

Ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design*

The Zero Waste Tool for Apparel Design

Valdecir Babinski Júnior, Mestre, Instituto Federal de Santa Catarina

vj.babinski@gmail.com

Lucas da Rosa, Doutor, Universidade do Estado de Santa Catarina

darosa.lucas@gmail.com

Dulce Maria Holanda Maciel, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina

dulceholanda@gmail.com

Neide Köhler Schulte, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina

neideschulte@gmail.com

Icléia Silveira, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina

icleiasilveira@gmail.com

Resumo

O presente artigo apresenta um recorte de uma pesquisa *stricto sensu* acerca da abordagem *zero waste* (resíduo zero) ao Design de Vestuário e possui como objetivo relatar os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design* (ZWTAD) no contexto de duas empresas brasileiras. Metodologicamente, o artigo enquadra-se como pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva e de campo, com a utilização de parte do *design science research* por meio das heurísticas de construção de artefatos. Os resultados obtidos na pesquisa de campo permitiram identificar, visualmente, as situações desejável, transitória e indesejável em que se encontram as empresas avaliadas com base em 15 requisitos de projeto voltados à abordagem *zero waste*. Acredita-se que, diante dessas informações, as empresas possam tomar decisões pró-sustentabilidade embasadas na mitigação de resíduos sólidos têxteis no percurso do desenvolvimento de suas peças de vestuário.

Palavras-chave: Design de Vestuário; Ferramenta projetual; Resíduo zero.

Abstract

This article presents an excerpt from a stricto sensu research about the zero waste approach to Apparel Design and its main objective is to report the results obtained with the application of the Zero Waste Tool for Apparel Design (ZWTAD) in the context of two Brazilian companies. Methodologically, the article fits as applied, qualitative and descriptive research with inclinations

to design science research through heuristics of artifact construction. The results obtained in the field research carried out allow to visually identify the desirable, transitory and undesirable situations in which the evaluated companies based on 15 design requirements aimed at the zero waste approach. It is believed that, faced with this information, companies can make pro-sustainability decisions based on the mitigation of solid textile waste in the development of their clothes.

Keywords: *Apparel Design; Design Tool; Zero Waste.*

1. Introdução

A cadeia produtiva de fabricação de produtos têxteis e confeccionados é umas mais poluidoras do planeta. Observa-se que a indústria de confecção despeja, anualmente, milhões de toneladas de resíduos sólidos têxteis no meio ambiente (SCHULTE *et al.*, 2014; MÜLLER, MESQUITA, 2018). Segundo Zanella (2019), o volume de resíduos sólidos têxteis gerados mundialmente alcança o montante anual de 92 milhões de toneladas. Salvaro e Mandelli (2019) mencionam que, se consideradas apenas as emissões do setor no Brasil, os resíduos sólidos têxteis acumulam 170 mil toneladas ao ano. Para Silva (2018, p. 139), trata-se da “[...] segunda indústria mais suja do mundo, a par do petróleo, [e] a reforma desse negócio tóxico é uma das melhores coisas que podemos fazer pela saúde do planeta – e pela nossa.”

Russi, Gavira e Fernandes (2016) e Müller e Mesquita (2018) afirmam que a destinação incorreta dos resíduos sólidos têxteis pode resultar na contaminação das águas, dos solos e do ar, uma vez que esses estão impregnados de substâncias químicas que podem ter sido manipuladas sem o devido cuidado no processo de desenvolvimento de peças de vestuário. Russi, Gavira e Fernandes (2016) citam como exemplo o emprego de azocorantes, que podem ser compreendidos como corantes sintéticos solúveis em água.

Segundo o portal Ecycle (2004), os azocorantes são empregados amplamente na indústria de confecção por sua facilidade de produção, baixo custo e grande variedade de cores. Contudo, as substâncias apresentam riscos toxicológicos à vida humana: se em contato com o suor da pele, por exemplo, os azocorantes podem ser metabolizados pelo fígado e por outros órgãos, a depender do tempo de exposição às substâncias e da sensibilidade da pele. Conforme declara o portal, tal metabolização pode ter ligação com o surgimento de cânceres nos trabalhadores do setor.

Importa ressaltar que, aproximadamente, 60 milhões de pessoas estão empregadas nas indústrias têxtil e de confecção no mundo (O’CONNOR, 2018). Dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2018) apontam que, entre empregos diretos e indiretos, o país dispõe de 8 milhões de trabalhadores no setor. Além do risco à vida desses trabalhadores por exposição ocupacional a produtos químicos potencialmente prejudiciais à saúde humana, Russi, Gavira e Fernandes (2016) mencionam o impacto negativo da manufatura do vestuário sob três aspectos: (I) na perspectiva ambiental, na qual se considera a poluição do ar, a contaminação da água, o empobrecimento do solo, o esgotamento de recursos naturais locais e a perda da biodiversidade; (II) na perspectiva social, na qual ocorrem, não raro, a exploração inadequada de recursos humanos e a utilização de formas abusivas de trabalho; e (III) na perspectiva econômica, na qual há má

distribuição da renda e concentração da riqueza, o que contribui para o aumento do abismo social entre classes, assim como, para a geração de subempregos ao longo de todo o setor.

Diante dessa problemática, muitos pesquisadores, designers e estilistas têm buscado respostas pró-sustentabilidade na mitigação dos resíduos sólidos têxteis no âmbito do Design de Vestuário — prática denominada de abordagem *zero waste*. Entre esses pesquisadores, pode-se citar: Fletcher e Grose (2011), Anicet e Rüttschiling (2013), Firmo (2014), Gwilt (2014), Saraiva (2014), Binotto e Payne (2016), Freitas (2016), Breve (2018), Anicet (2019), McQuillan (2019a; 2019b; 2019c), Salvaro e Mandelli (2019) e Vieira, Iervolino e Stadler (2019), entre outros. Para além dos muros da universidade, encontram-se designers e estilistas como: Briz Vegas, Carla Fernández, Caroline Priebe, Chantal Kirby, Christina Kim, Contextura, Daniel Silverstein, David Andersen, David Telfer, Fiona Mills, Holly McQuillan, Jennifer Whity, Julian Roberts, Kristy Caylor, Line Sander Johansen, Mark Liu, Material By Product, Natalie Chanin, Nick Cave, Sam Forno, Susan Dimasi, Tara St. James, Titania Inglis, Yeohlee Teng e Zandra Rhodes, entre outros (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013; FIRMO, 2014; GWILT, 2014; SARAIVA, 2014; BREVE, 2018).

De modo similar aos designers e estilistas supramencionados, no contexto brasileiro, encontram-se as empresas A e B (nomes fictícios atribuídos às empresas para resguardar seu anonimato). A empresa A foi fundada em 2017, em Caxias do Sul (RS), por uma designer-professora com o objetivo de desenvolver peças de vestuário para ciclistas. A empresa acredita que a bicicleta seja um agente transformador do meio ambiente e da saúde física e mental dos indivíduos. Já a designer da empresa B fundou seu negócio em 2018, em Porto Alegre (RS), sob influência do ensino e do aprendizado que obteve durante o tempo que passou na Universidade de Palermo, entre 2010 e 2013, e com base nos estudos que desenvolveu sobre a abordagem *zero waste* em seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Em seu endereço eletrônico, a empresa declara que seus pilares consistem no uso de: (I) modelagem *zero waste*, empregada para evitar o desperdício de recursos; (II) estratégias de *slow fashion* (moda que privilegia processos lentos), tais como a artesanaria e o design atemporal; e (III) matérias-primas locais.

Em uma pré-entrevista informal com o autor principal deste artigo, as designers das empresas A e B demonstraram interesse em ampliar suas estratégias com foco em evitar a geração de resíduos sólidos têxteis. Cabe informar que ambas já trabalham em conjunto no desenvolvimento de uma jaqueta *zero waste* para a prática de ciclismo. Manifestado o desejo das designers, procedeu-se uma investigação *stricto sensu* que oportunizou a criação da ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design* (ZWTAD, ou ferramenta de mitigação de resíduos para o Design de Vestuário). A pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) entre os anos de 2018 e 2020. Como recorte dessa investigação, este artigo possui o objetivo de relatar os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta projetual ZWTAD no contexto das empresas A e B. A seguir, apresenta-se a ferramenta em questão, seus blocos e requisitos de projeto.

2. Ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design*

A abordagem *zero waste* pode ser compreendida como um princípio norteador que visa “[...] eliminar o descarte de tecido no processo produtivo. Envolve uma maneira diferente de

atuar por parte do designer, já que dois importantes momentos — o do projeto de criação do vestuário e o do planejamento da redução do descarte — ocorrem simultaneamente” (FIRMO, 2014, p. 1-2). Para McQuillan (2019a; 2019b; 2019c), esse princípio pode abranger formatos que vão desde técnicas de modelagem até métodos e ferramentas de projeto, como no caso da ferramenta ZWTAD.

A ferramenta projetual ZWTAD foi desenvolvida para auxiliar designers no desenvolvimento de peças de vestuário sob enfoque *zero waste* e apresenta três blocos divididos conforme as macroetapas identificadas por Babinski Júnior (2020) e Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) no Design de Vestuário, isto é, criação, modelagem e confecção de vestuário. Para cada bloco há cinco requisitos de projetos concatenados com três possibilidades de resposta: (I) atende totalmente; (II) atende parcialmente; (III) não atende.

No primeiro bloco, a ferramenta apresenta como requisitos de projeto: (I) o projeto apresenta qualidade estética e se adequa ao estilo das coleções anteriores da marca?; (II) o projeto está alinhado com as tendências do segmento no qual a marca atua?; (III) o projeto articula outras estratégias pró-sustentabilidade além da abordagem *zero waste*?; (IV) o projeto visa ao uso de matéria-prima ecológica e certificada ou de matéria-prima não virgem?; e (V) os processos criativos do projeto empregam meios digitais ou outras formas que não geram resíduos? (Figura 1) (BABINSKI JÚNIOR, 2020).

FERRAMENTA PROJETUAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO A			
 ZERO WASTE DESIGN NA CRIAÇÃO DE VESTUÁRIO	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
REQUISITOS DE PROJETO			
1 O projeto apresenta qualidade estética e se adequa ao estilo das coleções anteriores da marca			
2 O projeto está alinhado com as tendências do segmento no qual a marca atua			
3 O projeto articula outras estratégias pró-sustentabilidade, além da abordagem <i>zero waste</i>			
4 O projeto visa ao uso de matéria-prima ecológica e certificada ou matéria-prima não virgem			
5 Os processos criativos do projeto empregam meios digitais ou outras formas que não geram resíduos			

Figura 1: Bloco A da ferramenta projetual ZWTAD. Fonte: Babinski Júnior (2020, p. 166).

Conforme Babinski Júnior (2020), no segundo bloco, constam os seguintes requisitos: (I) o projeto apresenta modelagens geométricas que priorizam o encaixe total de moldes?; (II) o projeto emprega ecoeficiência no encaixe de moldes, ainda que não geométricos (otimização da modelagem)?; (III) o encaixe das modelagens do projeto inclui as partes mínimas dos moldes (golas, punhos, bolsos, carcelas, entre outras)?; (IV) o projeto considera aspectos antropométricos e faz uso de tabelas de medidas industriais padronizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)?; e (V) o projeto possibilita a escalabilidade e a viabilidade técnicas da produção seriada do(s) produto(s) (gradação de moldes)? (Figura 2).

FERRAMENTA PROJETUAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO B			
 <p>ZERO WASTE DESIGN NA MODELAGEM DE VESTUÁRIO</p> <p>REQUISITOS DE PROJETO</p>	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
6 O projeto apresenta modelagens geométricas que priorizam o encaixe total de moldes			
7 O projeto emprega ecoeficiência no encaixe de moldes, ainda que não geométricos (otimização da modelagem)			
8 O encaixe das modelagens do projeto inclui as partes mínimas dos moldes (golas, punhos, bolsos, carcelas, entre outras)			
9 O projeto considera aspectos antropométricos e faz uso de tabelas de medidas industriais padronizadas pela ABNT			
10 O projeto possibilita a escalabilidade e a viabilidade técnicas da produção seriada do(s) produto(s) (gradação de moldes)			

Figura 2: Bloco B da ferramenta projetual ZWTAD. Fonte: Babinski Júnior (2020, p. 167).

No terceiro e último bloco, denotam-se os requisitos: (I) os protótipos do projeto foram gerados por meio digital ou de outras formas que não geram resíduos?; (II) o projeto apresenta uma sequência operacional com número mínimo de operações possíveis na montagem?; (III) o projeto assegura a mitigação de resíduos em processos produtivos secundários (prototipagem, testes, entre outros)?; (IV) o projeto gera apenas o número mínimo inevitável de resíduos (aparas, fios sobressalentes ou ourelas retiradas por segurança)?; e (V) caso tenham sido gerados resíduos, estes foram reinseridos no projeto como *input* para outros processos? (Figura 3) (BABINSKI JÚNIOR, 2020).

FERRAMENTA PROJETUAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO C			
 <p>ZERO WASTE DESIGN NA CONFECÇÃO DE VESTUÁRIO</p> <p>REQUISITOS DE PROJETO</p>	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
11 Os protótipos do projeto foram gerados por meio digital ou de outras formas que não geram resíduos			
12 O projeto apresenta uma sequência operacional com número mínimo de operações possíveis na montagem			
13 O projeto assegura a mitigação de resíduos em processos produtivos secundários (prototipagem, testes, entre outros)			
14 O projeto gera apenas o mínimo resíduo inevitável (aparas, fios sobressalentes ou orelhas retiradas por segurança)			
15 Caso tenham sido gerados resíduos, estes foram reinseridos no projeto como <i>input</i> para outros processos			

Figura 3: Bloco C da ferramenta projetual ZWTAD. Fonte: Babinski Júnior (2020, p. 168).

Babinski Júnior (2020) e Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) esclarecem que, quando o projeto de coleção ou de produto atende totalmente o requisito, considera-se a obtenção de uma situação desejável. Portanto, o respectivo campo na coluna autopreenchível deve ser assinalado com a cor verde. Quando o projeto atende apenas parcialmente o requisito, têm-se uma situação transitória indicada por marcação em cor amarela. Quando o projeto não atende o requisito, vislumbra-se uma situação indesejável que deve ser sinalizada pela cor vermelha. Os autores acreditam que o uso de cores combinadas com as respostas pode potencializar a compreensão dos desvios do projeto mediante a abordagem *zero waste*.

Por fim, Babinski Júnior (2020) e Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) afirmam que os blocos da ferramenta e uma descrição detalhada dos requisitos de projeto foram organizados em um guia de utilização. Segundo os autores, além de explorar a abordagem *zero waste* e contextualizar os requisitos, o guia também contém esclarecimentos sobre dúvidas que possam surgir na aplicação da ferramenta. Apresentada a abordagem e a ferramenta projetual ZWTAD, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados neste artigo.

3. Procedimentos metodológicos

Diante do exposto na introdução e na fundamentação teórica deste artigo, na perspectiva de classificação metodológica de Gil (2008), é possível compreender o presente artigo como: (I) pesquisa aplicada, vista sua finalidade; (II) pesquisa qualitativa, em termos da abordagem

dada ao problema de pesquisa; (III) pesquisa descritiva, quanto aos seus objetivos; e (IV) pesquisa de campo, quanto ao seu local de realização. A literatura investigada foi baseada em uma revisão bibliográfica narrativa e assistemática. Isto implica dizer que não foram privilegiadas bases de dados, centros de pesquisa ou universidades especificamente.

A coleta de dados ocorreu por intermédio de levantamento bibliográfico e de entrevistas com base em um roteiro semiestruturado. As entrevistas ocorreram por meio eletrônico (webconferência) entre os dias 26 e 30 de outubro de 2020 e foram gravadas mediante o consentimento das designers das empresas A e B. Para comodidade das entrevistadas, parte do roteiro foi convertido em formulário autopreenchível e disponibilizado em um endereço eletrônico. As perguntas do formulário eram de caráter técnico e visavam caracterizar as empresas participantes da pesquisa.

Nesse sentido, sublinha-se que: (I) o tempo médio de entrevista foi de 26 min. e 55s.; (II) as entrevistadas receberam o guia de utilização da ferramenta projetual gerada nesta pesquisa cerca de cinco dias antes da entrevista, bem como uma breve descrição do roteiro das perguntas; (III) as entrevistadas são proprietárias das respectivas empresas participantes; (IV) o registro em vídeo das entrevistas foi sucedido por sua transcrição textual, a qual foi submetida à sumarização; e (V) os dados coletados foram tratados por meio de uma postura epistemológica interpretativista.

O primeiro critério de seleção para a escolha das empresas A e B foi determinado por sua autodeclaração de desejo em trabalhar com a abordagem *zero waste* no desenvolvimento de peças de vestuário. Inicialmente, sete empresas haviam sido sondadas, sendo que o contato com todas adveio de eventos de Moda Sustentável em São Paulo (SP) e Florianópolis (SC). Dentro do grupo, instigadas pelo autor principal, as primeiras empresas indicaram as demais — técnica denominada *snowball sampling* (amostragem “bola de neve”). O segundo critério de seleção foi a disponibilidade para a entrevista e para responder o formulário. Após aplicação desse filtro, três empresas mantiveram o interesse. Todavia, ao final da pesquisa, uma empresa manifestou vontade em desligar-se do estudo. Para assegurar o anonimato, o nome das empresas foi resguardado.

Importa ressaltar que a pesquisa se alinha com as heurísticas de construção de artefatos do método de pesquisa *design science research*. O método trata da busca por soluções satisfatórias para problemas específicos por intermédio da prescrição ou da projeção de artefatos, sejam eles, constructos, modelos, proposições ou ferramentas de design. Nesse percurso, o pesquisador assume a função de construtor e de avaliador do artefato (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015; DRESCH; LACERDA; MIGUEL, 2015). Ainda que não siga o rigor científico do método *design science research*, este artigo evidencia a ferramenta ZWTAD como artefato e busca avaliar, mesmo que de maneira breve e ensaística, seu desempenho no contexto das empresas pesquisadas. Assim, a seguir, exploram-se os resultados alcançados.

4. Resultados da pesquisa de campo

Os resultados obtidos na pesquisa de campo a partir da aplicação da ferramenta projetual ZWTAD e de seu guia de utilização no contexto das empresas A e B denotam as situações desejável, transitória e indesejável nas quais encontram-se as empresas. Sobre a empresa A, cabe esclarecer que entre seus produtos estão jaquetas (tradicionais, corta-vento e

impermeáveis), camisetas, bermudas, shorts e bonés. O processo de criação da empresa começa com uma observação participante que resulta em *insights* (ideias) para o desenvolvimento das peças que, por sua vez, priorizam a modelagem anatômica e a ergonomia no pedalar.

Em seu endereço eletrônico, a empresa A declara que utiliza materiais certificados ambientalmente, biodegradáveis, bacteriostáticos, autolimpantes e com propriedades tecnológicas, tais como: (I) proteção ultravioleta; (II) estímulos à microcirculação sanguínea; (III) respirabilidade; e (IV) proteção contra chuva, vento e insetos. A produção é realizada localmente e, após uso, a empresa recebe as peças de seus consumidores para realizar a desmontagem das partes (separação de aviamentos, tais como zíperes) e a destinação correta dos materiais. Ademais, retrata-se a seguir o resultado obtido na empresa A (Figura 4).



Figura 4: Resultado da pesquisa de campo com a empresa A. Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme observa-se na Figura 4, na empresa A, encontra-se em situação desejável: (I) a qualidade estética e a continuação da proposta de identidade visual das coleções anteriores da empresa; (II) o alinhamento do projeto com as tendências do segmento; (III) o emprego de outras abordagens pró-sustentabilidade, como a logística reversa; (IV) o uso de materiais ecológicos e certificados, como a poliamida biodegradável; (V) a inclusão das partes mínimas dos moldes no encaixe das modelagens de suas peças, o que ocorre pelos variados recortes que apresentam; (VI) o uso de tabelas de medidas industriais padronizadas; (VII) a gradação de moldes.

Em situação transitória, na empresa há dificuldades com: (I) a otimização da modelagem; (II) a geração de protótipos por meio digital; (III) a mitigação de resíduos em processos secundários, assim como a utilização destes e do número mínimo inevitável de resíduos como inputs para outros processos produtivos. Quanto à situação indesejável, na empresa há o afastamento do emprego de modelagens geométricas cuja prioridade encontra-se no encaixe total dos moldes e do número mínimo de operações na sequência operacional de montagem das peças.

Após serem descritas as situações na empresa A, procedeu-se à pesquisa de campo da empresa B. A empresa B desenvolve, artesanalmente, blusas, camisas, casacos, quimonos, calças, saias, shorts, vestidos e macacões. Entre seus produtos, há também uma linha Casa, na qual é possível encontrar almofadas, roupões de banho e sacolas. No vídeo institucional da empresa B, disponibilizado em seu sítio eletrônico, sua designer e proprietária cita que o processo de criação das peças surge a partir das possibilidades construtivas (medidas, elasticidade, caimento) do tecido e que, em alguns momentos, recorre ao uso de busto-manequim para avaliar o comportamento dos materiais (panejamento) sobre o corpo. A designer também menciona que é responsável por todo o processo de criação, modelagem e confecção das peças. A empresa não emprega aviamentos tradicionais, tais como zíperes, botões e elástico: em seu lugar, são privilegiadas pences, pregas e amarrações. O resultado obtido com a empresa está retratado na Figura 5.

FERRAMENTA PROJETOAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO A			
REQUISITOS DE PROJETO	ZERO WASTE DESIGN NA CRIAÇÃO DE VESTUÁRIO		
	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
1 O projeto apresenta qualidade estética e se adequa ao estilo das coleções anteriores da marca	●		
2 O projeto está alinhado com as tendências do segmento no qual a marca atua	●		
3 O projeto articula outras estratégias pró-sustentabilidade, além da abordagem zero waste	●		
4 O projeto visa ao uso de matéria-prima ecológica e certificada ou matéria-prima não virgem	●		
5 Os processos criativos do projeto empregam meios digitais ou outras formas que não geram resíduos			●

FERRAMENTA PROJETOAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO B			
REQUISITOS DE PROJETO	ZERO WASTE DESIGN NA MODELAGEM DE VESTUÁRIO		
	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
6 O projeto apresenta modelagens geométricas que priorizam o encaixe total de moldes	●		
7 O projeto emprega ecoeficiência no encaixe de moldes, ainda que não geométricos (otimização da modelagem)			●
8 O encaixe das modelagens do projeto inclui as partes mínimas dos moldes (golas, punhos, bolsos, carcelas, entre outras)	●		
9 O projeto considera aspectos antropométricos e faz uso de tabelas de medidas industriais padronizadas pela ABNT			●
10 O projeto possibilita a escalabilidade e a viabilidade técnicas da produção seriada do(s) produto(s) (gradação de moldes)			●

FERRAMENTA PROJETOAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO C			
REQUISITOS DE PROJETO	ZERO WASTE DESIGN NA CONFECÇÃO DE VESTUÁRIO		
	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
11 Os protótipos do projeto foram gerados por meio digital ou de outras formas que não geram resíduos			●
12 O projeto apresenta uma sequência operacional com número mínimo de operações possíveis na montagem	●		
13 O projeto assegura a mitigação de resíduos em processos produtivos secundários (prototipagem, testes, entre outros)	●		
14 O projeto gera apenas o mínimo resíduo inevitável (lapas, fios sobressalentes ou ourelas retiradas por segurança)	●		
15 Caso tenham sido gerados resíduos, estes foram reinseridos no projeto como input para outros processos	●		

Figura 5: Resultado da pesquisa de campo com a empresa B. Fonte: elaborado pelos autores.

Com base na Figura 5, denota-se que na empresa B já encontra-se em situação desejável: (I) o alinhamento da qualidade estética do projeto em relação à identidade visual das peças de vestuário produzidas anteriormente pela empresa; (II) a adequação do projeto com as tendências do segmento; (III) a articulação do projeto com as abordagens pró-sustentabilidade do *slow fashion* e do Design atemporal; (IV) o uso de matéria-prima ecológica e certificada; (V) o emprego de modelagens geométricas que se encaixam perfeitamente e consideram as partes mínimas dos moldes; (VI) a redução de operações na sequência operacional de montagem das peças — trata-se de uma prioridade relatada pela entrevistada B; (VII) a mitigação de resíduos secundários, atualmente, guardados para servirem de enchimento para almofadas juntamente com o número mínimo inevitável de resíduos, isto é, como inputs em um novo processo produtivo.

Na empresa encontra-se situação transitória: (I) o uso de tabelas de medidas industriais padronizadas, pois as medidas utilizadas são adaptadas a partir dos modelos desenvolvidos; (II) a escalabilidade industrial das peças de vestuário, em função de que a empresa consegue uma variação de grade limitada pelo molde que ocupa 100% do tecido — a entrevistada B

afirmou que consegue uma variação de até 2 tamanhos na graduação; (III) o emprego de softwares para a prototipagem das peças.

Quanto à situação indesejada, na empresa encontra-se distância: (I) do emprego de meios digitais na criação das peças de vestuário, uma vez que todo processo ocorre manual e artesanalmente — privilegia-se a técnica de *moulage* na criação; (II) do desenho de moldes orgânicos e curvilíneos. Neste sentido, a entrevistada B mencionou que gostaria de tentar modelar novos formatos de moldes a longo prazo, assim como encontrar estratégias para pensar a escalabilidade técnica para produção seriada e começar a utilizar *softwares* para testar as peças-piloto da empresa. Descritos os resultados alcançados, procede-se para as considerações finais.

5. Considerações finais

Os autores deste artigo concluem ter obtido êxito no cumprimento do objetivo proposto, isto é, relatar os resultados alcançados com a aplicação da ferramenta projetual ZWTAD no contexto de duas empresas brasileiras. Nesse percurso, os resultados indicaram as situações desejáveis, transitórias e indesejáveis em que se encontra o desenvolvimento de peças de vestuário das respectivas empresas quanto aos 15 requisitos de projeto que apontam para a adequação à abordagem *zero waste*. Nesse sentido, requisito por requisito, as designers das empresas puderam visualizar conformidades e inadequações acerca dos projetos que estão desenvolvendo. Importa ressaltar que este artigo consiste em um recorte da dissertação de mestrado de Babinski Júnior (2020), portanto, para fins de adequação, informações foram sumarizadas e reduzidas.

Acredita-se que, diante dos resultados obtidos com a ferramenta ZWTAD, as empresas possam tomar decisões pró-sustentabilidade embasadas na mitigação de resíduos sólidos têxteis no percurso do desenvolvimento de suas peças de vestuário de modo assertivo e com aporte científico. Os resultados podem ainda servir de modelo para outras designers e empresas, o que pode favorecer a aplicação da ferramenta em novos contextos. Acerca dessa possibilidade, para formação de uma agenda de pesquisa, sugere-se que a expansão da amostragem avaliada para a validação dos requisitos de projeto estabelecidos.

Para concluir, os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa); ao Centro de Artes (Ceart), assim como sua Direção de Pesquisa e Pós-Graduação (DPPG); e à Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). Faz-se importante frisar que esta pesquisa nada seria sem o apoio institucional e a competência científica do corpo docente da PPGModa, em especial, dos professores Doutores Lucas da Rosa, Dulce Maria Holanda Maciel, Neide Köhler Schulte, Icléia Silveira, Silene Seibel, Daniela Novelli, Luciana Dornbusch Lopes e Sandra Regina Rech.

Referências

ABIT — ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (Brasil). **Perfil do Setor:** Dados gerais do setor referentes a 2017

(atualizados em outubro de 2018). 2018. Disponível em: <http://bit.ly/3oKo4qN>. Acesso em: 05 dez. 2018.

ALMEIDA, Renata Karine Granja Menezes Bittencourt de. **Coleção moda praia — Kayapó**: aplicação da ferramenta *zero waste* para produção com foco na sustentabilidade ambiental. 2015. 118 f. TCC (Graduação) — Curso de Design de Moda, Faculdade de Boa Viagem, Recife, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3pwI4Oq>. Acesso em: 27 jul. 2020.

ANICET, Anne. **Vivências de Moda Sustentável**. Porto Alegre: [s.n.], 2019.

ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. Contextura: processos produtivos sob abordagem *Zero Waste*. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 6, n. 11, p.18-36, jul-dez 2013. Disponível em: <https://bit.ly/38MAcCC>. Acesso em: 05 ago. 2018.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir. **Ferramenta projetual para abordagem zero waste (resíduo zero) em Design de Vestuário**. 2020. 260 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir *et al.* Aplicação da Gestão Visual de Projetos para a construção de uma ferramenta projetual pró-sustentabilidade. **ModaPalavra e-Periódico**, Florianópolis, v. 14, n. 31, p. 39-69, 27 dez. 2020. Disponível em: <http://bit.ly/3oHUTES>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir *et al.* *Zero Waste Design*: entraves percebidos na abordagem ao Design de Vestuário. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MODA, 9., 2019, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. p. 1 - 12. CD-ROM.

BINOTTO, Carla; PAYNE, Alice. *The Poetics of Waste: Contemporary Fashion Practice in the Context of Wastefulness*. **Fashion Practice**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.5-29, 13 out. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3pCET7P>. Acesso em: 25 jul. 2020.

BREVE, Danilo Gondim. **Zero Waste**: design sustentável aplicado ao ensino de moda. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/36J69Jj>. Acesso em: 21 fev. 2019.

ECYCLE. **Perigo colorido**: azocorantes podem trazer problemas à saúde. 2004. Disponível em: <https://bit.ly/2KjeQTa>. Acesso em: 25 set. 2019.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Uma análise distintiva entre o estudo de caso, a pesquisa-ação e a *design science research*. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 17, n. 56, p. 1116-1133, 24 nov. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3mO2cZQ>. Acesso em: 22 dez. 2020.

FIRMO, Francis da Silveira. *Zero Waste (Resíduo Zero)*: uma abordagem sustentável para confecção de vestimentas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 11., 2014, Gramado. **Anais [...]**. Gramado:

Blucher Design Proceedings, 2014. p. 1-13. Disponível em: <https://bit.ly/35D0vcg>. Acesso em: 25 jul. 2020.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011. Tradução de: Janaína Marcoantonio.

FREITAS, Rene Aparecido de. **O estudo comportamental do vestuário masculino através da modelagem aplicado no conceito zero waste**. 2016. 166 f. TCC (Graduação) — Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3f8S2Rc>. Acesso em: 21 ago. 2019.

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

GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático**. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2014. Tradução de: Márcia Longarço.

MCQUILLAN, Holly. *Hybrid zero waste design practices: zero waste pattern cutting for composite garment weaving and its implications*. In: EUROPEAN ACADEMY OF DESIGN CONFERENCE, 13., 2019, Dundee. **Anais [...]**. Dundee: University Of Dundee, 2019a. p. 1-17. Disponível em: <https://bit.ly/38vEM7H>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MCQUILLAN, Holly. *Waste, So What?: a reflection on waste and the role of designers in a circular economy*. **NORDES: Nordic Design Research**, Espoo, v. 1, n. 8, p. 1-9, 2019b. Disponível em: <http://bit.ly/3nxekyN>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MCQUILLAN, Holly. **Zero Waste Design Thinking**. Borås: University Of Borås, 2019c. Disponível em: <https://bit.ly/2MQ47ko>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MÜLLER, Madeleine; MESQUITA, Francisco. **Admirável moda sustentável: vestindo um mundo novo**. [s.l.]: Adverte, 2018.

O'CONNOR, Tamison. **As 7 principais prioridades de sustentabilidade para os líderes da moda**. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3nyIpyd>. Acesso em: 06 maio 2018.

RUSSI, Akemi Ariel Ribeiro; GAVIRA, Muriel de Oliveira; FERNANDES, Luciana Cordeiro de Souza. Sustentabilidade na indústria da moda: um estudo exploratório. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016. p. 1-17. Disponível em: <https://bit.ly/3IN1pZu>. Acesso em: 06 mar. 2019.

SALVARO, Tainara Joaquim; MANDELLI, Camila dal Pont. Zero Waste: proposta de modelagem para vestido de gala. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 2., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2019. p. 243-247. Disponível em: <https://bit.ly/2UHH23O>. Acesso em: 21 out. 2019.

SARAIVA, Cátia Vanessa Madaleno. **Modelagem: Zero-waste**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design de Moda, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/38TvFhH>. Acesso em: 18 ago. 2019.

SCHULTE, Neide Köhler *et al.* Logística reversa, reutilização e trabalho social na moda. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, Ano 7, n. 13, p. 85-100, jan.-jun. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/35JOUZg>. Acesso em: 23 nov. 2018

SILVA, Fernando Moreira da. Moda inclusiva: cultura, responsabilidade social e polinização cruzada. In: AULER, Daniela; SANCHES, Gabriela (Org.). **Moda inclusiva**. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2018. Cap. 3. p. 130-143.

VIEIRA, Milton Luiz Horn; IERVOLINO, Fernanda; STADLER, Thaís Espezin. Design *zero waste* para a produção sustentável de uma calça *legging*. In: ENSUS - ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 7., 2019, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Virtuhab/UFSC, 2019. v. 5, p. 509-522. Disponível em: <https://bit.ly/38UCFuL>. Acesso em: 02 jul. 2019.

ZANELLA, Patrícia Silva. A busca pela moda mais sustentável: uma discussão sociológica. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 2., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2019. p. 34-37. Disponível em: <https://bit.ly/2UHMX92>. Acesso em: 25 out. 2020.