

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CÂMPUS UNIVERSITARIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Maikelin Lessandra Straub

GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO CONTEXTO
PRÉ E PANDÊMICO NO MUNICÍPIO DE SINOP, MT-BRASIL

SINOP
MATO GROSSO - BRASIL
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CÂMPUS UNIVERSITARIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Maikelin Lessandra Straub

**GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO CONTEXTO
PRÉ E PANDÊMICO NO MUNICÍPIO DE SINOP, MT-BRASIL**

**Orientadora: Prof.^a Dra. Roselene Maria
Schneider**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, na área de concentração Biodiversidade e Bioprospecção, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Linha de pesquisa: Recursos Naturais.

**SINOP
MATO GROSSO - BRASIL
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S912g Straub, Maikelin Lessandra.
Geração de resíduos de serviços de saúde no contexto pré e pandêmico, no município de Sinop, MT-Brasil [recurso eletrônico] / Maikelin Lessandra Straub. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 68 f., il., pdf). -- 2022.

Orientadora: Roselene Maria Schneider.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Sinop, 2022.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Resíduos de serviços de saúde. 2. gerenciamento. 3. composição. 4. infectantes. 5. SARS-COV. I. Schneider, Roselene Maria, *orientador*. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Geração de resíduos de serviços de saúde no contexto pré e pandêmico, no município de Sinop, MT-Brasil"

AUTOR (A): MESTRANDO (A) **Maikelin Lessandra Straub**

Dissertação defendida e aprovada em **16/12/2022**

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Doutor(a) Roselene Maria Schneider (Presidente Banca / Orientador)
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
2. Doutor(a) Dênia Mendes de Sousa Valladão (Examinador Interno)
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
3. Doutor(a) Julio César Beltrame Benatti (Examinador Externo)
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO – UNEMAT
4. Doutor(a) Milene Carvalho Bongiovani (Examinador Suplente)
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
5. Doutor(a) Rosane Freire (Examinador Suplente)
INSTITUIÇÃO: UNESP

SINOP, 16/12/2022.



Documento assinado eletronicamente por **ROSELENE MARIA SCHNEIDER, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 19/12/2022, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Julio César Beltrame Benatti, Usuário Externo**, em 21/12/2022, às 10:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **DENIA MENDES DE SOUSA VALLADAO, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 21/12/2022, às 15:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5391192** e o código CRC **0967A1D7**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha Família, meu porto seguro, que sempre esteve ao meu lado, muito obrigada por tanto! Amo vocês.

Dedico também a todos os pesquisadores e profissionais da saúde, por todo seu tempo doado, sensibilidade e perseverança, sempre na luta incessante por conhecimento e proteção da vida no nosso planeta.

AGRADECIMENTOS

Diante da pandemia que ainda estamos vivenciando, período pelo qual ocorreu o mestrado, este foi realmente desafiador. O medo, as incertezas, o caos, a luta diária que a humanidade tem enfrentado...Chegar até aqui, após tantos obstáculos, estando bem e aqueles que me são importantes também, estar concluindo este trabalho, ainda mais sendo na área da saúde, se resume a um sentimento de gratidão!

Primeiramente, a Deus! Por me permitir chegar até aqui, me guiar, pelas oportunidades, pelos aprendizados e por todas as pessoas que tem colocado em meu caminho e foram tão importantes nesta jornada.

À Universidade Federal de Mato Grosso e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, coordenação e seus professores, por todo o aprendizado no decorrer do programa.

A minha querida orientadora, Prof.^a Dra. Roselene Maria Schneider, por todos os ensinamentos compartilhados (acadêmicos e para a vida), pelo apoio e paciência, confiança, estímulo e me guiar nessa jornada.

A minha Família, meus pais Ilário Straub e Liria Straub, meus irmãos Alexander e Geovana, minha cunhada Evelize e meu afilhado e sobrinho Joaquim, por todo o amor, por serem meu porto seguro e estarem sempre ao meu lado.

Ao Evandro Alves de Oliveira, por todo seu amor e paciência, por sempre acreditar em mim e não me permitir desistir, por estar ao meu lado nessa reta final, seu apoio foi fundamental.

A Secretaria Municipal de Saúde de Sinop, pelo apoio e ter possibilitado a realização deste estudo.

Aos professores membros da banca de qualificação, Prof.^a Dra. Dênia Mendes de Sousa Valladão, Prof.^a Dra Milene C. Bongiovani e Prof. Dr. Julio César Beltrame Benatti, por todo enriquecimento ao meu trabalho com suas valiosas contribuições.

Aos meus colegas de turma do mestrado, principalmente aqueles aos quais chamo hoje de amigos, por serem meus companheiros de jornada e me permitirem aprender tanto com vocês.

À minha amiga Marian Assenção de Paula Alves, por todo conhecimento compartilhado nos primeiros passos.

A todos serei eternamente grata!

*“Oh queira
Basta ser sincero e desejar profundo
Você será capaz de sacudir o mundo, vai
Tente outra vez*

*Tente (tente)
E não diga que a vitória está perdida
Se é de batalhas que se vive a vida
Tente outra vez”*

(Raul Seixas)

RESUMO

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) é uma questão de saúde pública, uma vez que esses resíduos são considerados perigosos. Os RSS são provenientes de atividades de assistência à saúde humana ou animal e são classificados em cinco grupos específicos, em função dos riscos presentes: Grupo A (potencialmente infectantes), B (químicos), C (radioativos), D (comuns) e E (perfurocortantes). Este trabalho teve como objetivo realizar a avaliação quantitativa quanto à geração de RSS perigosos (A, B e E) no período de 2017 a 2022, em estabelecimentos públicos municipais de saúde do município de Sinop, Estado de Mato Grosso, assim como uma análise do impacto da Pandemia de COVID-19 em sua geração. Foram levantados inicialmente os dados de geração de 46 estabelecimentos de saúde, dos quais posteriormente foram selecionadas dezoito Unidades Básicas de Saúde (UBS's). Destas, foram obtidos o número de procedimentos realizados. Os resultados mostraram que a massa anual de RSS gerada foi variável e com tendência de aumento ao longo dos anos, com valores entre 16 a 28 t. O número de procedimentos em UBS's para o ano de 2020 foi inferior do que o valor para os anos 2018, 2019, 2021 e 2022. A massa de resíduos gerados por procedimentos indicou valores médios para o ano de 2020 de aproximadamente 0,22 kg/procedimento, ante valores de 0,022 a 0,027 para os outros anos. A geração *per capita* municipal de resíduos em UBS's apresentou valores variáveis ao longo dos anos, na faixa de 0,03 a 0,055 kg/hab. A composição dos RSS gerados em UBS's indicou que a maior porcentagem de resíduos gerados entre 2019 e 2022 são os infectantes (72 a 82%), seguido por perfurocortantes (15,6 a 24,5%) e químicos (entre 2 e 3,5%).

Palavras-chave: Resíduos de serviços de saúde; gerenciamento; composição; infectantes; SARS-COV.

ABSTRACT

The management of Health Care Waste (HCW) is a public health issue, since this waste is considered hazardous. The HCW come from human or animal health care activities and are classified into five specific groups, depending on the risks present: Group A (potentially infectious), B (chemical), C (radioactive), D (common) and E (perforating). This study aimed to perform a quantitative evaluation of the generation of hazardous HCW (A, B and E) in the period from 2017 to 2022, in municipal public health facilities in the city of Sinop, Mato Grosso State, as well as an analysis of the impact of the Pandemic COVID-19 on their generation. The generation data of 46 health establishments were initially surveyed, from which eighteen Basic Health Units (BHUs) were subsequently selected. From these, the number of procedures performed was obtained. The results showed that the annual mass of HCW generated was variable and with a tendency to increase over the years, with values between 16 to 28 t. The number of procedures in BHUs for the year 2020 was lower than the value for the years 2018, 2019, 2021 and 2022. The mass of waste generated per procedure indicated average values for the year 2020 of approximately 0.22 kg/procedure, compared to values of 0.022 to 0.027 for the other years. The municipal per capita waste generation in BHUs showed variable values throughout the years, in the range of 0.03 to 0.055 kg/inhabitant. The composition of HCW generated in BHUs indicated that the largest percentage of waste generated between 2019 and 2022 are infectious (72 to 82%), followed by perforating-cutting (15.6 to 24.5%) and chemical (between 2 and 3.5%).

Keywords: Health Care Waste; management; composition; infectious; SARS-COV.

LISTAS

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ABS – Atenção Básica à Saúde

CAF - Central de Assistência Farmacêutica

CALS - Central de Apoio Logístico em Saúde

CAPS - Centro de Atenção Psicossocial

CEM - Centro de Especialidades Médicas

CEO - Centro Especializado de Odontologia

CER - Centro Especializado de Reabilitação

CIA - Centros Integrados de Atendimento

CIES - Comissão de Integração Ensino e Serviço

CME - Centro de Material Esterilizado

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CRASM - Centro de Referência da Saúde da Mulher

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ESF – Estratégias de Saúde da Família

FISPQ - Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Quantidade e Tecnologia

LAMAC - Laboratório Municipal de Análises Clínicas

MH/TB - Hanseníase e Tuberculose

MS - Ministério da Saúde

NBR - Norma Brasileira Registrada

PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PMSB - Plano Municipal De Saneamento Básico

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

OMS - Organização Mundial da Saúde

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RDQ - Relatório Quadrimestral Detalhado

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAE - Serviço de Atendimento Especializado

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIOPS - Sistema de Informação sobre Orçamento Público em Saúde

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SRA - Síndrome Respiratória Aguda Grave

SUS - Sistema Único de Saúde

UBS - Unidade Básica de Saúde

UCT - Unidade de Coleta e Transfusão

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

VISA - Vigilância Sanitária

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fluxograma das etapas do gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde...19

MANUSCRITO

Figura 01 – Massa total de resíduos perigosos gerados (mensal e anual) no período de 2017 a 2022 em kg.....37

Figura 02 – Massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos em kg (A, B e E) coletados entre 2017 e 2022 nos estabelecimentos, geração *per capita* e estimativas populacionais..... 38

Figura 03 – Comparativo da geração de massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos em kg (A, B e E) de todos os estabelecimentos e nas Unidades Básicas de Saúde, e suas respectivas gerações per capitas, entre 2017 e 2022.....41

Figura 04 – Número de procedimentos individuais realizados nas Unidades Básicas de Saúde estudadas e geração de RSS, no decorrer do período de 2018 a 2022.....43

Figura 05 - Massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos (grupos A, B e E) gerados por procedimento realizado para os anos de 2018 a 2022 em kg/procedimento.....46

Figura 06 – Massa de resíduos/procedimento individual (kg) para cada Unidade Básica de Saúde estudada, durante o período de 2018 a 2022..... 47

Figura 07 – Composição por meio do percentual de cada grupo específico (A - infectantes, B - químicos e E – perfurocortantes), no período de 2017 a 2022 nas Unidades Básicas de Saúde.....49

Figura 08 – Quantitativo de massa total gerada de resíduos de serviços de saúde em cada Unidade Básica de Saúde em kg, nos anos de 2019 e 202150

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Tratamento e disposição final ambientalmente adequada conforme os grupos de classificação de Resíduos de Serviços de Saúde (Grupos A, B e E)21

Tabela 02 - Tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde nos municípios no Brasil 22

Tabela 03 - Principais tipos de resíduos de serviços de saúde relacionados ao Covid-19.....23

MANUSCRITO

Tabela 01 - Estimativas populacionais previstas, de acordo com o SIDRA, 2022.....33

Tabela 02 - Valores médio, mínimo e máximo para a massa de resíduos por procedimento individual realizado em kg para os anos de 2018 a 2022 (excluídos os outliers) nas Unidades Básicas de Saúde estudadas.....46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
MANUSCRITO.....	29
1 INTRODUÇÃO.....	30
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
2.1 Área de estudo	32
2.2 Definição dos locais de estudo	33
2.3 Coleta de dados e Instrumentos	355
2.4 Apresentação dos resultados.....	36
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
3.1 Geração de resíduos de serviços de saúde total e <i>per capita</i>	36
3.2 Geração de resíduos de serviços de saúde em Unidades Básicas de Saúde	40
3.2.1 Geração <i>per capita</i> nas Unidades Básicas de Saúde	422
3.2.2 Relação massa de resíduos de serviços de saúde por procedimento nas Unidades Básicas de Saúde.....	42
3.2.3 Composição dos resíduos de serviços de saúde por grupos (A, B e E) nas Unidades Básicas de Saúde	488
4 CONCLUSÃO.....	511
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	511
ANEXO A	588

1 INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, num mundo cada vez mais globalizado, juntamente com processos industriais de alta tecnologia e um consumismo exacerbado tem-se a geração de resíduos e sua destinação final, sejam eles de menor ou maior complexidade, todos necessitando de grande atenção quanto ao seu impacto no meio (ABDEL-SHAFY; MANSOUR, 2018; SINGH et al., 2014). Dentre os diversos problemas ambientais enfrentados atualmente, a crescente demanda na geração de resíduos sólidos tem causado cada vez mais preocupação, principalmente para a gestão pública.

O descarte inadequado de resíduos tem gerado passivos ambientais, que podem colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida, tanto das atuais quanto das futuras gerações (BRASIL, 2006).

No Brasil, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004, os resíduos sólidos podem ser definidos da seguinte forma:

Os resíduos sólidos são definidos como aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, 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 tratamentos de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas 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.01).

De acordo com essa norma, os resíduos sólidos são classificados quanto a sua periculosidade, em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, em classe I - perigosos e classe II – não perigosos. Os não perigosos são ainda divididos em resíduos classe II A – não inertes e resíduos classe II B – inertes. Os resíduos classe I – perigosos, são aqueles que podem apresentar riscos à saúde ou ao meio ambiente, em função de suas propriedades físicas, químicas e/ou biológicas, pois podem possuir as seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e Patogenicidade (ABNT, 2004).

No ano de 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei nº 12.305/2010, que trouxe novas diretrizes, metas e ações, e promoveu mudanças no meio social, político e econômico, definindo a responsabilidade dos geradores pelos seus resíduos por meio da responsabilidade compartilhada (SOUZA et al., 2015) e estabeleceu os princípios da não geração e redução, assim como a reutilização e reciclagem quando possível,

e determinou que os resíduos recebam tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. O texto da PNRS ampliou a definição dos resíduos sólidos, como sendo:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p. 01).

Esta legislação também classifica os resíduos sólidos quanto à origem e quanto à periculosidade. Quanto à origem, são classificados em resíduos domiciliares; resíduos de limpeza urbana; resíduos sólidos urbanos; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos da construção civil; resíduos agrossilvopastoris; resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração. Assim como a NBR 10004/2004 (ABNT), a PNRS também classifica quanto à periculosidade, em resíduos perigosos e resíduos não perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles que apresentam risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, em função de suas propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade (BRASIL, 2010).

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), denominados antigamente resíduos hospitalares (SOUZA et al, 2015), são considerados como classe I – perigosos, por apresentarem uma ou mais das características da referida classe e possuem legislações e normativas próprias.

Além da NBR 10.004/2004, a ABNT possui diversas normas referentes aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), dentre essas a NBR 12.807/1993; a NBR 12.808/1993; a NBR 12.810/1993; a NBR 12.809/1993; a NBR 13.853/1997; a NBR 14.652/2001 e a NBR 9.191/2008 (RIZZON et al., 2015).

Os RSS são responsáveis por uma pequena parcela, em torno de 1 a 3% dos resíduos sólidos gerados nos municípios (BARTHOLOMEU et al, 2011), e de acordo com dados da ANVISA (2006), apenas 10% a 25% destes resíduos necessitam de tratamento e disposição final especiais, sendo em torno de 10% correspondentes aos RSS infectantes e 5% químicos e radioativos. Por isso, a segregação na fonte no momento da geração é fundamental para a minimização dos RSS gerados e para garantir que os resíduos comuns não passem a ser contaminados e considerados perigosos, portanto (BRASIL, 2006; WHO, 2017).

A preocupação dos RSS é devido aos impactos ambientais gerados decorrentes do gerenciamento inadequado do seu descarte (MARTINI et al., 2017; BOROWY, 2020).

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) são responsáveis por orientar e definir regras com relação ao manejo dos RSS, buscando preservar a saúde e o meio ambiente (BRASIL, 2006). Atualmente, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da ANVISA (que revogou a RDC 306/2004) e a Resolução do CONAMA nº 358/2005, norteiam o gerenciamento correto dos RSS.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) caracteriza os RSS como todo e qualquer descarte produzido por estabelecimentos de saúde, desde centro de pesquisas, laboratórios, unidades de atendimento e hospitais (DIAZ et al., 2008; ZHANG et al., 2016). Sob esta perspectiva, os RSS são definidos como todo material resultante de atividades executadas em serviços relacionados ao atendimento de saúde, necessitando, portanto, de especial atenção quanto ao seu manejo e cuidados específicos referente à sua disposição final (PADMANABHAN, 2019). Acredita-se que países desenvolvidos apresentam uma geração de RSS superior aos demais, pois o volume de resíduos gerados eleva-se à medida que aumenta o acesso a maiores tecnologias, assim como o aumento no uso de insumos e equipamentos descartáveis, na busca pela proteção da saúde tanto dos profissionais quanto dos pacientes, a fim de diminuir os riscos à saúde presentes em possíveis contaminações (VACCARI et al., 2018).

No Brasil, a RDC nº 222/2018 da ANVISA amplia a definição quanto aos estabelecimentos responsáveis pelo gerenciamento deste tipo de resíduo:

Art. 2º Esta Resolução se aplica aos geradores de resíduos de serviços de saúde - RSS cujas atividades envolvam qualquer etapa do gerenciamento dos RSS, sejam eles públicos e privados, filantrópicos, civis ou militares, incluindo aqueles que exercem ações de ensino e pesquisa. § 1º Para efeito desta resolução, definem-se como geradores de RSS 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, 2018, p. 01).

Mundialmente, os resíduos gerados dentro dos estabelecimentos de serviços de assistência à saúde são divididos em grupos específicos, de acordo com suas características (CHARTIER et al., 2014; WHO, 2017; SARKODIE; OWUSU, 2021). Segundo Silva e Rodrigues (2020), no Brasil, tanto a RDC nº 222/2018 da ANVISA quanto a CONAMA nº 358/2005, classificam os resíduos produzidos dentro dos estabelecimentos de serviços de assistência à saúde em cinco grupos específicos, em função dos riscos presentes.

Conforme Ribeiro et al. (2020), de acordo com essa classificação da ANVISA (2018), os RSS pertencentes ao grupo A (Resíduos potencialmente infectantes), ainda subdivididos em A1, A2, A3, A4 e A5, são aqueles que devido as suas características, tem o risco de causar infecções, por apresentarem agentes biológicos. Exemplos: A1 - bolsas transfusionais contendo sangue, sobras de amostras de laboratório contendo sangue, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; A2 - carcaças, peças anatômicas e cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica; A3 - peças anatômicas (membros) do ser humano, produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas; A4 - recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre, peças anatômicas (órgãos e tecidos), bolsas transfusionais vazias, kits de linhas arteriais; A5 - órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados.

Os resíduos do grupo B (Resíduos químicos) são aqueles que contém substâncias químicas nocivas à saúde pública ou ao meio, que devido as suas propriedades podem ser tóxicos, corrosivos, inflamáveis e/ou reativos. Exemplos: produtos farmacêuticos, reagentes de laboratório, efluentes de processadores de imagem etc.;

Os resíduos do grupo C (Resíduos radioativos) são regulamentados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e são compostos por materiais que contenham radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma. Exemplos: rejeito radioativo, oriundos de laboratório de pesquisa, ensino e de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia.

Os resíduos do grupo D (Resíduos comuns) possuem características semelhantes aos resíduos domiciliares, ou seja, não possuem características de risco biológico, químico ou radiológico. Exemplos: papel de uso sanitário e fralda, luvas de procedimentos que não entraram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua, EPI sem contaminação, resíduos recicláveis, restos alimentares etc.

E por fim o grupo E (Resíduos perfurocortantes) composto por aqueles materiais que podem ocasionar algum corte ou perfuração. Exemplo: agulhas, lâminas, espátulas, vidro quebrado de laboratório entre outros.

Os RSS, principalmente os resíduos perfurocortantes, devido aos riscos infecciosos associados, representam perigo à saúde ocupacional se não gerenciados de maneira adequada (JUSTINIANO et al., 2020). Os RSS demandam de extremo cuidado em seu manuseio e descarte, e requerem atenção especial em seu processo de disposição final, haja visto o grande risco ambiental (podendo causar contaminações no meio ambiente) e de saúde pública (proliferação de doenças, acidentes ocupacionais etc.) que pode ser ocasionado pelo incorreto manuseio e descarte de tais materiais (KAZUVA et al., 2018; CHEN et al., 2021).

O descarte destes resíduos é constituído de etapas fundamentais, sendo estas: a segregação destes resíduos no momento e local de sua geração em função do risco presente de acordo com o grupo; acondicionamento em recipientes específicos, identificados de acordo com a classificação do material; tratamento e disposição final, na qual todo material passa por processos específicos de acordo com sua natureza, buscando mitigar ou até mesmo eliminar seu risco à saúde humana e ao meio ambiente (LEE; VACCARI; TUDOR, 2016; BARBOSA; MOL, 2018).

Com a crescente elevação dos custos com o tratamento e a disposição final dos RSS, sentiu-se a necessidade de mobilizar esforços dos estabelecimentos geradores para minimizar a sua geração (VENTURA et al., 2010), pois em relação aos custos do manejo dos resíduos, o tratamento ou a destinação diferenciada dos resíduos que se enquadram nos grupos A, B e E (resíduos perigosos) é elevada em comparação aos resíduos do grupo D (comuns). Porém, quando resíduos não perigosos são misturados aos perigosos, todos se tornam perigosos, exigindo manejo diferenciado, aumentando, portanto, os custos.

A segregação inadequada no momento de sua geração é responsável por deficiências no gerenciamento dos RSS, resultando em um aumento considerável destes resíduos, sendo que muitas vezes essa dificuldade é despercebida pelos gestores, por não possuírem dados da geração destes resíduos e não estarem envolvidos diretamente com os processos durante o manejo. Sendo assim, a falta de estudos sobre o tema que apresentem os quantitativos dos RSS gerados e suas estimativas, assim como a precariedade de informações levantadas, prejudicam essa percepção das deficiências no manejo dos RSS, dificultando a eficiente gestão dos mesmos (RIBEIRO et al., 2020).

De acordo com a WHO (2011) e Hakim et al. (2012), a falta de treinamento e capacitação adequados dos envolvidos no manejo dos RSS, a destinação inadequada destes

resíduos, recursos humanos e financeiros insuficientes, dificuldades da gestão e a pouca relevância dada a este assunto, são os fatores pelos quais os processos de manejo dos RSS apresentam falhas e são ineficientes, principalmente nos países de baixa e média renda. O correto manejo dos resíduos deve contemplar todas as etapas, desde o planejamento dos recursos físicos e materiais, assim como a capacitação dos trabalhadores que estarão envolvidos em alguma etapa do manejo (BRASIL, 2006).

A fim de garantir que o manejo seja realizado de forma adequada, foi definida a obrigatoriedade de todo serviço gerador possuir um documento chamado de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), que deve abranger todos os procedimentos (Figura 01) quanto à geração; identificação; segregação; acondicionamento; coleta interna; armazenamento temporário, interno e externo; coleta externa e transporte; destinação (que pode ser a reutilização, a reciclagem, a compostagem, recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações ambientalmente adequadas) e/ou tratamento e disposição final ambientalmente segura e tecnicamente adequada (SILVA; RODRIGUES, 2020; BRASIL, 2018; BRASIL, 2005; BRASIL, 2010).

Figura 01 – Fluxograma das etapas do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde



Fonte: Autoria própria, adaptado da RDC 222/2018 da ANVISA.

As etapas de geração até o armazenamento externo são chamadas de fases intra estabelecimento, já que ocorrem nas dependências do estabelecimento e dependem do seu

correto gerenciamento interno. Já as fases de coleta e transporte externo, destinação e/ou tratamento e disposição final são chamadas de fases extra estabelecimento e são geralmente realizados por empresas privadas contratadas, habilitadas para este fim. Isso, porém, não exime a responsabilidade do gerador pelo seu resíduo gerado até a disposição final (SILVA; RODRIGUES, 2020; BRASIL, 2005).

Atualmente, percebe-se uma crescente preocupação por parte da população e principalmente nos locais de assistência à saúde, com um avanço no interesse pela questão ambiental e atividades que impactam no meio ambiente, buscando observar rigorosamente técnicas adequadas de manejo dos RSS, a fim de garantir a segurança de pacientes, funcionários e população em geral, uma vez que o gerenciamento adequado e eficiente destes resíduos é fundamental para proteger a comunidade e o meio ambiente (RIZZON et al., 2015).

O tratamento inadequado dos RSS e a disposição final de resíduos não tratados em aterros sanitários, assim como aterros construídos e operacionalizados de forma inadequada, representam riscos a saúde por meio de patógenos e poluentes tóxicos que podem ser liberados no meio ambiente, além da contaminação das águas superficiais e subterrâneas (WHO, 2018).

De acordo com a RDC 222/2018 da ANVISA e Resolução CONAMA 358/2005, os resíduos biológicos, escarificantes e perfurocortantes, devem ser tratados antes da disposição final (Tabela 01), sendo uma das formas a incineração, com disposição dos subprodutos em aterro sanitário especial. O mesmo processo se aplica aos resíduos químicos, que devem ser encaminhados para aterro especial para resíduos químicos/industriais, para ser realizada a sua disposição final ambientalmente adequada. O tratamento pode ser realizado dentro ou fora da unidade geradora (RIZZON et al, 2015; BRASIL, 2005; BRASIL, 2018).

Tabela 01 - Tratamento e disposição final ambientalmente adequada conforme os grupos de classificação de resíduos de serviços de saúde (Grupos A, B e E)

Grupo de resíduos	Simbologia	Sub-grupo	Tratamento/ disposição final
A		A1	Devem ser tratados por processo para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com Nível III de inativação microbiana, antes da disposição final ambientalmente adequada.
		A2	Devem ser tratados por processo para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com Nível III de inativação microbiana, antes da disposição final ambientalmente adequada.
		A3	Devem ser destinados para sepultamento, cremação, incineração ou outra destinação licenciada pelo órgão ambiental competente.
		A4	Não necessitam de tratamento prévio antes da disposição final ambientalmente adequada.
		A5	Devem ser encaminhados para tratamento por incineração (com alguns cuidados especiais como acondicionamento em saco vermelho duplo e em recipiente exclusivo devidamente identificado).
B			Os RSS do Grupo B com características de periculosidade, no estado sólido sempre que considerados rejeitos, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I, e no estado líquido, devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final ambientalmente adequada. Deve-se observar as características dos produtos químicos contidas nas Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).
E			Se estiverem contaminados por agentes biológicos, químicos e substâncias radioativas, devem ter seu manejo de acordo com cada classe de risco associada. Quando não apresentarem riscos, não precisarão de tratamento, e devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Fonte: Autoria própria adaptado da RDC 222/2018 da ANVISA.

De acordo com os dados oriundos do Panorama de Resíduos Sólidos 2021 da ABRELPE (Tabela 02), aproximadamente 30% dos municípios brasileiros não seguem as normas vigentes com relação à destinação final adequada dos RSS, destinando de forma irregular os resíduos coletados sem nenhum tratamento prévio, colocando em risco os trabalhadores, a saúde pública e o meio ambiente. Os dados apresentados são referentes à destinação final dos RSS a nível municipal, sendo que 43,4% dos municípios brasileiros utilizam a incineração como destinação final, 21,6% a autoclavagem, 4,8% microondas e 30,2% dos municípios utilizam outras formas de destinação (podem ser incluídos as valas sépticas, aterros sanitários, lixões e similares) (ABRELPE, 2021).

Tabela 02 – Tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde nos municípios no Brasil

Método	Autoclavagem	Incineração	Microondas	Outros
	21,6 %	43,4%	4,8%	30,2%

Fonte: Adaptado do Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2021 (ABRELPE)

Os tratamentos indicados e disponíveis para os RSS são os tratamentos térmicos (autoclavagem, incineração, pirólise e microondas), tratamentos químicos, tratamentos por radiação ionizante e não ionizante (ROCHA et al., 2021).

Em relação ao manejo dos resíduos, o município deste estudo apresenta condições de manejo adequadas, pois todos os RSS gerados nos estabelecimentos públicos municipais são coletados por empresa especializada contratada, que realiza o tratamento/destinação final e disposição final ambientalmente adequada de todos os RSS.

Segundo WHO (2018), embora o tratamento por meio de incineração seja amplamente utilizado, é importante observar que apenas incineradores modernos, que operam a 850-1100 °C e possuem equipamentos especiais de limpeza de gás, estão de acordo com os padrões internacionais de emissão de dioxinas e furanos (carcinógenos humanos e têm sido associados a uma série de problemas à saúde), uma vez que a incineração de forma inadequada pode promover a liberação de poluentes no ar e nas cinzas geradas, assim como metais tóxicos no meio ambiente, principalmente aqueles que contenham cloro em seus materiais. A autoclavagem e o uso de micro-ondas seriam alternativas seguras, já que minimizam a formação e liberação de produtos químicos ou emissões perigosas.

A gestão inadequada dos RSS pode ocasionar infecção hospitalar e contaminações do lençol freático, podendo causar, inclusive, epidemias (CAFURE E PATRIARCHA-GRACIOLLI, 2015).

O ano de 2020 foi marcado por uma das maiores crises sanitárias já registradas no mundo, a Pandemia de Covid-19. A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRA) foi identificada no ano de 2002 em humanos, causando uma das mais graves infecções do grupo SARS-CoV (WHO, 2020). Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China, foi identificado o primeiro caso de SARS-CoV-2 (VENTURA et al., 2021) e em fevereiro de 2020, a OMS nomeou a doença ocasionada pelo SARS-Cov-2 como Covid-19. Ela disseminou-se rapidamente pelo mundo, sendo declarada como pandemia global em março de 2020 (SIQUEIRA et al., 2021).

Com o enorme impacto causado nos sistemas de saúde, a pandemia do COVID-19 acarretou um esperado aumento na geração de resíduos sólidos de saúde (MAALOUF; MAALOUF, 2021; COSTA et al., 2020; ABRELPE, 2021), sendo que hospitais, unidades

básicas de saúde, clínicas e centros de saúde foram considerados os principais geradores de resíduos durante o período (SILVA; NETO; IWATA, 2022).

O novo coronavírus corresponde a um agente biológico classe de risco 3, conforme a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos, publicada pelo Ministério da Saúde (MS) em 2017, o que significa que sua transmissão é de alto risco individual e moderado risco para a comunidade. Portanto, todos os resíduos provenientes da assistência a pacientes suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo Coronavírus (Covid-19) inserem-se no grupo A1, conforme RDC nº 222/2018 da ANVISA (BRASIL, 2021). Estes RSS necessitam de especial atenção e cuidado, manipulação e destinação adequada, afim de que não se tornem outra problemática para a saúde pública.

De acordo com Liu et al. (2021), o SARS-CoV tem forte capacidade de sobrevivência e pode sobreviver em materiais de superfície (como metal, plástico e vidro) por até 9 dias.

Dentre os principais resíduos gerados na atenção e cuidado aos pacientes suspeitos/confirmados, estão as luvas, máscaras e testes de antígeno entre outros (Tabela 03) (WHO, 2022).

Tabela 03 – Principais tipos de Resíduos de Serviços de Saúde relacionados ao Covid-19

Material	Tipo de resíduo	Requer manuseio seguro e tratamento
Máscara	Infectante	Sim
Luvas	Infectante	Sim
Avental	Infectante	Sim
Teste rápido de antígeno SARS-CoV-2	Não perigoso	A maioria dos componentes são recicláveis, porém um volume muito pequeno de reagente pode exigir segurança no manuseio e descarte caso seja com grande número de testes
Cartucho de teste PCR	Químico	Sim
Frasco de vacina	Não perigoso	Não
Agulha de vacina	Perfurocortante	Sim
Embalagens e recipientes de plástico	Não perigoso	Não

Fonte: WHO (2022), adaptado pela autora.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil indicou um novo paradigma para a geração de resíduos, com um aumento significativo na geração dos resíduos sólidos, inclusive dos RSS, e verificou o aumento expressivo na geração de resíduos sólidos durante o período de emergência sanitária decorrente da Pandemia de Covid-19, com crescimento de 15-25% na geração dos resíduos sólidos domiciliares, resultado das medidas de quarentena, isolamento e distanciamento social adotadas, e de 10 a 20 vezes um aumento na geração de RSS em estabelecimentos de saúde (ABRELPE, 2021).

Este estudo é referente à geração de RSS nos estabelecimentos públicos municipais de saúde geradores de resíduos perigosos do município de Sinop, localizado na região Norte do Estado do Mato Grosso. Este município pertence à Microrregião do Teles Pires e Mesorregião Norte Mato-Grossense. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população no último censo (2010) era de 113.099 e no ano de 2021 o número estimado pelo mesmo instituto é de 148.960 pessoas (IBGE, 2021). Já o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município, do ano de 2022, apresenta uma projeção populacional com taxa de crescimento anual constante, de 4,23%, acima da média nacional. O plano estima uma população de 178.393 habitantes para o ano de 2021, com uma projeção para o ano de 2052 de 644.397 habitantes.

O presente estudo foi estruturado em forma de um manuscrito, sendo apresentados os quantitativos gerais e por grupos de RSS gerados de 46 estabelecimentos públicos municipais de saúde do município de Sinop que são geradores de resíduos perigosos (A, B e E) ao longo do período que compreende os anos de 2017 a 2022. Foi possível obter também a geração *per capita* do total gerado. O estudo foi direcionado para 25 unidades da Atenção Básica à Saúde (ABS) levantadas, as Unidades Básicas de Saúde (UBS's), sendo posteriormente selecionadas dezoito unidades, das quais foi possível computar também a massa de resíduos gerados por procedimento individual realizado nestas unidades. Considerando que desde o início de 2020 até o momento em 2022 (dezembro de 2022), vivencia-se uma pandemia de escala global, denominada de Covid-19, busca-se com o objetivo geral a compreensão da dinâmica de geração dos RSS nestes estabelecimentos e a construção de uma perspectiva sobre o impacto da pandemia de Covid-19 na geração destes resíduos no período estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-SHAFY, H. I.; MANSOUR, M. S. M. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. **Egyptian Journal of Petroleum**, v. 27, n. 4, p. 1275–1290, 2018.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Recomendações para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de coronavírus (COVID-19)**. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/recomendacoes-para-a-gestao-de-residuos-solidos-durante-a-pandemia-de-coronavirus-covid-19/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004: Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT; 2004.

BARBOSA, F. C. L.; MOL, M. P. G. Proposal of indicators for healthcare waste management: Case of a Brazilian public institution. **Waste management & research**, v. 36, n. 10, p. 934–941, 2018.

BARTHOLOMEU, D. B.; BRANCO, J.E.H.; CAIXETA FILHO, J. V.; XAVIER, C. E. O.; GAMEIRO, A. H.; PINHEIRO, M. A. Logística Ambiental de Resíduos Sólidos. São Paulo: Atlas, 264 p., 2011.

BOROWY, I. Medical waste: The dark side of healthcare. **Historia, Ciencias, Saude - Manguinhos**, v. 27, n. June 2019, p. 231–251, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/hcsm>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 182 p, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº. 222 de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. DOU Diário Oficial da União, de, v. 29, 2005.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária(ANVISA). **Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 04/2020**: orientações para serviços de saúde: medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2), Brasília, DF, 2021.

CAFURE, V.A; PATRIARCHA-GRACIOLI, S.R. Os resíduos de serviço de saúde e seus impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 2, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/151870122015206>

CHARTIER, Y.; EMMANUEL, J.; PIEPER, U.; PRÜSS, A.; RUSHBROOK, P.; STRINGER, R.; TOWNEND, W.; WILBURN, S.; ZGHONDI, R. **Safe management of wastes from health-care activities**. Second edition. Geneva: World Health Organization; p. 329, 2014. Disponível em: www.who.int/phe.

CHEN, C.; CHEN, J.; FANG, R.; YE, F.; YANG, Z.; WANG, Z.; SHI, F.; TAN, W. What medical waste management system may cope With COVID-19 pandemic: Lessons from Wuhan. Resources, **Conservation and Recycling**, v. 170, p. 105600, 2021.

COSTA, L. N.; FRANÇA, A. A. C.; FRANÇA, P. S. DA S.; BORGES, J. A.; MADUREIRA, H. P.; MACIEL, R. F. COVID-19: o isolamento social e a geração de resíduos sólidos na

cidade de São Luís-MA. **Holos**, v. 5, n. 5, p. 1–11, 2020.

DIAZ, L. F.; EGGERTH, L. L.; ENKHTSETSEG, S.; SAVAGE, G. M. Characteristics of healthcare wastes. **Waste management**, v. 28, n. 7, p. 1219–1226, 2008.

HAKIM, S.T.; TAYYAB, S.M.H.; SHAFIQ, A.; NADEEM, S.G. Reuses of syringes: a social crime related to health care waste management. **African Journal of Microbiology Research**, v. 6, n. 10, p. 2272-2276, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo 2010*. Brasília (DF): IBGE; 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.

JUSTINIANO, G. P. de M.; EDUARDO, A. H. A.; BINOTTO, C. C. S.; MACEDO, J. I.; VEIGA, T. B.; TOGNOLI, S. H.; MENDES, A. A. Riscos ocupacionais e os resíduos de serviços de saúde em centro cirúrgico. **Revista SOBECC**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 25–32, 2020. DOI: 10.5327/Z1414-4425202000010005. Disponível em: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/555>. Acesso em: 31 ago. 2022.

KAZUVA, E.; ZHANG, J.; TONG, Z.; SI, A.; NA, L. The DPSIR Model for Environmental Risk Assessment of Municipal Solid Waste in Dar es Salaam City, Tanzania. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 8, 2018.

LEE, S.; VACCARI, M.; TUDOR, T. Considerations for choosing appropriate healthcare waste management treatment technologies: A case study from an East Midlands NHS Trust, in England. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 139–147, 2016.

LIU, Z.; LIU, T.; LIU, X.; WEI, A.; WANG, X.; YIN, Y.; LI, Y. Research on Optimization of Healthcare Waste Management System Based on Green Governance Principle in the COVID-19 Pandemic. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 10, 2021.

MAALOUF, A.; MAALOUF, H. Impact of COVID-19 pandemic on medical waste management in Lebanon. **Waste Management and Research**, v. 39, n. 1, suppl, p. 45–55, 2021.

MARTINI, M.; CHIAVARO DA FONSECA, R.; VOIGT SEVERIANO, L.; GARBIN, H. I.; FLÔRES DA ROSA, T.; KLÜCK, M. Hospital waste: can we reduce the environmental impact of a large university Hospital? **Clin Biomed Res**, v. 37, n. 4, p. 288–294, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 648, de 28 de março de 2006**. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica para o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Diário Oficial da União. 2006 mar 29;(61 Seção 1):71-6.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

ODURO-KWARTENG, S.; ADDAI, R.; ESSANDOH, H. M. K. Healthcare waste characteristics and management in Kumasi, Ghana. **Scientific African**, v. 12, p. e00784, 1 jul. 2021. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227621000880.

PADMANABHAN KK, B. D. Health Hazards of Medical Waste and its Disposal. **Energy from Toxic Organic Waste for Heat and Power Generation**, p. 99–118, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102528-4.00008-0>.

RIBEIRO, P. A. M.; NEVES, A. C.; MOL, M. P. G. Quantitative estimation of healthcare wastes generated by brazilian hospitals: a literature review. **Environmental Engineering and Management Journal**, v. 19, n. 7, p. 1143–1156, 2020.

RIZZON, F.; NODARI, C. H.; REIS, Z. C. D. Desafio no gerenciamento de resíduos em serviços públicos de saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 4, n. 1, p. 40-54, 2015.

ROCHA, J. V. R.; ROCHA, L. S. D. S.; MADUREIRA, M. T. The importance of proper treatment and disposal of healthcare waste in times of pandemic Covid-19. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 15, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22807. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22807>

SARKODIE, S. A.; OWUSU, P. A. Impact of COVID-19 pandemic on waste management. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 5, p. 7951, 2021.

SILVA, L. S.; RODRIGUES, M. S. Diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde gerados em uma unidade básica de saúde, à luz da resolução ANVISA - RDC N° 222/2018. **ScientiaTec**, v. 7, n. 2, 2020.

SILVA, A. R. M. V. E; NETO, J. M. M.; IWATA, B. DE F. Hospital waste management with Covid-19 pandemic: impacts and adaptations. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 3, p. 21281–21299, 2022.

SINGH, J.; LAURENTI, R.; SINHA, R.; FROSTELL, B. Progress and challenges to the global waste management system. **Waste Management and Research**, v. 32, n. 9, p. 800–812, 2014.

SINOP, Prefeitura Municipal de Sinop. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Sinop (MT)**. 2022. Disponível em: <https://www.planodesaneamentosinop.com.br/>.

SINOP, Prefeitura Municipal de Sinop. *Investimentos em saúde no primeiro quadrimestre superam R\$ 24 milhões - Prefeitura Municipal de Sinop*. Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/Noticias/Investimentos-em-saude-no-primeiro-quadrimestre-superam-r-24-milhoes-7427/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SIQUEIRA, D. DA S.; LEAL, V. L.; TOSTES, S.; LEAL BATISTA, J.; RIEGER, A.; MACHADO, Ê. L.; LOBO, E. A. Impacto da COVID-19 na geração e gestão dos resíduos de serviço da saúde: estudo de caso. **Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde**, v. 4, n. 3, 2021.

SOUZA, T. C. ; OLIVEIRA, C. F. ; SARTORI, H. J. F. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.20, n.4, p. 571–580, 2015. DOI: 10.1590/S1413-

41522015020040132781

VACCARI M, TUDOR T, PERTEGHELLA A. Costs associated with the management of waste from healthcare facilities: an analysis at national and site level. **Waste Manag Res** 36:39–47. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X17739968>.

VENTURA, K.S., REIS, L.F., & TAKAYANAGUI, Â.M. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 15, p. 167-176, 2010.

VENTURA, K. S.; MORAIS, M. S.; FILHO, P. V.; BRUNETTI JUNIOR, A. Análise dos impactos da COVID-19 à coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde no município de Araraquara (SP), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 4, p. 775–784, 2021.

WHO, World Health Organization. Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health. **Safe management of wastes from health-care activities: A summary**. Genebra, 2017. Disponível em: [who-fwc-wsh-17.05-eng.pdf](https://www.who.int/publications/i/item/who-fwc-wsh-17.05-eng.pdf). Acesso em: 07 dez 2022.

WHO, World Health Organization. Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health. **Global analysis of healthcare waste in the context of COVID-19 Status, Impacts and Recommendations**. Geneva: World Health Organization;2022. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039612>. Acesso em: 4 ago. 2022.

WHO, World Health Organization. Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health. **Health-care waste**. Geneva, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>. Acesso em: 24 ago. 2022.

ZHANG, L.; WU, L.; TIAN, F.; WANG, Z. Retrospection-Simulation-Revision: Approach to the Analysis of the Composition and Characteristics of Medical Waste at a Disaster Relief Site. **PloS one**, v. 11, n. 7, p. e0159261-e0159261, 2016.

MANUSCRITO

O presente manuscrito seguirá as padronizações adotadas pelo periódico Engenharia Sanitária e Ambiental, ao qual o presente trabalho será submetido (ANEXO A).

GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO CONTEXTO PRÉ E PANDÊMICO NO MUNICÍPIO DE SINOP, MT-BRASIL

RESUMO: Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são considerados perigosos em razão das suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, sendo seu gerenciamento uma questão de saúde pública. Neste trabalho, apresenta-se o diagnóstico quantitativo quanto à geração de RSS ao longo do período de 2017 a 2022 em estabelecimentos públicos municipais de saúde do município de Sinop, Estado de Mato Grosso-Brasil. O objetivo é compreender a dinâmica de geração, assim como nuances específicas pertinentes ao período pré e pandêmico. Para tanto, foram realizadas visitas *in loco* e o levantamento de dados de forma documental das coletas dos RSS considerados perigosos (grupos A, B e E). Foram quantificados 46 estabelecimentos públicos de saúde, sendo possível obter as massas totais e por grupos de RSS, bem como calcular a geração de RSS por procedimento e *per capita* municipal em dezoito Unidades Básicas de Saúde-UBS's. Observou-se a variação na composição e na geração dos RSS, com aumento dos valores médios no decorrer dos anos, com massas de 16 a 28 t, em 2017 a 2022. O número de procedimentos realizados em UBS's em 2020 foi quase 10 vezes menor do que o valor médio dos outros anos; por outro lado, o valor de massa de RSS por atendimento apresentou valor 0,22 kg/atendimento em 2020, enquanto o valor médio para os outros anos foi de aproximadamente 0,024 kg/atendimento. O valor médio de geração de RSS *per capita* variou de 0,03 a 0,055 kg/hab. A composição mostrou que a maior porcentagem de resíduos gerada é dos infectantes, grupo A (77,1%), seguido pelos perfurocortantes, grupo E (20,4%) e químicos, grupo B (2,5%). Com isso, observou-se que a geração de resíduos foi alterada principalmente no primeiro ano de pandemia, 2020, quando a massa de resíduos por atendimento foi 10 vezes maior em comparação aos outros anos, expressando o maior cuidado nesse período, quando ainda se conhecia pouco sobre o Covid-19.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde; Geração; Resíduos Perigosos; Covid-19.

GENERATION OF HEALTH CARE WASTE IN THE PRE-AND PANDEMIC CONTEXT IN THE MUNICIPALITY OF SINOP, MT-BRAZIL

ABSTRACT: Health Care Waste (HCW) is considered hazardous because of its physical, chemical and infectious properties, and its management is a public health issue. In this study, we present the quantitative diagnosis of HCW generation from 2017 to 2022 in public municipal health facilities in the city of Sinop, State of Mato Grosso-Brazil. The objective is to understand the dynamics of generation, as well as specific nuances pertinent to the pre- and

pandemic period. To this end, we conducted site visits and data collection in a documental form of the HCW collections considered hazardous (groups A, B and E). Forty-six public health facilities were quantified and it was possible to obtain the total masses and by groups of HCW, as well as to calculate the HCW generation by procedure and per capita in eighteen Basic Health Units (BHUs). It was observed the variation in the HCW composition and generation, with an increase in the average values throughout the years, with masses from 16 to 28 t in 2017 to 2022. The number of procedures performed in BHUs in 2020 was almost 10 times lower than the average value of the other years; on the other hand, the value of HCW mass per service presented a value of 0.22 kg/service in 2020, while the average value for the other years was approximately 0.024 kg/service. The average value of HCW generation per capita ranged from 0.03 to 0.055 kg/inhab. The composition showed that the highest percentage of waste generated is infectious waste, group A (77.1%), followed by sharps, group E (20.4%) and chemicals, group B (2.5%). With this, it was observed that the waste generation was changed mainly in the first year of the pandemic, 2020, when the mass of waste per care was 10 times higher compared to the other years, expressing the greater care in this period, when little was still known about Covid-19.

Keywords: Health Care Waste; Generation; Hazardous Waste; Covid-19.

1 INTRODUÇÃO

A classificação dos resíduos sólidos é dada em não perigosos ou gerais, que são aqueles com características similares aos resíduos domiciliares, e em resíduos perigosos; estes ainda são subdivididos em resíduos patológicos, infecciosos, químicos, farmacêuticos, perfurocortantes, radioativos e citotóxicos (WHO, 2018; CHARTIER et al., 2014; RIBEIRO et al., 2020; SARKODIE; OWUSU, 2021). Os resíduos de serviço de saúde (RSS) são aqueles produzidos por estabelecimentos de saúde, como centros de pesquisas, laboratórios, unidades de atendimento, centros de necropsia, casa de repouso para idosos e hospitais (DIAZ et al., 2008; ZHANG et al., 2016), normalmente potencialmente perigosos, necessitando de especial atenção quanto ao seu manejo e cuidados específicos referente à sua disposição final (PADMANABHAN, 2019).

No Brasil, a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222/2018 da ANVISA, e a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 358/2005, norteiam o gerenciamento correto dos RSS e os classificam em cinco grupos específicos, sendo estes: Grupo A - Resíduos potencialmente infectantes; Grupo B - Resíduos químicos; Grupo C - Resíduos radioativos; Grupo D - Resíduos comuns; Grupo E - Resíduos perfurocortantes (SILVA; RODRIGUES, 2020; BRASIL, 2018; BRASIL, 2005). De acordo com WHO (2018), do total de resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, aproximadamente 85% são considerados resíduos comuns e apenas cerca de 15% são considerados perigosos.

O descarte de RSS é constituído das etapas de segregação no momento e local de sua geração; acondicionamento em recipientes específicos, identificados de acordo com a classificação do material; tratamento e disposição final, com a mitigação ou eliminação do seu risco a saúde humana e ao meio ambiente (LEE; VACCARI; TUDOR, 2016; BARBOSA; MOL, 2018). Além disso, o gerador é responsável pelos resíduos produzidos, devendo possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), que contemple todas as etapas do manejo (MEKARO et al., 2022; SILVA; RODRIGUES, 2020; BRASIL, 2018; BRASIL, 2005; BRASIL, 2010).

Em situações atípicas, como referentes a vivenciada no período de 2019 a 2022 durante a pandemia de SARS-CoV-2, Covid-19 (HUANG, 2020; OPAS, 2020; VENTURA et al., 2021), os cuidados com os resíduos de saúde exigiram muito mais atenção em função do risco biológico e do aumento em sua geração (MAALOUF; MAALOUF, 2021; COSTA et al., 2020; SILVA; NETO; IWATA, 2022).

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos 2021, da Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), desde o início da pandemia observou-se o crescimento de 15-25% na geração dos resíduos sólidos domiciliares, resultado das medidas de controle adotadas, e um aumento de 10 a 20 vezes na geração de RSS em unidades de atendimento à saúde, atingindo o valor de 1,369 kg/hab/ano (ABRELPE, 2021).

Segundo MEKARO et al. (2022), vários estudos indicam que a geração de RSS em Unidades da Atenção Básica (ABS), que compreende as equipes de Estratégias de Saúde da Família (ESF) e as Unidades Básicas de Saúde (UBS), aconteceram em menor proporção quando comparados com hospitais, uma vez que essas forneceram assistência de baixa complexidade. Ainda assim, os autores reforçam que os riscos associados aos RSS são os mesmos.

De acordo com WHO (2018), países com maior poder aquisitivo (WHO, 2018) geram maior quantidade de resíduos perigosos quando comparados aos países de baixa renda, em torno de 0,5 kg/leito/dia de resíduos perigosos, enquanto países com menor poder aquisitivo geram o equivalente a 0,2 kg/leito/dia. Esse fato pode ser explicado pela falta de segregação adequada dos resíduos em países de renda mais baixa. Apesar das diferenças gerais, dados obtidos por Oduro-Kwarteng; Addai; Essandoh (2021) indicaram valores de taxas de geração de resíduos em hospitais em Gana de 0,76 a 2,92 kg/leito/dia, antes da pandemia de Covid-19.

De acordo com uma avaliação do United Nations Environment Programme (UNDP), no período de pandemia houve um incremento na geração de resíduos perigosos de saúde, com valor médio de 3,4 kg/leito/dia, ou seja, um crescimento de cerca de 10 vezes comparado ao volume médio anterior a pandemia (UNDP, 2020).

No Brasil, Pereira et al. (2013), em estudo de unidades de urgência emergência não hospitalares mostrou que a geração de RSS variou de 0,087 a 0,138 kg/usuário/dia. Ainda, Moreira e Gunther (2016) encontraram os quantitativos de geração em UBS's no município de São Paulo de 0,03 kg/atendimento em UBS's; e em nove UBS's do Município de Goiânia, a média de 0,06 kg/usuário. Em centros de saúde comunitários de Gana, os valores de RSS variaram de 0,012 a 0,08 kg/paciente/dia, em levantamento feito em período pré-pandêmico (ODURO-KWARTENG; ADDAI; ESSANDOH, 2021).

Considerando o exposto, este artigo busca compreender a dinâmica da geração de RSS perigosos em estabelecimentos públicos municipais de saúde do município de Sinop, região norte do Estado de Mato Grosso, ao longo dos anos de 2017 a 2022, de forma a ampliar o conhecimento existente quanto à geração, unidades geradoras, destinação final e retrospecto de geração durante a pandemia de Covid-19.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo deste trabalho compreende o município de Sinop, situado na região norte do Estado de Mato Grosso, região Centro-Oeste do país. Com latitude de 11° 51' 51" S e longitude 55° 30' 09" W, este faz parte da Bacia Hidrográfica Amazônica, sub-bacia do rio Teles Pires. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010), Sinop possui um Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de 0,754 e PIB *per capita* (2019) de R\$46.126,47. De acordo com o DATASUS (2020), o município possui índices inferiores à média nacional com relação às internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental. No ano de 2019 possuía um índice de coleta de esgoto de 19,07% (SNIS, 2019). Apesar deste baixo índice de coleta, as residências normalmente contam com sistema individual de tratamento de esgoto, o que reduz os riscos de contato da população com o esgoto

O município é um centro regional de serviços, incluindo os de saúde (GONÇALVES; ESCADA; AMARAL, 2019), apresenta elevado crescimento econômico e populacional, fatores relevantes no que tange índices de geração de resíduos. Por se tratar de um polo regional de saúde, é possível que apresente a *per capita* de geração de RSS maior que outras localidades, visto que os estabelecimentos de saúde atendem a demanda de toda a região, além da população do município.

Com relação aos dados populacionais no município, estes foram obtidos por estimativas populacionais por meio da plataforma do IBGE, Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (2022) (Tabela 01). A projeção é realizada considerando uma taxa de crescimento anual média de 2,1%.

Tabela 01 - Estimativas populacionais previstas, de acordo com o SIDRA, 2022.

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Base de dados						
IBGE (SIDRA)	135.874	139.935	142.996	146.005	148.960	152.088

Fonte: De autoria própria dos dados da SIDRA - IBGE (2022) *População estimada considerando a taxa de crescimento de 2,1%/ano do SIDRA.

2.2 Definição dos locais de estudo

O ambiente em que se desenvolveu a pesquisa engloba o setor público municipal de saúde, com o levantamento geral de todos os estabelecimentos de saúde geradores de resíduos considerados perigosos, tanto da área urbana quanto da área rural. Deu-se ênfase nos estabelecimentos da Atenção Básica a Saúde (ABS), as Unidades Básicas de Saúde (UBS's), sendo que todos esses estabelecimentos possuem fluxos de serviços diferenciados entre si, que fornecem serviços de assistência básica que não necessitam de internação, dentre eles consultas médicas, procedimentos odontológicos, central de material esterilizado - CME, coleta de exames, imunização, curativos, farmácia, laboratório entre outros. Ressalta-se que algumas UBS's são compostas por duas Equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF), enquanto a maioria é composta por uma equipe de ESF.

Inicialmente, foram levantados os dados referentes à geração de resíduos de serviços de saúde de 46 estabelecimentos, sendo eles: Unidades Básicas de Saúde - UBS, Laboratório Municipal de Análises Clínicas - LAMAC, Centro Especializado de Odontologia - CEO, Centro Especializado de Reabilitação - CER, Centro de Atenção Psicossocial - CAPS, Centro de Especialidades Médicas - CEM, Serviço de Atendimento Especializado - SAE, Centro de Referência em MH/TB (hanseníase e tuberculose), Central de Apoio Logístico em Saúde -

CALS, Central de Assistência Farmacêutica – CAF, Vigilâncias (Sanitária, Ambiental e Epidemiológica), Imunização, Centros Integrados de Atendimento – CIA (anteriormente chamados de Farmácias Regionais e Postos de Coleta), Centro de Referência da Saúde da Mulher – CRASM, Unidade de Coleta e Transfusão – UCT e Unidades de atendimento a Covid-19.

Desses estabelecimentos, foram obtidas as massas de RSS totais por ano, nos anos 2017 a 2022. Para 2022, os dados se referem aos meses de janeiro a novembro.

Posteriormente, deu-se ênfase às Unidades Básicas de Saúde (UBS's), visto que possuem um perfil de serviços semelhantes entre si. A Unidade de Pronto Atendimento (UPA) não foi considerada para o estudo, por se tratar de um estabelecimento de alta complexidade, com serviços diferenciados dos demais estabelecimentos do nosso estudo.

Com relação a geração total e *per capita*, não foi possível obter os quantitativos referentes aos meses de setembro a dezembro de 2021 de 5 UBS's, que foram terceirizadas, sendo, portanto, realizada uma estimativa de geração de RSS baseada nos quantitativos dos meses anteriores do mesmo ano. Para o ano de 2022, os valores das 5 UBS's também não foram obtidos e não estão quantificados na geração *per capita*.

Para o cálculo da massa de resíduos gerada por procedimento individual realizado, optou-se em utilizar os valores obtidos correspondentes aos anos de 2018 a 2022 das Unidades Básicas de Saúde (UBS's) selecionadas para o estudo, uma vez que para o ano de 2017 não foram obtidos os dados de todas as unidades. Foram selecionadas 18 UBS's (UBS01 a UBS18) das 25 levantadas, das quais foi possível obter a relação massa de resíduo/procedimento. O número de procedimentos obtidos para o ano de 2022 correspondeu aos meses de janeiro a junho.

A massa de RSS gerada por procedimento, em kg, foi obtida por meio da seguinte equação:

$$MP = MTRSS/NPIR$$

Equação 1

Em que:

MP é a massa de RSS por procedimento, kg/procedimento;

MTRSS é a massa total de resíduos de serviços de saúde gerada, kg;

NPIR é o número de procedimentos individuais realizados, procedimentos.

2.3 Coleta de dados e Instrumentos

A metodologia sugerida pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) para a estimativa mensal de resíduos gerados propõe a pesagem por oito dias seguidos, estimando-se a média diária e posteriormente a média mensal. Porém, como há a pesagem de todos os resíduos perigosos coletados no município de Sinop, os valores obtidos das massas de resíduos não são estimados, mas sim, os valores reais.

Um banco de dados foi construído considerando todos os estabelecimentos de saúde e as massas de resíduos geradas foram separadas por grupos de classificação. Os quantitativos referentes aos anos de 2017 e 2018 foram separados em 2 grupos: grupo A+E (infectantes + perfurocortantes) e B (químicos), uma vez que os RSS infectantes e os perfurocortantes não tinham pesagem separada. Para os anos de 2019 a 2022, os quantitativos foram separados nos grupos A (infectantes), B (químicos) e E (perfurocortantes). Os dados de 2022 foram obtidos para os meses de janeiro a novembro, e o total anual foi obtido por meio da estimativa para o mês de dezembro baseada no restante dos meses do ano.

As coletas, pesagens, transporte, armazenamento, tratamento/destinação e disposição final dos RSS era feita por empresa privada especializada contratada pela prefeitura. A empresa utilizava para a pesagem uma balança digital adequada, aprovada com selo do Instituto Nacional de Metrologia, Quantidade e Tecnologia (INMETRO).

Embora os quantitativos de massa eram referentes às coletas realizadas, foi utilizado o termo geração, considerando que todos os RSS gerados nas unidades foram coletados.

As coletas foram realizadas com frequência de 2 (duas) vezes/mês, e esporadicamente de 3 (três) a 4 (quatro) vezes/mês, sempre com acompanhamento da pesagem por um responsável do estabelecimento. A cada pesagem, a empresa gerava um documento, chamado de manifesto de coleta. Nos anos mais recentes, além dos manifestos de coleta, foram gerados também os relatórios de coleta, nos quais constam todas as coletas realizadas durante o mês. Destes manifestos e/ou relatórios de coleta, foram obtidos os quantitativos referentes aos resíduos perigosos coletados (Grupos A, B e E).

Ainda, foram realizadas visitas *in loco* em alguns locais para maior entendimento do comportamento de geração e procedimentos relacionados ao gerenciamento destes resíduos.

Esta pesquisa foi submetida à apreciação e aprovação pela Comissão de Integração Ensino e Serviço - CIES da Secretaria Municipal de Saúde, por meio do projeto de pesquisa,

sendo aprovada para estudo, uma vez que os dados foram extraídos da base de dados daquela Secretaria.

2.4 Apresentação dos resultados

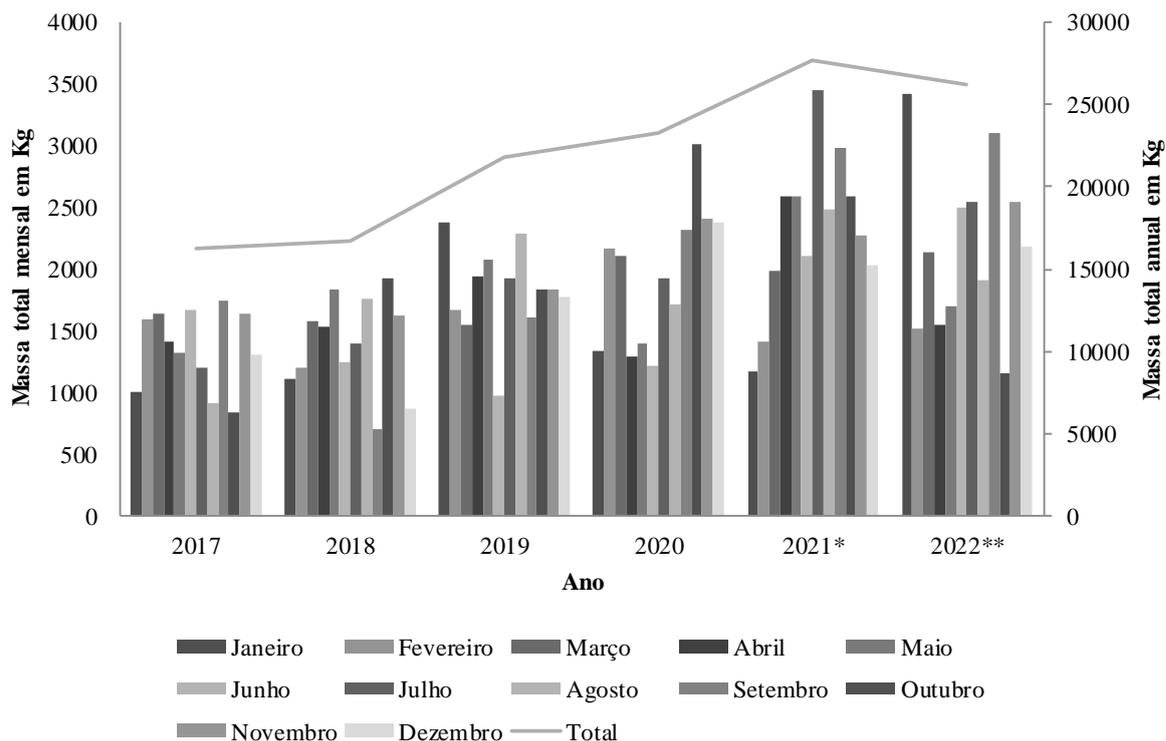
Os dados foram levantados, tabulados e inseridos em planilhas eletrônicas no Excel, correspondendo a aproximadamente 12.800 (doze mil e oitocentos) dados de pesagens de resíduos e número de procedimentos realizados durante o período de estudo, que foram sintetizados em dados mensais, anuais e por procedimento de forma descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Geração de resíduos de serviços de saúde total e *per capita*

Os resultados dos valores de massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos gerados em todos os estabelecimentos municipais mostraram comportamento de aumento de 2017 a 2022 (Figura 01). Esse comportamento de aumento na geração de resíduos era esperado, em virtude do crescimento da população (SANCHES et al., 2021).

Figura 01 – Massa total de resíduos perigosos gerados (mensal e anual) no período de 2017 a 2022 em kg.



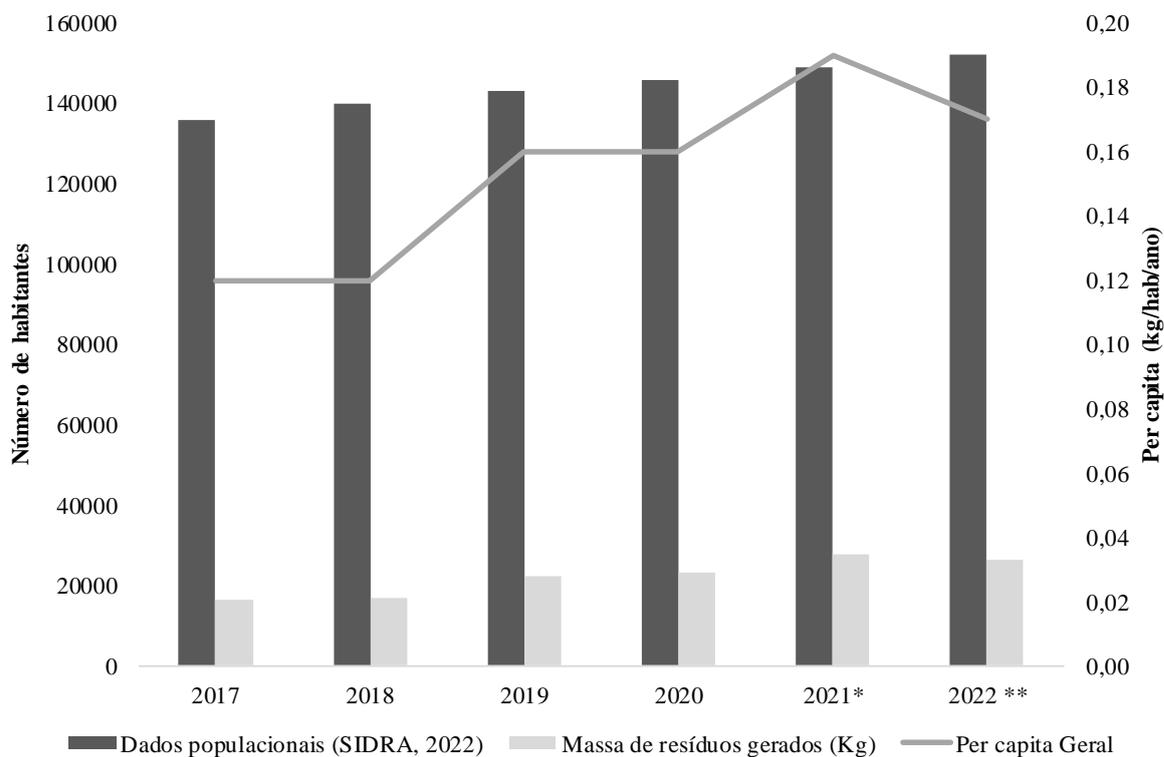
Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022). *Estimada a geração nas cinco UBS' terceirizadas para os meses de setembro a dezembro de 2021. **Para o ano de 2022 estimado o mês de dezembro baseado nos meses de janeiro a novembro do ano de 2022 (em 2022 não estão contempladas as cinco UBS's terceirizadas).

Observou-se grande variação na geração de RSS no decorrer dos meses para todos os anos (Figura 01), com picos bem acentuados de aumento principalmente nos meses de ago/19, out/20, jul e set/21 e jan e set/22, e alguns meses com queda como ago e out/17, set e dez/18, jun/19, abr, mai e jun/20, jan/21 e fev e out/22. Isso pode significar que fatores sazonais (como por exemplo o clima, surtos de doenças entre outros) podem influenciar diretamente na geração de RSS nos estabelecimentos de saúde, além do que, o município, por ser um polo regional de saúde, atende pessoas de toda a região, e não apenas do município.

Os quantitativos de RSS são influenciados por diversos fatores segundo Ribeiro et al. (2020), como a localidade, período e especialidades dos estabelecimentos, e que objetivando melhorar os sistemas de gestão de RSS implementados, estudos dessa natureza devem ser realizados com frequência e abranger todas as regiões do mundo.

Observou-se que o aumento na geração total de resíduos não seguiu o mesmo padrão de crescimento populacional apresentado (Figura 02), indicando que outros fatores interferem na geração de resíduos, corroborando com as indicações supracitadas.

Figura 02 – Massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos em kg (A, B e E) coletados entre 2017 e 2022 nos estabelecimentos, geração *per capita* e estimativas populacionais



Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022) e do SIDRA (2021). *Estimada a geração nas cinco UBS' terceirizadas para os meses de setembro a dezembro de 2021. **Para o ano de 2022 estimado o mês de dezembro baseado nos meses de janeiro a novembro do ano de 2022 (em 2022 não estão contempladas as cinco UBS's terceirizadas).

Schneider et al. (2013) defendem que o desenvolvimento econômico, complexidade dos serviços de saúde ofertados, número de pacientes atendidos e profissionais envolvidos, fatores sazonais entre outros, são fatores que influenciam na taxa geração de RSS. Assim, o aumento na taxa de geração de resíduos de serviços de saúde observados por este estudo pode ser justificado pelo avanço tecnológico no setor de assistência à saúde e a ampliação do número de instituições que fornecem esses serviços, concordando com os dados encontrados por Alves et al. (2012).

É importante frisar que o quantitativo de resíduos gerados em estabelecimentos públicos não se restringe apenas aos estabelecimentos, uma vez que os estabelecimentos públicos de saúde também recebem resíduos provenientes dos usuários dos serviços, tais como resíduos químicos (medicações vencidas) e resíduos perfurocortantes, utilizados em seus domicílios, fato descrito por Rizzon et al. (2015).

Além disso, o aumento na geração de RSS é resultante do uso cada vez mais elevado de equipamentos e materiais descartáveis, fato que foi intensificado no decorrer da pandemia

a fim de se evitar a propagação do vírus, como também devido aos progressos nos serviços de assistência à saúde prestados, fatores esses também destacados por Schneider et al. (2013).

De acordo com informações disponibilizadas na plataforma eletrônica da Prefeitura Municipal de Sinop (2020), por meio de dados do Sistema de Informação sobre Orçamento Público em Saúde (SIOPS) do Ministério da Saúde e do Relatório Quadrimestral Detalhado (RDQ) da Secretaria Municipal de Saúde, pode-se entender que o aumento acentuado na geração dos RSS no ano de 2019 em comparação aos anos anteriores pode ser justificado pelo crescimento no quantitativo populacional coberto pela equipe de atendimento primário-EAP. A equipe de atendimento primário se caracteriza pelo primeiro nível de atenção em saúde, buscando a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos e a manutenção da saúde, voltado a consultas, exames e acidentes menores de menor complexidade. A meta estabelecida para a EAP era de atender a 85% da população no ano de 2019, porém, este valor foi superado, atingindo 89,08% (SINOP, 2020).

Ainda de acordo com Sinop (2020), no ano de 2019 também houve o credenciamento da segunda equipe em duas UBS's, assim como o aumento significativo no atendimento profissional (que são aqueles atendimentos de cirurgião dentista, enfermeiro, médico da família), com elevação de 80,85% na produção registrada no comparativo entre os anos de 2018 (84.768 atendimentos) e 2019 (153.302 atendimentos). Houve também crescimento no número de procedimentos diagnósticos, clínicos (consultas especializadas) e ambulatoriais, aumentando de 69.069 no primeiro trimestre para 86.811 no segundo trimestre de 2019, além de apresentar aumento na área de cuidados farmacêuticos.

Outro fator que pode explicar esse aumento em 2019 é a implantação do projeto Farmácia Solidária (parceria entre a Secretaria Municipal de Saúde e a Universidade Federal de Mato Grosso). Os medicamentos recebidos pelo projeto que estejam dentro do prazo de validade e em boas condições, recebidos por meio de doações, são encaminhados para a população que necessita e os que não se enquadram, são encaminhados para destinação ambientalmente adequada por meio da coleta dos RSS na UBS onde se localiza o projeto, que é realizada pela empresa especializada contratada pela Prefeitura Municipal. Esse recebimento de medicamento é também relatado por Rizzon et al. (2015), que informa que os estabelecimentos públicos de atendimento à saúde de um município do estado do Rio Grande do Sul recebem resíduos oriundos dos usuários dos serviços, como resíduos químicos (medicações), resíduos perfurocortantes e escarificantes, e utilizam dispositivos para coleta nas áreas de atendimento ao público.

Apesar do comportamento geral de aumento de geração de resíduos no período avaliado, percebeu-se a estabilização dos valores de massa total de resíduos do ano de 2019 para o ano de 2020. Em março de 2020 foi declarada a pandemia no Brasil, com os valores de geração de resíduos reduzindo para os meses de abril a agosto do mesmo ano (Figura 01). Esses primeiros meses foram críticos no sentido de maior isolamento, menor procura por atendimento e tomada de decisão dos governos de como reagir diante da pandemia.

Para o ano de 2021, apesar da continuidade da pandemia, a quantidade de resíduos gerados aumentou. Em relação a este aumento podem-se citar as campanhas de vacinação intensificadas contra Covid-19, além da testagem em massa de Covid-19, e a retomada dos atendimentos que acabaram sendo reprimidos no ano de 2020, o que gerou um acúmulo de procedimentos a serem realizados. Segundo a nota técnica N° 7/2021 da ANVISA (2021), Testes Laboratoriais Remotos (TLR) ou testes rápidos, para pesquisa de anticorpos e antígenos do vírus SARS-CoV-2 (Coronavírus), exigem gerenciamento adequado, sendo que os resíduos gerados em testes rápidos são compostos por luvas, máscaras, algodão, conta gotas, cassete de teste, dentre outros e estão classificados no Grupo A (subgrupo A1).

Para o ano de 2022, a geração de resíduos apresentou um valor médio acentuado no mês de janeiro. Importante destacar que neste mês houve no país um surto de casos de Covid-19, possivelmente resultado das festas de final de ano.

A geração *per capita* de RSS (Figura 02), indicou valores variáveis entre os anos de 2017 a 2022, entre 0,12 e 0,19 kg/hab. Para o ano de 2020, o valor de 0,15 kg/hab é inferior ao valor indicado pela ABRELPE, que apresentou valor médio de 1,369 kg/hab (ABRELPE, 2021). É importante destacar que as fontes de dados de ambos os estudos são distintas. Neste estudo, a geração *per capita* foi calculada com base nos resíduos coletados pelos estabelecimentos públicos diretamente geridos pelo município, enquanto que os dados da ABRELPE não citam as fontes de geração, porém, supõe-se que levam em consideração dados levantados para todos os tipos de atendimento à saúde, como hospitais, UPA's entre outros.

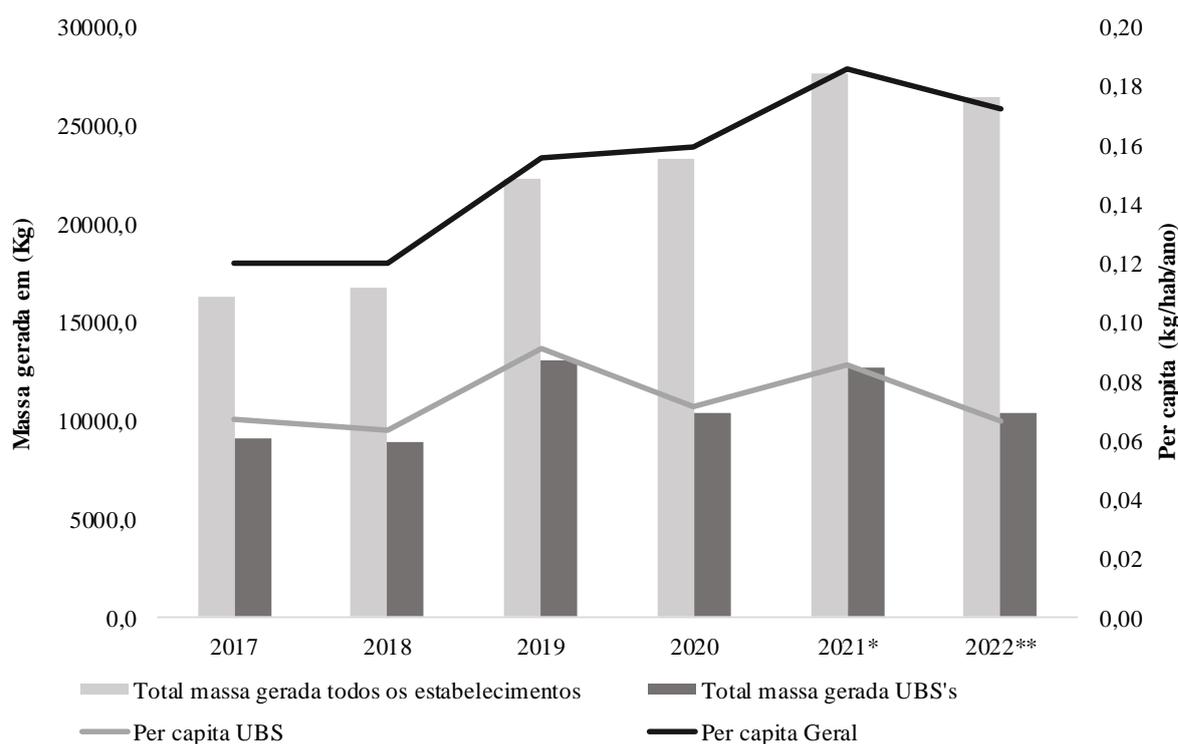
3.2 Geração de resíduos de serviços de saúde em Unidades Básicas de Saúde

As 25 UBS's estudadas apresentaram padrão semelhante no comportamento de geração quando comparadas com todos os estabelecimentos geradores de RSS (Figura 03). É importante observar que as UBS's representam aproximadamente metade do quantitativo gerado em todo o município nos estabelecimentos públicos de saúde. Portanto, entende-se que

há uma variedade muito grande de serviços ofertados no município na área da saúde, além dos da atenção básica realizados nas UBS's.

De acordo com Silva e Rodrigues (2020), a UBS é composta por diversos setores, sendo eles administrativos e ambulatoriais, como recepção, sala de espera, almoxarifado e depósito de materiais, centrais de material esterilizado (CME's), consultórios médicos e odontológicos, sala de vacinação, sala de enfermagem, sala de curativos, sanitários, copa, depósito material de limpeza entre outros. Sendo assim, os atendimentos são diversos e compostos por consultas médicas, atendimentos odontológicos, atendimentos para curativos, realização de alguns exames como preventivos ginecológicos, aplicação de vacinas, entre outros, que por suas naturezas, podem gerar resíduos de diferentes grupos: infectantes, químicos e/ou perfurocortantes.

Figura 03 – Comparativo da geração de massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos em kg (A, B e E) de todos os estabelecimentos e nas Unidades Básicas de Saúde, e suas respectivas gerações per capita, entre 2017 e 2022



Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022) e do SIDRA (2021).

*Estimado a geração nas cinco UBS' terceirizadas para os meses de setembro a dezembro de 2021. **Para o ano de 2022 estimado o mês de dezembro baseado nos meses de janeiro a novembro do ano de 2022 (não estão contempladas as cinco UBS's terceirizadas).

Mekaro et al. (2022), em seu estudo no município de São Carlos –SP, referente ao ano de 2017 a 2018 (com duração de um ano), encontrou valores inferiores de massa de RSS, mesmo possuindo uma população superior à de Sinop. Os dados mostram uma geração de

419,525 kg neste período de 1 ano para 12 UBS's, o que significaria uma produção de RSS de 35 kg/UBS, enquanto que Sinop apresentou no ano de 2017 uma produção de 5850 kg e 5116 kg para o ano de 2018 (anos completos) em 25 UBS's, o que representaria 234 kg/UBS e 204kg/UBS, respectivamente. Portanto, novamente fica claro que o número de habitantes apenas não é fator determinante na geração de RSS, e sim um conjunto de fatores influenciam, como número de pessoas atendidas, tipos de serviços ofertados etc.

3.2.1 Geração *per capita* nas Unidades Básicas de Saúde

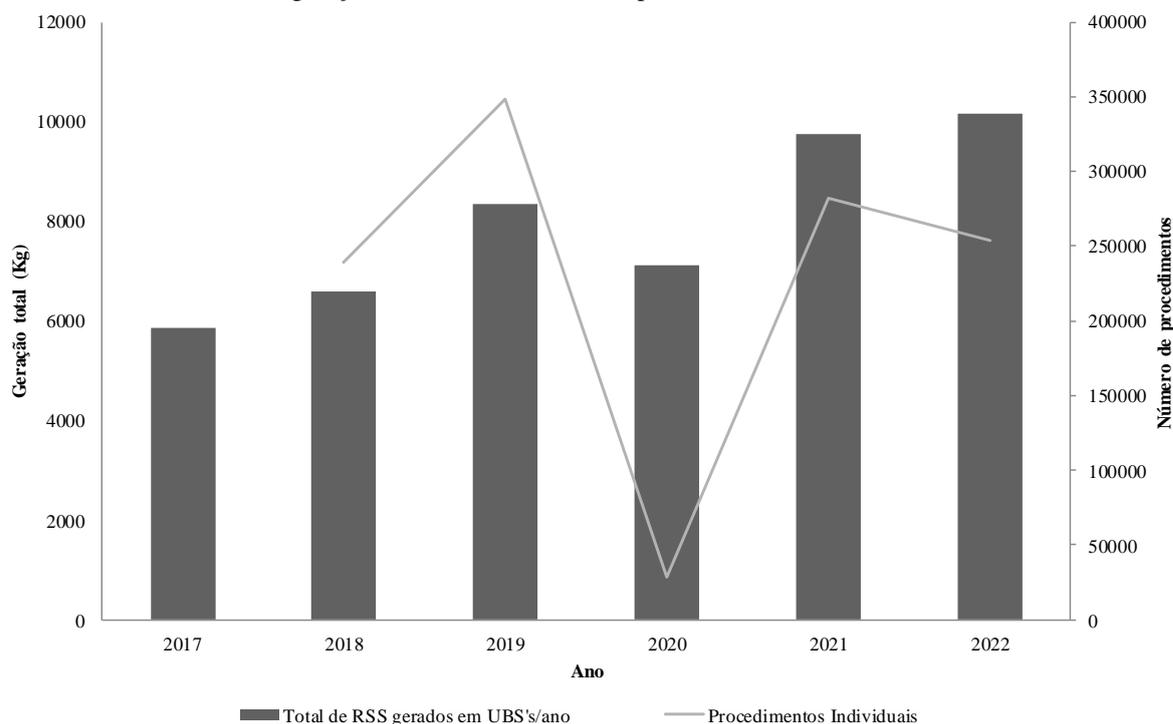
A geração *per capita* de RSS nas UBS's (Figura 03) apresenta o mesmo padrão da dinâmica de geração quando comparada aos resíduos totais gerados. Ou seja, tendência de aumento, porém com um leve decréscimo no ano de 2020. A geração *per capita* de RSS indicou valores variáveis entre os anos de 2017 a 2022, entre 0,06 e 0,09 kg/hab., com valor médio de aproximadamente 0,07 kg/hab. Ressalta-se que para o ano de 2022 não estão incluídas as 5 UBS's terceirizadas.

3.2.2 Relação massa de resíduos de serviços de saúde por procedimento nas Unidades Básicas de Saúde

A geração total apresentou tendência de aumento, mas é importante analisar o quanto de resíduo foi gerado por procedimento realizado. Para isso foram selecionadas 18 UBS's das 25 UBS's levantadas inicialmente, das quais foi possível contabilizar o quantitativo do número de procedimentos individuais realizados (Figura 04), para o período de 2018 a 2022 (janeiro a junho) e a geração anual de RSS nestas unidades.

Ressalta-se que o atendimento a um paciente pode gerar diversos procedimentos diferentes, desta forma, o valor de procedimentos é superior ao número de atendimentos.

Figura 04 – Número de procedimentos individuais realizados nas Unidades Básicas de Saúde estudadas e geração de RSS, no decorrer do período de 2018 a 2022



Fonte: De autoria própria a partir dos dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022). *Para o ano de 2022, dados de janeiro a junho.

Pode-se entender que o aumento considerável na geração de RSS no ano de 2019 quando comparado ao ano anterior (26,6%) reflete principalmente o aumento expressivo no número de procedimentos realizados nas Unidades Básicas de Saúde – UBS's, em 2019 (45,4%), mas este apenas não explica o aumento, uma vez que os percentuais são diferentes.

A redução de resíduos gerados para o ano de 2020 comparado à 2019 (14,9%), também não é explicado pela redução do número de procedimentos realizados (~92%). Esses resultados corroboram com o diz a Agência Brasil (2020b), de que no Brasil foi estimado uma redução de 15,6% na coleta mensal dos RSS em estabelecimentos de saúde no ano de 2020. Dados semelhantes também foram apresentados por Ventura et al. (2021), com relação aos anos de 2019 e 2020, quando se observou que a coleta dos RSS sofreu redução na massa total gerada no ano de 2020.

Isso pode ser justificado pelo fato do início da pandemia de Covid-19 no Brasil, onde foi verificada a diminuição de atendimentos da população nos estabelecimentos de saúde (VENTURA et al., 2021). O menor número de atendimentos aconteceu pelo fato dos atendimentos terem sido reduzidos drasticamente, limitando-se a emergências, outras unidades ficaram fechadas e algumas unidades foram destinadas para atendimentos exclusivos de casos gripais (suspeitos/confirmados de Covid-19) em determinados períodos. Além disso,

diante da pandemia do novo coronavírus, no início quando se deu o período mais crítico, era recomendado que a população buscasse os serviços de saúde somente quando não fosse possível permanecer em tratamento no domicílio ou em casos de urgência, sendo que outras doenças não estavam sendo atendidas nesse período em determinados locais e alguns serviços ficaram inativados por um período (COSTA et al., 2020; VICTOR et al., 2021), como por exemplo serviços de dentista e a Farmácia Solidária.

Esse comportamento alterou o fluxo de serviços e atendimentos. Nos períodos de aumento de casos de Covid-19 a população prezava pelo isolamento social a fim de se proteger e evitar a propagação do vírus, não procurando atendimento de saúde para outras doenças, como hipertensão, diabetes etc. Então, o quantitativo geral de RSS foi menor, mas o número de atendimentos também sofreu expressiva redução. A relação dessas informações será analisada de forma detalhada mais à frente.

Na sequência dos anos, de 2020 para 2021 percebe-se um crescimento elevado no número de procedimentos (aproximadamente 900%), à medida que os atendimentos passaram a se normalizar, mas que sozinho não explica o aumento na geração de resíduos (37%). E de 2021 para 2022 (estimativa feita duplicando os valores de janeiro a junho), espera-se aumento de 80% no número de atendimentos, perante um aumento de 4,1% na geração de resíduos.

Nota-se que para o ano de 2022, as UBS's selecionadas (18) apresentaram um comportamento diferente na geração de RSS quando comparadas ao restante dos estabelecimentos. De acordo com esses resultados, percebe-se que a dinâmica de geração de resíduos é complexa, ou seja, há muito fatores refletindo nos resultados.

Pode-se sugerir que esse aumento na produção dos RSS em 2021 e 2022, se deu em virtude na normalização nos atendimentos prestados à população, com um consequente aumento na demanda de atendimentos, demanda esta que estava reprimida em 2020. A medida que se aperfeiçoaram os estudos e a compreensão das nuances pertinentes ao vírus, teve-se maior conhecimento do comportamento do mesmo e consequentemente diminuição do agravamento dos casos, além da utilização do imunizante (WHO, 2022; TELENTI et al., 2021; IHME, 2022), ainda que com um aumento do número de casos.

Como outro contraponto referente a geração de RSS em 2021 e 2022, o avanço do plano nacional de vacinação com a aplicação ocorrendo em todo território nacional, que se iniciou no final de 2020, bem como a demanda das unidades básicas de saúde e hospitais que havia sido reprimida, houve maior aumento na geração destes resíduos uma vez que aumentou

consideravelmente o número de atendimentos (SIQUEIRA et al., 2021; VICTOR et al., 2021), reforçando a necessidade de atenção.

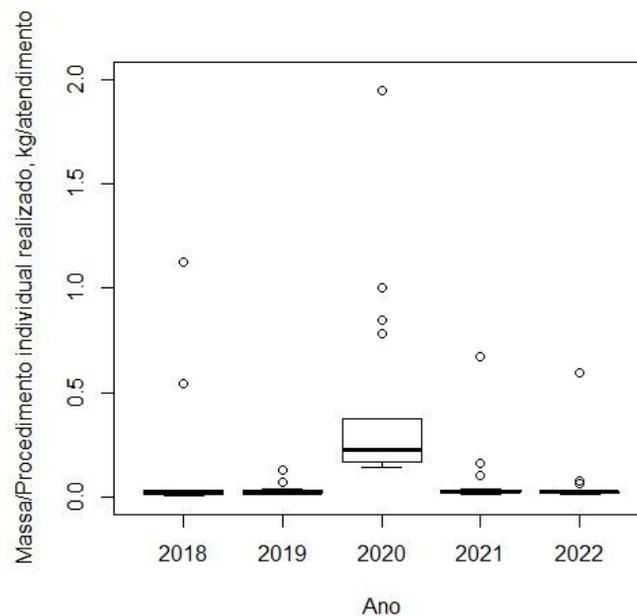
Essa elevação na massa de resíduos produzida, a partir do início da pandemia, anos 2020, 2021 e 2022 (considerando no nosso estudo que no ano de 2020, embora tenha apresentado uma redução na geração de cerca de 15%, o número de procedimentos realizados foi substancialmente menor), pode ser resultado da capacidade reduzida de profissionais responsáveis pela gestão dos RSS, visto a sobrecarga que estes estavam recebendo, assim como o aumento exponencial no uso de EPI's, a testagem de Covid-19 massiva, além da aplicação de doses de vacina contra a Covid-19, correspondendo assim a um incremento significativo na geração destes resíduos, sendo grande parte destes considerados potencialmente contaminados, o que também foi relatado por WHO (2022).

Quando se observa a relação dos quantitativos de resíduos gerados nas dezoito UBS's e os procedimentos individuais realizados, verifica-se grande variação dos quantitativos de massa de resíduos por procedimento (Figura 05 e Tabela 02). Os valores acima do valor máximo (*outliers*) foram excluídos dos dados, pois entende-se que alguns dados possivelmente estavam equivocados ou são incomuns de acontecer, gerando um valor de resíduo muito maior do que o valor real, alterando de forma significativa os valores médios.

Os anos de 2018, 2019, 2021 e 2022, apresentam simetria nas amplitudes e medianas, diferentemente do que ocorreu com o ano de 2020, com amplitudes e medianas muito superiores aos outros anos.

É possível identificar os quartis, valores mínimos e máximos e medianos (Figura 05) para cada UBS' estudada. Percebeu-se um aumento na razão massa de resíduos (A, B e E)/procedimento ao longo dos anos, porém com diferenciação para o ano de 2020.

Figura 05 – Massa total de resíduos de serviços de saúde perigosos (grupos A, B e E) gerados por procedimento realizado para os anos de 2018 a 2022 em kg/procedimento



Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022).

Os resultados descritos na Tabela 02 retratam os valores médio, mínimo e máximo da razão massa/procedimento para os anos de 2018 a 2022, sem os *outliers*.

Tabela 02 – Valores médio, mínimo e máximo para a massa de resíduos por procedimento individual realizado em kg para os anos de 2018 a 2022 (excluídos os outliers) nas Unidades Básicas de Saúde estudadas

Ano	2018	2019	2020	2021	2022
Média	0,0222	0,0250	0,2205	0,0273	0,0225
Valor mínimo	0,0101	0,0136	0,1435	0,0151	0,0161
Valor máximo	0,0368	0,0407	0,3756	0,0382	0,0295

Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022).

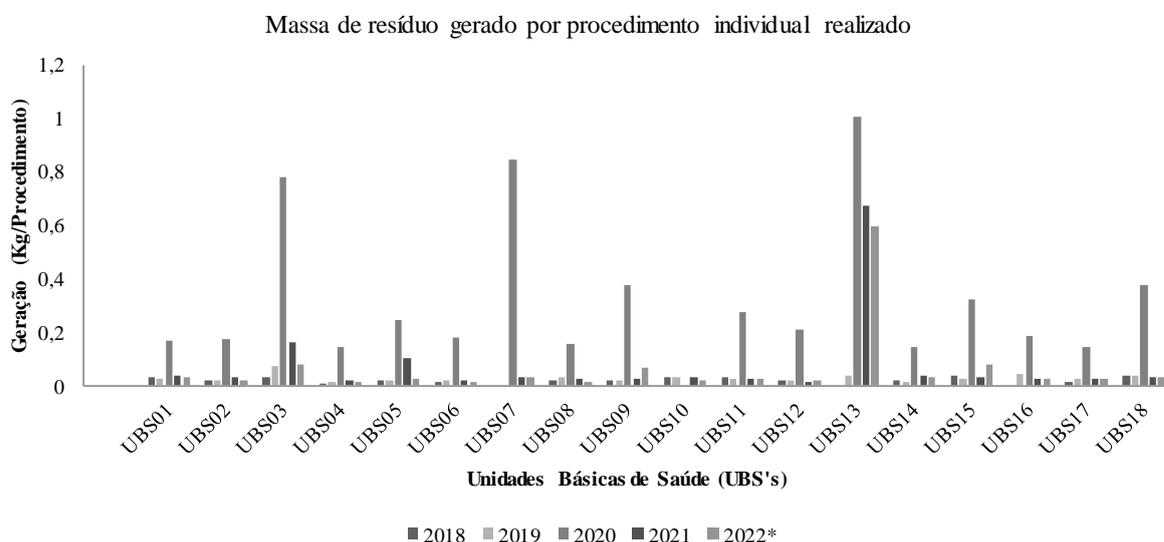
Observaram-se valores semelhantes para os anos de 2018 e 2019 (anteriores à pandemia) e 2022 (atual) que corresponde ao decréscimo da pandemia, com um leve aumento na média para o ano de 2021. E para o ano de 2020, fica evidente uma geração muito maior de resíduos por procedimento, cerca de 10 vezes superior que os outros anos, visto que as UBS's tiveram fluxo de atendimento alterado, com predominância de atendimentos de casos suspeitos/confirmados de Covid-19. Os dados estão em consonância com a estimativa realizada pela ABRELPE (2020), de que durante o período de emergência sanitária decorrente da Pandemia de Covid-19, resultaria um crescimento de 10 a 20 vezes na geração de RSS em unidades de atendimento à saúde.

Tal fato também poderia ser justificado pelo aumento exponencial no uso dos EPI's, considerados como resíduos infectantes devido ao risco de contaminação com o vírus.

Um estudo em quatro UBS's do município de São Paulo-SP antes do período pandêmico, apresentou a geração de resíduos dos grupos A e E, de 0,09 kg de infectantes e perfurocortantes/procedimento (MOREIRA; GUNTHER, 2016), acima, portanto dos resultados encontrados neste estudo, para o mesmo período.

Mesmo entre as UBS's foi verificada variações significativas (Figura 06) na geração dos RSS, como mostra os dados de massa de resíduos de serviços de saúde por procedimento realizado (todos os perigosos-A, B e E) no decorrer do período de 2018 a 2022 para cada UBS's estudada.

Figura 06- Massa de resíduos/procedimento individual (kg) para cada Unidade Básica de Saúde estudada, durante o período de 2018 a 2022



Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022). * Para o ano de 2022 estimado o mês de dezembro baseado nos meses de janeiro a novembro do ano de 2022 (não estão contempladas as cinco UBS's terceirizadas e as duas rurais).

Observou-se uma variação considerável na geração dos RSS durante o decorrer dos anos de 2018 a 2022, com um aumento expressivo no ano de 2020, ano este que se iniciou o período pandêmico no Brasil, sendo o ano mais crítico. Verificou-se que algumas UBS's apresentam quantitativos de geração de resíduos/procedimento muito superiores as UBS's restantes, como é o caso das UBS's 03, 07 e 13, com destaque para a UBS's 13 que mantém esse comportamento para os anos de 2021 e 2022 também. Mas, fica evidente que em 2020, ano mais crítico da pandemia, todas tiveram uma geração de resíduos perigosos/procedimentos realizados muito superior que os anos anteriores à pandemia.

Um fator importante que poderia justificar essa diferença é o fato de que as UBS's citadas que apresentaram os maiores quantitativos de massa/procedimento foram destinadas

exclusivamente para o atendimento de casos suspeitos/confirmados de Covid-19 em determinados períodos (algumas por períodos mais longos e outras por períodos mais curtos), sendo que a UBS 13 ficou ininterruptamente direcionada para esse tipo de atendimento desde o início da pandemia.

É notável que nas UBS's em que se priorizou os atendimentos de casos suspeitos/confirmados de Covid-19 geraram muito mais RSS em seus procedimentos, o que corresponde as orientações de biossegurança e o que era esperado para o período mais crítico de crise sanitária devido a pandemia.

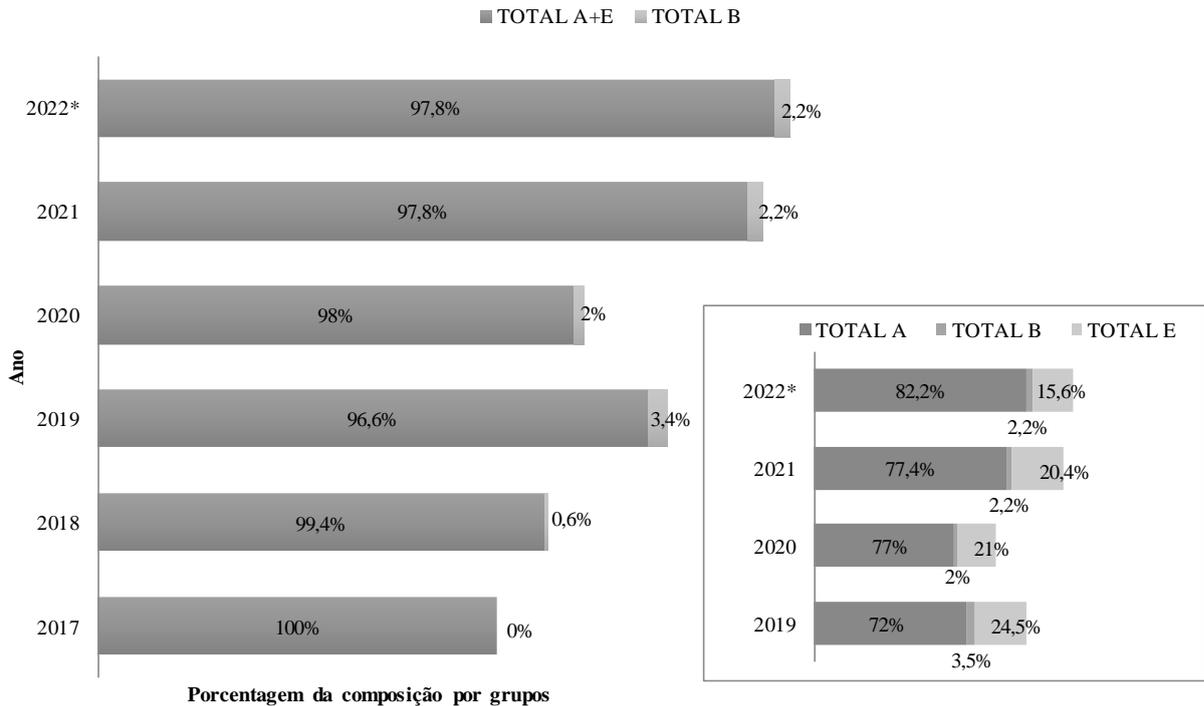
Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), a pandemia de Covid-19 gerou alterações no comportamento e no padrão de geração dos RSS, tanto daqueles produzidos dentro dos estabelecimentos de saúde como aqueles gerados nos domicílios originados a partir de assistência a pacientes com Covid-19, que também devem realizar um manejo diferenciado para seus resíduos gerados em casa, a fim de evitar a propagação do vírus para os trabalhadores envolvidos com a coleta e destinação desses resíduos (ABES, 2020).

3.2.3 Composição dos resíduos de serviços de saúde por grupos (A, B e E) nas Unidades Básicas de Saúde

Ainda considerando as 18 UBS's selecionadas, com relação à composição dos RSS coletados (Figura 07) nas UBS's, os dados apresentam uma variação sutil nos quantitativos entre os tipos de resíduos perigosos produzidos no decorrer dos anos de estudo, de 2017 a 2022, conforme a classificação por grupos (A – infectantes, B – químicos e E-perfurocortantes), assim como os resultados encontrados por Barbosa e Mol (2018) e Ribeiro et al. (2020), em que não encontraram variações significativas entre os anos (2017 a 2019) na geração dos RSS por grupos.

Há a predominância de resíduos pertencentes aos grupos A e E, quando comparados aos resíduos B (Figura 07). E, mais especificamente de 2019 a 2022 (Figura 07 - detalhe), visualiza-se os quantitativos separados pelos 3 grupos de resíduos, sendo o maior percentual dos resíduos gerados pertencentes ao grupo A (infectantes), seguidos por um quantitativo significativamente menor do grupo E (perfurocortantes) e posteriormente do grupo B (químicos). Cabe ressaltar que para os anos de 2017 e 2018 não havia a pesagem separada para os grupos A e E.

Figura 07 – Composição por meio do percentual de cada grupo específico (A - infectantes, B - químicos e E – perfurocortantes), no período de 2017 a 2022 nas Unidades Básicas de Saúde



Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022). * Para o ano de 2022 estimado o mês de dezembro baseado nos meses de janeiro a novembro do ano de 2022.

O comportamento de geração por tipos de RSS em função dos grupos de classificação (A, B e E) sofreu pequenas alterações, principalmente quando analisados os períodos pré pandemia e pandemia, com média de 77,1% de resíduos gerados pertencentes ao grupo A, 2,5% de resíduos do grupo B e 20,4% de resíduos do grupo E, no decorrer dos anos de 2019 a 2022 (Figura 07 – detalhe). A pandemia parece influenciar no tipo de RSS gerados em função dos grupos, com um leve aumento da fração dos RSS infectantes e redução dos resíduos perfurocortantes a partir de 2020. Esse aumento dos RSS do grupo A pode ter se dado em virtude do aumento no uso de EPI's (como mascarar descartáveis e aventais, por exemplo), devido aos maiores cuidados para diminuição da propagação do vírus da pandemia, conforme supracitado.

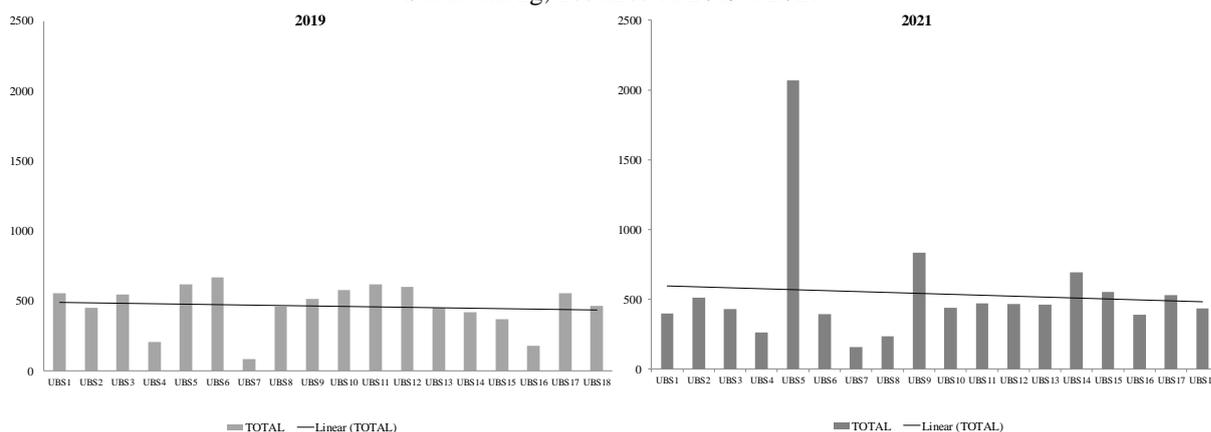
Os resultados encontrados diferem um pouco dos apresentados por Oduro-Kwarteng; Addai; Essandoh (2021), em Centros de Saúde comunitários em Gana, sendo 32% infectantes, 2% de químicos/farmacêuticos e 7% de perfurocortantes.

Para os resíduos B - químicos, os dados mostram um padrão de geração semelhante no decorrer dos anos (Figura 07). No caso das UBS's, esse quantitativo teve aumento a partir do ano de 2019, possivelmente em virtude do projeto que foi implantado neste ano, que recebia medicamentos da população para doações, e acabavam recebendo medicamentos vencidos

também para dar o descarte correto destes resíduos. A partir de 2019, percebe-se pouca variação na geração deste tipo de resíduo (Figura 07 – detalhe).

Ainda com relação aos resíduos gerados por grupos nas UBS's, quando analisado a geração de RSS em cada UBS's, principalmente no período pré-pandêmico (ano 2019) e pandêmico (ano 2021) (Figura 08), os dados corroboram com os resultados ora apresentados neste trabalho, ou seja, uma geração de RSS superior nas UBS's destinadas ao atendimento exclusivo de casos suspeitos/confirmados de Covid-19, representadas por picos de geração (UBS's 05 e 09). Enquanto que algumas UBS's como a UBS's 01 e a 06, apresentaram uma queda na geração de RSS, provavelmente pela demanda reduzida de atendimentos normais que sofreu alteração devido a pandemia. A UBS's 05 corresponde a uma parcela considerável do total de RSS gerados no ano de 2020.

Figura 08 – Quantitativo de massa total gerada de resíduos de serviços de saúde em cada Unidade Básica de Saúde em kg, nos anos de 2019 e 2021



Fonte: De autoria própria a partir de dados da Secretaria Municipal de Saúde (2022).

De acordo com as informações levantadas, por meio de empresa contratada especializada e habilitada, os resíduos dos grupos A e E são tratados pelo processo de autoclavagem (esterilização/ descaracterização), enquanto os resíduos do grupo B são tratados por meio da incineração. As cinzas resultantes da incineração, assim como os resíduos do grupo A e E depois de tratados, são encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada em aterro apropriado, licenciado para este fim.

4 CONCLUSÃO

A geração de RSS apresenta tendência de aumento nos últimos anos, com comportamento de crescimento que não é diretamente proporcional ao crescimento da população. Observou-se uma produção média per capita de aproximadamente variou de 0,03 a 0,055 kg/hab, sem tendência clara de variação.

Nas UBS's, a geração média de resíduos foi menor no ano de 2020, porém, a massa por procedimento foi 10 vezes maior neste ano, quando comparada às massas dos anos de pré e pandêmico, sendo de 0,22 kg/atendimento em 2020, enquanto o valor médio para os outros anos foi de aproximadamente 0,024 kg/atendimento.

A composição dos RSS mostra que a maior parcela gerada corresponde aos resíduos infectantes, 77, 1%, 2,5% de resíduos químicos e 20, 4% de resíduos perfurocortantes.

Os resultados encontrados corroboram com os demais estudos existentes, e demonstram a importância de se estimular discussões e desenvolver constante monitoramento dos RSS gerados por meio da construção de base de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLA, F., QDAIS, H.A. AND RABI, A. Site Investigation on Medical Waste Management Practices in Northern Jordan. **Waste Management**, 28, 450-458. 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X07000967?via%3Dihub>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.02.035>.

AGÊNCIA BRASIL. **Balanco mostra queda em produção de lixo domiciliar durante pandemia**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-05/balanco-mostra-queda-emproducao-de-lixo-domiciliar-durante-pandemia>.

AGÊNCIA BRASIL. **Geração de lixo hospitalar no Brasil aumenta em 20% em junho**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-07/geracao-delixo-hospitalar-no-brasil-aumenta-20-em-junho>.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Nota técnica GRECS/GGTES nº 7, 2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-no-7-de-2021.pdf/>

ALI, M.; WANG, W.; CHAUDHRY, N.; GENG, Y. Hospital waste management in developing countries: A mini review. **Waste Management and Research**, v. 35, n. 6, p. 581–592, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X17691344>.

ALVES, S.B.; SOUZA, A.C.S.; TIPPLE, A.F.V.; REZENDE, K.C.D.; REZENDE, F.R. & RODRIGUES E.G. Manejo de resíduos gerados na assistência domiciliar pela estratégia de saúde da família. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, n. 1, p. 128-134. 2012.

Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003471672012000100019&script=sci_arttext

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. 2021.

Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Recomendações para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de coronavírus (COVID-19)**. São Paulo, 2020. Disponível em:

<https://abrelpe.org.br/recomendacoes-para-a-gestao-de-residuos-solidos-durante-a-pandemia-de-coronavirus-covid-19/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Gerenciamento dos resíduos gerados nos cuidados com a COVID-19 nos domicílios**. 2020.

Disponível em:

https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/506/documentos/gerenciamento_residuos_covid19.pdf

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004: Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT; 17 p., 2004.

BARBOSA, F. C. L.; MOL, M. P. G. Proposal of indicators for healthcare waste management: Case of a Brazilian public institution. **Waste management & research**, v. 36, n. 10, p. 934–941, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X18777797>. Acesso em: 29 de ago. 2022.

BOROWY, I. Medical waste: The dark side of healthcare. **Historia, Ciencias, Saude - Manguinhos**, v. 27, n. June 2019, p. 231–251, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 182 p., 2006. Disponível em:

https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

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. Brasília. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Resolução da Diretoria Colegiada nº. 222 de 28 de março de 2018. Comentada. Gerencia de Regulamentação e Controle Sanitário em Serviços de Saúde - GRECS/Gerencia Geral de

Tecnologia em Serviços de Saúde - GGES/ANVISA. Brasília, 11 de junho de 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dá Outras Providências. 2005.

BRASIL. **Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020**. Regulamenta o § do 1º caput do art.33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Nota Técnica GVIMS/GGES/ANVISA nº 04/2020: orientações para serviços de saúde: medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2)*, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 648, de 28 de março de 2006**. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica para o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Diário Oficial da União. 2006 mar 29;(61 Seção 1):71-6. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. – 3. ed., 48 p. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Prevent Getting Sick**. USA: Department of Health and Human Services, 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/preventgetting-sick/>

CHARTIER, Y.; EMMANUEL, J.; PIEPER, U.; PRÜSS, A.; RUSHBROOK, P.; STRINGER, R.; TOWNEND, W.; WILBURN, S.; ZGHONDI, R. **Safe management of wastes from health-care activities**. Second edition. Geneva: World Health Organization; p. 329, 2014. Disponível em: www.who.int/phe.

CHEN, C.; CHEN, J.; FANG, R.; YE, F.; YANG, Z.; WANG, Z.; SHI, F.; TAN, W. What medical waste management system may cope With COVID-19 pandemic: Lessons from Wuhan. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 170, p. 105600, 2021.

COSTA, L. N.; FRANÇA, A. A. C.; FRANÇA, P. S. DA S.; BORGES, J. A.; MADUREIRA, H. P.; MACIEL, R. F. COVID-19: o isolamento social e a geração de resíduos sólidos na cidade de São Luís-MA. **Holos**, v. 5, n. 5, p. 1–11, 2020.

DIAZ, L. F.; EGGERTH, L. L.; ENKHTSETSEG, S.; SAVAGE, G. M. Characteristics of healthcare wastes. **Waste management**, v. 28, n. 7, p. 1219–1226, 2008.

GOMES, L.C.; MIGUEL, Y.D.; ROCHA, T.C. & GOMES, E.C. (2014). Biossegurança e resíduos de serviços de saúde no cotidiano acadêmico. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, n. 3, p. 443-450. 2014. Disponível em: http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewFile/443/1608.

GONÇALVES, G. C.; ESCADA, M. I. S.; AMARAL, S. Impervious surfaces for population estimate in brazilian cities. In: **ANAIS do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2019, Santos. São José dos Campos, INPE, 2019. Disponível em: <https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/impervious-surfaces-for-population-estimate-in-brazilian-cities>. Acesso em: 31 ago. 2022.

HUANG, C. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497–506, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo 2010*. Brasília (DF): IBGE; 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME). *COVID-19 Results Briefing*. Seattle, USA: IHME, University of Washington, 2022. Disponível em: <https://www.healthdata.org/covid/updates>. Acesso em: 4 ago. 2022.

KAZUVA, E.; ZHANG, J.; TONG, Z.; SI, A.; NA, L. The DPSIR Model for Environmental Risk Assessment of Municipal Solid Waste in Dar es Salaam City, Tanzania. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 8, 2018.

LEE, S.; VACCARI, M.; TUDOR, T. Considerations for choosing appropriate healthcare waste management treatment technologies: A case study from an East Midlands NHS Trust, in England. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 139–147, 2016.

LIU, Z.; LIU, T.; LIU, X.; WEI, A.; WANG, X.; YIN, Y.; LI, Y. Research on Optimization of Healthcare Waste Management System Based on Green Governance Principle in the COVID-19 Pandemic. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 10, 2021.

MAALOUF, A.; MAALOUF, H. Impact of COVID-19 pandemic on medical waste management in Lebanon. **Waste Management and Research**, v. 39, n. 1, suppl, p. 45–55, 2021.

MARTINI, M.; CHIAVARO DA FONSECA, R.; VOIGT SEVERIANO, L.; GARBIN, H. I.; FLÔRES DA ROSA, T.; KLÜCK, M. Hospital waste: can we reduce the environmental impact of a large university Hospital? **Clin Biomed Res**, v. 37, n. 4, p. 288–294, 2017.

MEKARO, K. S.; MORAES, A. I.S.; UEHARA, S. C. S. A. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde na rotina dos enfermeiros da Atenção Básica à Saúde. **REME - Rev Min Enferm**. 2022. DOI: 10.35699/2316-9389.2022.38658. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/remo/article/view/38658>. Acesso: 29 nov. 2022.

MOREIRA, A. M. M., GÜNTHER, W. M. R. Gerenciamento de resíduos sólidos em unidades básicas de saúde: aplicação de instrumento facilitador. **Rev Latinoam Enferm.** 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-24-02768.pdf

ODURO-KWARTENG, S.; ADDAI, R.; ESSANDOH, H. M. K. Healthcare waste characteristics and management in Kumasi, Ghana. **Scientific African**, v. 12, p. e00784, 1 jul. 2021.

OMS/UNICEF. Água, saneamento e higiene em estabelecimentos de saúde: situação em países de baixa e média renda. **Organização Mundial da Saúde**, Genebra. 2015.

PADMANABHAN KK, B. D. Health Hazards of Medical Waste and its Disposal. **Energy from Toxic Organic Waste for Heat and Power Generation**, p. 99–118, 2019. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102528-4.00008-0>.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME(UNEP), International Environmental Technology Centre,IGES Center Collaborating with UNEP on Environmental Technologies. Waste management during the COVID-19 pandemic: from response to recovery. Nairobi: **United Nations Environment Programme**; 2020. Disponível em: <https://www.unep.org/ietc/resources/report/waste-management-during-covid-19-pandemic-response-recovery>.

PEREIRA, M. S., ALVES, S. B., SOUZA, A.C.S, TIPPLE, A.F. V., REZENDE, F.R., RODRIGUES, E. G. Waste management in non-hospital emergency units. **Rev Latinoam Enferm.** 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692013000700032

PICHLER, P.; JACCARD, I. S.; WEISZ, U.; WEISZ, H. International comparison of health care carbon footprints. **Environ Res Lett**, v. 14, n. 6, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab19e1>

RIBEIRO, P. A. M.; NEVES, A. C.; MOL, M. P. G. Quantitative estimation of healthcare wastes generated by brazilian hospitals: a literature review. **Environmental Engineering and Management Journal**, v. 19, n. 7, p. 1143–1156, 2020.

RIZZON, F.; NODARI, C. H.; REIS, Z. C. D. Desafio no gerenciamento de resíduos em serviços públicos de saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 4, n. 1, p. 40-54, 2015.

ROCHA, J. V. R.; ROCHA, L. S. D. S.; MADUREIRA, M. T. The importance of proper treatment and disposal of healthcare waste in times of pandemic Covid-19. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 15, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22807. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22807>

SANCHES, J. C. M.; CARIGNANI, G.; DANIEL, L. P.; OSTI, J. A insustentabilidade urbana derivada da baixa densidade no contexto da Amazônia legal mato-grossense. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 9, n. 24, p. 94–112, 2021.

SARKODIE, S. A.; OWUSU, P. A. Impact of COVID-19 pandemic on waste management. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 5, p. 7951, 2021.

SCHNEIDER, V. E.; RECH STEDILE, N. L.; BIGOLIN, M.; PAIZ, J. C. Sistema de Informações Gerenciais (SIG): Ferramenta de monitoramento do gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e dos custos de tratamento. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 2, núm. 1, pp. 166-188. São Paulo, Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471647098006>.

SHAMS, M.; ALAM, I.; MAHBUB, M. S. Plastic pollution during COVID-19: Plastic waste directives and its long-term impact on the environment, **Environmental Advances**, v. 5, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666765721000909>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100119>.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>. Acesso: 04 dez 2022.

SILVA, L. S.; RODRIGUES, M. S. Diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde gerados em uma unidade básica de saúde, à luz da resolução ANVISA - RDC N° 222/2018. **ScientiaTec**, v. 7, n. 2, 2020.

SILVA, A. R. M. V. E; NETO, J. M. M.; IWATA, B. DE F. Hospital waste management with Covid-19 pandemic: impacts and adaptations. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 3, p. 21281–21299, 2022.

SINOP, Prefeitura Municipal de Sinop. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Sinop (MT)**. 2022. Disponível em: <https://www.planodesaneamentosinop.com.br/>.

SINOP, Prefeitura Municipal de Sinop. *Investimentos em saúde no primeiro quadrimestre superam R\$ 24 milhões - Prefeitura Municipal de Sinop*. Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/Noticias/Investimentos-em-saude-no-primeiro-quadrimestre-superam-r-24-milhoes-7427/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SIQUEIRA, D. DA S.; LEAL, V. L.; TOSTES, S.; LEAL BATISTA, J.; RIEGER, A.; MACHADO, Ê. L.; LOBO, E. A. Impacto da COVID-19 na geração e gestão dos resíduos de serviço da saúde: estudo de caso. **Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde**, v. 4, n. 3, 2021.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). Brasília. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

SOUZA, T. C. ; OLIVEIRA, C. F. ; SARTORI, H. J. F. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.20, n.4, p. 571–580, 2015. DOI: 10.1590/S1413-41522015020040132781.

TELENTI, A.; ARVIN, A.; COREY, L.; CORTI, D.; DIAMOND, M. S.; GARCÍA-SASTRE, A.; GARRY, R. F.; HOLMES, E. C.; PANG, P. S.; VIRGIN, H. W. After the pandemic: perspectives on the future trajectory of COVID-19. **Nature**. v. 596, n. 7873, p. 495–504, 2021.

TUDOR, T.L., TOWNEND, W.K., CHEESEMAN, C.R. AND EDGAR, J.E. An overview of

arisings and large-scale treatment technologies for healthcare waste in the United Kingdom', **Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association (ISWA)**, Vol. 27, No. 4, pp.374–383. 2009. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X09336244?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed.

VACCARI M, TUDOR T, PERTEGHELLA A. Costs associated with the management of waste from healthcare facilities: an analysis at national and site level. **Waste Manag Res** 36:39–47. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X17739968>.

VENTURA, K.S., REIS, L.F., & TAKAYANAGUI, Â.M. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 15, p. 167-176, 2010.

VENTURA, K. S.; MORAIS, M. S.; FILHO, P. V.; BRUNETTI JUNIOR, A. Análise dos impactos da COVID-19 à coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde no município de Araraquara (SP), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 4, p. 775–784, 2021.

VICTOR, J.; ROCHA, R.; DOS, L. S.; ROCHA, S. The importance of proper treatment and disposal of healthcare waste in times of pandemic Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e260101522807–e260101522807, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health. **Global analysis of healthcare waste in the context of COVID-19 Status, Impacts and Recommendations**. Geneva: World Health Organization; 2022. Disponível em: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health>. Acesso em: 4 ago. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health. **Health-care waste**. Geneva, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>. Acesso em: 24 ago. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Manifesto for a healthy recovery from COVID-19: prescriptions and actionables for a healthy and green recovery*. Geneva: World Health Organization; 2020. Disponível em: <https://www.who-man-ifesto-for-a-healthy-and-green-post-covid-recovery.pdf>

ZHANG, L.; WU, L.; TIAN, F.; WANG, Z. Retrospection-Simulation-Revision: Approach to the Analysis of the Composition and Characteristics of Medical Waste at a Disaster Relief Site. **PloS one**, v. 11, n. 7, p. e0159261-e0159261, 2016.

ANEXO A

Normas para submissão

Normas do periódico *Engenharia Sanitária e Ambiental*, no qual o artigo será submetido.

Versão impressa ISSN: 1413-4152; Versão on-line ISSN: 1809-4457

Qualis A2 (Ciências Ambientais)

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Órgão oficial de informação técnica da ABES - Rio de Janeiro –
Brasil Outubro, 2021

Regulamento para apresentação de contribuições

1. OBJETIVO E ESCOPO

O presente regulamento objetiva uniformizar a apresentação das contribuições a serem encaminhadas para publicação na revista *Engenharia Sanitária e Ambiental* (ESA).

São áreas de interesse atual da revista ESA:

- ✓ Desenvolvimento de tecnologias ambientais (água, esgoto, resíduos sólidos, lodo e ar)
- ✓ Gestão/Gerenciamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, lodo etc.
- ✓ Recuperação de recursos (água, lodo, nutrientes, energia, ácidos carboxílicos etc.)
- ✓ Remediação e monitoramento ambiental (água, solo e ar)
- ✓ Sistemas de dimensionamento, modelagem e otimização ambientais (água, esgoto, resíduos sólidos, lodo, ar e solo)
- ✓ Uso racional de água e energia
- ✓ Saneamento rural
- ✓ Saúde pública e microbiologia ambiental
- ✓ Análise e avaliação ambiental (avaliação de impacto ambiental, análise de risco, análise de ciclo de vida, análise de fluxo de materiais etc.)
- ✓ Aspectos sociais, econômicos e políticos da gestão ambiental e da gestão do saneamento básico

A revista ESA não aceita manuscritos predominantemente focados nos seguintes aspectos:

- ✓ Simulação/modelagem orientados para assuntos matemáticos
- ✓ Reações/processos orientados para assuntos químicos
- ✓ Síntese de materiais
- ✓ Reaproveitamento de resíduos orientados para a área de ciência do solo
- ✓ Aplicação de energia renovável, sem ligação íntima com a área da engenharia sanitária e ambiental
- ✓ Estudos de monitoramento de espécies

2. FORMAS DE CONTRIBUIÇÃO

2.1. As formas de contribuição são mostradas a seguir, podendo ser escritas nos idiomas português e inglês:

- Nota Técnica
- Nota Científica (*short communication*)
- Artigo Científico
- Revisão de Literatura

2.2. A Nota Técnica é uma publicação técnica crítica em temas relevantes e atuais na área da Engenharia Sanitária e Ambiental, sendo normalmente publicada na forma de Cadernos Técnicos, com chamadas definidas pelos Editores. Exemplos podem ser obtidos no link: <http://ctesa.abes-dn.org.br/>.

2.3. A Nota Científica (*short communication*) é uma comunicação breve de caráter urgente ou publicação de dados preliminares que necessitem uma rápida divulgação na Engenharia Sanitária e Ambiental. Pode ainda contemplar alguma outra abordagem sumária pertinente, a juízo dos Editores.

2.4. O Artigo Científico é uma exposição completa e original, totalmente documentada, interpretada e discutida, e que tenha aderência ao escopo atual da revista ESA. Manuscritos que sejam primordialmente dados primários, relatórios técnicos, resultados preliminares etc., sem hipóteses bem definidas ou profundidade adequada, serão rejeitados imediatamente pelos Editores de seção temática.

2.5. A Revisão de Literatura corresponde a um artigo, no qual é levantado o estado da arte de algum tema relevante e inovador e que tenha aderência ao escopo atual da revista ESA. A abordagem deve ser suficientemente crítica e capaz de identificar os avanços, lacunas e desafios científicos à luz da literatura nacional e internacional. Trabalhos de revisão sistemática e meta-análise podem ser incluídos nessa categoria de artigo. Antes da submissão pelo sistema Scielo Scholar One, os autores devem mandar a justificativa da revisão juntamente com o resumo, itens ou mesmo o artigo finalizado para o e-mail: esa@abes-dn.org.br, para avaliação prévia dos Editores. Em caso de aceite, os autores poderão submeter o mesmo via sistema. Artigos enviados sem essa análise prévia serão devolvidos aos autores. O artigo de revisão será avaliado como qualquer outra contribuição, sem garantia nenhuma do seu aceite.

2.6. Não serão aceitos relatórios, traduções e nem artigos já publicados ou submetidos à publicação em outros veículos, ou que impliquem em promoção comercial de determinada marca, produto ou empresa.

3. ENCAMINHAMENTO DAS CONTRIBUIÇÕES

3.1. A inscrição das contribuições será feita tão e somente pelo sistema Scielo Scholar One, através do link <https://mc04.manuscriptcentral.com/esa-scielo>. Não serão aceitas inscrições de artigos por nenhuma outra forma de envio.

3.2. Após a submissão do artigo, o autor receberá um e-mail de confirmação, junto com um código de identificação.

3.3. O autor poderá acompanhar todo processo de avaliação pelo sistema Scielo Scholar One.

3.4. Toda e qualquer dúvida adicional pode ser realizada pelo e-mail: esa@abes-dn.org.br, sendo sempre necessária a inclusão do número de referência do artigo submetido.

3.5. A revista ESA cobra uma taxa de submissão de artigos no valor de R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais), a qual deve ser incluída no ato da submissão como anexo (arquivo complementar que NÃO é para avaliação). O processo de avaliação só será iniciado após a equipe editorial verificar a comprovação do pagamento da taxa de submissão, que deve ser realizado em no máximo 10 (dez) dias corridos da data de submissão do artigo. Submissões que não cumprirem essa exigência serão retiradas do sistema.

A taxa destina-se a não sócios da ABES. Caso o 1º autor ou autor correspondente do artigo sejam sócios, anexar (arquivo complementar que NÃO é para avaliação) o documento constando o número de matrícula da ABES ou CPF e nome completo.

Obs.: A taxa de submissão não será restituída caso o manuscrito seja recusado, não garantindo o aceite do artigo, que passará normalmente pelo processo de avaliação.

Banco: Itaú

Agência: 0407

C/C 11437-0

Razão Social: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental -
ABES CNPJ: 33.945.015/0001-81

CHAVE PIX: ABES@ABES-DN.ORG.BR

Obs.: Identificar transferência PIX como “artigo”.

Qualquer dúvida, favor enviar e-mail para esa@abes-dn.org.br.

Associe-se à ABES: <http://socio.abes-dn.org.br/>

4. FORMATO DAS CONTRIBUIÇÕES

4.1. As contribuições devem ser preparadas pelos autores no formato “.doc” ou “.docx” aberto para edição usando o recurso de numeração de linhas do Microsoft Word (Arquivo – Configurar página – Layout – Números de linha – Numerar linhas – Contínua).

4.2. Os manuscritos devem ser enviados no formato “.doc” ou “.docx” pelo sistema Scielo Scholar One. Todos os demais formatos de arquivos, inclusive os compactados, serão bloqueados.

4.3. Após o processo avaliativo, as contribuições aprovadas para publicação poderão sofrer correções após encaminhamento em sua versão final para diagramação.

4.4. Os trabalhos submetidos devem estar de acordo com a NBR 14724:2020 – Trabalhos Acadêmicos.

4.5. Poderão ser incluídos figuras, gráficos e ilustrações, desde que o tamanho do arquivo não ultrapasse 10 MB.

4.6. O texto integral do artigo não poderá exceder 15 (quinze) páginas para Nota Técnica, Artigo Científico e Revisão de Literatura, e 8 (oito) páginas para Nota Científica (*short communication*), atendendo ao formato estabelecido nos itens a seguir. (Obs.: A paginação total conta com as referências).

4.7. Todas as contribuições deverão seguir a seguinte sequência de apresentação:

- Título em português e inglês (até 200 caracteres) – deve ser incluído no corpo do texto e não como cabeçalho.
- Resumo em português e inglês, de 100 a 250 palavras – deve ser incluído no corpo do texto.
- Palavras-chave em português e em inglês – deve ser incluído no corpo do texto.
- Título resumido do artigo em português ou inglês (até 60 caracteres) para o cabeçalho.
- Texto principal sem divisão em colunas.
- Referências.
- Obs. 1: Eventuais “Agradecimentos” deverão ser incluídos somente na versão final do artigo aprovado para publicação.
- Obs. 2: O Nome do(s) autor(es), Currículo resumido(s) do(s) autor(es), endereço paracorrespondência(profissional)devemconstarsomentenoSistemaScieloScholar One, preenchidos no momento de cadastro. **IMPORTANTE:** a colocação destas informações no corpo do texto acarretará na devolução do manuscrito aos autores, impactando, desta forma, no tempo de avaliação/publicação.
- Obs. 3.: Contribuições que não obedeçam aos elementos definidos no presente regulamento como formato, número máximo de páginas etc., serão devolvidas aos autores, impactando, desta forma, no tempo de avaliação/publicação.

4.8. O texto deverá ser formatado obedecendo o seguinte padrão:

- Tamanho da página: A-4
- Margens: 3 cm para esquerda e superior, e 2 cm inferior direita
- Espaçamento: 1,5, sem espaços anteriores ou posteriores entrelinhas
- Fonte e tamanho do Título: Times New Roman, tamanho 16
- Fonte e tamanho dos demais elementos do texto: Times New Roman, tamanho 12
- Numeração de página: algarismos arábicos, posicionados no canto superior direito

4.9. O corpo das publicações na forma de Artigo Científico e Nota Científica (*short communication*) devem conter a seguinte estrutura:

- Introdução: deve descrever claramente o que se conhece, quais as lacunas e ao final ser colocado o objetivo da contribuição.
- Metodologia: deve ser escrita de maneira detalhada para permitir uma ampla compreensão do que foi investigado, assim como sua reprodução. A sua divisão em itens muitas vezes ajuda bastante na organização dos materiais e métodos empregados.
- Resultados e Discussão: deve apresentar de maneira clara e direta os principais resultados obtidos, com a inclusão de discussões que ajudem a explicar os dados com base na literatura técnica científica.
- Conclusões: deve responder de maneira clara e sucinta ao objetivo da contribuição, evitando-se repetições de dados já apresentados e discutidos anteriormente.
- Referências: devem ser priorizadas referências atuais (idealmente publicados nos últimos cinco anos) e que sejam facilmente obtidas por outros. Deve-se evitar e inclusão de publicações em congressos, livros etc., e valorizar a inclusão de artigos publicados em periódicos indexados.

4.10. A redação deve ser feita no modo impessoal, não se empregando a primeira pessoa do singular ou plural, e o estilo a ser adotado deve ser objetivo e sóbrio, compatível com o recomendável para um texto científico.

4.11. Deverá ser evitada a subdivisão do texto em um grande número de subtítulos ou itens, admitindo-se um máximo de cabeçalhos de terceira ordem, todos com o uso de algarismos arábicos.

4.12. O conteúdo do trabalho deve ser submetido a uma criteriosa revisão ortográfica.

4.13. Termos grafados em itálico ou negrito poderão ser utilizados no corpo do artigo.

5. FIGURAS E ILUSTRAÇÕES

As figuras e ilustrações devem observar os seguintes critérios:

5.1. Os arquivos das figuras e ilustrações, sem bordas ao redor, devem ser inseridos no

arquivo do texto, de maneira que possam ser editados por meio do MS Word for Windows.

5.2. Os textos e legendas não devem ficar muito pequenos ou muito grandes em relação a figura.

5.3. As figuras devem ser intercaladas nos locais apropriados e apresentar um título.

5.4. A inclusão de fotografias não é aconselhável; porém, se os autores julgarem que são importantes para esclarecer aspectos relevantes do artigo, deverão ser inseridas em resolução mínima de 500 dpi, idealmente de 1000 dpi. Sempre ficar atento à qualidade das imagens.

5.5. Todos os gráficos, desenhos, figuras e fotografias devem ser denominados “Figura”, e numerados sequencialmente em algarismos arábicos. Toda figura deve ser mencionada e no texto.

5.6 O número e título da figura devem ser colocados centralizados, imediatamente abaixo da figura. O título deve ser claro e autoexplicativo.

5.7 Abaixo do título da figura, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), legendas, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver).

5.8. As páginas internas da Revista são impressas em uma só cor, não sendo permitida, portanto, a adoção de cores na diferenciação das variáveis nos gráficos e diagramas.

6. QUADROS E TABELAS

Os quadros e tabelas deverão atender os seguintes critérios:

6.1. Os quadros e tabelas devem ser claros e objetivos, sem linhas de grade. As unidades correspondentes a todos os termos usados devem ser claramente identificadas.

6.2. Todos os quadros ou tabelas devem ser denominados “Quadro” ou “Tabela”, numerados sequencialmente em algarismos arábicos. Estes elementos devem ser mencionados e discutidos no texto.

6.3. Cada quadro e tabela, além da numeração, deve possuir um título. O número e o título devem ser colocados centralizados, imediatamente acima do quadro ou tabela. O título deve ser claro e autoexplicativo.

6.4. Um quadro e uma tabela não poderão ser maiores do que uma folhaA-4.

6.5. Quadros e tabelas devem aparecer, preferencialmente, intercalados nos locais apropriados do texto, a critério do autor.

6.6. As páginas internas da Revista são impressas em uma só cor, não sendo permitida,

portanto, a adoção de cores na diferenciação das variáveis nos quadros e tabelas.

7.EQUAÇÕES

As equações podem ser editadas pela equipe responsável pela diagramação. Portanto, os seguintes critérios devem ser satisfeitos:

7.1. As equações devem ser claras e legíveis, e escritas com a mesma fonte do corpo do texto, sem a utilização de itálico ou negrito.

7.2. As equações e fórmulas devem ser denominadas “Equação” e numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. A numeração à direita da equação deve ser entre parênteses. Todas as equações devem ser mencionadas no texto.

7.3. Todos os símbolos usados devem ser definidos imediatamente após a equação (caso não tenham sido definidos anteriormente), incluindo as suas unidades ou dimensões.

8.UNIDADES

8.1. Todas as unidades mencionadas no texto, tabelas, quadros e figuras devem ser expressas de acordo com o Sistema Internacional de Unidades(SI).

8.2. Deve-se evitar o uso da barra de fração na expressão das unidades. Exemplo: ao invés de mg/L ou m³/s, deve-se utilizar mg·L⁻¹ em³·s⁻¹.

9.REFERÊNCIAS

As referências citadas no texto e listadas ao final do artigo deverão estar de acordo com a norma NBR 6023:2018. A título de esclarecimento são apresentadas algumas diretrizes:

9.1. As referências citadas no texto devem conter o sobrenome do(s) autor(es), em caixa alta, seguidos pelo ano da publicação, observando-se os seguintes critérios:

9.1.1. Quando houver mais de um trabalho, as citações devem ser em ordem alfabética.

9.1.2. Trabalhos com mais de três autores devem ser referenciados ao primeiro autor, seguido por “*et al.*” (em itálico e com ponto).

9.1.3. Quando houver mais de uma publicação do mesmo autor, no mesmo ano, o ano da publicação deve ser seguido dos componentes “a, b, c...”, em ordem alfabética. Exemplos: ... estudos efetuados por Silva (1994a, 1994b) e por Machado *et al.* (1995a) revelaram...; ... estudos recentes (SOUZA,1993; SILVA, WILSON e OLIVEIRA, 1994; MACHADO *et al.*, 1995b)revelaram...

9.2. Ao final do trabalho deverá ser apresentada uma lista de todas as referências citadas no

texto, de acordo com os seguintes critérios, entre outros:

9.2.1. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor.

9.2.2. Devem ser referenciados todos os autores (independentemente do número de autores) pelo sobrenome seguido pelas iniciais de cada autor, separados por ponto e vírgula.

Exemplo: SMITH, P.J.; WATSON, L.R.M.; GREEN, C.M...

9.2.3. O título do periódico referenciado deverá ser apresentado em itálico. As indicações de volume, número e página deverão ser identificados pela letra inicial (“v”, “n” ou “p”), seguida de ponto. Não devem ser utilizadas aspas antes e depois do título do trabalho.

Exemplo: JEWELL, W.J.; NELSON, Y.M.; WILSON, M.S. Methanotrophic bacteria for nutrient removal from wastewater: attached film systems. *Water Environment Research*, v. 64, n. 6, 1992, p.756-65.

9.2.4. O título do livro deve ser apresentado em itálico. Devem ser incluídos a edição, o local, a editora, o número de páginas e a data.

Exemplo: FRANÇA, J.L.; VASCONCELOS A.C. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas*. 8 ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007, 255 p.

9.2.5. Em capítulos de livros e trabalhos de congressos, a obra principal (título do livro ou denominação do congresso) é referenciada em itálico e vem precedida da expressão “In”.

Exemplos:

Anais - CAIXINHAS, R.D. Avaliação do impacto ambiental de empreendimentos hidro-agrícolas. In: *Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Anais... Lisboa: APRH, 1992, p. 203-11.

Capítulo de Livro - KUKOR, J.J.; OLSEN, R.H.; IVES, K. Diversity of toluene degradation following exposure to BTEX in situ. In: KAMELY, D.; CHAKABARTY, A.; OLSEN, R.H. (Eds.) *Biotechnology and Biodegradation*. Portfolio Publishing Company, The Woodlands, E.U.A., 1989, p. 405-421.

10. JULGAMENTO

10.1. Os Editores de seção temática poderão em análise prévia, recusar sumariamente qualquer artigo encaminhado se julgarem que não apresenta contribuição/ineditismo ou escopo compatíveis com a classificação da revista.

10.2. Quando o manuscrito possui ineditismo e qualidade suficiente, este é encaminhado aos avaliadores designados pelo Editor de seção temática, estes sendo consultores ad hoc qualificados para esta função.

10.3. Em qualquer etapa de julgamento do trabalho, serão levados em consideração a obediência às disposições regulamentares, o relacionamento do tema ao atual escopo da revista ESA, adequação do título, do resumo e das palavras-chave, existência de

encadeamento lógico, ineditismo e qualidade da contribuição.

10.4. Na análise dos Editores e dos avaliadores, a contribuição será classificada segundo uma das seguintes categorias:

- Aceito
- Revisões requeridas (*major* ou *minor*)
- Rejeitado
- Rejeitado com possibilidade de resubmissão

A rejeição poderá se dar das seguintes formas.

1 - Rejeição direta pelo corpo editorial.

- ✓ Não adequação ao atual escopo.
- ✓ Por julgamento de qualidade do Editor, antes ou após o processo de revisão por pares.
- ✓ Verificação por meio de programa anti-plágio.

2 - Rejeição com possibilidade de resubmissão. Contudo, o manuscrito ficará condicionado aos mesmos processos de avaliação, não havendo nenhuma garantia quanto ao seu aceite.

3 - Rejeição com indicação para publicação na Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB). Esta indicação não se dará quando a rejeição estiver alinhada às áreas de interesse da revista ESA. Neste caso, os autores terão isenção automática ao submeter artigo nesta revista, porém, será necessário encaminhar um documento informando que se trate de um encaminhamento da revista ESA, com ID e nome completo do autor e anexar na plataforma indicada por esta revista. O processo de avaliação ficará a critério do Editor Chefe da revista.

Contato: rbciamb@abes-dn.org.br

10.5. Quando o artigo recebe a classificação de “Revisões requeridas”, os autores devem realizar as correções com base nas sugestões dos avaliadores e eventualmente do Editor de seção temática. No momento da resubmissão do manuscrito no sistema Scielo Scholar One (<https://mc04.manuscriptcentral.com/esa-scielo>), o mesmo deve mostrar claramente no documento com formato “.doc” ou “.docx” as inclusões/exclusões realizadas, por meio de ferramentas de controle de alterações, não sendo permitido a inclusão de caixas de texto, comentários etc. Os autores deverão preparar um arquivo separado contendo as respostas aos questionamentos dos revisores e/ou Editor de sessão temática, os quais poderão ser enviados como anexo ou na área específica de resposta aos revisores no sistema Scielo Scholar One durante o processo de resubmissão.

11. COMUNICAÇÃO AOS AUTORES

O autor principal será comunicado do resultado da avaliação e no caso de artigos recusados, receberão as devidas justificativas.

12. NÚMERO DE AUTORES

O número de autores permitido para cada submissão é de até cinco. Casos excepcionais enviar e-mail para esa@abes-dn.org.br para consulta.

13. RESPONSABILIDADES E DIREITOS

O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es), que declaram se responsabilizar por qualquer reclamação de terceiros quanto a conflitos envolvendo direitos autorais, assumindo e isentando a revista ESA/ABES e seus Editores de qualquer pendência envolvendo suas publicações. Os autores que encaminharem seus artigos cedem à revista ESA/ABES os respectivos direitos de reprodução e/ou publicação. Os casos omissos serão resolvidos pelos Editores do periódico.