus resíduos de acordo com a necessidade de proteção à pacientes e trabalhadores da saúde.

Um dos aspectos mais preponderantes descritos por vários estudos diz respeito ao aumento no volume de resíduos gerados, embora o cenário no Brasil no início da pandemia tenha tido um percurso inverso, com retração do volume de resíduos gerados. Alguns estudos defendem esse panorama no Brasil é decorrente das medidas restritivas e de isolamento social; para outros esses dados sinalizam para um manejo inadequado, com falhas na segregação de tais resíduos e conseqüentemente, com déficits nas demais etapas do manejo. Ainda com tais ressalvas, os estudos são unânimes em afirmar que, com a pandemia do COVID-19, houve um incremento no consumo de recursos hospitalares humanos e materiais, tais como número de leitos, medicamentos, reagentes de laboratórios, equipamentos de proteção individual descartáveis como luvas, máscaras, faces shields, etc., dada a necessidade de proteção contra a ação letal do novo coronavírus.

No cenário brasileiro houve uma preocupação em cumprir das diretrizes estabelecidas pelas autoridades em saúde como a OMS, a OPAS, o MS, a Anvisa, dentre outros. Assim é possível identificar que nas instituições hospitalares já existia uma preocupação concernente ao gerenciamento dos RSS no período pré-pandemia, com atualização constante do PGRSS,

favorecendo assim a atuação assertiva durante a pandemia. Os estudos apresentados também trazem informações acerca da alteração do fluxo de trabalho por parte de algumas instituições hospitalares no combate ao COVID-19. Anteriormente à pandemia, era comum realizar o tratamento apenas dos resíduos infectantes, no entanto, com a pandemia, no intuito de combatê-la, houve um incremento no tratamento de todos os resíduos, independente de baixa ou alta contaminação. Desse modo, os fluxos de trabalho de segregação, acondicionamento (foram detectadas mudanças no tempo de armazenamento, local específico para armazenamento de resíduos COVID-19, no modo como os resíduos COVID-19 foram acondicionados), coleta interna e coleta externa sofreram alterações para segregar e tratar os resíduos gerados no atendimento ao paciente com a COVID-19.

Com a pandemia do COVID-19 e as medidas de isolamento social, as pessoas contaminadas, com sintomas leves ou assintomáticas passaram a cumprir a quarentena dentro de suas residências, no intuito de ficarem isoladas dos demais familiares, no entanto, é sabido que as disparidades sociais não favorecem ao cumprimento de tal medida; enquanto uma minoria abastada tem recursos materiais para se isolar dos demais familiares, evitando a contaminação, o que se vê nas periferias das cidades brasileiras são “acomodações” sem qualquer estrutura para moradia com um grande número de pessoas (pais, mães, filhos, netos, etc.) todos residindo no mesmo espaço físico. Nesta conjuntura resíduos considerados exclusivamente de uso em ambiente hospitalar passaram a ser usados cotidianamente, como máscaras e luvas, no entanto, os protocolos de descarte de tais resíduos não estão completamente elucidados, embora a ABES tenha estabelecido as diretrizes para o manejo dos resíduos domiciliares provenientes da assistência aos portadores de COVID-19. Logo é de fundamental importância que tanto o paciente quanto o cuidador sejam orientados/ treinados sobre o modo como deve ser feita a gestão dos RSS COVID-19 em domicílio, pois as orientações disponíveis não estão totalmente esclarecidos.

Um outro impacto socioeconômico que deve ser mencionado diz respeito às práticas de reutilização, reciclagem e redução. Elas sofreram impactos negativos, particularmente para os produtos oriundos de resíduos biomédicos-hospitalares. Com as medidas de isolamento social, distanciamento social e quarentena, comércios, restaurantes e fábricas tiveram suas atividades paralisadas, sendo estes a principal fonte geradora de materiais para os trabalhadores de materiais recicláveis. Importante mencionar que estudos atuais quanto à disseminação do COVID-19 através do contato com superfícies contaminadas são inconclusivos, ou seja, não se pode afirmar categoricamente o contágio; no entanto, tais medidas visam à proteção dos trabalhadores, evitando-se assim o contato.

Em se tratando do meio ambiente, sabe-se que há um despreparo por parte das instituições de saúde em gerenciar resíduos, tanto os preexistentes, quanto os resíduos adicionais gerados no combate ao COVID-19. Desse modo, apreende-se que o gerenciamento inadequado de EPI's (utilizados por profissionais de saúde), e de máscaras e luvas (utilizadas pelo público em geral), pode representar uma ameaça à saúde e ao meio ambiente, com chances significativas de descarte inadequado. Como resultado, tem-se a exposição profissional à ferimentos e microrganismos patogênicos, os impactos às comunidades que vivem no entorno de aterros mal administrados e em locais de descarte de resíduos através do ar contaminado pela queima de resíduos, má qualidade da água ou pragas transmissoras de doenças.

A pandemia do COVID-19 ainda não acabou, por esta razão é fundamental atentar para o modo como os resíduos gerados da assistência aos pacientes COVID-19 tem sido gerenciado; para tanto é preciso atender aos dispositivos previstos na legislação em vigor, com constante atualização do PGRSS e a busca por estratégias que facilitem o correto gerenciamento dos RSS como os planos de contingência presentes nos estudos apresentados; com tais medidas torna-se possível prevenir maiores agravos à saúde e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

1. ABRELPE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo, 2020. Disponível em: < [https:// https://abrelpe.org.br/panorama/](https://abrelpe.org.br/panorama/)>. Acesso em: 28.06.2021.
- 2.\_\_\_\_\_. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021. São Paulo, 2021. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 10.12.2021
- 3.ALLEVATO, C.G. Resíduos de Serviços de Saúde: o conhecimento dos profissionais que atuam no contexto hospitalar. 2014. 52f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Universidade Federal do Estado do Rio Janeiro/ RJ,2014.
- 4.ALVES, A.R; HANNA, M.D. Impacto da pandemia do coronavírus sobre a produção de lixo hospitalar: uma investigação. **Brazilian Journal of Health Review**, v.4, n.2, p. 7052-7057, Curitiba, 2021.
- 5.ANDRADE, R.M.de; FERREIRA, J.A. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Rede – Revista Eletrônica do Prodepa**, v. 6, n.1, p. 7-22, Fortaleza, 2011.
- 6.ARAGÃO, R.M.B.A. Segregação de resíduos sólidos no bloco operatório de um hospital público estadual: estudo sobre o saber e o fazer dos trabalhadores.2019.108f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental). Universidade Católica de Salvador, BA, 2019.
- 7.ARAÚJO, E.C.S; SILVA, V. F. A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do Covid-19. **GeoGraphos, Revista digital para estudantes de geografia y ciências sociais**, v. 11, n.129, p. 192-215, 2020.
- 8.ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-NBR 1004/2004. Resíduos Sólidos: Classificação. Disponível em:< <https://analiticaqmc.residuos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 28.06.2021.
9. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. reimp. Lisboa: Edições, v. 70, 2011.
- 10.\_\_\_\_\_. **Análise de conteúdo**. 3. reimp. Edições 70 LDA Almedina Brasil, 2016.
- 11.BRASIL, Câmara dos deputados. Projeto de lei n.º 5.296, de 2005(c). Disponível em:< [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=309070](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=309070)>. Acesso em 20.08.2021.
- 12.\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- 13.\_\_\_\_\_. Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 04/2020 (a).Disponível em:< [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-gvims\\_gttes\\_anvisa-04\\_2020-25-02-para-o-site.pdf](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-gvims_gttes_anvisa-04_2020-25-02-para-o-site.pdf)>. Acesso em 05.05.2021.
- 14.\_\_\_\_\_. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222 de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá

- outras providências. Disponível em:< [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC\\_222\\_2018.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410)>. Acesso em 05.05.2021.
- 15.\_\_\_\_\_. RDC nº 306 de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em:< [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html)>. Acesso em 05.05.2021.
- 16.\_\_\_\_\_. RDC nº 356 de 23 de março de 2020 (c). Disponível em:< <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-356-de-23-de-marco-de-2020-249317437>>. Acesso em 05.05.2021.
- 17.\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar, Urgência e Domiciliar. Protocolo de Tratamento do Novo Coronavírus (2019-nCoV). Disponível em:< [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/40195/2/Protocolo\\_Tratamento\\_Covid19.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/40195/2/Protocolo_Tratamento_Covid19.pdf)>. 2020b. Acesso em 05.05.2021.
- 18.\_\_\_\_\_. Ministério do Interior. Portaria Minter nº. 53 de 01 de março de 1979. Estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de recursos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção. Disponível em:< <http://www.legislacaoambiental.com.br/system/files/IglLegislacao/2010/01/11/9886471E-A600-448C-B1BF-C0A4BEA79CD7.pdf>>. Acesso em 05.05.2021.
19. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Norma Brasileira Regulamentadora nº 32**. Dispõe sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Portaria GM n. 485, de 11 de novembro de 2005(a). Brasília, 2005.
- 20.\_\_\_\_\_. Resolução Conama nº 5, de 05.08.93. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Disponível em:< <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/propmostrarintegra;jsessionid=6B83C8BB8CB6F9144FE5D273130FA3E9.proposicoesWebExterno2?codteor=158142&filename=LegislacaoCitada+-PL+1787/2003>>. Acesso em 05.05.2021.
- 21.\_\_\_\_\_. Resolução Conama nº 283, de 12/07/2001(b). Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>>. Acesso em 05.05.2021.
- 22.\_\_\_\_\_. Resolução Conama nº 358 de 29 de abril de 2005(b). Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 05.05.2021.
23. BRASIL, Presidência da República. Lei 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, 2010. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em 28.06.2021.
- 24.\_\_\_\_\_. Lei nº 2.312, de 3 de setembro de 1954. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L2312.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L2312.htm)>. Acesso em 20.08.2021.
- 25.\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm). Acesso em 20.08.2021.
- 26.\_\_\_\_\_. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em 20.08.2021.

- 27.\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)>. Acesso em 20.08.2021.
- 28.\_\_\_\_\_. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em 20.08.2021
- 29.\_\_\_\_\_. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001(a). Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm)>. Acesso em 20.08.2021
- 30.\_\_\_\_\_. Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/113979.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/113979.htm)>.2020(d). Acesso em 20.08.2021
- 31.\_\_\_\_\_. Lei 8080/90. Lei Orgânica da Saúde. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm)>. Acesso em 20.08.2021
- 32.COSTA, L.N et.al. COVID-19: O Isolamento social e a geração de resíduos sólidos na cidade de São Luís- MA. **Holos**, v.5, 10786 ed., ano 36, 2020.
- 33.COUTO, J.F. et.al. As mudanças ambientais decorrentes do isolamento social e da pandemia do covid-19. **Alemur**, v. 6, n. 1, p. 12-22, 2021.
- 34.DIAS, S.G. O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Sociedade e Gestão**, v.11, n.1, p.116, janeiro/junho, 2012.Disponível em:< <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/viewFile/22776/21542>>. Acesso em 20.05.2021
- 35.GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- 36.GODECKE, M.V. et.al. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.8, nº 8, p. 1700-1712, Rio Grande do Sul,2012.
- 37.HUGO, A.A; LIMA, R.S. Avaliação da gestão de resíduos de saúde: desafio para hospitais em tempos de pandemia de covid-19. **Waste Management & Research**, v.39, n.1, p. 56–63, 2021.
- 38.LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos metodologia científica. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- 39.LIMA, L. et.al. A gestão dos resíduos de serviços de saúde durante a COVID-19. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 43, p. 60-69, Curitiba, 2020.
- 40.MARTINS, M.A. et.al. Geração de resíduos infecciosos durante a pandemia de COVID-19: o caso de um hospital brasileiro. **Waste Management & Research**, v.39, n. 10, p. 1245–1255, 2021.

41.MCINTOSH, D. Os impactos ambientais da Covid-19. **Veja Saúde**. Disponível em:< <https://saude.abril.com.br/coluna/com-a-palavra/os-impactos-ambientais-da-covid-19/>>. Acesso em 30.01.22

42.MOL, M.P; CUSSIOL, N.A.M; HELLER, L. Destinação de resíduos de serviços de saúde do subgrupo A4: política baseada em evidência ou em intuição? **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.22 n.6, 2017.

43.NASCIMENTO V.F. et.al. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Ambiente & Água*, v.4, n.10, dezembro, 2015.

44.NOUEIRA, D. N. G; ALIGLERI, A; SAMPAIO, C. P. Resíduos de Serviços de Saúde: implicações no cenário da pandemia do novo coronavírus. *Advances in Nursing and Health*. v.2, p. 11-15, Londrina, 2020.

45.OLIVEIRA, L.L.de. Estudo do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde na atenção básica em Campina Grande – PB.2012.124f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande, 2012.

46.OLIVEIRA, M.F.de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2011,72 p.

47.OPAS/OMS. Atualização epidemiológica: Doença causada pelo coronavírus (COVID-19) (22 de julho de 2021). Disponível em:< <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54703>>. Acesso em 10.12.2021

48.\_\_\_\_\_. Toneladas de resíduos de serviços de saúde para COVID-19 expõem necessidade urgente de melhorar sistemas de gerenciamento de resíduos. Disponível em:< <https://www.paho.org/pt/noticias/1-2-2022-toneladas-residuos-servicos-saude-para-covid-19-expoem-necessidade-urgente#:~:text=As%20recomenda%C3%A7%C3%B5es%20incluem%20o%20uso,reversa%20para%20apoiar%20o%20tratamento>>. Acesso em 03.02.2022.

49.PORTELA, A.P.S.C et.al. Estudo de caso em uma família na terceira idade em tempos de pandemia: gestão de resíduos domiciliares com característica de resíduos de serviços de saúde. Universidade Católica do Salvador | Anais da 23ª Semana de Mobilização Científica-SEMOC-2020.

50.**REVISTA SERVIOESTE, Saúde e Meio Ambiente**. Resíduos de serviços de saúde em meio à pandemia. Disponível em:< <http://www.revistaservioeste.com.br/noticias/residuos-de-servicos-de-saude-em-meio-a-pandemia>>. Acesso em 05.05.2021.

51.REZENDE, E.N; SILVA, V.V.C; MARQUES, L.D. Responsabilidade no descarte de equipamentos de proteção individual na prevenção do covid-19 pelas empresas. **Revista Direitos Democráticos & Estado Moderno, Faculdade de Direito da PUC-SP**, n.1, p.17-36,2020.

52.SCHNEIDER, V.E; STEDILE, N.L.R. Resíduos de Serviços de Saúde: Um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno, 2015.

53.SCHNEIDER, V. E. Classificação e segregação de resíduos de serviços de saúde como determinantes da eficácia do gerenciamento. In: SCHNEIDER, V.E; STEDILE, N.L.R. Resíduos de Serviços de Saúde: Um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno, 2015.

- 54.SCHNEIDER, V. E; EMERRICH, R.C.P. Resíduos de serviços de saúde. In: SCHNEIDER, V.E; STEDILE, N.L.R. Resíduos de Serviços de Saúde: Um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno, 2015.
- 55.SANTOS, M. A. dos; SOUZA, A.O. Conhecimento de enfermeiros da estratégia Saúde da família sobre resíduos dos serviços de saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.65, n.4, p.645-652, Brasília, 2012.
- 56.SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F.P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**, 1. ed,2009.
- 57.TAKAYANAGUI, A.M.M. Sobre a doença covid-19. In: ABES-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-Seção São Paulo, 2020. Gerenciamento dos resíduos gerados nos cuidados com a covid-19 nos domicílios.
- 58.TAKAYANAGUI, A.M.M; SOUZA, R.M.G.L de. COVID-19: Manejo de resíduos de atenção à saúde nos domicílios. In: ABES-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-Seção São Paulo, 2020. Gerenciamento dos resíduos gerados nos cuidados com a covid-19 nos domicílios.
- 59.TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. In: \_\_\_\_\_. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987. p. 31-79.
- 60.URBAN, R.C; NAKADA, L.Y.K. Pandemia COVID-19: Resíduos sólidos e impactos ambientais no Brasil. Elsevier Public Health Emergency Collection, Science of the Total Environment, n. 755, p.142471, 2021,
- 61.VENTURA, K. S. et.al. Análise dos impactos da COVID-19 à coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde no município de Araraquara (SP), Brasil. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.26 n.4, p. 775-784,2021.