

Seleção de Materiais Têxteis: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Perini, Anerose; Ms.; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, aneperini@gmail.com¹
Cândido, Luis. A.; Dr.; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, candido@ufrgs.br²

RESUMO

Com o objetivo de elucidar os estudos acadêmicos brasileiros sobre a separação e a divisão de materiais têxteis para reciclagem, esta pesquisa investigou teses e dissertações publicadas entre a sanção da Lei n. 12.305/10 e o ano de 2023. Buscamos identificar os processos de seleção de resíduos sólidos têxteis, as máquinas, métodos, modelos, diretrizes e técnicas aplicáveis à implementação da pesquisa nas áreas de design de produto, design de moda, engenharia de materiais ou engenharia de produção, a partir de uma pesquisa documental. O artigo delimita três perguntas centrais para a pesquisa: Qual o panorama atual dos processos de seleção e das metodologias para seleção de resíduos sólidos têxteis em pesquisas acadêmicas brasileiras? Como a sustentabilidade ambiental e a reciclagem de resíduos têxteis são abordadas nessas pesquisas? Existem máquinas, sistemas ou métodos de laboratório com potencial para contribuir para uma seleção mais eficiente e sustentável desses resíduos? Para isso, o objetivo que se pretende atingir com a Revisão Sistemática de Literatura é “identificar os processos de seleção de resíduos sólidos têxteis, máquinas, métodos, modelos, diretrizes e técnicas aplicáveis em laboratório para a implementação de pesquisas nas áreas de design de produto, design de moda, engenharia de materiais ou engenharia de produção.” A construção de uma estratégia de busca abrangente e robusta é crucial para o sucesso de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Essa estratégia deve ser meticulosamente elaborada para garantir a inclusão de todos os estudos relevantes e a exclusão daqueles irrelevantes: Definição dos termos de busca; Seleção das fontes de busca; Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; Aplicação do modelo PRISMA. (MOHER *et al.*, 2015). A partir das estratégias de busca selecionadas, os resultados encontrados nas bases de dados foram divididos em duas etapas: análise de teses e análise de artigos científicos (GALVÃO; RICARTE, 2019, p. 59). Na etapa de análise de teses de doutorado e dissertações de mestrado, a Plataforma Capes foi utilizada para identificar e selecionar trabalhos

¹ Doutoranda em Design e Tecnologia na UFRGS, Mestre em Design Estratégico, pela instituição UNISINOS (2015). Especialista em Moda, Criatividade e Inovação pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - RS, SENAC/RS (2009). Graduação em Tecnologia em Moda e Estilo pela Universidade de Caxias do Sul (2006). Professora em Design de Moda no Centro Universitário Ritter dos Reis - UNIRITTER.

² Possui graduação em Desenho Industrial (Projeto de Produto), Mestrado e Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Materiais pelo Programa PPG3M/UFRGS. Professor Associado no curso de design de produto (DEG/FA/UFRGS), Professor do Programa de Pós-Graduação em Design (PgDESIGN/UFRGS). Pesquisador no Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LDSM/UFRGS). Coordenador do Laboratório de Modelos e Protótipos da Faculdade de Arquitetura (ARQ/UFRGS). Consultor ad hoc do comitê assessor em Design da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (AUD/FAPERGS).

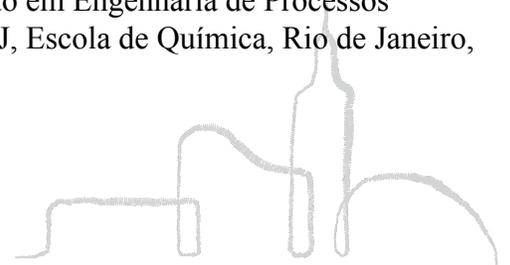
relevantes. A pesquisa, centrada nos processos de separação e reciclagem de materiais têxteis nas áreas de design e engenharia, teve como principal limitação a dependência de um conjunto específico de termos de busca utilizados na plataforma pesquisada. Essa restrição influenciou a abrangência dos resultados obtidos. A seleção e exclusão dos estudos foram realizadas com base nos critérios predefinidos. O termo "*machine AND selection*" retornou 20 resultados. No entanto, após análise aprofundada, nenhum desses estudos apresentou informações relevantes sobre máquinas ou equipamentos para reciclagem de tecidos ou separação de materiais têxteis. Diante disso, todos os 20 resultados foram excluídos da RSL. A busca por artigos científicos relevantes para a temática da pesquisa foi realizada nas bases de dados SciELO, SCOPUS, ScienceDirect e Periódicos Capes. A estratégia de busca empregou palavras-chave relacionadas à reciclagem de tecidos, à separação de materiais têxteis e aos métodos e equipamentos utilizados nesses processos. Após a análise das teses e a constatação da ausência de estudos específicos sobre a reciclagem de resíduos sólidos têxteis nas áreas selecionadas, os artigos selecionados foram considerados potencialmente capazes de atender às necessidades da pesquisa. Para facilitar a análise e organização dos dados, os artigos selecionados, totalizando 1.350, foram organizados por assunto e gerenciados no *software* Mendeley. Ao final do processo de seleção, apenas 7 artigos foram considerados relevantes para a Revisão Sistemática de Literatura, o que permitiu a classificação dos estudos por qualidade e a documentação detalhada dos artigos selecionados. Através dessa análise, foi possível identificar e compreender as ferramentas e técnicas utilizadas para a seleção de fibras têxteis, incluindo a coleta de amostras, identificação e classificação, preparação para testes de laboratório, parâmetros de análise e ferramentas utilizadas. Essas informações extraídas da literatura serviram como base fundamental para orientar o desenvolvimento das demais etapas da pesquisa e estudos futuros para as áreas selecionadas.

Palavras-chave: Reciclagem de tecidos; Seleção de têxteis; Materiais têxteis.

Referências bibliográficas

AMARAL, M. C. do; ZONATTI, W. F.; SILVA, K. L. da; KARAM JUNIOR, D.; AMATO Neto, J.; BARUQUE-RAMOS, J. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: Case study and considerations concerning the circular economy. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 3, p. 431-443, 2018.

AZEVEDO, Érica de Melo. **Caracterização de óleo pesado por análise térmica e estudo do efeito da adição de cascalho de perfuração e argila em sua pirólise**. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2019.



BASTIAN, Eduarda. O que prometem as novas tecnologias de reciclagem têxtil? **Fashion Revolution Brazil, 2022**. Disponível em: <https://www.fashionrevolution.org/o-que-prometem-as-novas-tecnologias-de-reciclagem-textil/>. Acesso em: 08 set. 2023.

BERLIM, Lilyan. **Moda e Sustentabilidade**. Uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora, 2012.

BRANCO, Livia Terezinha Pimentel. **Estudo de alternativas para a reciclagem mecânica de resíduos poliméricos industriais combinados com outros materiais**. 2020. 95 f. Tese. (Doutorado em Engenharia de Materiais), Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 270/22, de 2022 (Do Sr. Nereu Crispim). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2309133>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 02 fev. 2023.

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W. **Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

CAI, Ya-Jun Cai; CHOI, Tsan-Ming. A United Nations' Sustainable Development Goals perspective for sustainable textile and apparel supply chain management. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, [s. l.], v. 141, n. 102010, 2020. DOI: 10.1016/j.tre.2020.102010.

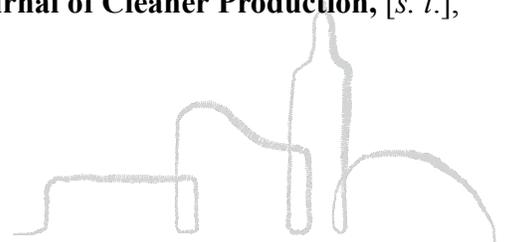
CÂNDIDO, Luis Henrique. **Estudo do ciclo de reciclagem de materiais em blendas acrilonitrila-butadieno estireno/policarbonato**. 2011. 129 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

DU, W.; ZHENG, J.; LI, W.; LIU, Z.; WANG, H.; HAN, X. Efficient Recognition and Automatic Sorting Technology of Waste Textiles Based on Online Near-Infrared Spectroscopy and Convolutional Neural Network. **Resources, Conservation & Recycling**, [s. l.], v. 174, n. 105814, 2022.

EICHENBERG, Elisa Guerra Ashton. **Design, inovação e sustentabilidade: estudo da reciclagem de produtos multi materiais poliméricos sem separação prévia**. 2017. 124f. Dissertação (Doutorado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future**. [s. l.]: Ellen Macarthur Foundation, 2017

FIDAN, F.; AYDOGAN, E. K.; UZAL, N. An integrated life cycle assessment approach for denim fabric production using recycled cotton fibers and combined heat and power. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 236, n. 117631, 2019. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.117631



FLETCHER, Kate & GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GARDETTI, Miguel Angel. MUTHU, Subramanian Senthilkannan. **The UN Sustainable Development Goals for the Textile and Fashion Industry**. Kowloon: Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2020.

GOMES, Thiago Santiago. **Avaliação ambiental e exergética da destinação do pet pós-consumo**. 2019. 167 f. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Polímeros) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

GRANDO, Fernanda Schnorr *et al.* Reciclagem de resíduos têxteis: uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 8, p. 57050-57067, ago. 2022.

GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático**. São Paulo: G. Gili, 2014.

JUNIOR, Angelo Varandas. **Uma proposta para integração de aspectos ambientais do ecodesign no processo de desenvolvimento de novos produtos**. 2014. 287 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

LOBO, Cícero *et al.* Economia circular: análise sobre a destinação de resíduos têxteis de pequenas empresas do setor de confecção no interior do estado do Rio de Janeiro. *In: XIX ENGEMA*. 2017. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2017.

MÄKELÄ, Mikko; RISSANEN, Marja; SIXTA, Herbert. Machine vision estimates the polyester content in recyclable waste textiles. **Resources, Conservation & Recycling**, [s. l.], v. 161, 2020.

MILAN, Gabriel Sperandio; VITTORAZZI, Camila; DOS REIS, Zaida Cristiane. A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confeções do Vestuário. *In: XIII SemeAd - Seminário em Administração*. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2010. ISBN 2177-3866.

MODEFICA; FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Possibilidades para a moda circular no Brasil: Padrões de consumo, uso e descarte de roupas**. São Paulo: Modéfica, 2021.

MOHER, D *et al.* The PRISMA Group. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, 2015. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742015000200017. Acesso em: 24 jan. 2024.

PIGOSSO, Daniela Cristina Antelmi. **Ecodesign Maturity Model: a framework to support companies in the selection and implementation of ecodesign practices**. 2012. 278 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.



PIVA, Vinícius. Anuário da Reciclagem traz um raio-X do segmento no Brasil. *Recicleiros*, 22 maio 2023. Disponível em: <https://recicleiros.org.br/anuario-da-reciclagem-traz-um-raio-x-do-segmento-no-brasil/>. Acesso em: 09 set. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano, FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QIU, J.; MA, L. Fusion Mode and Style Based on Artificial Intelligence and Clothing Design. **Mathematical Problems in Engineering**, [s. l.], v. 2021, n. 6293539, 2021.

RAY, Amal; BHOWMICK, Niranjana; GHOSH, Subrata. Designing of Woven Textile Fabrics for Greenhouse Covering Material. **The Institution of Engineers**, India, v. 103, n. 2, p. 179–188, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40034-022-00247-3>

RIBA, J.-R.; CANTERO, R.; RIBA-MOSOLL, P.; PUIG, R. Post-Consumer Textile Waste. Classification through Near-Infrared Spectroscopy, Using an Advanced Deep Learning Approach. **Polymers**, [s. l.], v. 14, n. 12, p. 2475, 2022. DOI: 10.3390/polym14122475

SAMPIERI, Roberto Hernandez. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. [s. l.]: McGraw-Hill Interamericana, 2013.

VIGO, Tyrone L. **Textile processing and properties: Preparation, Dyeing, Finishing and Performance**. Amsterdam, The Netherlands. Editora: Elsevier Science B.V., 1994.

ZONATTI, Welton Fernando. **Geração de resíduos sólidos da indústria brasileira têxtil e de confecção: materiais e processos para reuso e reciclagem**. 2016. Tese Doutorado em Sustentabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

