

## **A utilização do *software* 3D como suporte ao ensino de modelagem *Zero waste***

*Ana Clara Waintuch Reiter*

Universidade do Estado de Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/5174660248225895>

[ana.clara.reiter@gmail.com](mailto:ana.clara.reiter@gmail.com)

*Tauane Spanhol de Aguirre*

Universidade do Estado de Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/7665045766049993>

[tauaguirre@gmail.com](mailto:tauaguirre@gmail.com)

*Icléia Silveira;*

Universidade do Estado de Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/7917562140074797>

[icleiasilveira@gmail.com](mailto:icleiasilveira@gmail.com)

---

### **Resumo:**

Ações e métodos sustentáveis são essenciais para o design de produtos em todas as etapas dos processos de desenvolvimento e produção, sobretudo na área do vestuário, devido ao seu impacto ambiental. Neste contexto a abordagem *zero waste*, aplicada a modelagem de vestuário, se mostra uma estratégia para minimizar a geração de resíduos têxteis nestas etapas. No entanto, seu ensino ainda é rudimentar pois seu entendimento envolve a percepção espacial, que ainda se encontra em fase de desenvolvimento durante a formação do aluno e demanda experimentações para total compreensão desta abordagem. Desta forma este artigo visa propor a utilização do *software* 3D como suporte ao ensino de modelagem *zero waste*, sendo utilizado como ferramenta de prototipagem digital. Para isso, foi realizada uma pesquisa básica, qualitativa e descritiva, usando como procedimentos técnicos para a coleta de dados a pesquisa bibliográfica. Ao final foi elaborada uma proposta para a utilização desta ferramenta de forma a auxiliar os alunos a desenvolver sua compreensão espacial tridimensional, elemento necessário para o entendimento e aplicação da *zero waste*.

### **Palavras-chave:**

*Software* 3D; Modelagem *zero waste*; Ensino de moda; Sustentabilidade.

### **Eixo temático:**

Design, educação e divulgação científica

## ***The use of 3D software as a support for teaching Zero waste pattern making***

### **Abstract:**

*Sustainable actions and methods are essential for product design at all stages of the development and production processes, especially in the apparel industry, due to its environmental impact. In this context, the zero waste approach, applied to pattern making, is a strategy to minimize textile waste in these stages. However, its teaching is still rudimentary because the understanding involves spatial perception, which is still in the development phase during student training and requires experimentation for a complete understanding of the approach. Thus, this article aims to propose the use of 3D software as a support for teaching zero waste pattern making, being used as a digital prototyping tool. For this, a basic, qualitative and descriptive research was carried out, using bibliographical research as technical procedures for data collection. At the end, a proposal was made for the use of this tool in order to help students to develop their three-dimensional spatial understanding, a necessary element for the understanding and application of zero waste.*

### **Keywords:**

*Software 3D; Zero waste pattern making; Fashion Education; Sustainability.*

## 1 Introdução

O Brasil é referência mundial na produção têxtil, tendo a maior cadeia têxtil completa do ocidente. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2023), somente em 2021 foram produzidas cerca de 8,1 bilhões de peças e 2,16 milhões de toneladas de produtos têxteis. Um dos impactos relevantes ocasionado por essa área é a geração de resíduos têxteis, que podem representar até 20% da matéria-prima da produção (RISSANEN, 2013).

Uma estratégia para lidar com esses impactos é adotar processos mais sustentáveis de produção, um exemplo é a abordagem *zero waste* que, sendo aplicada pelas indústrias de vestuário na etapa de modelagem, elabora o encaixe dos moldes para que o corte não gere desperdício de tecidos. Portanto, a modelagem *zero waste* minimiza a geração de resíduos têxteis nos setores de desenvolvimento e de produção das indústrias de vestuário, tornando esse processo mais sustentável.

No entanto, para que esta modelagem seja aplicada de maneira efetiva como método sustentável, é essencial que os profissionais dos setores de criação, modelagem e corte, sejam capacitados e qualificados para utilizá-las. Para tanto, é preciso que a modelagem *zero waste*, seja incorporada a estrutura curricular dos cursos de graduação de moda e nos cursos técnicos de modelagem. Pesquisas realizadas por estes pesquisadores, na estrutura curricular dos cursos de moda em Santa Catarina, verificaram que estes conteúdos ainda não são contemplados nas disciplinas de modelagem de vestuário. Estes conteúdos específicos de modelagem *zero waste* só são ministrados em poucos cursos livres ou especializações específicas sobre o tema.

Por isso, entende-se ser necessário inserir esses conteúdos em todos os níveis de ensino de moda, de forma a melhor difundir-los e formar um maior número de profissionais proficientes na aplicação deste método. Diante desta consideração, busca-se entender quais as dificuldades que impedem estes conteúdos de serem introduzidos no ensino de moda.

A modelagem *zero waste* é um meio de criar moldes de forma mais complexa, exigindo maiores habilidades de entendimento do encaixe dos moldes e da tridimensionalidade das peças, além de exigir mais experimentações para chegar num resultado satisfatório. Por isso, é essencial maior preparação do aluno na compreensão correlativa entre processos em 2D e 3D e, portanto, adquirir a habilidade de visualização espacial do produto.

Como forma de suporte à aprendizagem e construção do conhecimento do estudante, este trabalho tem como objetivo, propor a utilização do *software* 3D como suporte ao ensino de modelagem *zero waste*, a ser utilizado como ferramenta de prototipagem digital. Já existem propostas para utilização de *softwares* 3D no ensino de modelagem. Conforme Moritz e Youn (2022, p.2, tradução nossa) “através do uso de *software* de prototipagem 3D, os alunos podem criar e visualizar suas ideias por meio de simulação 3D, que fornece formas práticas e realistas de entender o processo de confecção de roupas”, mas sua aplicação para o ensino de modelagem *zero waste* se mostra ainda mais apropriado.

Assim, para a realização desta proposta, foi realizada uma pesquisa de natureza básica, qualitativa e descritiva. Para a coleta de dados aplicou-se a pesquisa bibliográfica, onde foram usadas demais propostas de utilização de *software* de prototipagem em 3D na modelagem, como base para aplicar essa ferramenta como auxílio do ensino de modelagem *zero waste*. Contemplou-se as teorias de: Silveira (2017a, 2017b), Rissanen (2013), Iervolino (2015) e Papahristou e Bilalis (2017a, 2017b).

## 2 Modelagem do vestuário

A modelagem é a primeira etapa da materialização do produto de vestuário em seu processo de desenvolvimento (SILVEIRA; ROSA; LOPES, 2017). É por meio da interpretação de *croquis* e fichas técnicas realizadas anteriormente pela fase de criação, que o modelista elabora moldes que permitem a montagem e construção tridimensional da peça pelo setor de costura.

Segundo Rosa (2011, p. 52) “a modelagem pode ser definida como a transposição de medidas de uma realidade tridimensional (3D do corpo humano) para uma realidade bidimensional (2D para cortar o tecido)”, em seguida esse tecido passa a ser unido de maneira a recriar volumes e ser capaz de vestir o corpo tridimensional inicialmente representado.

Existem duas maneiras distintas deste processo ocorrer, por meio da modelagem plana, quando os moldes são criados a partir de uma planificação do corpo humano, ou por meio de *moulage*, que se inicia com o corpo representado tridimensionalmente por meio de um manequim.

A modelagem plana inicia-se com a planificação do corpo humano por meio de um diagrama geométrico bidimensional (SILVEIRA, 2017). Silveira (2017) descreve este diagrama como uma representação das formas e medidas anatômicas do corpo, que, com base nele, se realiza a interpretação de cada modelo de peça desenvolvido pela etapa de criação.

Já a *moulage*, ou modelagem tridimensional, é a construção dos moldes diretamente sobre uma representação tridimensional do corpo, por meio de um manequim próprio para a técnica (WEBER, 2020). Devido a essa característica, a *moulage* permite observar as dimensões do produto, caimento e volume da peça no momento em que ela está sendo desenvolvida (WEBER, 2020).

A modelagem é um ponto chave no desenvolvimento de produtos de vestuários, sendo responsável pelo caimento e vestibilidade da peça, critérios que interferem diretamente no sucesso ou fracasso da mesma. Assim, é necessário que o responsável por essa função tenha um amplo conhecimento sobre o assunto para ser capaz de desenvolver modelagens que cumpram todos os requisitos do projeto.

É fundamental, para qualificar modelistas e torná-los aptos para atuar no mercado, que haja um ensino de moda que aborde conteúdos e as diferentes técnicas de modelagem. A formação do modelista pode ocorrer por meio de cursos livres, técnicos, ou superiores de moda, tanto no formato de bacharelado quanto no de tecnólogo. A modelagem é uma atividade profissional indispensável para o setor da moda, por dar sustento e materialidade aos produtos de vestuário.

Porém, nos cursos de moda diversos docentes identificam desafios que os alunos enfrentam quando as disciplinas de modelagem são ministradas (IERVOLINO, 2015; SILVA e FRANÇA, 2018; WEBER, 2020). Um dos pontos evidenciados, é a dificuldade de ter uma visão espacial da peça que se está produzindo. Iervolino (2015) reforça este tópico enfatizando a necessidade de auxiliar os alunos no desenvolvimento de sua capacidade de visualizar como as modelagens planificadas ficarão sobre um corpo tridimensional. Esta é uma habilidade importante para o profissional de moda e vestuário, uma vez que a habilidade de transitar entre objetos com as perspectivas 2D e 3D é aplicada em diversas fases do processo de criação e desenvolvimento (MORITZ e YOUN, 2022).

Desta forma, é papel do docente identificar e suprir as necessidades dos alunos em relação ao conteúdo passado utilizando métodos e ferramentas para que o conteúdo transmitido tenha significado para o aluno, de maneira a facilitar seu entendimento e possibilitando que, ao ser compartilhado, transforme-se em conhecimento.

Para tanto, é importante ter à disposição dos docentes ferramentas que auxiliem neste processo de ensino e aprendizagem, ainda mais levando em consideração conteúdos com maior complexidade incluídos na disciplina de modelagem, como modelagem criativas ou alternativas, que incluem a modelagem *zero waste*.

### **3 Modelagem Zero Waste**

O conceito *zero waste* veio junto com o crescimento das pautas de sustentabilidade, sendo uma ação cujo objetivo é reduzir a quantidade de resíduos produzidos a zero. Esta abordagem pode ser aplicada tanto em contextos industriais, nos mais diversos setores, como domésticos. Na indústria de vestuário, ela se mostra como uma alternativa para diminuir seu impacto ambiental, devido a mesma ser responsável pelo descarte anual de 92 milhões de toneladas de resíduos têxteis a nível global (ZANELLA, 2019) e cerca de 170 mil toneladas a nível nacional. Destes, 80% são descartados de maneira incorreta, se tornando rejeito, como apontam Salvaro e Mandelli (2019). Assim a abordagem *zero waste* se mostra como uma alternativa pró-sustentável para lidar de maneira preventiva, eliminando os resíduos antes mesmo de sua criação.

Existem algumas maneiras de introduzir o *zero waste* na indústria de vestuário. Segundo Babinski (2020 p. 89) a "abordagem *zero waste* pode ser utilizada em cada uma das macroetapas do

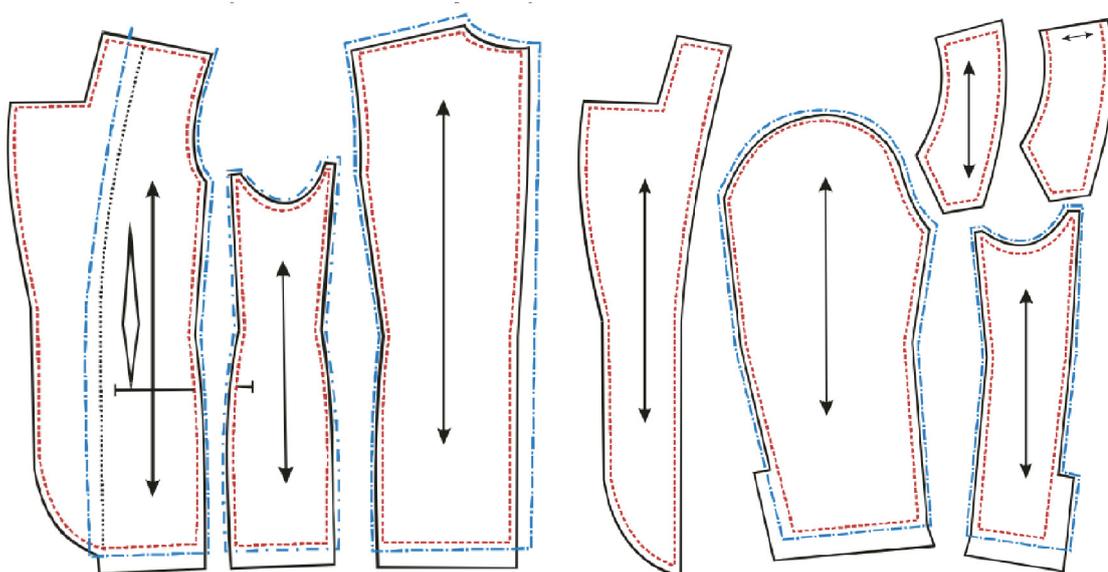
desenvolvimento de peças de vestuário, separadamente ou de modo concatenado", sendo essas etapas, a criação, a modelagem e a confecção.

Segundo Salvaro e Mandelli (2019), dentre as etapas de desenvolvimento de produto, os setores que mais geram resíduos são o de modelagem e corte. Nesta etapa, cerca de 10 a 20% do tecido empregado para a peça é descartado em forma de retalhos ou aparas (RISSANEN, 2013). Mesmo com a utilização de *softwares* específicos para aprimorar esse processo, dificilmente a porcentagem de descarte se aproxima do zero. Esse desperdício se dá devido ao formato dos moldes que não são criados priorizando o seu encaixe total e consequentemente a economia máxima de tecido, como afirma Rissanen (2013).

Assim a modelagem *zero waste* se propõe a elaborar moldes com encaixe total entre si, de forma a usar toda a área disponível do tecido para o desenvolvimento da peça, levando em consideração sua largura e comprimento, sem a geração de aparas ou retalhos no processo.

Este encaixe total exige uma mudança na forma de pensar e construir a modelagem, exigindo novas prioridades na parte de desenvolvimento que geram resultados variados dos convencionais. Ao passo que esse processo exige uma mudança de pensamento, ele não se caracteriza como um outro tipo de modelagem, uma vez que pode ser feito por meio de modelagem plana, *moulage* ou ainda de maneira híbrida.

Essa mudança gera uma diferença visual no formato dos moldes, o que pode ser um fator de dificuldades para o entendimento dos mesmos. Um exemplo disso, pode ser observado na comparação da modelagem de ambas as técnicas em um modelo de blazer. Enquanto na **Figura 1** apresenta-se o molde planificado realizado com a modelagem plana, na **Figura 2** se tem o resultado realizado utilizando a abordagem *zero waste*.



**Figura 1:** Modelagem Plana do Blazer

Fonte: Silveira (2017b).



**Figura 2:** Modelagem *zero waste* do Blazer

**Fonte:** McQuillan e Rissanen (2011).

Estas diferenças nas formas entre os moldes exemplificadas pelas **Figura 1** e **Figura 2** podem ser apresentadas como um obstáculo na aplicação da modelagem *zero waste* nas indústrias de vestuário. Isso acontece devido a sua maior complexidade de entendimento e da sequência operacional para sua realização (ANICET e RUTHSCHILLING, 2013). Sendo assim, seu formato diferenciado aumenta a complexidade dos moldes, seu entendimento e conseqüentemente sua montagem, o que também se mostra como um obstáculo quando se pensa na sua aplicação no contexto educacional.

Essa maior complexidade dificulta a inserção de conteúdos de modelagem *zero waste* nas disciplinas de modelagem, que já possuem um conteúdo denso e que demandam tempo para o entendimento pleno dos alunos. Desta forma é necessário pensar em maneiras de lidar com essa complexidade, desenvolvendo estratégias para introduzir esses conhecimentos nos espaços da sala de aula, de maneira simples e clara para que o aluno consiga acompanhar e compreender o processo.

Devido a isso, é preciso que o docente utilize ferramentas e exercícios que auxiliem neste processo, se mostrando mais pertinentes em contextos de maior complexidade. Uma das opções para melhorar o entendimento e a compreensão deste conteúdo é realizar a construção simultânea de protótipos durante o desenvolvimento da modelagem como forma de ilustrar o resultado final (IERVOLINO, 2015). Esta estratégia é aplicada no ensino de modelagem tradicional, mas também pode ser usada para facilitar o ensino de modelagem *zero waste*, desenvolvendo a visão tridimensional do aluno sobre a peça que está sendo construída.

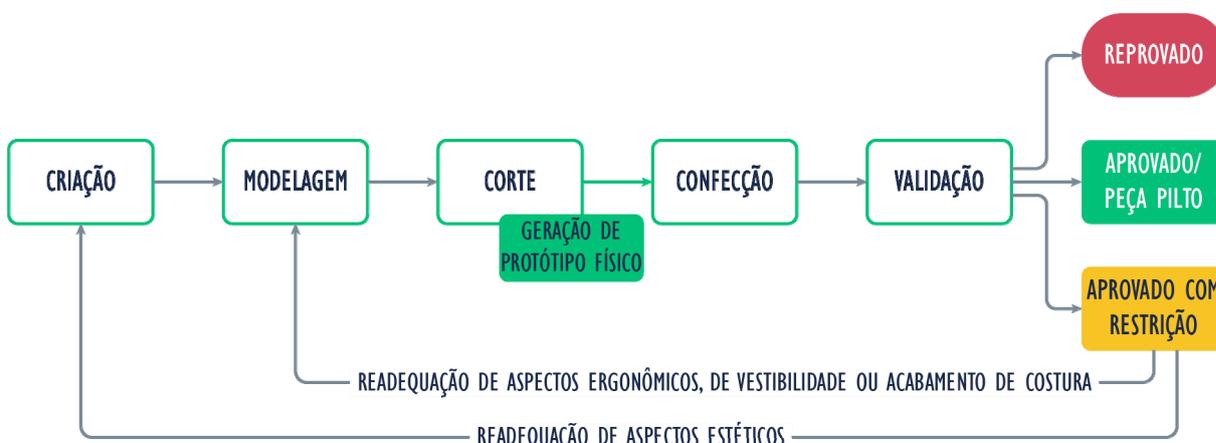
#### **4 Prototipagem**

A realização de protótipos de produtos de vestuário é necessária para a validação dos aspectos técnicos de costura e acabamento, ergonômicos e de estética. Para os estudantes de moda é um processo importante pois ilustra o resultado final da técnica realizada em 2D (modelagem plana) para um resultado em 3D (montagem da peça em si) (IERVOLINO, 2015).

O processo de realização do protótipo é iniciado por meio do corte dos moldes em matéria-prima igual ou similar àquela do produto final. A peça é confeccionada e em seguida passa pela prova em um corpo tridimensional para validação do resultado. Nesta etapa de validação o modelo pode:

- Ser reprovado;
- Ser aprovado sem restrições
- Ser aprovado com restrições

Quando um protótipo realizado de forma física é reprovado, todo o gasto de matérias primas é descartado, pois a peça foi avaliada como um design que não atende aos critérios estabelecidos para sua validação. O mesmo ocorre com os protótipos aprovados com restrições, que devem voltar ao processo de desenvolvimento para adequar aspectos como modelagem ou design, sendo necessários novos protótipos até a validação final do modelo como peça piloto<sup>1</sup>. A Figura 3 traz a representação do processo de prototipagem e geração de novas peças pilotos, desde a etapa de criação até sua aprovação final:



**Figura 3:** Processo de realização de protótipos físicos de produtos do vestuário

**Fonte:** Desenvolvido pelos Autores (2023).

Conforme pode ser observado na **Figura 3**, um processo de desenvolvimento que permite retroceder etapas e realizar novos protótipos até sua validação causa um excesso de amostras que podem ser descartadas, gerando desperdício de materiais.

Nesse sentido, estudantes que ainda estão desenvolvendo suas habilidades com a técnica, necessitam de muito mais experimentação para compreensão e validação do estudo realizado, produzindo consequentemente mais protótipos enquanto sua experiência com a técnica é desenvolvida. Concomitantemente, o processo para compreensão da técnica leva mais tempo para ser desenvolvido pois é necessário que uma série de etapas físicas sejam realizadas para produção destes protótipos.

## 5 Proposta - Modelagem zero waste desenvolvida no software 3D

Levando em consideração uma abordagem sustentável no desenvolvimento de produtos de vestuário, com redução de tempo para visualização de resultados de modelagem e visando um processo de ensino mais dinâmico, Papahristou e Bilalis (2017a) propõem a utilização de prototipagem virtual 3D no desenvolvimento de produtos de moda. Os autores contextualizam:

A prototipagem virtual 3D é uma ferramenta de modelagem de roupas que permite aos designers de moda visualizar virtualmente e experimentar facilmente uma variedade de tecidos e padrões em um manequim virtual dinâmico em 3D antes que a roupa real seja fabricada. (PAPAHRISTOU e BILALIS, 2017b, p. 212, tradução nossa)

<sup>1</sup> Peças piloto são protótipos aprovados sem necessidade de nenhuma alteração (SILVEIRA, 2017)

Com essa ferramenta o processo de desenvolvimento e prototipia é realizado de forma simultânea e virtual permitindo uma visualização e alteração rápida do protótipo sem a necessidade de realizar peças físicas, o que possibilita uma economia de materiais e tempo. Por sua natureza, a utilização do *software* 3D se alinha com estratégias sustentáveis de produção, por evitar a geração dos múltiplos protótipos para cada peça, o que acontece numa produção sem a utilização do mesmo. A **Figura 4**, mostra de forma sistematizada como funciona o processo de prototipagem quando aplicado *softwares* 3D, tendo como diferencial o processo de desenvolvimento realizado de forma simultânea, onde a criação, modelagem e validação da peça ocorrem ao mesmo tempo.



**Figura 4:** Processo de realização de protótipos virtuais de produtos do vestuário

**Fonte:** Desenvolvido pelos autores (2023).

Outro aspecto da utilização de *softwares* 3D, segundo Papahristou e Bilalis (2017a, p. 3, tradução nossa), é que ele “permite que os designers liberem sua criatividade em visualizações realistas de designs que antes só podiam ser imaginados por meio de esboços 2D”. Para os estudantes que estão em processo de aprendizagem de modelagem a visualização dos resultados simultâneos de seus estudos é importante pois permite a análise e compreensão das técnicas desenvolvidas indo ao encontro de técnicas mais complexas, como a modelagem *zero waste*.

Os *softwares* 3D se mostram como ferramentas adequadas a serem utilizadas no ensino de modelagem *zero waste* como ferramenta de visualização e prototipagem simultânea dos moldes desenvolvidos pelo estudante. Um exemplo que demonstra essa potencialidade foi a *live* educativa "höl.edu | modelagem *zero waste* para moda 3D" (2022) realizada pelo Hol Studio e que posteriormente foi publicada em formato de vídeo no Youtube da empresa. Nessa *live* foi demonstrado como construir uma modelagem *zero waste* a partir de um diagrama previamente desenvolvido diretamente no *software* Clo3D, um dos *softwares* de prototipagem 3D disponíveis no mercado.

Nesta aula o instrutor passa uma breve introdução sobre modelagem *zero waste* para em seguida construir o modelo com a técnica referida no *software* de prototipagem 3D. O processo parte do desenho técnico e plano de corte representados na **Figura 5** e cada etapa é demonstrada para o entendimento e execução da técnica.



Figura 5: Desenho técnico e plano de corte de vestido *zero waste* demonstrado na *live* “Höl.edu | modelagem *zero waste* para moda 3D”

Fonte: Hol Studio (2022).

A construção se inicia no bidimensional, reproduzindo o plano de corte indicado e em seguida separa-se cada forma geométrica de maneira a simular a etapa de corte da produção. Depois é feita uma organização dos moldes para visualizar melhor seu encaixe, possibilitando identificar quais partes serão unidas na etapa de costura. Ao final da organização dos moldes sobre o plano 2D, a união dos moldes é realizada, criando volumes e transformando-os numa peça tridimensional e simulada em um manequim virtual. O processo descrito pode ser observado conforme Figura 6.

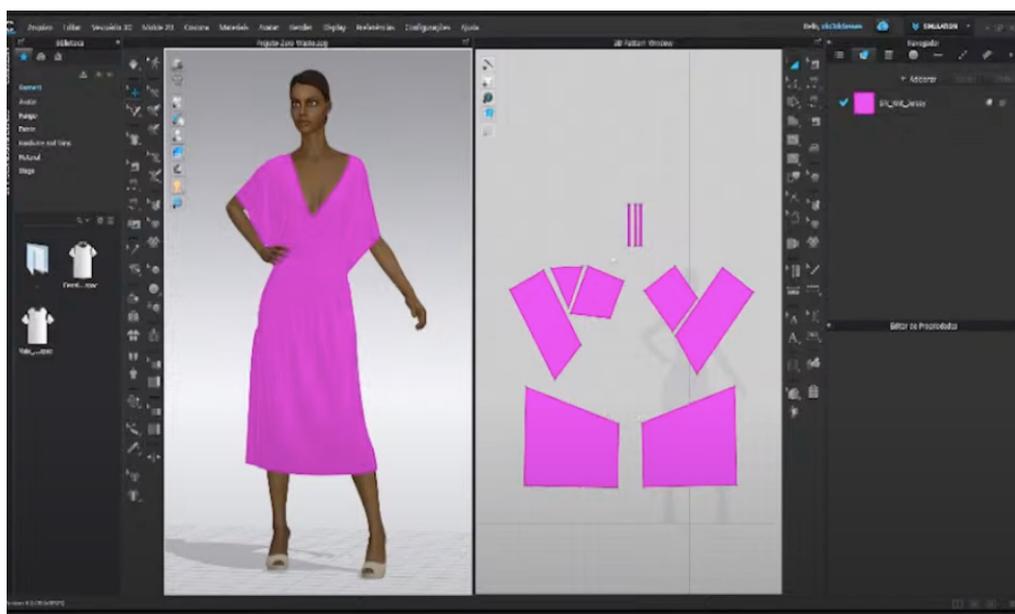


Figura 6: Processo de execução da técnica de modelagem *zero waste* no *software* Clo3D

Fonte: Hol Studio (2022).

Utilizando o *software* 3D é possível notar uma diferença na exibição da modelagem, uma vez que este permite uma visão simultânea do plano bidimensional e tridimensional, permitindo criar uma correlação entre o formato e encaixe dos moldes e o caimento gerado por eles na peça final.

Outro ponto a ser mencionado foi o tempo de execução desta peça. A aula realizada pela Hol Studio tem duração total de 1h12, incluindo conteúdo teórico sobre o assunto, demonstrando que neste tempo, foi possível construir a modelagem e obter o protótipo, o que em um ateliê que não utiliza a ferramenta demoraria mais tempo para desenvolvimento, por necessitar de uma série de etapas físicas.

Assim, é relevante utilizar dentro da sala de aula, ao ensinar modelagem complexas como a *zero waste*, *softwares* 3D como uma forma de exibir de maneira simples as etapas de modelagem e costura da peça. Além disso, utilizar os dois planos simultaneamente faz com que cada etapa possa ser visualizada tanto no 2D quanto no 3D, ajudando a desenvolver no aluno o entendimento de como mudanças nos moldes podem influenciar no resultado da peça final.

A proposta é que o próprio aluno possa desenvolver em sala de aula a modelagem *zero waste* utilizando *softwares* 3D, de maneira a ter mais autonomia para criar novas peças ou fazer alterações em cima de modelagens já existentes. Este instrumento permite que o processo de prototipagem seja otimizado, economizando tempo e assim possibilitando dedicar uma maior parte da aula a conteúdos basilares, como a lógica de construção por trás da modelagem *zero waste*.

Também é possível adaptar o uso do *software* para casos em que este não é viável para a implementação em sala de aula, seja por falta de estrutura física ou técnicos qualificados. Os mesmos podem ser utilizados pelos docentes para a renderização de vídeos que ilustram a tridimensionalidade das peças construídas, de forma a manter o aspecto de visualização da proposta original, mesmo que não permita fazer alterações simultâneas no design.

Apesar de elucidados os benefícios em utilizar os *softwares* de prototipagem em 3D, as pesquisas de Papahristou e Bilalis (2017a) apontam algumas dificuldades apresentadas por acadêmicos quanto à utilização desta ferramenta. Segundo os autores, uma desvantagem apontada é a falta de usuários experientes e com os conhecimentos técnicos necessários para transmitir este conteúdo, além do tempo que leva para aprender esta tecnologia. Ainda segundo os autores, o desenvolvimento dessas habilidades foi ignorado pela maior parte dos cursos de moda no ensino superior. Da mesma forma, um estudo realizado por Sehrig (2022) aponta a falta de profissionais qualificados para operar estes *softwares*, assim como a falta de disseminação de conhecimento sobre tais ferramentas no Brasil. Desta forma é importante pensar em adaptações da proposição, visando contornar dificuldades apresentadas pela realidade material, sem perder os benefícios que o uso desta ferramenta pode trazer.

## 6 Conclusão

A formação de profissionais capacitados, com conhecimentos e técnicas para atuar em prol de um desenvolvimento sustentável se torna um fator importante diante da realidade da indústria da moda. Nesse sentido, a abordagem *zero waste* é uma alternativa que visa diminuir a geração de resíduos têxteis.

Devido a sua complexidade, seu processo de ensino demanda uma maior experiência e habilidade dos alunos. Portanto, a proposta de utilização do *software* 3D como suporte ao ensino de modelagem *zero waste*, como ferramenta de prototipagem digital se torna relevante pois promove uma alternativa para aprendizagem mais ágil, permitindo a visualização das peças simultaneamente em 3D e 2D, além de abrir possibilidades para experimentação sem a geração de protótipos físicos.

Em virtude dos aspectos levantados para promover a formação de profissionais habilitados a desenvolver produtos do vestuário com uma abordagem sustentável, é necessário que o ensino da modelagem *zero waste* e do *software* de prototipagem em 3D tenham maior espaço nas instituições de ensino. As instituições devem estar capacitadas para a aplicação de tais conceitos, contribuindo para a formação de profissionais que trabalham para o setor de vestuário.

## Referências

- ABIT. **Perfil do Setor**: dados gerais do setor referentes a 2019 (atualizados em janeiro de 2023). São Paulo, jan. 2023. Disponível em: [bit.ly/41C0TCp](https://bit.ly/41C0TCp). Acesso em: 25 abr. 2023.
- ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise. A. Contextura: processos produtivos sob abordagem *Zero waste*. **Modapalavra E-periódico**, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 18–36, 2013. ISSN: 1982–615x. Disponível em: [bit.ly/3wdmTXE](https://bit.ly/3wdmTXE). Acesso em: 25 abr. 2023.
- BABINSKI, 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. Disponível em: [bit.ly/40GmEQ8](https://bit.ly/40GmEQ8). Acesso em: 26 abr. 2023.
- BRUNO, F. da S. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030**. 1. ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016.
- IERVOLINO, F. A Tecnologia 3D como Recurso Didático para a Aprendizagem da Modelagem Plana do Vestuário. In: ENP Moda - Encontro Nacional de Pesquisa em Moda, 5., 2015, Novo Hamburgo. **Anais [...]**. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2015. p. 1-15. Disponível em: [bit.ly/3NfgELf](https://bit.ly/3NfgELf). Acesso em 26 abr. 2023
- MCKINSEY – McKinsey & Company; GFA – Global Fashion Agenda. **Fashion on Climate: how the Fashion Industry Can Urgently Act to Reduce its Greenhouse Gas Emissions**. 2020. Disponível em: [bit.ly/41Xp9ij](https://bit.ly/41Xp9ij). Acesso em: 23 abr. 2023
- MORITZ, A.; YOUN, S. Spatial ability of transitioning 2D to 3D designs in virtual environment: understanding spatial ability in apparel design education. **Fashion and Textiles**, v.9, n. 29, 25 ago. 2022. Disponível em: [bit.ly/3n89qOs](https://bit.ly/3n89qOs). Acesso em: 26 abr. 2023.
- McQUILLAN, Holly; RISSANEN, Timo. **YIELD: Making fashion without making waste**. Twinset, The Dowse. 2011
- PAPAHRISTOU, E.; BILALIS, N. 3D Virtual Prototyping Traces New Avenues for Fashion Design and Product Development: A Qualitative Study. **Journal of Textile Science & Engineering**, v. 7, n. 2, abril 2017a. Disponível em: [bit.ly/3oOeBDF](https://bit.ly/3oOeBDF) Acesso em: 26 abr. 2023
- PAPAHRISTOU, E.; BILALIS, N. Should the fashion industry confront the sustainability challenge with 3D prototyping technology with 3D prototyping technology. **International Journal of Sustainable Engineering**, v.10, n. 4-5, p. 207-214, 10 abr. 2017b. Disponível em: [bit.ly/3V84G8c](https://bit.ly/3V84G8c). Acesso em: 26 abr. 2023
- RISSANEN, Timo. **Zero-waste fashion design: a study at the intersection of cloth, fashion design and pattern cutting**. 2013. 313 f. Tese (Doutorado em Design), Universidade de Tecnologia de Sydney, Sydney, 2013. Disponível em: [bit.ly/41IMd4K](https://bit.ly/41IMd4K). Acesso em: 26 abr. 2023
- ROSA, Lucas da. **Vestuário Industrializado: uso de ergonomia nas fases de gerência de produto, criação, modelagem e prototipagem**. 2011. 175 f. Tese (Doutorado em Artes e Design), Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [bit.ly/3LswHEk](https://bit.ly/3LswHEk). Acesso em: 25 abr. 2023.
- 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: [bit.ly/3AxwVDI](https://bit.ly/3AxwVDI). Acesso em: 21 abr. 2023.
- SEHRIG, J. **Launch of a new 3D Fashion design software**. A market research to determine how to successfully launch a new 3D fashion design *software* in the Brazilian market. 2022. Dissertação (Master in Clothing Technology/ Fabric Processing -

Department 5: Design and Culture) - Hochschule für Technik un Wirtschaft Berlin, Berlin, 2022.

SILVA, Edna Maria dos Santos; FRANÇA, Sônia. Modplan: Ensino e aprendizagem de modelagem plana por meio de um recurso tecnológico. In: COLÓQUIO DE MODA, 14., 2018, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UTFPR, 2018. p. 1-14.

SILVEIRA, Icléia. **Modelo de gestão do conhecimento**: capacitação da modelagem de vestuário. Florianópolis: UDESC, 2017a. (Série Teses de Moda). Disponível em: [bit.ly/3V8rEvL](https://bit.ly/3V8rEvL). Acesso em: 25 abr. 2023.

SILVEIRA, Icléia. **Modelagem do vestuário infantil e masculino**. Florianópolis: Editora Udesc, 2017b. Disponível em: [bit.ly/44gDrfY](https://bit.ly/44gDrfY). Acesso em: 26 abr. 2023

SILVEIRA, Icléia; ROSA, Lucas da; LOPES, Luciana Dornbusch. **Modelagem básica de vestuário feminino**. Florianópolis: Editora Udesc, 2017.

WEBER, Patricia Cristina Nienov. **Metodologia para o ensino da modelagem de vestuário com uso das tecnologias de informação e comunicação**. 2020. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design de Vestuário e Moda, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: [bit.ly/41UuVRy](https://bit.ly/41UuVRy). Acesso em: 26 abr. 2023

ZANELLA, Patricia. 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. 243-247. Disponível em: [bit.ly/3AxwVDI](https://bit.ly/3AxwVDI). Acesso em: 21 abr. 2023.