



Geração de resíduos sólidos de saúde na covid-19

Generation of solid health waste during Covid-19

Maiara da Silva Soares¹, Rosângela Rodrigues Marques², Eduardo Alcayaga Lobo²

1. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

2. Docente da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

lobo@unisc.br

RESUMO

Introdução: Devido à pandemia de coronavírus, houve a necessidade de desenvolver métodos para detectar o vírus SARS-CoV-2. Os laboratórios de análises clínicas foram os principais protagonistas desse processo, gerando, conseqüentemente, um maior volume de resíduos contaminados. Assim, a probabilidade de contaminação em estabelecimentos de saúde e danos ao meio ambiente, à saúde pública e à economia local/regional aumentam quando os resíduos de saúde não são devidamente separados, recolhidos e eliminados. **Objetivo:** Verificar como a pandemia de coronavírus afetou a geração de resíduos de saúde em laboratórios de análises clínicas no Município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Método:** Análise e comparação mensal do volume de resíduos, frequência de coleta e gastos decorrentes dessas atividades no período 2019 e 2020. **Resultados:** Em 2019, houve uma média mensal de geração de resíduos, nos quatro laboratórios pesquisados, de 175 ± 150 L (Coeficiente de Variação, CV = 85,7%), enquanto em 2020 a média mensal foi de $277,8 \pm 315,1$ L (CV = 113,4%). Assim, comparando os valores médios obtidos, houve um aumento de 30,1% na geração de resíduos em 2020. **Conclusões:** Estes resultados levam à rejeição da Hipótese nula (H0) desta pesquisa, e conseqüente aceitação da Hipótese alternativa (H1), de que a pandemia do coronavírus aumentou a geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas, em Santa Cruz do Sul, comparando os anos de 2019 e 2020. No entanto, não houve despesas econômicas adicionais com atividades de coleta e destinação final de resíduos. Ainda, houve a necessidade de uma maior frequência de coleta dos resíduos gerados para a disposição final.

Palavras-Chave:
Gerenciamento de
resíduos de serviços
de saúde. Laboratório
de análises clínicas.
COVID-19. Vigilância
sanitária.

ABSTRACT

Introduction: Due to the coronavirus pandemic, there was a need to develop methods to detect the SARS-CoV-2 virus. Clinical analysis laboratories were the main protagonists in this process, consequently generating a greater volume of contaminated waste. Thus, the probability of contamination in health facilities and damage to the environment, public health, and the local/regional economy increase when health waste is not properly separated, collected and disposed of. **Objective:** To verify how the coronavirus pandemic affected the generation of health waste in clinical analysis laboratories in the Municipality of Santa Cruz do Sul, RS, Brazil. **Method:** Analysis and monthly comparison of the volume of waste, frequency of collection and expenses arising from these activities during 2019 and 2020. **Results:** In 2019, there was a monthly average of waste generation, in the four laboratories surveyed, of 175 ± 150 L (Coefficient of Variation, CV = 85.7%), while in 2020 the average was $277, 8 \pm 315.1$ L (CV = 113.4%). Thus, comparing the average values obtained, there was a 30.1% increase in waste generation in 2020. **Conclusions:** This result leads to the rejection of the Null Hypothesis (H0) of this research, and the consequent acceptance of the Alternative Hypothesis (H1), that the coronavirus pandemic increased the generation of waste in clinical analysis laboratories in Santa Cruz do Sul, comparing the years 2019 and 2020. However, there were no additional economic expenses with activities of collection and final disposal of waste. In addition, there was a need for a greater frequency of collection of waste generated for final disposal.

Keywords:
Health service waste
management; Clinical
Laboratories;
COVID-19; Health
surveillance.



INTRODUÇÃO

Com a pandemia do coronavírus, surgiu a necessidade de desenvolver métodos analíticos para a detecção do vírus SARS-CoV-2, com destaque para o desenvolvimento de testes rápidos e moleculares, os quais foram fundamentais para a identificação do vírus no organismo o mais imediato possível. Assim, os laboratórios de análises clínicas que já mantinham suas atividades para a execução de exames clínicos, tiveram que se adaptar e aderir a estes novos testes.¹ Em escala global, a pandemia covid-19 gerou o aumento sem precedentes de resíduos sólidos de saúde (RSS), principalmente daqueles resíduos com risco biológico, chamados de grupo A, e de outros resíduos infecciosos, os quais causam um impacto significativo nas práticas existentes de gestão de resíduos sólidos,² justificando, assim, a formulação do problema dessa pesquisa.

Apesar dos avanços na gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos advindos da promulgação da Lei 12.305, em 2010, que trata sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos,³ a disposição inadequada no Brasil cresceu 16% em relação a 2010, sendo que aproximadamente 36% dos municípios destinam inadequadamente seus resíduos de serviços de saúde, gerando riscos laborais, ambientais e no âmbito da saúde pública.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE)⁴, o desenvolvimento de estratégias para diminuir a produção de excedentes de saúde, incluindo a determinação do tipo de resíduos descartados, certamente virá melhorar a gestão destes, visando uma destinação e disposição final ambientalmente correta. Conforme Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)⁵, a vigilância sanitária em seu caráter fiscalizador atribui aos geradores de RSS a responsabilidade de todo o manejo da geração e disposição final de

seus resíduos. Por exemplo, a inadequação na condução dos resíduos infectados pelo coronavírus e práticas incorretas de biossegurança podem acarretar contaminação pelo SARS-CoV-2, poluição ambiental e acréscimo de gastos econômicos, entre outros.¹ Todavia, Gutiérrez et al.⁶ afirmam que a educação ambiental é fundamental para minimizar esses efeitos. A instrução correta traz conscientização a respeito dos possíveis efeitos sociais e econômicos, ainda pouco discutidos, reduzindo insegurança nos profissionais que manuseiam materiais contaminados.

Nesse contexto, a presente pesquisa objetivou avaliar o efeito da pandemia do coronavírus na geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas, na cidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul (RS), Brasil, comparando os anos de 2019 e 2020. Para este propósito, foi necessário quantificar os RSS gerados nos laboratórios de análises clínicas, frequências de coleta e os custos envolvidos com a disposição final em empresas terceirizadas. Assim, foram formuladas as seguintes hipóteses de trabalho: Hipótese Nula (H0): A pandemia do coronavírus não aumentou a geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas, em Santa Cruz do Sul, comparando os anos de 2019 e 2020. Hipótese Alternativa (H1): A pandemia do coronavírus aumentou a geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas, em Santa Cruz do Sul, comparando os anos de 2019 e 2020.

MÉTODOS

Desenho do estudo

A pesquisa se enquadra na categoria observacional analítica, de abordagem quantitativa, pois relaciona as variáveis mensuráveis numericamente com a problemática a ser respondida por meio de análises estatísticas, correspondendo a um levantamento tipo censo descritivo, em corte-transversal e de ex-post-facto.

Desenho da amostra

A amostragem não probabilística intencional foi selecionada como desenho da amostra, uma vez que os participantes foram escolhidos por serem estabelecimentos geradores de resíduos de saúde na cidade de Santa Cruz do Sul, RS. Além disso, as informações foram coletadas em tempo específico e após a ocorrência do evento, já que a comparação se deu entre os anos de 2019 e 2020, tendo sido a pesquisa efetivada no ano de 2021.

O critério de inclusão adotado foi o enquadramento como laboratório de análises clínicas, podendo estar ou não funcionando junto a hospitais, e manterem matriz e/ou filiais em Santa Cruz do Sul. Não participaram da pesquisa as pessoas jurídicas que não foram detentoras de informações sobre resíduos nos anos de 2019 e 2020, e não disponibilizaram testes de detecção de covid-19. Os laboratórios de análises clínicas foram convidados via e-mail para participarem da pesquisa, sendo que quatro foram selecionados após enquadramento em critérios de inclusão e exclusão. Estes serão apresentados como A, B, C e D para manter o sigilo dos mesmos. Os laboratórios A e B funcionam junto a hospitais, já os laboratórios C e D são postos de coleta. Entretanto, D funciona junto a uma Unidade de Pronto Atendimento, e C em um bairro localizado na área central da cidade.

A coleta de dados ocorreu mediante concordância à carta de aceite de instituição parceira, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e questionário virtual, englobando aspectos de segregação, geração, coleta externa e os custos com a empresa responsável pela coleta e destinação correta dos resíduos. A pesquisa se efetivou no segundo semestre do ano de 2021, sendo que o projeto dessa pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul, protocolo CAAE: 50525921.5.0000.5343.

Instrumentos de pesquisa e análise de dados

Para a análise dos dados, empregou-se a estatística descritiva para a tabulação dos dados e sua ilustração gráfica (média \pm desvio-padrão; Coeficiente de Variação [CV]). Diferenças estatísticas entre as variáveis foram estabelecidas utilizando a prova estatística não paramétrica de Mann-Whitney, uma vez que, seguindo as recomendações de Callegari-Jacques,⁷ o tamanho da amostra é pequeno para aplicar provas estatísticas paramétricas ($n \leq 20$). Trabalhou-se com um nível de significância de 5% ($\alpha = 5\%$). As análises foram processadas utilizando o software PAST versão 2.15.⁸

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quantificação de resíduos gerados (L)

Os resultados obtidos dos laboratórios A, B, C e D ($n = 4$) indicaram uma média mensal de resíduos gerados em 2019 igual a 175 ± 150 L ($CV = 85,7\%$), enquanto em 2020 a média mensal foi de $277,8 \pm 315,1$ L ($CV = 113,4\%$) (Figura 1). Comparando estatisticamente as médias, observou-se que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$), condição que levaria a não rejeição da Hipótese nula (H_0) desta pesquisa, ou seja, a pandemia do coronavírus não aumentou a geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas, em Santa Cruz do Sul, comparando os anos de 2019 e 2020. Contudo, este resultado se explica pela alta variabilidade dos dados, demonstrada pelos elevados valores do desvio-padrão das médias, conseqüentemente seus coeficientes de variação, 85,7% em 2019 e 113,4% em 2020. Esta alta variabilidade foi devida, principalmente, ao laboratório A, que gerou um grande volume de resíduos em ambos os anos, atingindo uma média de 465% a mais em comparação aos outros laboratórios. Assim, esta alta variabilidade dos dados em torno das médias foi responsável por uma forte sobreposição

dos valores obtidos, condição que determinou que houvesse uma diferença não significativa entre as médias.

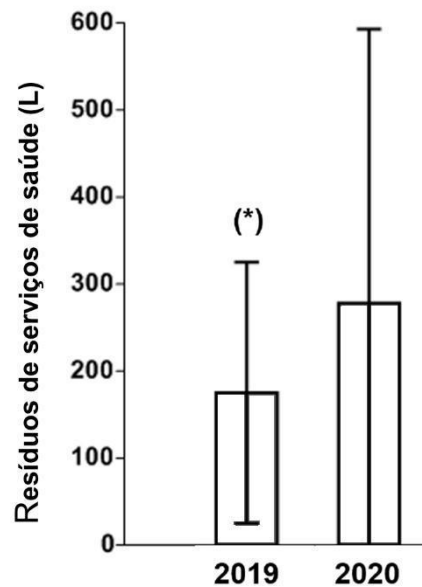
Desta forma, a diferença não significativa encontrada se justifica, exclusivamente, do ponto de vista estatístico/matemático, em função da alta variabilidade dos dados em torno às médias, para um tamanho de amostra $n = 4$. Portanto, comparando de forma absoluta os valores médios da geração de resíduos entre os anos 2019 e 2020, verifica-se que houve um aumento de 30,1%, condição que leva à rejeição da Hipótese nula (H_0) desta pesquisa, e consequente aceitação da Hipótese alternativa (H_1), de que a pandemia do coronavírus aumentou a geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas, em Santa Cruz do Sul, comparando os anos de 2019 e 2020. De forma semelhante, Siqueira et al.⁹ encontraram aumento de 21% nos resíduos da covid-19 em um hospital localizado na região Sul do país, no período de janeiro de 2019 a fevereiro de 2020 (período pré-pandemia) e março de 2020 a julho de 2021 (período durante a pandemia). Estes resíduos compõem 36,7% do volume mensal gerado pelo hospital pesquisado.

Embora tenha havido um aumento médio de 30,1% na geração de resíduos de serviços de saúde nos quatro laboratórios

pesquisados, entre 2019 e 2020, verificou-se que a segregação desses resíduos continuou na mesma proporção; 4 laboratórios geraram resíduos do tipo A, D e E, 3 laboratórios fizeram misturas de resíduos e 1 laboratório gerou resíduos tipo B.

Apesar dos materiais serem de diferentes composições, grande parte é feita de polipropileno (resina termoplástica), por serem de baixo custo e de resistência química,¹⁰ destacando que a densidade do polipropileno é, em média, $0,9\text{g cm}^{-3}$. Considerando as médias de 2019, 175L, e 277,8L em 2020, tem-se, respectivamente, 194,4kg e 308,7kg (cálculo de conversão: litro dividido por densidade = peso em quilogramas). Vale salientar que a equivalência da pesagem em quilograma é uma estimativa, devido às diferentes construções de materiais, e à heterogeneidade dos resíduos, indo desde agulhas, reagentes líquidos e sólidos, vidros a papéis. Esses fatores influenciam na densidade, e, consequentemente, no peso. Os participantes atuantes junto a hospitais e unidades de pronto atendimento (A, B e D) não separam seus resíduos dos demais setores. Os pesquisados responderam com base, principalmente, no contrato com a empresa encarregada da destinação final dos resíduos.

Figura 1 – Média anual (\pm desvio-padrão) da geração de resíduos de serviços de saúde pelos laboratórios A, B, C e D em 2019 e 2020, em Santa Cruz do Sul, RS.



Legenda: (*)Diferença não significativa ($p > 0,05$).

Periodicidade da coleta externa

Os laboratórios A e B funcionam junto a hospitais, já os laboratórios C e D são postos de coleta. Entretanto, D funciona junto a uma Unidade de Pronto Atendimento, e C em um bairro localizado na área central da cidade. Como houve aumento de resíduos produzidos, sua frequência de coleta em 2020 também cresceu além da firmada em contrato com a empresa terceirizada em 3 laboratórios dos 4 respondentes. Os laboratórios B e D passaram, em 2020, de uma coleta semanal, para duas vezes por semana. O laboratório A também aumentou sua frequência de coleta, entretanto, não especificou quais ou quantos meses em 2020 houve um aumento na frequência da coleta, apenas respondeu que houve e o laboratório C não mudou sua coleta mensal.

Custo final com a destinação de resíduos e o seu impacto financeiro

Comparando os anos 2019 e 2020, verificou-se que não houve alteração quanto ao impacto financeiro nos

laboratórios decorrentes da pandemia do coronavírus, uma vez que a estimativa ficou em R\$ 1.000,00 (um mil reais) mensais, conforme contrato acertado com as empresas responsáveis pelo transporte e destinação final dos resíduos de saúde. Este contrato é, normalmente, amplo em termos de quantidade gerada de resíduos e na periodicidade de coleta. De fato, nenhum laboratório pesquisado fez mudança de contrato durante o ano de pesquisa.

A partir das médias mensais da geração de resíduos hospitalares verificadas, em 2019 houve a geração média de 175 L, equivalente a 194,4 kg, gerando um total de 2.332,8 kg ano⁻¹. Considerando que o custo financeiro nos laboratórios decorrentes da pandemia do coronavírus ficou em R\$ 1.000,00 (um mil reais) mensais, em 2019 e 2020, conforme contrato acertado com as empresas responsáveis pelo transporte e destinação final dos RSS, estima-se que o custo mensal em 2019 ficou em R\$ 5,1 kg mês⁻¹. Já em 2020 houve a geração média de 277,8L, equivalente a 308,7kg, gerando um total de 3.704,4 kg ano⁻¹. Desta forma, estima-se que o custo mensal em 2020

ficou em R\$ 3,2 kg mês⁻¹. Claramente se observa que na medida em que aumenta a geração de resíduos de saúde, mais barato se torna o preço pago por quilograma de resíduo de saúde descartado, uma vez que o custo mensal é fixo, totalizando R\$ 12.000,00 em ambos os anos.

Esta condição leva a uma majoração do preço do resíduo produzido, uma vez que o contrato com a empresa responsável pela destinação dos mesmos é fechado, fixado em R\$ 1.000,00, independentemente da quantidade de resíduos gerados. Assim, laboratórios que produzem menos resíduos estão pagando mais caro pelos seus descartes. Neste sentido, sugere-se a busca por um valor médio por quilograma de resíduo gerado visando uma padronização em relação à geração dos resíduos; assim, quanto maior a geração de resíduos produzidos, maior o preço a ser pago. Além disto, esta padronização incentivará a valorização de resíduos de serviços de saúde produzidos em laboratórios de análises clínicas, de tal forma que os materiais utilizados nos distintos processos analíticos sejam aproveitados da melhor maneira possível quanto à classificação (perigoso ou não), potencialidade (características do material) e quantidade, reduzindo impactos socioambientais, econômicos e despesas à saúde pública.

Em nível internacional, está se buscando soluções de reaproveitamento de RSS, entre elas a coleta seletiva, compostagem e reciclagem.¹¹ Santos et al.¹² exemplificam a reciclagem por meio de coleta seletiva como alternativa para o reaproveitamento de resíduos, tais como papéis e copos descartáveis. Pedrotti et al.¹³ salientam que, se há cuidados para a não contaminação, embalagens podem ser descartadas como tipo D, reduzindo o custo de tratamento. Júnior et al.¹⁴ explicam que a pandemia do SARS-CoV-2 influenciou na renda dos catadores de materiais recicláveis e nas cooperativas de coleta seletiva, pois o isolamento social restringiu o recolhimento dos resíduos. Bastos¹⁵

acrescenta, também, que a paralisação destes catadores e cooperativas, durante a pandemia, foi devido ao risco de contaminação e a falta de estrutura para tratar os resíduos a fim de reduzir este risco.

Já Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)¹⁶ concluiu que não há uma definição precisa de resultados sobre a contaminação de trabalhadores na limpeza urbana nas capitais, mas que muitas mostraram-se com contaminação maior que a média populacional, destacando que é possível a contaminação por meio destes resíduos se não observada a biossegurança. Isso se deve ao fato de, ainda, existir poucas ações de prevenção a infecções em resíduos. Além disso, há risco ergonômico desses trabalhadores no transporte dos resíduos, deixado de lado pelas empresas.¹⁷

A mistura de resíduos com risco biológico e perfurocortantes, por exemplo, facilita o risco de acidente ocupacional por conta da ameaça de corte e perfuração.¹⁸ A Organização Internacional do Trabalho (OIT)¹⁹ constatou que o número de acidentes de trabalho diminuiu 30% de 2019 a 2020 (início da pandemia), mas provavelmente por realizarem notificações usando CID (Classificação Internacional de Doenças) já existentes, como B34-2 (infecção por coronavírus) e B34-9 (infecção viral não especificada), antes raramente usados. Foi criado um CID para o SARS-CoV-2, o código U07 (covid-19). O Supremo Tribunal Federal (STF)²⁰ declarou a covid-19 como doença ocupacional. No entanto, a redução percebida pela OIT¹⁹ pode ser devido à diminuição da demanda por outros testes, especialmente aqueles que requerem amostras sanguíneas, causando menos acidentes ocupacionais.

O custo dos resíduos à empresa inclui o acondicionamento (sacos e recipientes) e a mão de obra envolvida, ou seja 80,8% do total. Esse fator afeta a precificação e a qualidade do serviço, já que envolve a ética de responsabilidade

socioambiental, incluindo os usuários, a comunidade, os trabalhadores e o meio ambiente.²¹ Deve-se acrescentar na justificativa do preço, a preocupação, inclusive, com a rotina programada de transporte interno de resíduos. Ela ocorre em momentos de menor circulação interna, para diminuir o contato com profissionais e pacientes no trajeto.¹⁷

Implicações ambientais dos resíduos sólidos de serviços de saúde

Segundo ABRELPE²², em 2010 foram geradas 221 mil toneladas de resíduos sólidos de serviços de saúde provenientes de 4.080 municípios. Já em 2019, a quantidade passou para 253 mil toneladas, gerando anteriormente 1,156 kg hab. ano⁻¹, e posteriormente 1,213 kg hab. ano⁻¹, ou seja, houve aumento na quantidade de resíduos por pessoa. Campos e Borga²³ mencionam que conhecer a taxa de geração per capita pode ajudar em políticas públicas e ambientais.

Segundo ABRELPE²², em 2010 foram geradas 221 mil toneladas de resíduos sólidos de serviços de saúde provenientes de 4.080 municípios. Já em 2019, a quantidade passou para 253 mil toneladas, gerando anteriormente 1,156 kg hab. ano⁻¹, e posteriormente 1,213 kg hab. ano⁻¹, ou seja, houve aumento na quantidade de resíduos por pessoa. Por conta do alto volume, o descarte errôneo juntamente com o tipo desses resíduos gerados pode acarretar problemas nos recursos naturais e de saúde pública.²⁴ Quando os resíduos líquidos não são previamente tratados podem ir à rede pública de esgotos.¹⁷ Além da rede pública, os resíduos sem tratamento podem ser conduzidos a aterros sanitários, como em Juiz de Fora (Minas Gerais), onde bactérias resistentes a diversos antimicrobianos podem se desenvolver no chorume do aterro, e potencializar patologias em profissionais e comunidade em torno da região.²⁵ A redução na geração de resíduos pode minimizar os

impactos ambientais e, conseqüentemente, os custos hospitalares, pois diminui o número de infecções, comorbidades e internações.²¹

Filho e Paiva²⁶ também confirmam que o manuseio inadequado dos RSS gera conseqüências ao meio ambiente. Dentre eles, queimadas, desertificação, contaminação de lençóis freáticos, surgimento de epidemias, risco aos catadores e poluição devido à incineração sem tratamento. No ensino superior deve haver entendimento da totalidade de riscos e conseqüências da gestão inadequada dos RSS, de forma direta e indireta, com a finalidade de aumentar a consciência dos futuros profissionais de saúde sobre a responsabilidade social que os resíduos impactam.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicaram a rejeição da Hipótese Nula (H0) desta pesquisa, e conseqüente aceitação da Hipótese Alternativa (H1), de que a pandemia de coronavírus aumentou a geração de resíduos em laboratórios de análises clínicas em Santa Cruz do Sul, comparando os anos de 2019 e 2020, já que houve um aumento de 30,1% na geração de resíduos hospitalares em 2020, ano de início da pandemia. No entanto, não houve despesas econômicas adicionais com atividades de coleta e destinação final de resíduos. Além disso, houve a necessidade de uma maior frequência de coleta dos resíduos gerados pelas unidades de saúde para disposição final. É importante assinalar que a pesquisa contou com alguns limitadores, como a baixa adesão dos laboratórios locais, imprecisão de quantidade final gerada, e falta de tabulação de cronograma pelas empresas contratadas.

Em relação ao custo financeiro pelo transporte e destinação final dos resíduos de saúde produzidos, sugere-se a busca por um valor médio por quilograma de resíduo gerado, ao invés de um custo fixo mensal, estimado em R\$ 1.000,00 (um mil reais) por mês, conforme contrato

acertado com as empresas responsáveis pelo serviço, visando a uma padronização em relação à geração dos resíduos. Assim, quanto maior a geração de resíduos produzidos, maior o preço a ser pago. Desta forma, esta padronização incentivará a valorização de resíduos de serviços de saúde produzidos em laboratórios de análises clínicas, quanto à classificação, potencialidade e quantidade, reduzindo impactos socioambientais, econômicos e despesas à saúde pública.

A pesquisa desenvolvida objetivou contribuir ao conhecimento quanto à geração de resíduos gerados por serviços de saúde em função da pandemia do coronavírus, comparando os anos de 2019 e 2020, em laboratórios de análises clínicas em Santa Cruz do Sul, RS. Ainda, proporcionou uma visão sistemática sobre a temática trabalhada, e possibilidades de novas soluções para minimizar a geração dos resíduos de saúde, melhorar o destino final dos mesmos, e o impacto financeiro na saúde pública.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi oportunizado pela Universidade de Santa Cruz do Sul e laboratórios clínicos participantes.

REFERÊNCIAS

1. Martinello F. Biossegurança laboratorial na pandemia do SARS-CoV-2. *Rev. bras. anal. clin.* 2020;52(2):109-116. doi: <http://doi.org/10.21877/2448-3877.20200011>
2. Hantoko D, Li X, Pariatamby A, Yoshikawa K, Horttanainen M, Yan M. Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. *J. Environ. Manage.* 2021 286:112140. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112140>
3. Brasil. Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. [Documento na internet] *Diário Oficial União*. 02 ago 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm
4. ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais; 2020[acesso 1 abr 2021]. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>
5. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. I Conferência Nacional de Vigilância Sanitária Relatório Final: efetivar o sistema nacional de vigilância sanitária: proteger e promover a saúde, construindo cidadania. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2001[acesso 20 mar 2021]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/1conf_nac_vig_sanit_relatorio_final.pdf
6. Gutiérrez JEM, Ochoa MLD, Guarnizo MCV, Gutiérrez LMM. Diseño de acopio temporal para clasificación y manejo de residuos sólidos ordinarios aplicando sistemas. *J. Inf. Syst.* 2020[acesso 22 mar 2021];1(39):285-296. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/0ec43be2be5412ac741b568ce722e64c/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
7. Callegari-Jacques SM. Bioestatística. Princípios e Aplicações. Porto Alegre: Artmed; 2006. p. 255.
8. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological Statistics

- Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontol. Electron.* 2001;4(1).
9. Siqueira DS, Leal VL, Tostes S, Batista JL, Rieger A, Machado EL, Lobo EA. Impacto da COVID-19 na geração e gestão dos resíduos de serviço de saúde: estudo de caso. Santa Cruz do Sul: UNISC. 2021. Disponível em: doi: <http://doi.org/10.17058/rips.v4i3.17110>
 10. Petry A. Mercado brasileiro de polipropileno com ênfase no setor automobilístico [monografia]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/36895/000793010.pdf>
 11. Marques, EAF, Vasconcelos MCRL, Guimarães EHR, Barbosa FHF. Gestão da coleta seletiva de resíduos sólidos no campus Pampulha da UFMG: desafios e impactos sociais. *RGAS.* 20176(3):131-149. doi: <http://doi.org/10.5585/geas.v6i3.821>
 12. Santos ESM, Cardoso LMQ, Soeiro ET. Gestão dos resíduos sólidos de serviço de saúde em uma instituição de ensino superior em Belém-PA. In: X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental; 2019 Nov 1-8. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/I-029.pdf>
 13. Pedrotti M, Pinto JCCS, Vasconcelos SMR. A pesquisa-ação e boas práticas profissionais no desenvolvimento de um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. *RPGPU.* 2021; 5(1):121-145. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/pgpu/article/view/39159/23931>
 14. Junior RSS, Feitosa EPS, Santos EM. Impacto Gerado pela COVID-19 na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Capitais da Região Nordeste do Brasil. In: Simpósio Brasileiro online de Gestão Urbana; 2020 Nov 349-359. Disponível em: <https://www.eventoanap.org.br/data/insericoes/7439/form3922211696.pdf>
 15. Bastos VP. Catadores de materiais recicláveis e a COVID 19: impactos no trabalho diante da pandemia. *Rev Latino-Americana de Relações Internacionais.* 2021[acesso 10 set 2021];3(1). Disponível em: <https://periodicos.furg.br/cn/article/download/13009/8816/41971>
 16. ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. O impacto da pandemia pela COVID-19 na gestão dos resíduos sólidos urbanos na situação das capitais brasileiras. Brasília: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental; 2020[acesso 10 set 2021]. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Pesquisa-ABES-2.1-Pandemia-COVID-19-RSU-Capitais-26.8.2020-2.pdf>
 17. Rizzon F, Nodari CH, Reis ZC. Desafio no gerenciamento de resíduos em serviços públicos de saúde. *Rev de Gestão em Sistemas de Saúde.* 2015;4(1):40-54. doi: <http://doi.org/10.5585/rgss.v4i1.141>
 18. Sales CCL, Spolti GPS, Lopes MSB, Lopes DF. Gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde: aspectos do manejo interno no município de Marituba, Pará, Brasil. *Cien Saude Colet.* 2009;14(6):2231-2238. doi: <http://doi.org/10.1590/S1413-81232009000600032>
 19. OIT. Organização Internacional do Trabalho. Série SmartLab de Trabalho

- Decente: gastos com doenças e acidentes do trabalho chegam a R\$ 100 bi desde 2012; Genebra: Organização Internacional do Trabalho; 2021 [acesso 24 set 2021]. Disponível em: https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_783190/lang--pt/index.htm
20. Agência Senado. Para STF, COVID-19 é doença ocupacional e auditores poderão autuar empresas. Brasília: Agência Senado; 2020 [acesso 24 set 2021]. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/04/30/para-stf-covid-19-edoenca-ocupacional-e-auditores-poderao-autuar-empresas>
 21. Rosa C, Mathias D, Komata C. Custo de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS): estudo de caso da unidade de terapia intensiva de infectologia de um hospital público em São Paulo. Rev de Gestão Ambiental e Sustentabilidade. 2015;4(2):127-143. doi: <http://doi.org/10.5585/geas.v4i2.289>
 22. 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). São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais; 2020 [acesso 12 abr 2021]. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/recomendacoes-para-a-gestao-de-residuos-solidos-durante-apandemia-de-coronavirus-covid-19>
 23. Campos RFF, Borga T. Análise da geração de resíduos sólidos dos serviços de saúde no município de Caçador-SC. Rev Monografias Ambientais. 2016 [acesso 29 ago 2021];15(1). Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/articula/view/19982/pdf>
 24. Carvalho RB, Santos VLP dos, Schwantz PI, Costa ES, Prestes MMB, Lara DM de. Gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde em um hospital no Rio Grande do Sul. Rev Estudo & Debate. 2021;28(2):87-102. doi: <http://doi.org/10.22410/issn.1983-036X.v28i2a2021.2705>
 25. Nascimento TC, Januzzi WA, Leonel M, Silva VL, Diniz CG. Ocorrência de bactérias clinicamente relevantes nos resíduos de serviços de saúde em um aterro sanitário brasileiro e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2009;42(4):415-419. doi: <http://doi.org/10.1590/S0037-86822009000400011>
 26. Filho GG, Paiva SG. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: Educação Ambiental em um processo educacional de conscientização. Rev Sítio Novo. 2020 [acesso 6 set 2021];4(3):359-376. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/667/231>