

## ZERO WASTE E MODELAGEM DE VESTUÁRIO: GRADUAÇÃO DOS MOLDES

*Zero Waste and clothing modeling: Graduation of molds*

Mandelli, Camila Dal Pont; Mestra; UDESC, camila.dpm@hotmail.com<sup>1</sup>

Rosa, Lucas da; Doutor; UDESC, darosa.lucas@gmail.com<sup>2</sup>

**Resumo:** O Design de Vestuário com ênfase na mitigação de resíduos é utilizado no setor de moda com o intuito de pensar a moda na perspectiva sustentável. Baseado nessa lógica de projeto, objetivou-se com este artigo identificar possibilidades de graduação de moldes para aplicar no método ZWFD. Nesse sentido, este estudo classifica-se como pesquisa básica, qualitativa e descritiva, e contribui para auxiliar marcas sustentáveis na decisão de qual a melhor técnica de graduação de moldes desenvolvidos com o método ZWFD.

**Palavras chave:** *Zero Waste*. Graduação. Vestuário.

**Abstract:** Clothing Design with emphasis on waste mitigation is used by fashion sector in order to think about fashion in a sustainable perspective. Based on this design logic, the objective of this article was to identify possibilities of pattern grading that to be applied in the ZWFD method. In this sense, this study is classified as basic, qualitative and descriptive research, and contributes to assist sustainable brands in deciding the best technique of graduation of molds developed with the ZWFD method.

**Keywords:** Zero Waste. Graduation. Clothing.

### Introdução

O setor de moda é composto por uma diversidade de negócios que atendem diferentes nichos de mercado, para tanto, lança suas coleções com o objetivo de atender as suas demandas. Ao se pensar a moda na perspectiva sustentável, desvincula-se do preceito de que a roupa está diretamente relacionada ao sistema de moda rápida (*fast fashion*) com novas tendências para cada estação (SCHULTE; LOPES, 2014).

A partir dos preceitos da moda sustentável, é possível vislumbrar novos cenários para a indústria da moda, com processos de criação, distribuição e consumo menos poluentes, como é o caso

---

<sup>1</sup> Mestra em Design de Vestuário e Moda pela UDESC, é graduada em Tecnologia em Moda e Estilo e especialista em Modelagem do Vestuário pela parceria SENAI/UNESC. Atua como professora do Tecnólogo em Design de Moda SENAI/UNESC, bem como do Técnico de Modelagem e qualificações do SENAI Criciúma, lecionando disciplinas de Modelagem do Vestuário.

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Econômicas pela UFSC, especialista em moda: Criação e produção, e Mestre em Educação e Cultura, ambas formações pela UDESC. Doutor em Design pela PUC-Rio. Atualmente é professor efetivo na UDESC, trabalhando com Bacharelado em Moda e no PPGModa. Tem experiência no Setor de Moda, com ênfase na Tecnologia do Vestuário.


do *Zero Waste Fashion Design* (ZWFD – em tradução livre para o português, Design de Vestuário com ênfase na mitigação de resíduos). Salienta-se que o ZWFD possui como foco o projeto de criação para redução do desperdício, em especial, de materiais por meio de planejamento de modelagem, gradação e encaixe dos moldes (ALCÂNTARA, 2016; GWILT, 2014; FLETCHER; GROSE, 2011).

Baseado nessa lógica de projeto, objetivou-se com este artigo identificar possibilidades de gradação de moldes para aplicar no método ZWFD. Nesse sentido, este estudo classifica-se como pesquisa básica, qualitativa e descritiva. Quanto aos procedimentos técnicos, a revisão de literatura foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica em livros, teses e dissertações, sendo que as obras foram selecionadas a partir da pesquisa *stricto sensu* desenvolvida por Camila Dal Pont Mandelli no contexto do Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), sendo estudadas possibilidades de construir os moldes do mesmo modelo em diferentes tamanhos e sem gerar desperdício.

### **Zero Waste Fashion Design**

O termo *Zero Waste* significa lixo zero, o que caracteriza uma atividade de reduzir, de preferência zerar, a quantidade de lixo produzido (CHINAGLIA, 2020). A partir dessa premissa, para qualquer ação ou desenvolvimento de novos produtos, é necessária uma análise detalhada que evite gerar qualquer resíduo. No ano de 2016, o Brasil gerou 78,3 milhões de toneladas de lixo, sendo que apenas 3% do lixo urbano é reaproveitado ou reciclado, e o restante é levado para aterros (CHINAGLIA, 2020). Ou seja, muito lixo sendo produzido, quando o ideal seria evitar geração de lixo, que reduziria também a necessidade de pensar o que fazer com ele.

Assim, surge a lógica de Resíduo Zero, que é possível aplicar em residências, empresas, ruas ou qualquer tipo de espaço. Apesar de, previamente, parecer algo inacessível, existem cidades incorporando esses cuidados em seu dia a dia e provando que é possível. Casas, por exemplo, também são ambientes possíveis de evitar resíduos, tendo como referência para isso a autora do livro *Zero Waste Home*, Bea Johnson, cujo lixo familiar produzido em um ano cabe em um pote pequeno (JOHNSON, 2013).




Algumas marcas de variados segmentos estão desenvolvendo seus produtos de forma a evitar o desperdício de lixo. Nesse sentido, o método ZWFD, direcionado à confecção de vestuário, surgiu com o intuito de eliminar o descarte de tecido no processo de produção de peças de vestuário (ALCÂNTARA, 2016). Além disso, esse método busca reduzir esse descarte, projetando peças que, desde as primeiras etapas de criação, modelagem e encaixe, visam evitar o desperdício de tecido.

Para isso, o designer de moda/vestuário precisa executar suas criações, principalmente, integrando a criação e a modelagem para garantir um plano de corte das peças sem gerar desperdício. O processo de concepção, desenvolvimento e produção do produto é orientado pelo propósito de zero resíduos, preferencialmente utilizando todo o tecido na peça de roupa, planejando a modelagem para o encaixe dos moldes sem o desperdício de matéria-prima (BREVE, 2018). O método ZWFD é relativamente novo, apesar de que a essência do mesmo esteve presente ao longo da história do vestuário, por meio de peças com formatos retangulares e poucos recortes, onde vestiam-se enrolando ou amarrando os tecidos ou peles de animais ao redor do corpo.

Considerando o que foi exposto até o momento, como se originou o ZWFD? O termo ZWFD foi utilizado no setor de moda apenas em 1973, quando a canadense Dorothy Burnham (1911–2004) publicou o livro *Cut My Cote* (ALCÂNTARA, 2016). Nesse livro a autora introduziu a utilização desse termo que denomina o método ZWFD, além de sistematizar suas pesquisas históricas sobre o vestuário, reproduzindo modelos usados ao longo da história e mostrando como o desperdício virou frequente no processo produtivo (FIRMO, 2014). Também abordava os tecidos, modelagem e processo de montagem de peças de modelos da história da moda (ALCÂNTARA, 2016).

Igualmente na década de 1970, a inglesa Zandra Rhodes foi uma das precursoras do ZWFD, aplicando o método na modelagem plana, elaborando moldes com a medida do corpo e colocando-os, posteriormente, sobre o tecido para cortar (ALCÂNTARA, 2016). A designer de vestuário procurava aproveitar ao máximo as estampas presentes nos tecidos, principalmente quando eram pintados à mão (FIRMO, 2014).

Contemporaneamente, utilizam-se meios tecnológicos para o desenvolvimento de modelagem, e tem-se a vantagem de poder realizar os encaixes por meio do *software*/programa. Os encaixes de moldes que evitam desperdício de tecido são uma das formas das empresas para trabalhar com questões sustentáveis, com o intuito de atrair mais clientes, conforme comenta Cietta (2017, p.



270): “[...] a sustentabilidade pode não agir de modo a criar uma vantagem competitiva. Porém, age atualmente de forma negativa se falta à empresa uma política de gestão dos riscos ambientais e sociais”. Ou seja, trabalhar com questões sustentáveis não garante que a empresa estará à frente das demais, mas assegura que a empresa estará em um patamar “agradável” perante os clientes que se importam com isso.

Uma forma de trabalhar pró-sustentabilidade — internamente, nos processos da empresa — é trabalhar com o método ZWFD nas fases de criação, modelagem e encaixe. Esse processo pode ocorrer de forma tridimensional, trabalhando o tecido até chegar ao desenho final, sem desperdício, e outros de forma bidimensional, prevendo a peça por meio de moldes planos (FLETCHER; GROSE, 2011). Geralmente, os designers de vestuário de grandes e médias empresas desenvolvem suas criações registrando em ficha técnica e encaminhando para o modelista para a análise. Porém, quando há um número elevado de modelos, o designer de vestuário não tem tempo de pensar na eficiência do corte e os modelistas acabam por não sugerirem uma opção de redução de resíduos para não alterar o modelo concebido. Dessa forma, quem acaba por trabalhar em função da economia de tecido é o *software Computer Aided Design*<sup>3</sup> (CAD) em seu processo de encaixe (FLETCHER; GROSE, 2011).

Seguindo o processo convencional, o designer tem pouco contato com a peça de vestuário, visto que, muitas vezes, a produção é realizada longe do setor de criação; enquanto no método ZWFD, o design, a modelagem e a prototipagem fazem parte do processo criativo, sendo realizados em um mesmo momento e, dessa forma, o designer tem uma maior ligação e controle da confecção das peças (PEREZ; CAVALCANTE, 2014).

Da forma como os moldes são encaixados pelo *software* CAD, segundo Fletcher e Grose (2011, p. 48), “[...] toda a redução de sobras do corte obtida com o CAD é invisível no produto final; designer e consumidor não percebem as economias e os impactos ecológicos”. Apesar de existir uma economia considerável com o encaixe por meio do uso do *software* CAD, ainda há um grande desperdício, visto que o modelo e os moldes nem sempre são projetados para evitar os resíduos de tecido em sua totalidade. De acordo com McDonough e Braungart (2013, p. 103), “[...] as montanhas de lixo que se elevam nos aterros sanitários são uma preocupação crescente” e só tendem a crescer ainda mais, devido à contínua produção de peças sem preocupação com o desperdício zero.

---

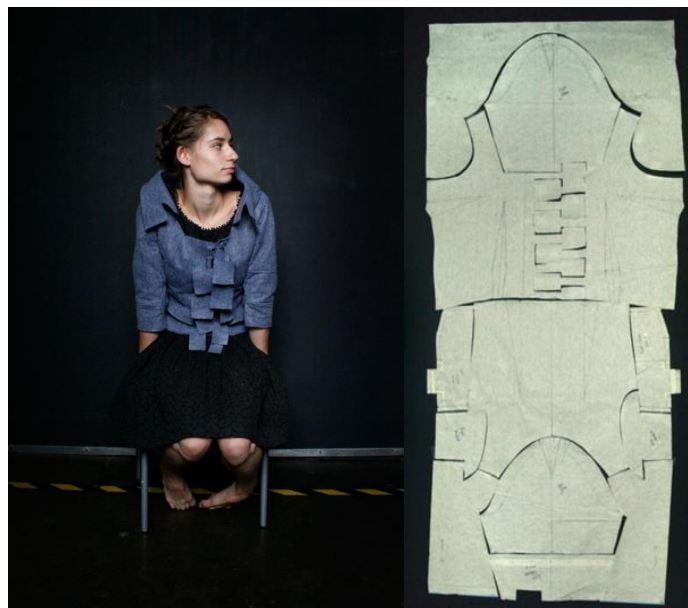
<sup>3</sup> Tradução do inglês: Projeto Assistido por Computador

A geração de resíduos de tecido é uma constante na confecção de vestuário e pode ser evitada no setor de moda. Quando o desenvolvimento não é pensado em minimização do resíduo de tecido no processo de produção, 15% do tecido que poderia ser usado na confecção das peças é desperdiçado por não haver essa abordagem no setor de modelagem (GWILT, 2014). Esse resíduo desperdiçado geralmente não tem um destino correto, como os aterros sanitários, por exemplo.

Alguns designers de vestuário já trabalham com o método ZWFD em suas confecções, mesmo que utilizando outra nomenclatura. O método ZWFD geralmente é relacionado com o *open design*, pois as marcas costumam divulgar o plano de encaixe da modelagem, mostrando o total aproveitamento do tecido (PEREZ; CAVALCANTE, 2014).

A exemplo (Figura 1), Sam Forno combina “[...] processos de design e de confecção de moldes, para que as partes do molde fossem modeladas pelo espaço negativo (o espaço entre as peças do molde)”, conforme apresentado por Fletcher e Grose (2011, p. 48). Estimou-se uma economia de tecido de 25% para essa peça, em relação a uma peça feita pelo método tradicional.

Figura 1 — Jaqueta *Low to No Waste*, de Sam Forno



Fonte: Fletcher e Grose (2011, p. 45).

O designer finlandês Timo Rissanen usa um método semelhante ao quebra-cabeças, “[...] consiste em remodelar a forma e o tamanho das partes do molde de modo que se encaixem umas às outras”, conforme descrevem Fletcher e Grose (2011, p. 48). Dessa forma, Rissanen costuma utilizar o que seria um desperdício como parte do vestuário, aumentando o material da peça sem alteração do seu custo. Rissanen também estuda a metodologia ZWFD aplicada ao corte de mais de uma peça simultaneamente. Neste caso, cortar apenas uma peça geraria desperdício, porém, a partir de estudos o designer possibilita cortá-la sem gerar desperdício, desde que o corte dela seja feito com alguma outra peça.

A implantação do método ZWFD requer uma mudança no processo produtivo e criativo das indústrias, sendo que, atualmente, a criação é livre para escolhas de forma e/ou tecido e a etapa de modelagem executa o que foi desenhado, encaixando os moldes desenvolvidos sem projetar uma possível economia. No método ZWFD a criação já precisa prever encaixe e modelagem da peça, partindo de uma visualização em três dimensões, evitando um possível descarte de tecido (FIRMO, 2014). Por meio desse método, as etapas de criação, modelagem e encaixe precisam ser pensadas simultaneamente.

Conforme Perez e Cavalcante (2014), embora sejam muitos os desafios apresentados pelo processo do método ZWFD, os benefícios da utilização do método são inegáveis, o que incentiva seu desenvolvimento.

### **Graduação de moldes**

A etapa de criação dos demais tamanhos dos moldes, tendo como referência o tamanho base, é conhecida como graduação dos moldes. Essa etapa consiste em seguir uma tabela de medidas padrão ou construída especialmente para a marca de vestuário de moda, que visa facilitar que os demais tamanhos vistam adequadamente nos demais tamanhos graduados, conforme o tamanho base e, conseqüentemente, proporcionem maior conforto. Para Duarte (2013, p. 65), “[...] gradação é o aumento ou a redução do tamanho da modelagem piloto criando a partir dela os demais tamanhos da grade”. Também é conhecido como o processo de escalonamento do molde para outro tamanho (FISCHER, 2010).



O processo de gradação deve ser realizado com base na diferença de medidas apresentadas na tabela de medidas da marca (SILVEIRA *et al.*, 2014). Peças aprovadas são graduadas conforme os tamanhos que serão produzidas para posterior realização do encaixe e, quando a peça aprovada for produzida em grade de tamanhos muito ampla, convém confeccionar uma amostra dos tamanhos menor e maior, e provar em um modelo ou manequim para se certificar de que a sua vestibilidade se mantém nos demais tamanhos (TREPTOW, 2013).

Após realizada a gradação da peça de vestuário, a próxima etapa para a produção industrial em série é realizar o encaixe dos moldes. “Industrialmente é preciso cortar muitas peças de uma só vez, nesse caso utiliza-se o estudo de encaixe das partes do molde e o enfiesto, um colchão composto por folhas de tecido sobrepostas”, conforme comenta Breve (2018, p. 55).


### **Gradação de moldes construídos por meio do método ZWFD**

Além da forma dos moldes, também deve ser analisada a possibilidade de construir os demais tamanhos sem gerar desperdício. A gradação convencional dos moldes não pode ser aplicada em sua totalidade em uma peça de vestuário construída por meio do método ZWFD. Por esse motivo, existem alguns métodos possíveis de gradação, mantendo a peça sem desperdício, mesmo nos demais tamanhos.

O primeiro método de gradação de moldes ZWFD consiste em desenvolver uma peça de vestuário que possa vestir outros tamanhos ou mesmo toda a grade de tamanhos. Este é o tamanho de produto de vestuário popularmente conhecido como tamanho único. Geralmente são peças mais amplas e que possibilitam ser vestidas por todas as pessoas da grade de tamanhos comercializadas pela marca, porém gerando um visual distinto entre os tamanhos, em que nos tamanhos menores tem-se uma peça ampla e nos tamanhos maiores irá se apresentar como uma peça mais ajustada.

O segundo método baseia-se em graduar conforme o método tradicional, porém, é necessário reconfigurar ou analisar novamente a disposição dos moldes sobre o tecido. Para esse método, os moldes devem ser reencaixados ao final da gradação, para novamente conseguir um aproveitamento total do tecido utilizado.

O terceiro método para graduar os moldes ZWFD consiste em desenhar cada tamanho, fazendo pequenas alterações no design da peça para que cada tamanho possa encaixar perfeitamente



na largura do tecido. Como exemplo, uma calça que possui uma faixa na cintura, a largura da perna precisa ser graduada para que sirva nos demais tamanhos, e o excesso de tecido que serviria para a faixa, vai ser inversamente proporcional ao crescimento da largura da calça. Explicando melhor, para o tamanho menor em que a largura da perna é menor, sobrarão mais tecido para a faixa, enquanto para os tamanhos maiores em que a perna precisará ser maior, a faixa será mais estreita. Dessa forma, a peça apresenta graduação que possibilite ser utilizada por mais tamanhos, porém com alguma pequena alteração no design.

Como quarto método, é possível utilizar tecidos com larguras distintas para cada tamanho, aumentando-as conforme necessário para graduar o molde, sem necessidade de alterar o *layout* do encaixe. Para esse método, seria necessário trabalhar em conjunto com a fabricação de tecidos, solicitando que eles fossem produzidos em mais tamanhos, sendo mais estreitos para os tamanhos menores e mais largos para os tamanhos maiores.

E, por fim, a quinta opção seria adotar um método híbrido de encaixe, somando mais de uma das opções citadas acima para conseguir a graduação desejada (BREVE, 2018). O método híbrido torna-se relevante pois em alguns modelos de produtos de vestuário, torna-se imprescindível somar mais de um método para conseguir o total aproveitamento do tecido utilizado.

Para selecionar qual das opções de graduação apresenta-se como a alternativa viável para determinada peça de vestuário, é preciso analisar alguns requisitos, como o design e a grade de tamanhos a ser produzida. Dependendo do modelo e dos tamanhos, é necessário analisar dentre as alternativas apresentadas em busca da melhor opção, dentro das restrições do parque fabril da empresa. Por exemplo, nem todas as empresas conseguem produzir tecidos com medidas diferentes para criar sua graduação baseada na largura do tecido distinta, e por esse motivo essa já seria uma restrição que seria encontrada devido ao parque fabril e capacidade produtiva da empresa. Mas, dentro de sua realidade, cada empresa deve analisar o que melhor se encaixa para cada modelo de produto de vestuário a ser produzido.

### **Considerações Finais**





Com o intuito de efetivar a adoção do método ZWFD e da gradação dos produtos de vestuário concebidos por meio deste método, tendo como foco a indústria de confecção de vestuário, os autores do presente artigo apresentaram algumas possibilidades de realização de gradação dos moldes construídos com o método ZWFD nos processos produtivos industriais, a saber: (I) desenvolvimento de peça de vestuário que possa vestir outros tamanhos; (II) gradação tradicional e reconfiguração ou análise da disposição dos moldes sobre o tecido; (III) novo desenho para cada tamanho, fazendo pequenas alterações no design da peça; (IV) utilização de tecidos com larguras distintas para cada tamanho; e (V) adotar um método híbrido de encaixe. Acredita-se que, se ampliado o escopo bibliográfico, outras possibilidades de gradação de produtos de vestuário ZWFD podem ser encontradas ou mais bem analisadas.

Como implicação prática, a pesquisa contribui para auxiliar as marcas sustentáveis na decisão de qual a melhor técnica de gradação de moldes desenvolvidos com o método ZWFD. Esse artigo limitou-se a um estudo teórico, porém sugere-se aprofundar essa pesquisa com estudo prático de técnicas de gradação de moldes ZWFD.


### Referências

ALCÂNTARA, P. de. **A aplicação do conceito zero waste na criação de roupas de festa para o segmento feminino**. 2016. 191 f. Trabalho de conclusão de curso, Curso superior de Tecnologia em Design de moda, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

BREVE, D. G. **Zero Waste: design sustentável aplicado ao ensino de moda**. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda), Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-20122018-001634/publico/zerowaste.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2020.

CIETTA, E. **A economia da moda**. Tradução Adriana Tulio Baggio. 1. ed. São Paulo: Estação das Letras e cores, 2017.

CHINAGLIA, L. Zero Waste: o que é esse movimento. **Vegan Business**. São Paulo, fev. 2020. Seção Mercado, Veganismo. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/zero-waste-o-que-esse-movimento/>. Acesso em: 24 ago. 2020.



DUARTE, S. **MIB** — Modelagem Industrial Brasileira: tabela de medidas. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guarda-Roupa, 2013.

FIRMO, F. da S. Zero Waste (Resíduo Zero): uma abordagem sustentável para confecção de vestimentas. *In: 11<sup>o</sup> P&D Design*. Rio Grande do Sul: Gramado, 2014. *Anais: Artigos Completos*. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/668\\_arq2.pdf](http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/668_arq2.pdf). Acesso em: 31 maio 2020.

FISCHER, A. **Fundamentos de design de moda**: construção de vestuário. Tradução Camila Bisol Scherer. Porto Alegre: Bookman, 2010.

FLETCHER, K.; GROSE, L. **Moda e sustentabilidade**: design para mudança. Tradução Janaína Marcoantonio. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

GWILT, A. **Moda sustentável**: um guia prático. Tradução Márcia Longarço. 1. ed. São Paulo: GG, 2014.

JOHNSON, B. **Zero waste home**: The ultimate guide to simplifying your life by reducing your waste. New York: Simon & Schuster, 2013.

MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Cradle to Cradle**: Criar e Reciclar Ilimitadamente. Tradução Frederico Bonaldo. 1. ed. São Paulo: GG, 2013.

PEREZ, I. U.; CAVALCANTE, A. L. B. L. Análise da ecoeficiência do processo de design de moda zero waste. **Projética**, Londrina, v. 5, n.1, Especial — Ensino de Design, p. 41–56, 2014. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/17424/15027>. Acesso em: 25 mar. 2020.

SCHULTE, N. K.; LOPES, L. D. Moda e sustentabilidade. *In: SANT'ANNA, M. R.; RECH, S. R. Brasil: 100 anos de moda — 1913 a 2013*. Florianópolis: UDESC, 2014. p. 111–113.

SILVEIRA, I. *et al.* Produção do vestuário: do paradigma da era industrial ao paradigma da sociedade do conhecimento. *In: SANT'ANNA, M. R.; RECH, S. R. Brasil: 100 anos de moda — 1913 a 2013*. Florianópolis: UDESC, 2014. p. 144–182.

TREPTOW, D. **Inventando moda**: planejamento de coleção. 5. ed. São Paulo: Edição da Autora, 2013.