

A reciclagem da manta de SMS descartada em um centro de material e esterilização: a importância do artesanato e sublimação no desenvolvimento sustentável

Recycling the SMS blanket discarded at a material and sterilization centre: the importance of handi-crafts and sublimation in sustainable development

Rosemere Saldanha Xavier¹, Agnaldo José Lopes²

Como citar esse artigo. XAVIER, R. S. LOPES, A. J. A reciclagem da manta de sms descartada em um centro de material e esterilização: a importância do artesanato e sublimação no desenvolvimento sustentável. **Mosaico - Revista Multidisciplinar de Humanidades**, Vassouras, v. 16, n. 3, p. 433-440, set./dez. 2025.



Resumo

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) representam desafios significativos no tratamento e seu descarte no que se refere à gestão sustentável. Ao adotar práticas de gerenciamento de RSS que priorizam a redução, reutilização e reciclagem de materiais, as unidades de saúde contribuem significativamente na redução de impacto ambiental, minimizando geração de resíduos e custos com tratamento inadequado, promovendo benefícios à saúde pública e prevenindo riscos de contaminação do meio ambiente. Tecnologias emergentes estão transformando este cenário, na recuperação de materiais com potencial para reciclagem à medida que a atenção global se direciona para a sustentabilidade. Neste contexto, o polipropileno tem se destacado no que concerne ao seu reuso e reciclagem. Dentre vários produtos, a manta de spunbond-meltblown-spunbond (SMS) traz uma perspectiva de inovação ao utilizar a reciclagem. Este estudo teve como objetivo demonstrar a eficácia da reutilização da manta de SMS na criação de produtos artesanais, promovendo a sustentabilidade ambiental, a redução do impacto ambiental do descarte hospitalar e a valorização de práticas de reciclagem inovadoras. Após coleta e análise laboratorial das amostras, que se mostraram não contaminadas, foram confeccionados e sublimados os seguintes utensílios: ecobags, almofadas decorativas e lixeiras para automóvel. Em conclusão, este estudo mostra que, no âmbito da reciclagem, as mantas de SMS podem desempenhar um papel significativo na redução de extração e do uso de matérias-primas virgens, na diminuição da pegada ambiental dos processos de fabricação, na economia de energia e na economia circular.

Palavras-chave: Resíduos de serviço de saúde; Manta cirúrgica, Reciclagem, Sustentabilidade.

Nota da Editora. Os artigos publicados na Revista Mosaico são de responsabilidade de seus autores. As informações neles contidas, bem como as opiniões emitidas, não representam pontos de vista da Universidade de Vassouras ou de suas Revistas.

Abstract

Health service waste (HSW) poses significant challenges when it comes to treatment and disposal in terms of sustainable management. By adopting HCW management practices that prioritize the reduction, reuse and recycling of materials, healthcare facilities make a significant contribution to reducing environmental impact, minimizing waste generation and inadequate treatment costs, promoting public health benefits and preventing risks of environmental contamination. Emerging technologies are transforming this scenario, recovering materials with potential for recycling as global attention turns to sustainability. In this context, polypropylene has stood out in terms of its reuse and recycling. Among various products, the spunbond-meltblown-spunbond (SMS) blanket brings a perspective of innovation by using recycling. The aim of this study was to demonstrate the effectiveness of reusing SMS blankets to create handmade products, promoting environmental sustainability, reducing the environmental impact of hospital waste and highlighting innovative recycling practices. After collection and laboratory analysis of the samples, which proved to be uncontaminated, the following utensils were made and sublimated: ecobags, decorative cushions and car waste garbage cans. In conclusion, this study shows that, in the context of recycling, HSE blankets can play a significant role in reducing the extraction and use of virgin raw materials, reducing the environmental footprint of manufacturing processes, saving energy and in the circular economy.

Keywords: Health service waste; surgical blanket, Recycling, Sustainability.

Afiliação dos autores:

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local do Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Doutor em Ciências Médicas. Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local do Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail de correspondência: rosemerexa@gmail.com

Recebido em: 03/02/2025. Aceito em: 09/10/2025.

Introdução

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) representam desafios significativos na gestão sustentável, principalmente devido ao seu impacto no meio ambiente. Dessa forma, ao integrar o gerenciamento sustentável dos resíduos de serviços de saúde às suas atividades, as unidades de saúde não apenas melhoram o seu próprio desempenho ambiental, como também desempenham um papel crucial na construção de uma cadeia sustentável e na promoção da saúde e bem-estar de todos. Ao adotar práticas de gerenciamento de resíduos que priorizam a redução, reutilização e reciclagem de materiais, as unidades de saúde contribuem significativamente na redução de impacto ambiental, minimizando geração de resíduos e custos com tratamento inadequado; promoção da saúde pública, prevenindo riscos de contaminação ambiental e construção de uma cadeia sustentável, reduzindo o descarte em aterros e priorizando a reciclagem. (Lattanzio *et al.*, 2022).

Com o intuito de minimizar os impactos ambientais que afetam a sociedade e promover o bem-estar da população, a reciclagem de uma das classes de resíduos de saúde é uma das formas de atingir os objetivos, através de pesquisas, desenvolvimento sustentável e tecnologias, pensando num futuro melhor. De acordo com a *World Health Organization* (WHO, 2018), os métodos empregados no tratamento e na eliminação de RSS podem caracterizar riscos indiretos para a saúde através da liberação de agentes patogênicos e poluentes tóxicos no ambiente. A disposição dos RSS não tratados em aterros sanitários pode levar à contaminação de águas potável, superficiais e subterrâneas. Nesse sentido, o uso de produtos químicos pode resultar na liberação de substâncias químicas no ambiente se essas substâncias não forem manuseadas, armazenadas e eliminadas de forma ambientalmente correta. Da mesma maneira, a incineração de resíduos tem sido amplamente praticada, embora uma incineração inadequada ou uma incineração de materiais inadequados resulta na liberação de poluentes para a atmosfera e na geração de resíduos de cinzas.

O fracasso na gestão dos resíduos de saúde sobrevém pela falta de conscientização dos riscos para a saúde, pela má construção e formação na gestão adequada de resíduos, pela má gestão de recursos econômicos e humanos e, ainda, pela baixa prioridade que requer o assunto (Korbag & Korbag, 2024). De uma maneira global, a falta de gestão na disposição final dos RSS se torna evidente em muitos países, por não possuírem regulamentações apropriadas ou não as aplicam, assim como países subdesenvolvidos vivenciam essa realidade (Adu *et al.*, 2020). Na ausência de segregação, os materiais biológicos e químicos misturaram-se aos demais, levando à necessidade de incineração de um volume maior de resíduo, o que torna desafiador para as unidades hospitalar, no que se refere aos benefícios da sustentabilidade (Cesário *et al.*, 2020). Entretanto, observa-se pouco interesse em relação a gestão dos RSS quando o assunto é reciclagem. Logo, a coleta seletiva de resíduos e a reciclagem merecem atenção pelo seu potencial em se revelar como solução eficaz para os desafios socioambientais, na redução do volume de resíduos depositados em aterros sanitários ou em áreas inadequadas.

Fatores como a redução da necessidade de recursos naturais, a melhoria de acesso aos produtos hospitalares e o aumento de ganho financeiro para as instituições de saúde motivam a utilização de estratégias de reciclagem e reuso de resíduos de saúde (Kheirabadi e Sheikhi, 2022). Neste contexto, o polipropileno (PP) tem se destacado no que concerne o reuso e a reciclagem. Estudos feitos com produtos como máscara facial, equipamento de proteção individual (EPI) e manta cirúrgica trazem uma perspectiva de inovação ao utilizar a reciclagem mecânica e a reciclagem química (Zabihi *et al.*, 2024). O PP é um dos plásticos mais amplamente utilizados devido à sua versatilidade, resistência e baixo custo. No entanto, como muitos plásticos, o PP representa um desafio significativo em termos de gestão de resíduos devido à sua degradação no ambiente.

Estudos exploraram a reciclagem de PP e destacaram o potencial de benefícios ambientais e econômicos ao enfatizar a importância da reciclagem do PP, a exemplo da utilização na construção civil, oferecendo uma gama de soluções inovadoras e sustentáveis. Jones (2023) destaca que a reutilização do PP proporciona diversos benefícios ambientais e financeiros, tais como a redução da procura por matérias-primas e recursos naturais, diminuindo as emissões de gases com efeito estufa associados à produção de

plásticos. Além disso, a reciclagem do PP apoia a economia circular, em que os materiais são mantidos em uso por mais tempo, melhorando a eficiência dos recursos e reduzindo os resíduos.

Na grande maioria, as embalagens de artigos cirúrgicos são preparadas com manta cirúrgica, que é um material compósito amplamente utilizado em uma variedade de aplicações industriais e médicas devido às suas propriedades únicas de resistência, filtragem e barreira. *Spunbond-meltblown-spunbond* (SMS) é um material produzido por meio de um processo que combina três tecnologias principais: *spunbond*, *meltblown* e *spunbond* novamente. É um laminado tri-tecido com três filamentos termicamente unidirecionais. Consiste em fibras 100% polipropileno com uma estrutura plana, flexível e porosa. A tecnologia *spunbond* resulta em um filamento mecanicamente resistente, enquanto a tecnologia *meltblown* cria uma estrutura microbiana com barragem de até 3 μ . (El-Ghoubary *et al.*, 2023). Este compósito é amplamente utilizado em diversas aplicações devido às suas propriedades versáteis. Na área da saúde, produtos descartáveis como máscaras cirúrgicas, aventais médicos, campos cirúrgicos e equipamentos de proteção individual – devido à sua capacidade de proporcionar barreira de proteção contra fluidos corporais e microrganismos – são amplamente utilizados (Siwal *et al.*, 2021). No preparo de bandejas, caixas e pacotes cirúrgicos, o SMS se destaca. Embora ainda exista desafios técnicos e econômicos a serem superados, o produto está despertando interesse no que se refere à reciclagem, especialmente devido à crescente conscientização sobre a necessidade de reduzir o desperdício, redução de resíduos hospitalares e promover a sustentabilidade ambiental, no desenvolvimento de produtos artesanais sustentáveis.

Ainda que, que não haja uma classificação específica para este tipo de resíduo, de acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 358, de 2005). Podemos inferir que se enquadra no grupo D, quando este tipo de resíduo for segregado imediatamente antes do contato com o paciente ou com quaisquer tipos de substâncias contaminantes.

Este estudo tem como objetivo demonstrar a eficácia da reutilização da manta de SMS na criação de produtos artesanais, promovendo a sustentabilidade ambiental, a redução do impacto ambiental do descarte hospitalar e a valorização de práticas de reciclagem inovadoras.

Metodologia

O preparo de produtos para a saúde (PPS), realizado na área limpa do Centro de Material e Esterilização (CME), é essencial para garantir a segurança e a eficiência de procedimentos clínicos e cirúrgicos. Conforme a RDC nº 15/2012, essa etapa inclui a inspeção pós-limpeza, os testes funcionais e a embalagem de instrumentais e insumos, seguida de esterilização, armazenamento e distribuição aos setores hospitalares.

Trata-se de um estudo de natureza descritiva com abordagem quali-quantitativa, destacando a reutilização de manta SMS descartadas de um centro de material e esterilização e Centro cirúrgico, na produção de produtos que tem aplicação no cotidiano.

No período entre abril e junho de 2024, foram coletadas amostras com data vencida, na área limpa onde as bandejas são preparadas para serem esterilizadas no centro de material e esterilização (CME), e após o preparo da sala operatória no centro cirúrgico (CC), durante o preparo da sala operatória, antes da chegada do paciente.

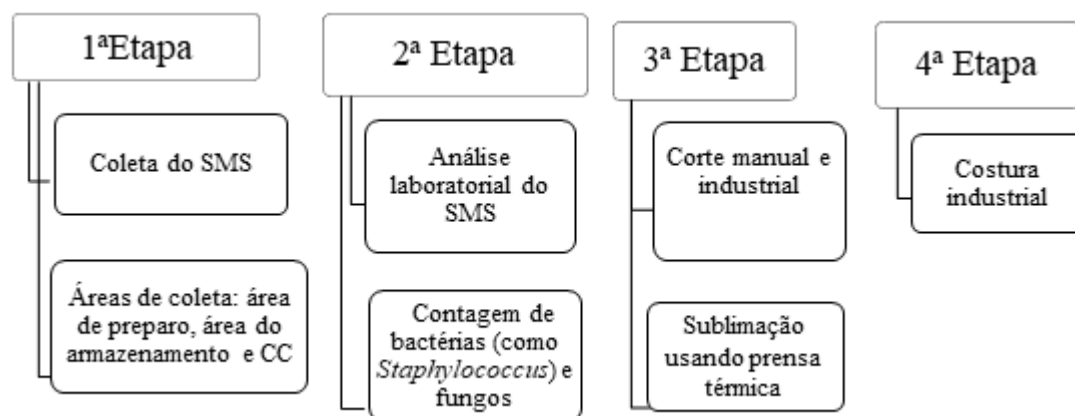
Todo o material coletado, para o estudo, permaneceu acondicionado no CME, até serem enviadas as amostras para a análise laboratorial. Foram obtidas amostras de SMS, as quais seriam descartadas como resíduo hospitalar, tais como embalagens de bandejas cirúrgicas danificadas ou com data vencida, aparas e sobras (resultado de cortes feitos nas Mantas SMS, para instrumentais ou caixas de pequeno tamanho) desses insumos que não seriam reutilizados.

Por terem sido coletadas em ambientes, em que não houve contato com resíduos infectantes ou presença de fluidos corporais, estas mantas SMS se enquadram no grupo D, de acordo com a classificação de risco do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução CONAMA Nº 358, de 2005.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Augusto Motta sob o número CAAE-45992721.9.0000.5235 e com o consentimento assinado pela chefia do Bloco cirúrgico. As amostras foram coletadas no CME, na área de preparo e no CC e na sala operatória do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), situado na cidade do Rio de Janeiro, Brasil.

Foram coletadas amostras de manta de SMS de tamanho variados, totalizando aproximadamente quatro quilos. Após a seleção das mantas, foram confeccionadas quatro *ecobags*, quatro almofadas decorativas e quatro lixeiras para automóvel. A **Figura 1** apresenta as etapas utilizadas no processo para a elaboração do produto, que serão descritas a seguir.

Figura 1. Etapas do processo de elaboração do produto.



O CC é uma área relativamente menor que as demais áreas do hospital. E, portanto, pode ser considerado um usuário de recursos materiais, sendo dessa forma um potencial produtor de RSS.

1ª etapa: No primeiro momento foram coletadas as amostras da área limpa, de onde oportunamente foram coletadas as aparas, data vencida e CC. Tais áreas, consideradas áreas limpas, sofrem processo de desinfecção para o preparo dos itens a serem esterilizados (RDC Nº15/2012). O armazenamento dos insumos ocorreu no próprio setor em ambiente climatizado, de acordo com a RDC/RE Nº 09 de 16 de janeiro de 2003, que estabelece os Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.

2ª etapa: Foram coletadas amostras aleatórias, das mantas SMS de cada área já descritas anteriormente e encaminhadas para análise no Laboratório Baktron Microbiologia Ltda. Como em ambiente climatizado é passível de ser encontrados fungos e microrganismos, a análise microbiológica tornou-se essencial para que, de forma segura, pudesse ser feita a manipulação dos insumos durante a confecção dos itens, sem a presença de contaminação, evitando com isso os agravos à saúde do indivíduo. Portanto, foram realizadas contagens de bactérias aeróbicas mesófilas, contagem de fungos e contagem de *Staphylococcus coagulase positiva*, através do método de Swab, ao qual não evidenciaram crescimento de nenhum patógeno nas amostras analisadas. Foram emitidos laudo em todas as análises, com resultado negativo. É notório que as atividades executadas no CME são pautadas nos processos de limpeza e antisepsia da bancada onde são preparadas as bandejas cirúrgicas, de acordo com as orientações da RDC Nº 15 de 15 de março de 2012, que preconiza a realização de inspeção dos instrumentais cirúrgicos em área própria, sobre uma mesa de superfície passível de desinfecção com álcool a 70%. Essa desinfecção deve ser feita pelo menos a cada troca de plantão e sempre que houver contaminação por limpeza ineficiente dos materiais nela dispostos. A normatização também orienta o uso de EPI como touca, máscara, luva e sapato fechado na área de preparo.

Do mesmo modo, considerado como área crítica, a limpeza do centro cirúrgico, descrita como a limpeza recorrente, antecede cada procedimento cirúrgico e ao término deste, visando a remoção de sujidades e resíduos orgânicos. Essa prática assegura a prevenção de infecções adquiridas no ambiente cirúrgico (ANVISA, 2010).

3ª etapa: O corte dos insumos foi feito com cortadeira elétrica para tecido e corte manual com tesoura. Após isso, foi criada uma arte para que possibilitasse a transferência de imagem através da sublimação. Para tal processo, foi utilizado prensa para sublimação à 160°C num período de 100 segundos. Conforme aponta Bettini e Laschuk (2014), a sublimação consiste em um processo de impressão artesanal e digital que possibilita a transferência de imagens para diversos materiais, como tecidos. Utilizando tintas de sublimação, uma impressora especial e papel especial, ampliam-se as possibilidades criativas. Esse processo também é mais sustentável, pois consome menos recursos naturais.

4ª etapa: Consiste na finalização dos itens elaborados, que possibilitou a criação de itens artesanais como almofada decorativa de 30x20 cm, *ecobag* de 30x30 cm e lixeira automotiva de 18x26 cm (**Figura 2**). Segundo Mattos e Silva (2021), a aplicação de métodos de design sustentável em produções regionais, como o artesanato, permite a diminuição de desperdícios, contaminação e danos ao meio ambiente, com o intuito de criar produtos versáteis e passíveis de reciclagem.

Figura 2. Produto final da reciclagem de manta de *Spunbond-meltblown-spunbond*.



Discussão

De uma maneira abrangente, observa-se a ausência de conscientização, educação e capacitação nos indivíduos em relação à avaliação da reciclabilidade de itens em nosso cotidiano, principalmente quando se trata de RSS passado por análise e autorizado processo sustentável, sem prejuízo à saúde pública e ambiental. Isso resulta em práticas de descarte inadequadas, tornando-os inviáveis à possibilidade de reciclagem. Essa problemática não é diferente no ambiente hospitalar, conforme ressalta Melo *et al.* (2019) acerca dos desafios enfrentados na segregação de insumos.

Ao invés dos resíduos hospitalares serem compreendidos como inviáveis, a reutilização e reciclagem está ganhando destaque ao ser examinada à luz do conceito de economia circular (Silva *et al.*, 2021). A reciclagem de mantas de SMS se alinha com esse modelo ao permitir a recuperação de materiais que podem ser reaproveitados para novas aplicações. Essa abordagem não apenas maximiza a utilização de recursos, mas também promove a inovação no desenvolvimento de materiais viáveis (Van Straten *et al.*, 2021).

Mesmo que as mantas de SMS sejam tecnicamente recicláveis, é imperativo que o processo de

reciclagem seja conduzido de forma criteriosa a fim de prevenir a poluição ambiental. A reciclagem inadequada pode resultar na lixiviação de poluentes no solo e nas águas subterrâneas, acarretando riscos ao ecossistema e à saúde humana. Além disso, a utilização de manta de SMS em determinadas aplicações suscita preocupações acerca de seu impacto ambiental a longo prazo, sobretudo caso sejam depositadas em aterros sanitários ou em locais de descarte inadequadamente. Esses desafios ressaltam a importância de tecnologias de reciclagem aprimoradas e uma infraestrutura de reciclagem mais sólida para gerir eficientemente dos resíduos e fomentar a implementação de práticas sustentáveis.

As mantas de SMS são utilizadas em diversos seguimentos, principalmente na área da saúde, onde são amplamente consideradas descartáveis. Elas são geralmente destinadas ao uso único, o que torna um alerta devido ao volume no momento do descarte no meio ambiente. Venkataraman *et al.* (2023) argumentam que, embora 95% desses resíduos sejam recicláveis, cerca de 85% são destinados aos aterros sanitários. Inovações futuras em materiais e processos de verificação da possibilidade de contaminação cruzada são necessários para abordar esses desafios e melhorar a funcionalidade e a durabilidade dos têxteis, reduzindo assim o acúmulo de resíduos. Portanto, questões sustentáveis relacionadas ao uso exclusivo de EPI precisam ser abordadas por meio do desenvolvimento e processamento de materiais. Nesse sentido, as alternativas como reutilização, as fontes renováveis e a reciclagem são também importantes.

Considerações finais

A área de pesquisa no que concerne a reciclagem de resíduos de serviços de saúde permanece pouco explorada. Porém, tecnologias emergentes estão transformando este cenário, com sistemas avançados de equipamentos que estão elevando a eficiência na recuperação de materiais com potencial para reciclagem, à medida que a atenção global se direciona para a sustentabilidade. No âmbito da reciclagem, as mantas de SMS podem desempenhar um papel significativo na redução de extração e do uso de matérias-primas virgens, na diminuição da pegada ambiental dos processos de fabricação.

A reutilização desse insumo evidencia sua aplicação em diversas outras possibilidades de uso, prolongando a vida útil do produto. Práticas de reciclagem eficazes não apenas reduzem a dependência de aterros sanitários, mas também contribuem para a conservação de recursos naturais, para a economia de energia e uma iniciativa importante para impulsionar a economia circular, transformando resíduos em novos recursos. Essa economia de energia é fundamental no combate às mudanças climáticas e na promoção da proteção ambiental.

Contudo, apesar das perspectivas otimistas, diversos desafios deverão ser enfrentados por meio de investimentos e pesquisas, que serão fundamentais para concretizar todo o potencial da reciclagem de mantas de SMS, tal como: políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis e impulsionem essa transformação, permitindo que os benefícios da reciclagem transcendam a proteção ambiental, considerando os aspectos econômicos e sociais.

A questão da reciclagem de resíduos de serviços de saúde, especialmente no que se refere às mantas de SMS, não é apenas responsabilidade e a conscientização ambiental, são questões cruciais que exigem colaboração entre vários setores da sociedade, num esforço coletivo. À medida que enfrentamos a pressão crescente sobre nossos recursos naturais e a iminência das mudanças climáticas, torna-se evidente que a reciclagem eficaz deve ser tratada como uma fronteira crítica na busca por sustentação ambiental.

Neste contexto, a reciclagem de mantas de SMS emerge não só como uma solução técnica, mas como um modelo inspirador para outras áreas de resíduos. Devemos, portanto, promover uma conscientização coletiva acerca da relevância desse tema e da necessidade de uma ação conjunta, que leve em consideração não apenas a eficiência dos processos, mas também o impacto positivo que estas práticas podem ter em nossas comunidades e no planeta como um todo. Além do cuidado com a possibilidade de contaminação cruzada, que se materializa na prevenção através da análise mencionada nas etapas destes processos,

pois reciclar deve ser seguro para sociedade e à saúde pública ambiental.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de nenhuma natureza.

Referências

ADU, R. O. *et al.* Medical Waste-Sorting and Management Practices in Five Hospitals in Ghana. **Journal of Environmental and Public Health**. 2020 Mar 4; 2020:2934296. doi: 10.1155/2020/2934296. PMID: 32190061; PMCID: PMC7073495.

BETTINI, A. M. de S. L.; LASCHUK, T. A experimentação de diferentes matérias-primas e estruturas têxteis nos processos sublimáticos. In: **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design** [= Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4]. São Paulo: Blucher, 2014. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/a-experimentacao-de-diferentes-matrias-primas-e-estruturas-texteis-nos-processos-sublimaticos-12786>. Acesso em: 22 out. 2024.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2010. 116 p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-de-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2025.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico para Produtos de Saúde. **Resolução-RE Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003**. Brasília, 2003. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_09_2003_.pdf. Acesso em: 10 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2005) **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. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p. 63-65. Acesso em: 22 out. 2024. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=documento.download&id=4129

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 15, DE 15 DE MARÇO DE 2012**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2016/reprocessamento-de-produto-para-saude-deve-seguir-regra>. Acesso em: 19 set. 2024.

CESARIO, F. K. O. *et al.* Reduction of management costs and avoidance of air release of carcinogens through a waste segregation program in a Brazilian medical institution. **Frontiers in Public Health**. 2020 Dec 7; 8:583962. doi: 10.3389/fpubh.2020.583962. PMID: 33365295; PMCID: PMC7750356.

EL-GHOUBARY, W. A. *et al.* Development of breathable and liquid/wet bacterial penetration barrier composite laminated fabrics for surgical gown applications. **Journal of Industrial Textiles**. 2023;53. doi:10.1177/15280837231170294

JONES, H. *et al.* Thermomechanical Properties of Virgin and Recycled Polypropylene-High-Density Polyethylene Blends. *Polymers (Basel)*, v. 15, n. 21, p. 4200, 2023. doi: 10.3390/polym15214200. PMID: 37959880; PMCID: PMC10647352).

KHEIRABADI, S.; SHEIKHI, A. Recent advances and challenges in recycling and reusing biomedical materials. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**. v. 38, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452223622001079>. Acesso em: 20 out. 2024.

KORBAG, S., KORBAG, I. Burning or Burying Waste Increases the Risk of Cancer, Epidemics, and Environmental Issues Affecting the Atmosphere, Land, and Water. **Asian Journal of Green Chemistry**, 2024; n. 8, v. 3, p. 217-233. doi: 10.48309/ajgc.2024.420730.1453. Disponível em: <https://www.ajgreenchem.com/article189379.html>. Acesso em: 20 out. 2024.

LATTANZIO, S. *et al.* Waste Management and the Perspective of a Green Hospital-A Systematic Narrative Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 15812, 2022. doi: 10.3390/ijerph192315812. PMID: 36497884; PMCID: PMC9738387.

MATTOS, M. F. S. C. G.; SILVA, F. M. Arte, Artesanato e Design: Ressignificações e relações em rede. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 6–9, 2021. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/ensinarmode/article/view/20204>. Acesso em: 20 out. 2024.

MELO, S. B. *et al.* Recuperação de papel reciclável: aspectos da reciclagem em ambiente hospitalar. **Recovery of recyclable paper: aspects of recycling in hospital environment**. Revista de Gestão e Sistemas de Saúde – RGSS, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 151-164, mai. /Ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/revistargss/article/view/14924>. Acesso em 20 out. 2024.

SILVA, A. L. P. *et al.* Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations, **Chemical Engineering Journal**, v. 405, p. 126683, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894720328114>. Acesso em: 20 out. 2024.

SIWAL, S. S. *et al.* Key ingredients and recycling strategy of personal protective equipment (PPE): Towards sustainable solution for the COVID-19 like pandemics, **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 9, n. 5, p. 106284, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343721012616>. Acesso em: 20 out. 2024.

STRATEN, B. V. *et al.* Surgical waste reprocessing: Injection molding using recycled blue wrapping paper from the operating room, **Journal of Cleaner Production**, v. 322, 129121, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621033102>. Acesso em: 19 set. 2024.

VENKATARAMAN, D.; SHABANI, E.; PARK, J. H. Advancement of Nonwoven Fabrics in Personal Protective Equipment. **Journal Materials**, v. 16, p. 3964, 2023. <https://doi.org/10.3390/ma16113964>

WHO - World Health Organization. Health Care Waste. Disponível em: <https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/health-care-waste>. Acesso em: 19 set. 2024.

ZABIHI, O. *et al.* Mechanical upcycling of single-use face mask waste into high-performance composites: An ecofriendly approach with cost-benefit analysis, **Science of The Total Environment**, v. 919, p. 170469, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969724006065>. Acesso em: 25 set.2024.