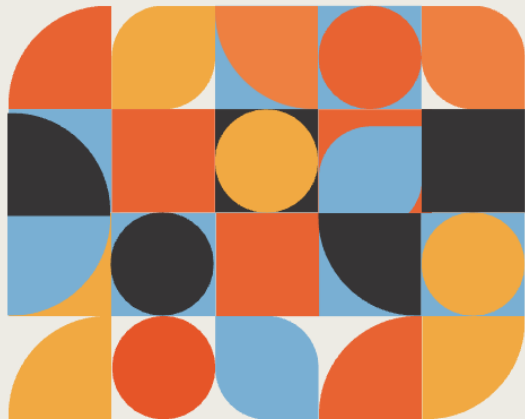




A MODELAGEM DO VESTUÁRIO DO TIPO *ZERO WASTE*: UMA EXPERIÊNCIA ASSISTIDA POR COMPUTADOR

Zero waste patternmaking: a computer-assisted experiment

Larronda, Eduarda de Azevedo; Graduada; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
eduardalarronda@gmail.com¹

Babinski Júnior, Valdecir; Mestre; Universidade Estadual de Maringá (UEM), vbjunior2@uem.br²

Grupo de Pesquisa La-Moda: Laboratório de estudos e pesquisas em história, moda e cultura³

Resumo: para entender como a modelagem *zero waste* (resíduo zero) pode ser integrada à sala de aula, o presente artigo discute o desafio de se alcançar o máximo aproveitamento na modelagem do vestuário a partir de uma prática assistida por computador. Para tanto, conduziu-se uma pesquisa aplicada, bibliográfica, descritiva, qualitativa e laboratorial. Ao se desenvolver a modelagem de um vestido no *software* Audaces Moldes®, foi possível perceber que há limitações no plano de corte que impedem o aproveitamento total do material disponível.

Palavras-chave: Modelagem *zero waste*; Modelagem Assistida por Computador; Encaixe de moldes.

Abstract: *to understand how zero waste patternmaking can be integrated into the curriculum, this paper discusses the challenge of achieving maximum use in clothing patternmaking through computer-assisted practice. To this end, an applied, bibliographical, descriptive, qualitative and laboratory study was carried out. After developing the pattern for a dress in Audaces Moldes® software, it was possible to see that there are limitations in the cutting plan that prevent full use of the available material.*

Keywords: *Zero waste patternmaking; Computer-aided patternmaking; Pattern fitting.*

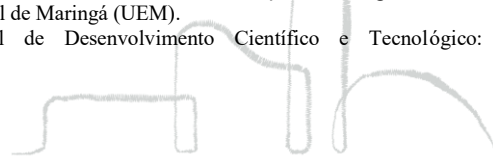
Introdução

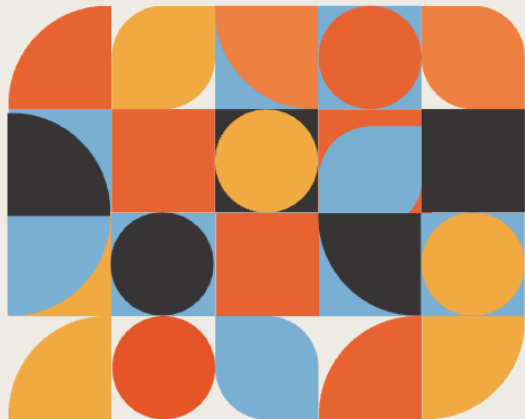
Embora sejam amplamente aceitas e usadas em cursos superiores de Moda, as técnicas tradicionais de modelagem do vestuário apresentam limitações e impedimentos. Isso acontece porque, em sua maioria, elas foram

¹ Pós-graduanda em Gestão de Operações na Indústria de Vestuário pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Graduada em Design (2018) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Possui aperfeiçoamento em estamparia (2018) pelo Instituto de Design, Inovação e Tecnologia; em Corte e Costura (2016) pelo Serviço Social do Comércio; e em Desenho de Moda (2014) pela Libere Fashion School. Atualmente, é professora da Ateliela, sendo atuante na modelagem plana do vestuário.

² É doutorando em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É mestre em Design de Vestuário e Moda (2021) pela Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). É pós-graduado em marketing (2018) pela Universidade de São Paulo (USP/ESALQ). É graduado em Moda, com habilitação em Design de Moda (2014), pela Udesc. Atualmente, é professor efetivo no curso de bacharelado em Moda na Universidade Estadual de Maringá (UEM).

³ Endereço eletrônico no Diretório dos grupos de pesquisa do Brasil no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4387337158860687>





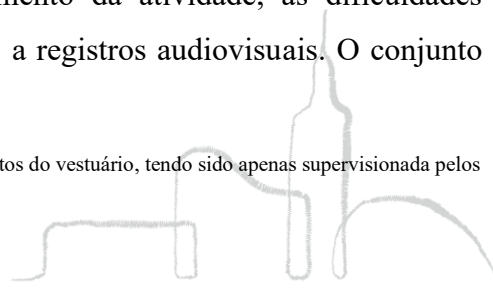
desenvolvidas tendo como foco a padronização de processos e operações para atender as necessidades de escalabilidade das indústrias têxteis e de confecção brasileiras (Iervolino, 2014). Durante esse percurso, observa-se, de maneira empírica, que não foram priorizadas questões pró-sustentabilidade, o que tornou invisíveis alguns problemas ambientais relacionados à modelagem, a exemplo do desperdício de matéria-prima gerado pelo uso indiscriminado de formas curvilíneas e pelo excesso de espaços inutilizados no encaixe de moldes.

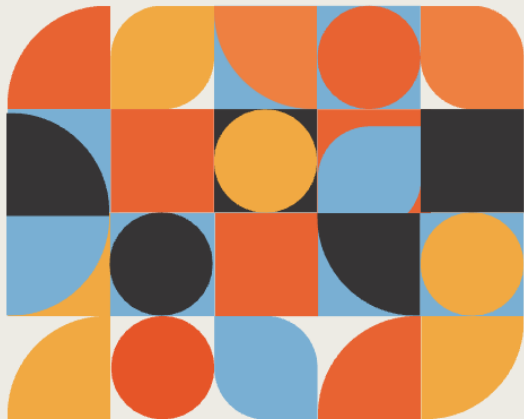
No presente, novas abordagens projetuais têm emergido para lidar com essa problemática, tais como a modularidade, a multifuncionalidade e a modelagem *zero waste* (resíduo zero, em livre tradução). Voltado para a mitigação de resíduos sólidos têxteis, o *zero waste* tem como finalidade promover o encaixe ecoeficiente entre os moldes das peças de vestuário. Obrigatoriamente, esses moldes devem ocupar totalmente a largura do material têxtil reservado para a confecção. Em função desse propósito, em geral, a abordagem se mostra desafiadora e requer do alunado de Moda uma nova compreensão sobre a inserção de práticas pró-ambientais em processos construtivos que, mesmo tendo um caráter ensaísta, mostram-se oportunos para o exercício do ofício (Martins, 2016; Babinski Júnior, 2020; Fraga, 2020; Elshishtawy; Sinha; Bennell, 2021; Viggiani, 2024).

Para entender como a modelagem *zero waste* pode ser integrada à sala de aula, o presente artigo discute o desafio de se alcançar o máximo aproveitamento na modelagem do vestuário a partir de uma prática assistida por computador. Para isso, optou-se pela modelagem de um vestido (modelo *sleep dress*) no *software* Audaces Moldes®. Essa escolha foi feita por conveniência, uma vez que a especialista responsável por executar a modelagem possuía familiaridade com o sistema. Depois de selecionado o modelo e o programa, a pesquisa foi dividida em quatro momentos, a saber: (I) revisão assistemática da literatura; (II) modelagem do vestuário; (III) pilotagem⁴; e (IV) análise e discussão do resultado alcançado.

Destaca-se que o primeiro momento envolveu a triagem de referências bibliográficas para a composição do corpo de conhecimento, o que foi feito por afinidade ao tema investigado. Isto é, sem serem estipulados critérios de inclusão ou exclusão de obras. Ressalta-se, ainda, que ao longo do processo de modelagem (segundo momento), foram anotadas as percepções da modelista sobre o andamento da atividade, as dificuldades encontradas e as potencialidades observadas. Essas notas foram anexadas a registros audiovisuais. O conjunto

⁴ A confecção da peça-piloto foi feita por uma profissional terceirizada e especializada na prototipação de produtos do vestuário, tendo sido apenas supervisionada pelos autores.





desses dados foi organizado em rótulos que, posteriormente, foram analisados qualitativamente. Para este artigo, visto o objetivo pretendido, selecionou-se apenas o rótulo “Desafios que os alunos podem encontrar”, sendo os demais dados reservados para outros fins. Vale dizer que, pelo exposto, pode-se classificar o trabalho como uma pesquisa aplicada, bibliográfica, descritiva, qualitativa e laboratorial (Gil, 2008).

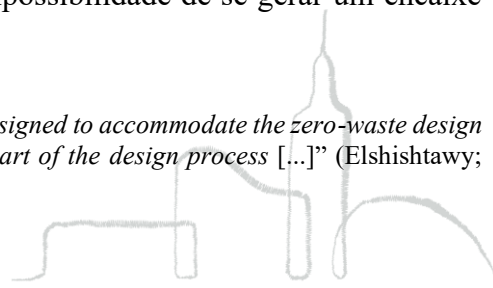
Assim, depois de introduzida a problemática e apresentado um resumo dos procedimentos metodológicos, a seguir, explora-se brevemente a teoria que abarca a abordagem *zero waste* e sua aplicação à modelagem assistida por computador. Em seguida, exibe-se uma síntese do resultado alcançado e discutem-se rapidamente os entraves percebidos na execução da peça. Por último, nas considerações finais do trabalho, sublinha-se a contribuição da pesquisa e suas limitações.

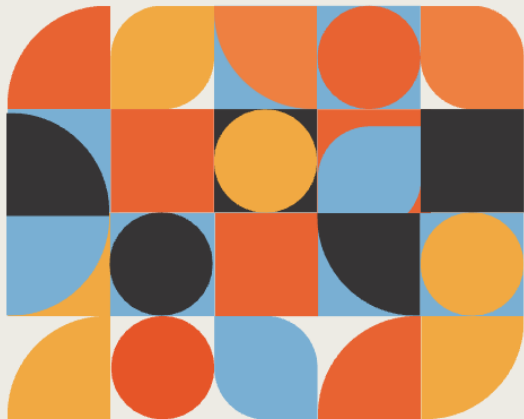
A abordagem *zero waste* na modelagem assistida por computador

Na busca por eliminar a geração de resíduos sólidos têxteis na etapa de corte durante a produção de peças do vestuário, os modelistas adeptos ao *zero waste* podem encontrar dificuldades para articular a técnica à modelagem assistida por computador. Apesar de alguns *softwares* oferecerem ferramentas de otimização do encaixe que tornam possível reduzir o desperdício de insumos têxteis, esses “[...] sistemas podem limitar o potencial de aproveitamento da matéria-prima à lógica da programação, uma vez que operam a partir de um número de bases conhecidas [...]” (Babinski Júnior, 2020, p. 120) e se apoiam em algoritmos que priorizam a automação do trabalho e a redução do tempo na diagramação dos moldes. Não sem motivo, Elshishtawy, Sinha e Bennell (2021, p. 187, tradução nossa⁵) citam que “[...] os marcadores automatizados ainda não utilizam 100% do tecido e não são projetados para acomodar as práticas projetuais com desperdício zero, tornando desafiador para ‘designers *zero waste*’ o uso dos *softwares* disponíveis como parte do processo de design [...]”.

Elshishtawy, Sinha e Bennell (2021) salientam que, por conta disso, consegue-se alcançar apenas um desperdício mínimo de materiais têxteis, mas não a eliminação completa dos resíduos advindos da etapa de corte. Martins (2016, p. 11) complementa o exposto ao afirmar que, além da impossibilidade de se gerar um encaixe

⁵ No original: “[...] *automated markers still do not utilize 100% of the fabric and are not designed to accommodate the zero-waste design practices, making it challenging for zero-waste designers to use available software as part of the design process [...]*” (Elshishtawy; Sinha; Bennell, 2021, p. 187).





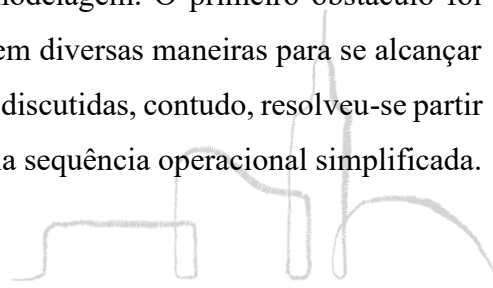
total e “[...] embora haja eficácia no resultado obtido no uso do sistema CAD, este resultado é limitado pela lógica original do *software* que, pela configuração de sua programação, [também] limita a criatividade do designer a uma série de moldes previamente definidos pelo sistema [...]”. Segundo a autora, esses impedimentos acabam por bloquear o processo de criação de peças *zero waste*, uma vez que impõe sobre os modelistas, estilistas e designers formatos pré-concebidos.

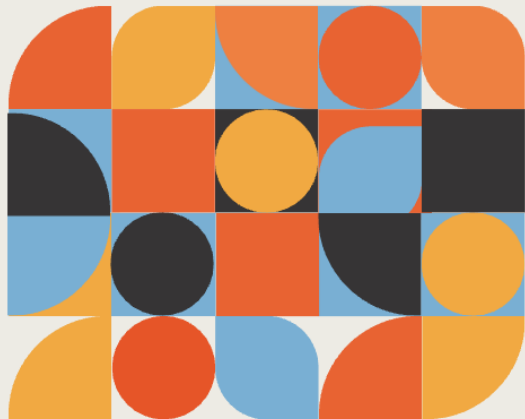
Assim, diante das limitações impostas pelos *softwares* tradicionais, evidencia-se a necessidade de integração da abordagem *zero waste* à modelagem assistida por computador, visto a urgência da adaptação desses sistemas à lógica projetual do desperdício zero. Como foi visto, embora facilitem a otimização do encaixe, esses programas apresentam algoritmos que priorizam a automação, mas restringem a liberdade de criação de modelistas adeptos ao *zero waste*. Nesse contexto, inibem-se as tentativas de alavancar práticas pró-ambientais na modelagem do vestuário. Por essa razão, a busca por alternativas que possam aliar a mitigação de resíduos aos programas de encaixe torna-se oportuna e relevante. Entendida essa questão, no próximo tópico, apresenta-se uma síntese do resultado obtido na elaboração de um vestido *zero waste* em um *software* de modelagem e, em seguida, discute-se brevemente os entraves percebidos no processo.

Síntese do resultado e discussão

Antes de se iniciar o estudo da modelagem do vestido, estabeleceram-se alguns critérios: (I) primeiramente, o modelo deveria seguir a lógica *zero waste*; (II) em segundo lugar, a peça deveria manter o apelo comercial e respeitar questões ergonômicas, desde o conforto visual e a estética até a vestibilidade e a liberdade de movimentos; e (III) em terceiro lugar, a modelagem deveria se ater às dimensões do material e suas propriedades. Cabe esclarecer que, para a experiência, foi escolhido um tule (5715 Super Leve) com gramatura de 50g/m², fabricado pela Rosset Têxtil ® e composto por 83% de poliamida e 17% de elastano. A amostra tinha a largura de 1,47m, contando com as orelas que foram consideradas como área útil.

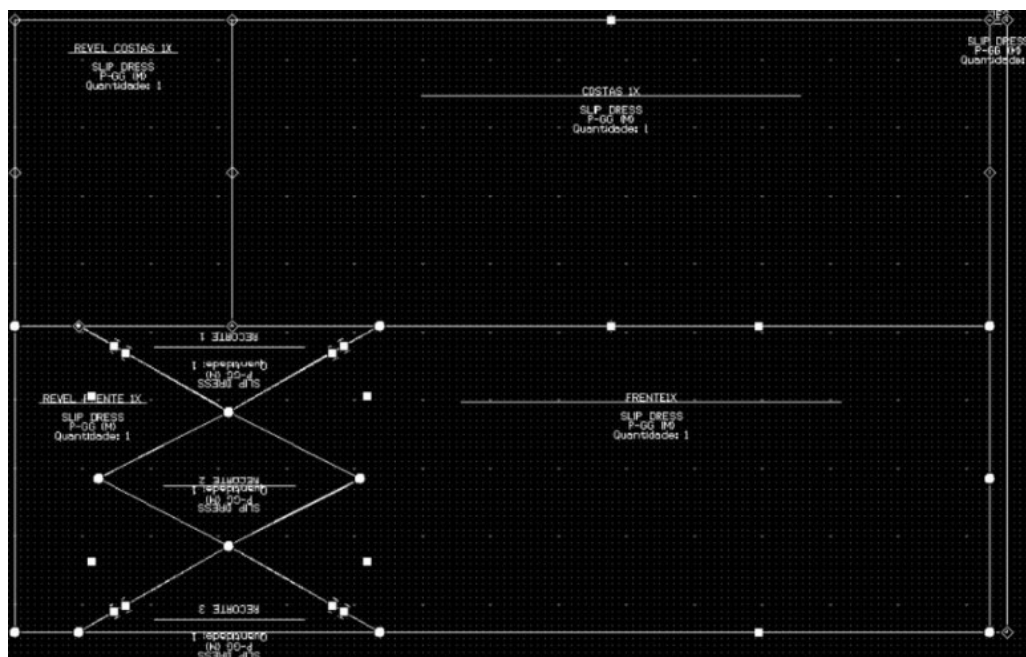
Estabelecidos os critérios para o experimento, deu-se início à modelagem. O primeiro obstáculo foi percebido na escolha da técnica de modelagem *zero waste*, visto que existem diversas maneiras para se alcançar o máximo aproveitamento do tecido. Algumas opções foram selecionadas e discutidas, contudo, resolveu-se partir de formas geométricas que pudessem favorecer o encaixe e resultar em uma sequência operacional simplificada.





Nesse processo, não foram realizados croquis de moda, sendo a peça criada diretamente no *software*. Em alguns momentos, durante essa criação, surgiram dúvidas se a disposição dos moldes não comprometeria o conforto e a estética do produto. Assim, depois de 4 horas de trabalho, chegou-se à modelagem desejada (Figura 1).

Figura 1: Modelagem do modelo *zero waste sleep dress* – Tamanho 40



Fonte: registros da pesquisa.

Ao se realizar a modelagem do vestido em Tamanho 40, utilizando-se o *software* Audaces Moldes® (Figura 1), foi observada outra dificuldade na organização dos moldes: a eliminação completa dos espaços negativos. Para superá-la, os recortes criados na peça foram usados como elementos decorativos sobrepostos. Em seguida, foi estipulado o plano de corte no programa Audaces Encaixe®. A primeira tentativa resultou em um aproveitamento de 94,67%. Depois de alguns ajustes e, aproximadamente, mais duas horas de trabalho, conseguiu-se chegar a um aproveitamento de 99,04% (Figura 2), o que foi considerado satisfatório pelos autores para a experiência.



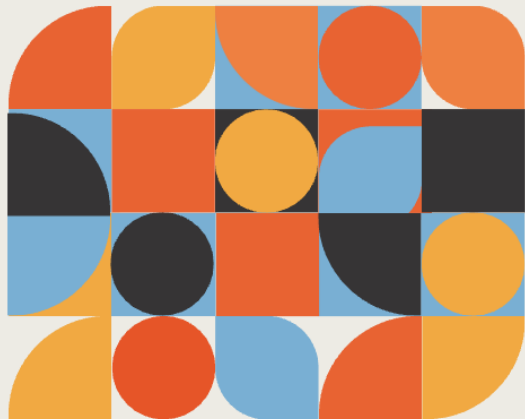
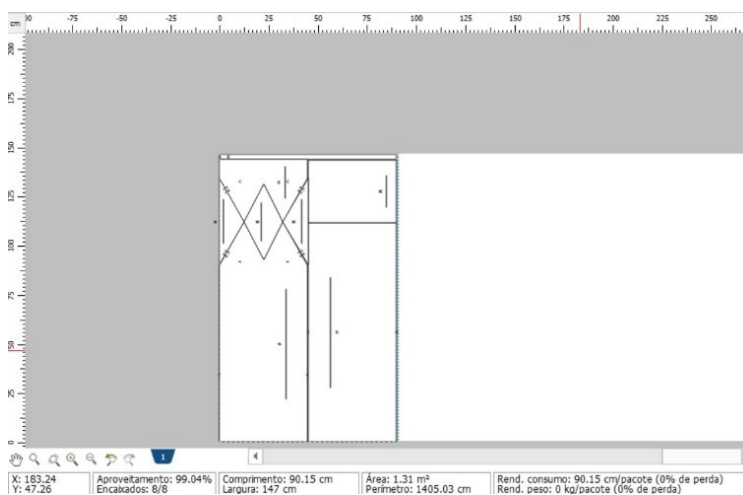
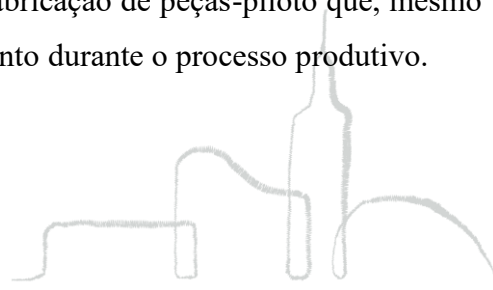


Figura 2: Plano de corte do modelo *zero waste sleep dress* – Tamanho 40



Fonte: registros da pesquisa.

Conforme já havia sido preconizado por Martins (2016) e Elshishtawy, Sinha e Bennell (2021), não foi possível alcançar um aproveitamento de 100% do material no plano de corte, mesmo a modelagem tendo sido concebida para facilitar o encaixe. Diante desse impasse, notou-se que, embora tenha como intuito mitigar todo e qualquer desperdício, a modelagem *zero waste* apresenta certa impraticabilidade. Essa percepção já havia sido apontada por Fraga (2020) que, por essa e outras razões, acredita que a técnica pode ser considerada uma falácia. Nesse sentido, sugere-se que o nome da abordagem seja ajustado para *low waste* (resíduo mínimo). Babinski Júnior (2020) compartilha dessa visão ao afirmar que há resíduos inevitáveis no corte das peças de vestuário e que, ao mesmo tempo, existem espaços cujo encaixe não se torna viável. Independentemente do nome adotado, essa compreensão pode ser utilizada para estimular os estudantes a chegarem ao melhor aproveitamento possível. Para obter um resultado satisfatório, o alunado também pode ser orientado a aderir uma postura de tentativa e erro durante o processo até que, ao final, possam se encontrar soluções exequíveis. Outra recomendação encontra-se no uso da prototipagem virtual (Figura 3), que elimina a necessidade de fabricação de peças-piloto que, mesmo sendo aprovadas ou reprovadas, tendem a ser descartadas em algum momento durante o processo produtivo.



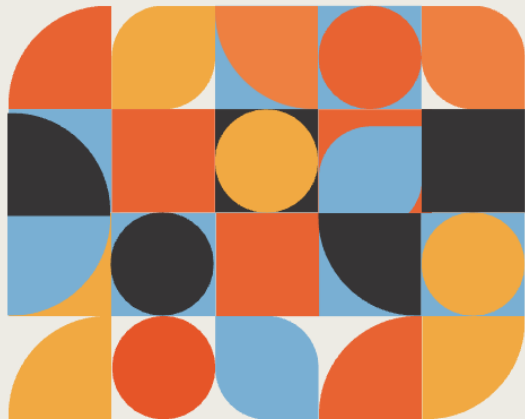


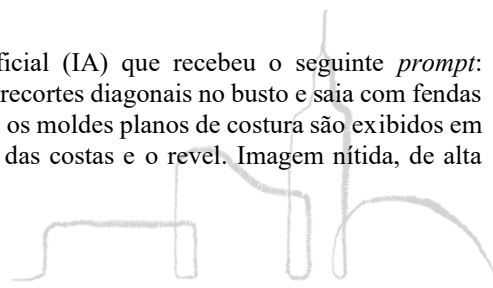
Figura 3: Simulação da prototipagem do modelo *zero waste sleep dress* – Tamanho 40

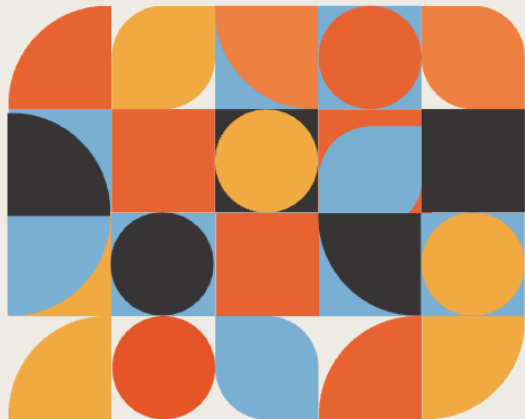


Fonte: registros da pesquisa⁶.

Além de eliminar a geração de uma peça que, possivelmente, será tratada como rejeito, no futuro, a prototipagem virtual (Figura 3) substitui a necessidade de serem confeccionadas diversas versões físicas do produto e acelera a visualização de erros ou problemas na modelagem. Por meio dos *softwares* de simulação tridimensional ou plataformas de Inteligência Artificial (IA) que permitem realizar ajustes em tempo real e observar o caimento e a vestibilidade da peça, também podem ser testados diferentes materiais e acabamentos, o que, de outra maneira, encareceria o processo de pilotagem. Com isso, não apenas minimiza-se o desperdício de

⁶ Para gerar a imagem apresentada, utilizou-se uma plataforma de Inteligência Artificial (IA) que recebeu o seguinte *prompt*: “renderização 3D de um *slip dress* branco com alças finas, decote em V transpassado com recortes diagonais no busto e saia com fendas laterais. O vestido aparece à esquerda sobre um fundo escuro com grade técnica. À direita, os moldes planos de costura são exibidos em linhas brancas limpas, incluindo a frente com marcações dos recortes diagonais, a peça das costas e o revel. Imagem nítida, de alta qualidade, no estilo de ficha técnica de moda.”





20^º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

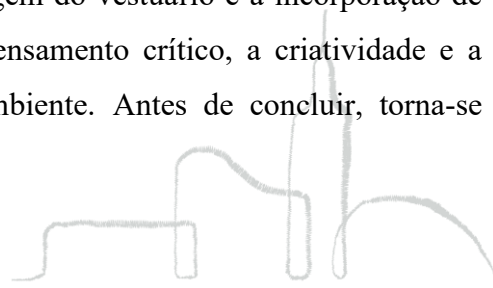
insumos e artigos, mas também otimiza-se o tempo e os recursos destinados ao desenvolvimento do produto, tornando sua manufatura ágil e reduzindo a emissão de resíduos (Babinski Júnior, 2020).

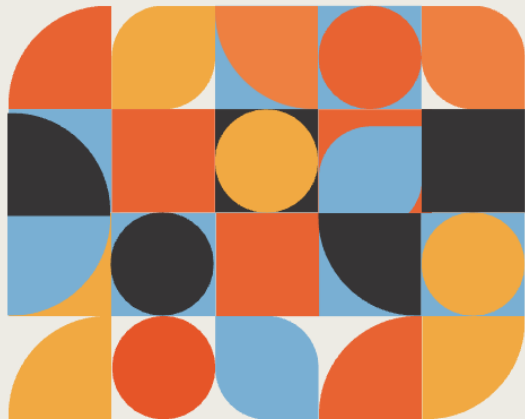
Por fim, acredita-se que os estudantes possam enfrentar empecilhos para superar os paradigmas tradicionais e modelar peças que, ao invés de se adaptarem ao corpo dos usuários, devem corresponder à lógica do mínimo desperdício. Isso pode requisitar do alunado uma postura investigativa e um olhar projetual diferenciado para a modelagem do vestuário, já que exige soluções inovadoras para coibir a produção de resíduos sólidos têxteis. Para que esse processo de ensino-aprendizagem não seja desestimulante, recomenda-se que os docentes assumam uma atitude favorável à experimentação e que considerem o erro como parte da criação de novas possibilidades. Ademais, aconselha-se que as aulas de modelagem do vestuário assistidas por computador envolvam discussões pró-sustentabilidade para expandir a compreensão dos educandos sobre o assunto.

Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo discutir o desafio de se alcançar o máximo aproveitamento na modelagem do vestuário a partir de uma prática assistida por computador. Ao se utilizar o *software* Audaces Moldes®, foi possível obter um aproveitamento de 99,04% no plano de corte de um vestido de tamanho 40. Embora satisfatório, o resultado revelou a impraticabilidade de se atingir uma ocupação de 100% do material através do encaixe dos moldes, o que confirmou o exposto na literatura consultada. Mesmo que possa gerar frustrações, essa constatação não deve impedir estudantes de moda de tentarem criar peças baseadas na modelagem *zero waste*.

Vale dizer que, embora a experiência tenha sido incipiente e careça de estudos longitudinais com aplicações em diferentes contextos, os achados permitiram compreender que o exercício do *zero waste* requer uma postura criativa e flexível diante das restrições formais e materiais impostas pela disposição dos moldes e pela programação dos *softwares* de modelagem. A partir desse entendimento, sugere-se a inserção de experiências voltadas para a articulação da sustentabilidade em disciplinas de modelagem do vestuário e a incorporação de abordagens experimentais que possam estimular o apreço estético, o pensamento crítico, a criatividade e a responsabilidade dos acadêmicos para com a preservação do meio ambiente. Antes de concluir, torna-se





importante destacar que o trabalho não pretende minimizar a relevância do ensino das técnicas tradicionais de modelagem, mas oferecer possibilidades para complementá-las.

Para futuros estudos, sugere-se a ampliação da fundamentação teórica e a reprodução do modelo em outros *softwares*, bem como o emprego de técnicas diferentes de modelagem *zero waste*. Recomenda-se, também, aprofundar a discussão sobre estratégias pedagógicas que possam subsidiar o exercício do mínimo desperdício em sala de aula e favorecer a integração da abordagem aos currículos da área. Adicionalmente, aconselha-se a execução de outras peças, com diferentes formatos e tipologias.

Por último, é necessário agradecer o apoio institucional da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade Estadual de Maringá (UEM), que colaboraram de sobremaneira para a articulação entre os autores deste trabalho. Do mesmo modo, torna-se essencial agradecer o auxílio prestado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁷. Para finalizar, agradece-se aos alunos que incentivaram a investigação e que, dia após dia, dedicam-se ao estudo da modelagem do vestuário mantendo um compromisso contínuo com práticas projetuais pró-ambientais.

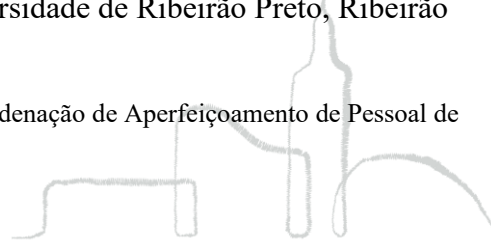
Referências bibliográficas:

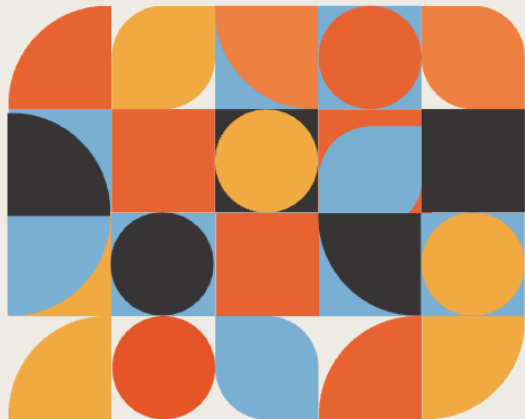
BABINSKI JÚNIOR, V. **Ferramenta projetual para abordagem *zero waste* (resíduo zero) em Design de Vestuário**. 2020. 259 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/ceart/id_cpmenu/9601/Valdecir_Babinski_Junior_Disserta__o_Compactado_16184238988101_9601.pdf. Acesso em: 07 fev. 2025.

ELSHISHTAWY, N.; SINHA, P.; BENNELL, J. A. A comparative review of zero-waste fashion design thinking and operational research on cutting and packing optimisation. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, Londres, v. 15, n. 2, p. 187-199, 15 nov. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17543266.2021.1990416>. Acesso em: 22 fev. 2025.

FRAGA, D. G. F. **O *zero waste* frente à pragmática do consumo no setor de corte da confecção do vestuário: a falácia do aproveitamento na modelagem com foco na redução do resíduo**. 2020. 257 f. Tese (Doutorado) — Curso de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão

⁷ Para os devidos fins, declara-se que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil (CAPES PROEX) — Código de Financiamento 001.





20º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

Preto, 2020. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10511923. Acesso em: 07 fev. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IERVOLINO, F. **41 anos de estudos de modelagem do vestuário**: uma proposta de aperfeiçoamento do ensino de modelagem através da usabilidade. 2014. 103 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/ceart/id_cpmenu/1229/Fernanda_Iervolino_15519659757766_1229.pdf. Acesso em: 26 jun. 2025.

MARTINS, C. R. Design de moda, materiais e processos: sustentabilidade, novas tecnologias e possibilidades. *In*: DESIGN & MATERIAIS — CONGRESSO INTERNACIONAL E WORKSHOP, 1., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2016. p. 1-18. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/f58d40_21d703378e86423ead489104b3a4ad68.pdf. Acesso em: 07 fev. 2025.

VIGGIANI, M. F. S. **Diretrizes para o design de produtos ergonômicos, sustentáveis e contemporâneos**. 2024. 196 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/94b7239a-2ebf-4fc1-8427-9dd275fefb92/content>. Acesso em: 07 fev. 2025.

