



Impactos da pandemia da Covid-19 nos resíduos sólidos de saúde

Impacts of the Covid-19 pandemic on solid healthcare waste

Impactos de la pandemia Covid-19 en los residuos sólidos sanitarios

Simone Daria Assunção Vasconcelos Galdino¹, Hélio Raymundo Ferreira Filho¹, Ilma Pastana Ferreira¹, Flávia Thaianie Azevedo da Encarnação².

RESUMO

Objetivo: Realizar um levantamento na literatura acerca dos resíduos sólidos de saúde, diante da pandemia da Covid-19 e seus impactos no meio ambiente e nos serviços de saúde. **Métodos:** Foi adotada uma Revisão Integrativa de Literatura (RIL), na qual foram selecionados os descritores: Covid-19, Pandemias e Resíduos de Serviços de Saúde. Os artigos selecionados estavam indexados na base de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizou-se filtros de inclusão de acordo com a disponibilidade da base de dados. **Resultados:** 9 estudos compuseram a amostra e partir da leitura minuciosa emergiram duas categorias: "Resíduos sólidos de saúde na pandemia da Covid-19" e "Gestão de Resíduos sólidos de Saúde na pandemia da Covid-19". **Considerações finais:** Em síntese, os achados dos estudos demonstram o aumento dos resíduos dos serviços de saúde, em virtude dos protocolos de assistência previstos para o atendimento de pacientes com Covid-19. As preocupações com o ambiente salientam a necessidade da gestão dos resíduos de saúde em países em desenvolvimento, com práticas sustentáveis.

Palavras chave: Covid-19, Resíduos de saúde, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Objective: Conduct a literature survey on solid health care waste in the face of the Covid-19 pandemic and its impacts on the environment and health care services. **Methods:** An Integrative Literature Review (ILR) was adopted, in which the following descriptors were selected: Covid-19, Pandemics, and Health Service Waste. The selected articles were indexed in the Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) database. Inclusion filters were used according to database availability. **Results:** 9 studies made up the sample and from close reading two categories emerged: "Solid Health Waste in the Covid-19 pandemic" and "Solid Health Waste Management in the Covid-19 pandemic". **Final considerations:** In summary, the findings of the studies demonstrate the increase in healthcare waste due to the care protocols provided for the care of patients with Covid-19. Environmental concerns highlight the need for health care waste management in developing countries with sustainable practices.

Keywords: Covid-19, Healthcare Waste, Sustainability.

RESUMEN

Objetivo: Realizar un estudio bibliográfico sobre los residuos sanitarios sólidos ante la pandemia de Covid-19 y sus impactos en el medio ambiente y los servicios sanitarios. **Métodos:** Se adoptó una Revisión Integradora de la

¹Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém – PA.

²Faculdade cosmopolita, Belém – PA.

Literatura (ILR), en la que se seleccionaron los siguientes descriptores: Covid-19, Pandemias y Residuos de los Servicios de Salud. Los artículos seleccionados fueron indexados en la base de datos de la Biblioteca Virtual de Salud (BVS). Se utilizaron filtros de inclusión según la disponibilidad de la base de datos. **Resultados:** 9 estudios conformaron la muestra y de la lectura detenida surgieron dos categorías: "Residuos sanitarios sólidos en la pandemia de Covid-19" y "Gestión de residuos sanitarios sólidos en la pandemia de Covid-19". **Consideraciones finales:** En resumen, los resultados de los estudios demuestran el aumento de los residuos de los servicios sanitarios debido a los protocolos de asistencia que se ofrecen para la atención de los pacientes con Covid-19. La preocupación por el medio ambiente pone de manifiesto la necesidad de gestionar los residuos sanitarios en los países en desarrollo con prácticas sostenibles.

Palabras clave: Covid-19, Residuos sanitarios, Sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

Desde dezembro de 2019, o mundo foi afetado por uma pandemia originada por um novo coronavírus (SARS-CoV-2) responsável por uma síndrome respiratória grave conhecida como COVID-19 (OMS, 2020). A gravidade da doença COVID-19, aliada à sua alta contagiosidade (por exemplo, contato humano direto ou contato com superfícies / resíduos contaminados, gotículas aéreas / respiratórias e transmissão fecal-oral (DIETZ L, et al., 2019). Desencadeou doenças e mortes, criou uma confusão imensa para o mundo e modificou os perfis de gestão de resíduos sólidos (KLEMEŠ JJ, et al., 2020).

O rápido aumento no número de pacientes infectados com COVID-19 e a natureza altamente transmissível da doença levaram a um alto número de hospitalizações. Com isso, a geração de resíduos sólidos de saúde tem aumentado rapidamente. Além disso, o aumento na quantidade de equipamento de proteção individual (EPI) usado durante a pandemia COVID-19, em comparação com as circunstâncias normais, contribuiu ainda mais para o aumento de resíduos sólidos de saúde (HAJI JY, et al., 2020) A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio da RDC nº 306/2004 (BRASIL, 2004) considera como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) aqueles gerados em qualquer serviço prestador de assistência médica, sanitária ou estabelecimentos congêneres

Dividi-se os RSS em cinco grupos. O Grupo A são resíduos com potencial risco biológico, sendo subdividido em A:1 com alto potencial de risco de contaminação ocupacional e ambiental; A2 animal infectado por um microrganismo relevante; A3 peças anatômicas do ser humano; A4 baixo risco potencial; e A5 resíduos de príons. O subgrupo A4 são resíduos infecciosos que podem ser enviados para aterro sanitário sem qualquer tratamento anterior (SANTOS ES, et al., 2019).

No geral, o número de pessoas infectadas com COVID-19 em todo o mundo aumentou de 5 milhões em março de 2020 para mais de 90 milhões em 14 de janeiro de 2021 e continua a crescer (MAALOUF A e MAALOU H, 2021). Os resíduos relacionados à COVID-19 são uma ameaça à saúde pública ambiental global. A gestão de resíduos médicos durante essa pandemia é um dos principais problemas enfrentados pelos serviços de saúde (TIRKOLAE EB e AYDIN NS, 2021). No Brasil, a crise da provocada pela pandemia sobrecarregou os serviços de saúde, provocou um aumento no consumo de materiais hospitalares, e conseqüentemente aumentou o descarte dos resíduos dos serviços de saúde (NOGUEIRA DN, et al., 2020).

Os (RSS,) no contexto da pandemia da covid-19, devem ser revistos, priorizando os locais de produção com segregação correta, para que se possa garantir um manejo seguro e sustentável, propiciando uma menor exposição a riscos biológicos, bem como a impactos ambientais e sociais (LIMA L, et al., 2020). A partir dessas considerações, sentiu-se necessidade de realizar um estudo acerca dos resíduos sólidos de saúde, ante à pandemia da Covid-19. Ademais, o presente trabalho teve como objetivo demonstrar impactos da Covid-19 nos resíduos sólidos de saúde no contexto da pandemia, bem como seus impactos no meio ambiente e nos serviços de saúde, e contribuir positivamente com a discussão de estratégias que minimizem os impactos ambientais.

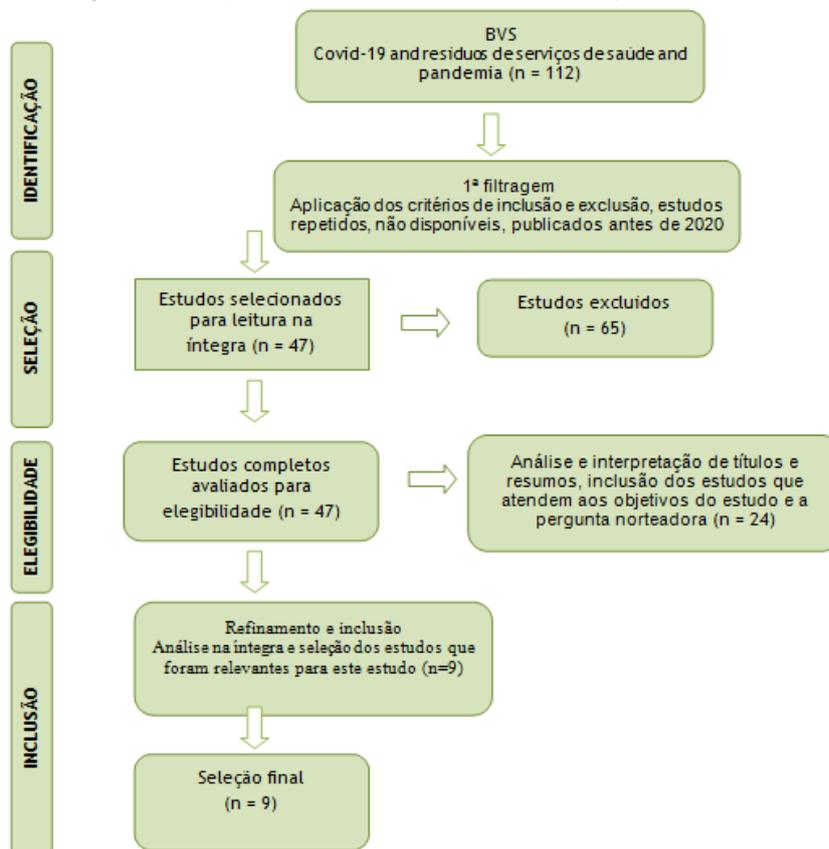
MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa do tipo descritiva, com abordagem qualitativa, que utiliza a Revisão Integrativa da Literatura (RIL), uma técnica que permite o conhecimento sobre estudos científicos referentes ao tema estudado, levando em consideração a sua abordagem em anos distintos, impulsionando o aprendizado e a escrita científica (SOARES CB, et al., 2014). Este estudo teve como base a seguinte pergunta norteadora: Quais os impactos do aumento na demanda dos RSS e as estratégias para minimizar o problema?. A pesquisa foi desenvolvida em cinco momentos: o primeiro, referente a identificação do tema que seria abordado; o segundo, direcionado aos estabelecimentos dos critérios de inclusão e exclusão; o terceiro, voltado para a avaliação dos artigos que seriam incluídos na revisão; o quarto, dedicado a interpretação dos resultados obtidos; e por último, a síntese completa dos artigos selecionados.

A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e setembro de 2021, na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando os seguintes descritores: Covid-19, Pandemias e Resíduos de Serviços de Saúde. O operador booleano utilizado foi o *and*, com objetivo de relacionar os termos. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: publicações gratuitas, disponíveis na íntegra no banco de dados, nos idiomas português e inglês, publicadas de 2020 a 2021 (período que iniciou a pandemia) e que estivessem relacionadas ao objetivo desejado. Foram descartados resumos e artigos que apresentavam incongruências e que não estavam direcionados ao tema do presente estudo.

A amostra foi composta por 9 estudos (**Figura 1**), dos quais, após terem sido lidos na íntegra, foram extraídos os seguintes dados: autores, título do artigo, base de dados, revista, idioma, país e método. Os dados foram tabulados e organizados em duas categorias para discussão: “Resíduos sólidos de saúde na pandemia da Covid-19” e “Gestão de Resíduos sólidos de Saúde na pandemia da Covid-19”. Os critérios de busca e seleção estão descritos no fluxograma abaixo conforme **figura 1**.

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos estudos adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020).



Fonte: Galdino SDAV, et al., 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando os descritores “Covid-19 and Pandemias and Resíduos de Serviços de Saúde” foram encontradas 112 publicações na íntegra. Ao aplicar o filtro dos idiomas inglês e português, o número reduziu para 65. Quando adicionado o critério de artigos publicados nos anos de 2020 e 2021, o número manteve-se em 65. Após a análise dos títulos e resumos desses 65 artigos foram selecionados 47 publicações. Em seguida, realizou-se uma análise minuciosa dos artigos na íntegra, foram excluídos os que não atendiam o objetivo do estudo e à questão norteadora, sendo e incluídos para revisão, 9 artigos (Quadro 1).

Quadro 1 - Caracterização dos artigos selecionados.

Autores (Ano)	Revista	País	Método	Principais achados
Lima L, et al. (2020)	Revista tecnologia e sociedade	Brasil	Estudo de caso com análise quanti-qualitativa	Neste estudo o gerenciamento dos RSS a partir de indicadores permitiu auxiliar os gestores a compreender os principais pontos a serem trabalhados para a melhoria na gestão dos RSS.
Maher OA, et al. (2021)	International Journal of Hygiene and Environmental Health	Egito	Pesquisa experimental	Estudo tratou do manejo adequado e tratamento adequado do RSS proveniente da Covid-19, com uso de uma tecnologia que usou a luz solar para descontaminação antes do descarte.
Tirkolaee EB e Aydin NS (2021)	Gestão e Pesquisa de Resíduos	Turquia	Estudo analítico, quantitativo	O estudo relatou que os RSS são um problema financeiro e ambiental, que requer uma abordagem integrada, e que a recente pandemia agravou de forma significativa o problema.
Maalouf A e Maalouf H (2021)	Waste Management & Research	Líbano	Pesquisa documental e quantitativa	A análise mostrou que o RSS infeccioso aumentou muito com o aumento do número de casos COVID-19. A gestão de resíduos de saúde é crítica em todo o mundo, e precisam superar sérios desafios.
Hugo AA e Lima RS (2021)	Waste Management & Research	Brasil	Quantitativo, análise multicritério	A avaliação do gerenciamento dos RSS através de indicadores demonstrou quantitativamente a realidade e proporcionam uma gestão adequada dos RSS.
Rizan C, et al. (2021)	Journal of the Royal Society of Medicine	Inglaterra	Pesquisa Qualiquantitativa	O impacto ambiental dos EPIs na pandemia da covid-19 é substancial e requer revisão urgente para mitigar os efeitos na saúde planetária.
Shammi M, et al. (2021)	Environmental Science & Technology	Bangladesh e Índia	Pesquisa Qualitativa	Sugere-se a modificação e modernização das políticas, planos e diretrizes existentes sobre a gestão adequada do lixo hospitalar e doméstico infectado pela COVID-19.
Tsai WT (2021)	Waste Management & Research	China	Estudo analítico, quantitativo	O estudo relata medidas para destruição completa e segura do vírus COVID-19, sendo recomendado que os RSS devem ser incinerados e desenvolver EPIs pessoais não plásticos.
Peng J, et al. (2020)	American Journal of Infection Control	China	Relato de experiência	As medidas de controle da pandemia ampliaram de 10 a 20 vezes a quantidade de resíduos hospitalares gerados diariamente, o que aumenta a produção de resíduos infecciosos.

Fonte: Galdino SDAV, et al., 2023.

Resíduos sólidos de saúde na pandemia da Covid-19

A pandemia da covid-19 aumentou a demanda de pacientes atendidos nos serviços de saúde no Brasil e no mundo. As mudanças na rotina de atendimentos diários e internações de pacientes respiratórios suspeitos ou confirmados de covid-19, exige o estabelecimento de protocolos de atendimento, que sobrecarregam o uso e o descarte de Equipamentos de Proteção Individuais (EPI). Ressalta-se também a necessidade de um aparato tecnológico e suporte de tratamento diferenciado ao paciente de covid-19, que consequentemente aumenta a produção dos resíduos dos serviços de saúde em uma escala significativa.

Em situações de surtos, os resíduos sólidos de saúde aumentam significativamente; e devem ser gerenciado de forma diferenciada pelos gestores de instituições de saúde, a fim de evitar impactos devastadores no meio ambiente e na saúde humana. Ressalta-se que os resíduos produzidos durante a

pandemia aumentou consideravelmente a produção de plásticos e microplásticos, que se gerenciado de forma sustentável podem ser reciclados, minimizando os impactos da pandemia no meio ambiente (DAS AK, et al., 2021). Como o número de pacientes infectados aumentou globalmente, as medidas de proteção e o gerenciamento de resíduos relacionados à COVID-19 são muito importantes (NOGUEIRA DNG, et al., 2020).

Para Hugo AA e Lima RS (2021) a maior quantidade de resíduos gerados com o tratamento e prevenção da COVID-19, por sua alta taxa de propagação, pode facilmente contaminar objetos e resíduos. Os resíduos gerados nos atendimentos da COVID-19 pertencem ao grupo A1, isto significa uma elevação quantitativa de resíduos perigosos, elevando os riscos para os trabalhadores que os processam dentro e fora dos hospitais, sendo essencial a elaboração de medidas de segurança que devem está incluídas nos planos de contingência (NOGUEIRA DN, et al., 2020).

O descarte de resíduos de saúde deve ser feito seguindo as melhores práticas no manuseio de resíduos e para proteção do trabalhador de saneamento. O tratamento inadequado e o descarte indiscriminado de resíduos de saúde infecciosos podem dar origem a graves riscos ambientais e ocupacionais para a saúde (SHAMMI M, et al., 2021). No Brasil, estudos afirmam que as atuais medidas adotadas para tratamento e controle da doença, aumentará em até 20 vezes a quantidade diária de RSS produzida nas instituições hospitalares, e conseqüentemente no aumento dos resíduos perigosos, que exigem um tratamento diferenciado antes da disposição final e representam um risco ao meio ambiente, profissionais de saúde e sociedade (PENG J, et al., 2020).

Estudos evidenciam um aumento significativo de RSS na pandemia da covid-19, na Coreia do Sul houve um aumento aproximadamente de 295 toneladas de resíduos hospitalares relacionados à COVID-19 que foram geradas entre fevereiro de 2020 e início de março de 2020, esse montante chegou a aproximadamente 20 toneladas por dia. Na China, os resíduos gerados diariamente relacionados à COVID-19 aproximou-se a 468,9 toneladas, (RHEE SW, 2020).

O uso intensivo de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e equipamentos de suporte à vida, nos atendimentos hospitalares aos pacientes da Covid-19, requer que funcionários, enfermeiros, médicos, técnicos de enfermagem e toda a equipe multidisciplinar envolvida na assistência ao paciente, compreendam a complexidade do problema, pois estes são importantes na segregação correta e destino final (YU H, et al., 2020). Espera-se que COVID-19 cause uma ampla gama de problemas para os humanos e para o ambiente em geral, devido às suas propriedades altamente infecciosas. Diferentes aspectos do meio ambiente, incluindo águas superficiais e subterrâneas, praias, águas residuais, solos e qualidade do ar, precisam ser protegidos (ELRAMADY, et al., 2020).

Vários estudos recentes têm apontado à importância da gestão de resíduos hospitalares. Embora com abordagens diferentes, ao final os estudos corroboram com a ideia de que mais pesquisas são necessárias sobre o assunto, principalmente no contexto da pandemia COVID-19, à medida que mais resíduos contaminados são gerados (HUGO AA e LIMA RS, 2021). Gerenciar resíduos de saúde tornou-se um dos problemas mais sérios enfrentados pela comunidade médica global durante a pandemia COVID-19 (OMS, 2020). Para que o processo de segregação, coleta, transporte interno, coleta externa e tratamento dos resíduos produzidos durante a pandemia ocorram de forma segura, os fluxos internos dos Resíduos de serviços de saúde (RSS) devem ser revistos e discutidos com a equipe, priorizando os locais de produção com segregação correta do lixo infectante, não infectante e recicláveis para que se possa garantir um manejo seguro e sustentável do lixo hospitalar produzido, minimizando assim, a exposição a riscos biológicos tanto dos profissionais, quanto da sociedade, bem como os impactos ambientais e sociais (LIMA L, et al., 2020).

Gestão de Resíduos sólidos de Saúde na pandemia do Covid-19

O vírus Covid-19 gerou grande instabilidade na gestão dos resíduos dos serviços de saúde, devido a grande quantidade de resíduos gerados e por ser de natureza infecciosa. Vários países tomaram medidas de proteção para prevenir essa contaminação e gerir os resíduos; no entanto, estas medidas são insuficientes e dependem da capacidade de resposta e realidade de cada país (DAS AK, et al., 2021).

Os resíduos devem ser descartados em local adequado após a produção, obedecendo a condições higiênicas e observando os pontos de manejo durante as etapas operacionais, no menor tempo possível, para os processos de coleta, transporte e descarte. Em contrapartida, constata-se a necessidade de melhorar as condições de separação e tratamento dos resíduos infecciosos, para evitar contaminações não somente daqueles envolvidos com trabalhos na área da saúde, mas também da população. A pesquisa em um estado do Brasil demonstrou que a maioria dos hospitais pesquisados relatou não possuir planos de

contingência relacionados aos resíduos decorrentes da pandemia (TIRKOLAE EB e AYDIN NS, 2021). Durante esta pandemia, diferentes países adotaram diferentes medidas para lidar com os resíduos sólidos de saúde, enquanto a Oms formulou diretrizes especiais para gerenciá-los. No entanto, não existe um documento único que contenha todas as estratégias de gestão de resíduos de saúde adotadas por diferentes países durante o surto da COVID-19 (DAS AK, et al., 2021). Escolher a melhor técnica de descarte de resíduos de saúde é uma decisão muito complexa, pois depende de muitos critérios, incluindo as dimensões social, econômica e ambiental da sustentabilidade (MANUPATI VK, et al., 2021).

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde de forma ambientalmente corretos, são essenciais para a proteção das pessoas e do meio ambiente, prevenindo a exposição acidental de contaminantes químicos ou biológicos na atmosfera (MAALOUF A e MAALOUF H, 2021). Esta proposta reforça pesquisas que evidenciam a importância de garantir que as equipes estejam treinadas e conscientes sobre a gestão dos RSS (ANSARI M, et al., 2019).

Treinamento sobre a segregação e codificação por cores dos resíduos pode ser fornecido aos médicos, enfermeiras, técnicos e equipe de gerenciamento de clínicas de áreas urbanas e rurais, organizando programas de treinamento para os trabalhadores e funcionários sobre as orientações e precauções atualizadas. A problemática encontrada é que hospitais treinam apenas os funcionários que têm maior contato com os resíduos e, portanto, são os únicos que possuem o conhecimento adequado sobre o mesmo. Um dos maiores problemas reportados sobre a situação dos RSS foi a falta de conhecimento dos colaboradores sobre o plano de gestão de resíduos sólidos (SHAMMI M, et al., 2021).

Os resíduos de saúde provenientes da assistência devem ser acondicionados em sacos vermelhos, mas, excepcionalmente, durante a pandemia, na falta destes, poderão ser utilizados sacos brancos leitosos com o símbolo de infectante, que devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade. Reforça-se que esses resíduos precisam ser tratados antes da disposição final ambientalmente apropriada. A gestão correta de resíduos de serviços de saúde reduz a disseminação do vírus da COVID-19 e aumenta a reciclabilidade dos materiais, em vez de enviá-los para aterros sanitários. Desinfetar e separar os resíduos de saúde facilita o gerenciamento sustentável e permite sua utilização para outros fins (DAS AK, et al., 2021).

O descarte de RSS relacionado à COVID-19 deve ser providenciado por equipe especificamente treinada e ser transportado por veículos especiais diferentes dos utilizados para o lixo hospitalar geral. Os EPI necessários precisam ser usados por aqueles que tratam de resíduos de saúde, e a higiene das mãos deve ser realizada após a remoção do EPI. Portanto a gestão de resíduos é uma tarefa onerosa, pois requer a coleta, transporte e, por fim, o descarte. Além disso, a pandemia aumentou a necessidade de um sistema eficiente de gerenciamento de resíduos, especialmente nas grandes cidades, podendo ter que terceirizar esses processos. Assim, um melhor planejamento de transporte é essencial para proteger o meio ambiente da poluição causada pelas emissões de gases de efeito estufa (PENG J, et al., 2020).

Um estudo no Líbano trouxe a proposta de utilização de Indicadores gerais de Resíduos de Saúde sendo possível verificar com quais indicadores os hospitais apresentaram maiores dificuldades. O mesmo estudo considerou que o monitoramento de resíduos relacionados à COVID-19 é essencial aos tomadores de decisão, para reduzir outros riscos de contaminação, particularmente em economias em desenvolvimento, com lacunas nas estatísticas de resíduos (MAALOUF A e MAALOUF H, 2021).

Um estudo realizado em Taiwan recomenda algumas ações como incineração de todos os RSS provenientes da assistência aos pacientes em hospitais, no sentido de minimizar a contaminação e propagação da covid-19 no meio ambiente, provocada pelos RSS contaminados e provenientes de assistência aos pacientes. Outra ação importante a ser pensada é o desenvolvimento de equipamentos de proteção individual não plásticos e não descartáveis, pois o RSS descartáveis são usados em grande escala na assistência ao paciente com covid-19, causando impactos negativos no meio ambiente e na propagação da doença (TSAI, 2021).

Outras propostas consideradas nesta gestão de resíduos de saúde, na pandemia da Covid-19, apontam para a necessidade de manter o controle e o monitoramento intensivo das operações de autoclave, coleta de resíduos perigosos, queima a céu aberto e despejo ilegal ou atividades de incineração supervisionadas por comitês ambientais especiais com membros interinstitucionais. As discussões incluem a rede de logística reversa para o gerenciamento eficaz de resíduos hospitalares, que visa equilíbrio entre o risco nas fontes, o risco de transporte e tratamento de resíduos médicos e o custo total. O modelo enfoca as decisões de curto prazo e as características do desenho da rede de logística reversa para gestão de resíduos hospitalares, em surto epidêmico (MAALOUFA e MAALOUF H, 2021).

Com base em princípios como sustentabilidade, transparência e segurança, todas as partes interessadas devem trabalhar juntos, em cooperação entre si, para gerenciar a situação de emergência devido à infecção pela COVID-19 e resíduos de infecção (LIMA L, et al., 2020).

Um estudo realizado no Brasil avaliou a gestão dos resíduos de saúde a partir de uma ferramenta com indicadores que avaliaram fatores operacionais, humanos, econômicos e ambientais em seis hospitais no estado de Minas Gerais, tal avaliação a partir de indicadores que mensurem quantitativamente o desempenho das instituições hospitalares é essenciais para avaliação, monitoramento e para tomada de decisão. O estudo destaca a fragilidade das instituições hospitalares em relação aos indicadores avaliados principalmente na capacitação dos profissionais que manejam os RSS e no desenvolvimento de práticas sustentáveis (HUGO AA e LIMA RS, 2021).

Sobre a gestão de resíduos sólidos a pesquisa nos possibilitou evidenciar limitações pelo fato de que há poucos estudos originais no Brasil sobre a temática, discutindo realidades de outros países, portanto, novos estudos com dados primários locais devem ser incentivados para conhecimento com maior rigor desta temática no Brasil, de forma a incentivar o gerenciamento adequado dos resíduos dos serviços de saúde, como aplicação de índices de resíduos hospitalares, trazendo as especificidades dos resíduos provenientes do manejo com pacientes da Covid-19, aperfeiçoando o sistema de logística reversa.

Dada a tendência preocupante, deve-se reconhecer a necessidade urgente de uma reavaliação dos objetivos e prioridades fundamentais do mundo, sem negligenciar as consequências para as economias, sociedades, mas principalmente para o meio ambiente. Enormes quantidades de resíduos plásticos (incluindo resíduos médicos) estão sendo gerados em escala global, com a maioria sendo depositada em aterro ou incinerada (que são menos favoráveis com impactos ambientais negativos maiores) e uma pequena fração sendo reciclada. Isso agravará as estimativas atuais (4–12 milhões de toneladas / ano de plásticos vão para os mares e oceanos) (PICÔ D, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados dos estudos demonstram o aumento dos resíduos dos serviços de saúde em virtude dos protocolos de assistência previstos para o atendimento de pacientes com Covid-19 e salientam que a gestão dos resíduos em países em desenvolvimento já era considerada uma problemática. Durante a pandemia da Covid-19, verificou-se inadequações que regulam o manuseio de resíduos de saúde e sua eliminação, além de dificuldades com as práticas sustentáveis. Suscitam estratégias de gerenciamento de resíduos, como a utilização de logística reversa para os resíduos de assistência à saúde que possam ser gerenciados de forma racional, além do foco no componente educativo, que inclui treinamento para todos os envolvidos no manejo destes resíduos, valorizando a criação de fluxos sustentáveis destes resíduos.

REFERÊNCIAS

1. ANSARI M, et al. Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art of review. *Environment International*. 2019; 132.
2. BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada. 2004; 306.
3. DAS AK, et al. Covid-19 pandemic and healthcare solid waste management strategy – A mini-review. *Science of the Total Environment*. 2021; 778: 1-8.
4. DIETZ L, et al. van Den Wymelenberg, 2019 Novo coronavírus (Covid-19) pandemia: Considerações do ambiente construído para reduzir a transmissão, *mSystems*. 2020; 5: 457.
5. EL-RAMADY H, et al. Planning for disposal of COVID-19 pandemic wastes in developing countries: a review of current challenges. *Environ Monit Assess*. 2021; 193: 1-15.
6. HAJI JY, et al. Estado de per-prática de equipamentos de proteção sonora em unidades de terapia intensiva indianas em meio à pandemia de COVID-19: uma pesquisa em âmbito nacional. *Ind. J. Crit. Care Med*. 2020; 24: 809–816.
7. HUGO AA e LIMA RS. Healthcare waste management assessment: Challenges for hospitals in COVID19 pandemic times. *Waste Management & Research*. 2021; 39(1): 56–63.

8. KLEMEŠ JJ, et al. Minimizando o presente e resíduos plásticos futuros, pegadas energéticas e ambientais relacionadas ao COVID-19. *Avaliações de energia renovável e sustentável*. 2020; 127: 109883.
9. LIMA L, et al. A gestão dos resíduos de serviços de saúde durante a COVID-19. *R. Tecnol. Soc.* 2020; 16(43): 60-69.
10. LIU Z, et al. Research on Optimization of Healthcare Waste Management System Based on Green Governance Principle in the COVID-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18: 5316.
11. MAALOUF A e MAALOU H. Impact of COVID-19 pandemic on medical waste management in Lebanon. *Waste Management & Research*. 2021; 39(1): 45–55.
12. MAHER OA, et al. Utilization of greenhouse effect for the treatment of Covid-19 contaminated disposable waste - A simple technology for developing countries. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2021; 232: 1-5.
13. MANUPATI VK, et al. Seleção das melhores técnicas de descarte de resíduos de saúde durante e após a era pandêmica de COVID-19. *Journal of Cleaner Production*. 2021; 281: 125175.
14. NOGUEIRA DN, et al. Resíduos de Serviços de Saúde: implicações no cenário da pandemia do novo coronavírus. *Advances in Nursing and Health*. 2020; 2: 11-15.
15. OMS. Comentários de abertura do Diretor-Geral da Organização Mundial da Saúde na coletiva de imprensa sobre COVID-19 - 11 de março. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>. Acessado em: 17 de agosto de 2021.
16. PENG J, et al. Medical waste management practice during the 2019-2020 novel coronavirus pandemic: Experience in a general hospital. *American Journal of Infection Control*. 2020; 48: 918-921.
17. PICÒ D. Barceló, Analysis and Prevention of Microplastics Pollution in Water: Current Perspectives and Future Directions, *ACS Omega*. 2019; 4: 6709-6719.
18. RHEE SW. Management of used personal protective equipment and wastes related to COVID-19 in South Korea. *Waste Management & Research*. 2020; 38(8): 820–824.
19. RIZAN C, et al. Environmental impact of personal protective equipment distributed for use by health and social care services in England in the first six months of the COVID-19 pandemic. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2021; 114(5): 250-263.
20. SANTOS ES, et al. Healthcare waste management in a Brazilian university public hospital. *Waste Management & Research*. 2019; 37(3): 278-286.
21. SHAMMI M, et al. The Escalating Biomedical Waste Management To Control the Environmental Transmission of COVID-19 Pandemic: A Perspective from Two South Asian Countries. *Environmental Science & Technology*. 2021; 55(7): 4087-4093.
22. SILVA ALP, et al. Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. *Chemical Engineering Journal*. 2021; 405: 1-10.
23. SOARES CB, et al. Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. *Rev. esc. enferm.* 2014; 48(2): 335-45.
24. TIRKOLAE EB e AYDIN NS. A sustainable medical waste collection and transportation model for pandemics *Waste Management & Research*. 2021; 39(1): 34–44.
25. TSAI WT. Analysis of medical waste management and impact analysis of COVID-19 on its generation in Taiwan. *Waste Management & Research*. 2021; 39(1): 27-33.
26. YU H, et al. Reverse Logistics Network Design for Effective Management of Medical Waste in Epidemic Outbreaks: Insights from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in Wuhan (China). *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17: 1770.