

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA DE COMUNICAÇÃO E ARTES**  
**DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES PÚBLICAS, PROPAGANDA E**  
**TURISMO**

**MODELAGEM ATRAVÉS DO CLO3D**  
**REDUÇÃO DE CUSTOS NO PROCESSO**  
**DE PILOTAGEM E PRODUÇÃO TÊXTIL**

**BARBARA BAPTISTA NAVARRA**

São Paulo

2022

BARBARA BAPTISTA NAVARRA

**MODELAGEM ATRAVÉS DO CLO3D**  
**REDUÇÃO DE CUSTOS NO PROCESSO**  
**DE PILOTAGEM E PRODUÇÃO TÊXTIL**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Relações Públicas,  
Propaganda e Turismo da Escola de  
Comunicações e Artes da Universidade  
de São Paulo, em cumprimento parcial  
às exigências do Curso de  
Especialização, para obtenção do título  
de Especialista em Estética e Gestão  
de Moda, sob a orientação da Prof. Dr.  
Suzana Avelar.

São Paulo

2022

BARBARA BAPTISTA NAVARRA

**MODELAGEM ATRAVÉS DO CLO3D**  
**REDUÇÃO DE CUSTOS NO PROCESSO**  
**DE PILOTAGEM E PRODUÇÃO TÊXTIL**

Monografia apresentada ao Departamento de Relações Públicas, Propaganda e Turismo da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, em cumprimento parcial às exigências do Curso de Especialização, para obtenção do título de Especialista em Estética e Gestão de Moda, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzana Avelar.

Data da aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzana Avelar  
Universidade de São Paulo (USP)  
Orientadora

---

Avaliador

---

Avaliador

São Paulo

2022

## RESUMO

Durante o processo de desenvolvimento do produto, o estilista pode realizar alterações no modelo, o que gera o desenvolvimento de várias peças pilotos – protótipos, confeccionadas a partir do desenho enviado pela estilista. O processo de repilotagem não só causa desperdício têxtil, mas também causa atrasos nos processos de desenvolvimento da coleção. Nesse contexto é inserido o *software* CLO3D, utilizado por profissionais de moda para desenvolver o *design*, modelagem, ajustes e modificações do produto. O seguinte trabalho objetiva avaliar determinados aspectos do processo de produção de vestuário, tendo como objeto de estudo uma empresa paulista de *Private Label*, através da modelagem manual (*moulage* e plana) e, posteriormente, modelagem no Audaces. A partir dessa avaliação, será realizado uma análise de três modelos produzidos pela empresa, realizando o mesmo processo através do *software* CLO3D, comparando o consumo e resíduos gerados pelas duas formas de modelar.

**Palavras-chave:** modelagem, *software* CLO3D, otimização, redução de custos, processos de confecção.

## **ABSTRACT**

During the product development process, the stylist can make changes to the model, which generates the development of several pilot pieces – prototypes, made from the design sent by the stylist. The repiloting process not only causes textile waste but also causes delays in collection development processes. In this context, the CLO3D software is inserted, and used by fashion professionals to develop the design, modeling, adjustments, and modifications of the product, also making it possible to select fabrics and trims, size graduation, and positioning of the parts of the pattern for plotting. The following work aims to evaluate certain aspects of the clothing production process, having as the object of study a São Paulo private label company, through manual modeling (moulage and flat) and, later, modeling in Audaces. From this evaluation, an analysis of three models produced by the company will be carried out, performing the same process through the CLO3D software, comparing the consumption and waste generated by the two ways of modeling.

**Keywords:** modeling, CLO3D software, optimization, cost reduction, manufacturing processes.

# **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	10
<b>3. JUSTIFICATIVA</b>	<b>11</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
<b>5. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>14</b>
CAPITULO I – A MODELAGEM	14
CAPITULO II – O ESTADO DA ARTE: DO COMEÇO AOS DIAS ATUAIS	18
<b>6. DESCRIÇÃO</b>	<b>24</b>
<b>7. VESTIDO MORGAN</b>	<b>25</b>
<b>8. VESTIDO ALÇA VITÓRIA</b>	<b>31</b>
<b>9. CALÇA JULES</b>	<b>36</b>
<b>10. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>11. CONCLUSÃO</b>	<b>45</b>
<b>12. REFERÊNCIAS</b>	<b>46</b>
12.1 BIBLIOGRÁFICAS	46
12.2 WEBGRÁFICAS	48

# 1. INTRODUÇÃO

A modelagem no *design* do vestuário está diretamente ligada às necessidades de conforto, durabilidade e funcionalidade do produto. Modelagem é um dos primeiros processos realizados para o desenvolvimento de uma peça de roupa. No caso da modelagem plana, a técnica é realizada em papel e utiliza formas geométricas e fórmulas matemáticas para construir o molde do produto. No caso da *moulage*<sup>1</sup>, o processo é feito com manipulação de tecido sob um manequim. O processo de modelagem utilizado pelas empresas atualmente envolve: modelagem, corte, costura, acabamentos e prova de roupa na modelo; após a prova são feitos ajustes de modelagem e o próximo passo é refazer a peça piloto. Em empresas de moda feminina, esse processo pode ocorrer até três vezes até a aprovação da peça, produzindo uma grande quantidade de resíduos e descartes têxteis (MENEZES, 2010. PIRES, 2015).

O seguinte trabalho analisa a modelagem 3D em sua potência através da utilização do *software* CLO3D, verificado a redução de tempo de produção das peças e gastos relacionados aos insumos e resíduos gerados. O *software* em questão permite a construção da peça em ambiente virtual, fazendo a prova de roupa em um avatar que contém as medidas desejadas pela empresa. Além disso, é possível configurar a aplicação dos tecidos e aviamentos desejados, visualizando a peça virtualmente, com o mesmo caimento e visual que teria fisicamente. O *software* também permite realizar ajustes instantâneos, sem a necessidade de passar pelos processos de modelagem usuais, dessa forma, quando o modelo é aprovado na modelagem 3D, a peça piloto confeccionada será muito mais assertiva.

---

<sup>1</sup> O nome *moulage* vem do francês “moule”, que significa molde, forma. Essa técnica foi criada na década de 1920, pelas estilistas Madeleine Vionnet e Alix Grés. Fonte: <https://zanotti.com.br/blog/modelagem-de-roupas-conheca-tecnicas-moulage-e-plana/> (acesso 04/12/2022)

O *software* CLO3D trabalha com telas simultâneas, em uma se localiza o manequim e na outra, é construída a modelagem e, como dito anteriormente, o *software* permite a criação de um manequim com medidas personalizadas que será o “modelo de prova” das peças desenvolvidas no programa. Conforme a modelagem é construída, é possível selecionar partes a serem costuradas, tecidos a serem utilizados e, com um único clique, a peça aparece de imediato no avatar.

O processo [de modelagem no CLO3D] também permite que os modelistas verifiquem os problemas de ajuste com antecedência, identifiquem a solução ideal e tomem decisões muito mais cedo. Com esta tecnologia, se forem encontrados problemas de ajuste, os usuários podem ajustar e atualizar as medições em tempo real. (AGRESTE TEX, 2022.)<sup>2</sup>

Sendo assim, o primeiro capítulo apresenta brevemente o conceito de modelagem, tendo como embasamento bibliográfico as autoras Marizilda dos Santos Menezes<sup>3</sup> e Patrícia Aparecida de Almeida Spaine<sup>4</sup>, que abordam principalmente como a técnica se aplica na indústria da moda, Ana Laura Marchi Berg<sup>5</sup>, responsável por citações sobre a importância do olhar sensível do modelista para com o produto, além de Sue Jenkyn Jones<sup>6</sup> e Flávio Glória Caminada Sabrá<sup>7</sup>, que falam sobre os aspectos mais técnicos da modelagem.

O segundo capítulo discorre sobre a evolução do CAD na indústria, com bibliografia embasada nos autores referência nas áreas de produto e marketing, Abhishek<sup>8</sup> e Avanish Dwivedi<sup>9</sup>

Dessa forma, o seguinte trabalho visa analisar uma empresa *Private Label*<sup>10</sup> de médio porte, localizada na Grande São Paulo, que produz roupas

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://agrestetex.com.br/como-a-prototipagem-virtual-com-3d-melhora-cada-etapa-da-cadeia-de-suprimentos/> (acesso 04/12/2022)

<sup>3</sup> Doutora; Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC).

<sup>4</sup> Doutora; Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC).

<sup>5</sup> Bacharel em Desenho Industrial (FAAP), especialista em Moda e Comunicação (UAM).

<sup>6</sup> Diretora do curso de *MA Digital Fashion* no London College of Fashion, University of the Arts.

<sup>7</sup> Doutor em Design pela PUC-Rio.

<sup>8</sup> PhD in Marketing of Brand Management; Charles Sturt University School of Business.

<sup>9</sup> Master of Business Administration (M.B.A.), Marketing and Strategy; Universidade de Minnesota, Carlson School of Management.

<sup>10</sup> A *Private Label* é uma expressão em inglês que significa “etiqueta privada”, usada para nomear a prática das empresas que chegam a terceirizar 100% do processo produtivo. Esse

femininas para grandes varejistas, focando em suas etapas de modelagem, com o objetivo de descobrir a quantidade de resíduos gerados e quais seriam os resultados alcançados com a introdução do software de modelagem CLO3D, se o processo seria mais rápido e fácil, com diminuição de erros e ajustes em cima de tudo, se seria possível economizar os gastos relacionados a insumos e resíduos gerados durante o processo.

---

repassse total para outra empresa acontece quando a contratada fornece o produto final nos padrões exigidos e com a etiqueta do contratante. Fonte: <https://quimicolla.com.br/blog/entenda-o-que-e-private-label-e-como-pode-ajudar-no-sucesso-d-o-seu-negocio/> (acesso 05/12/2022)

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a indústria de confecção têxtil de moda e, posteriormente, realizar um estudo utilizando dados de uma empresa do setor, com o objetivo de avaliar os descartes e resíduos têxteis provenientes de seu processo de modelagem e produção.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Comparar detalhadamente os processos de desenvolvimento e confecção de roupas sob a perspectiva da modelagem tradicional e no programa de modelagem CLO3D.

Realizar uma análise comparativa entre três métodos de modelagem, a fim de observar o gasto de tempo e eficiência tanto na etapa de desenvolvimento da modelagem quanto no posicionamento dos moldes e utilização de tecidos.

Apontar qual método é realizado em menos tempo, qual é o mais otimizado – requerendo menos ajustes de modelagem e, acima de tudo, qual processo gera menos gastos e desperdícios na cadeia de produção têxtil.

### 3. JUSTIFICATIVA

Atualmente, grande maioria da indústria de confecção têxtil utiliza o corte manual para a confecção de peças piloto e o *software* Audaces<sup>11</sup> para o corte da produção em larga escala. Ainda que o Audaces tenha vital importância para ampliar a visualização do encaixe, favorecendo o risco e fazendo um corte mais enxuto, essa etapa só ocorre após a aprovação da modelagem.

O processo de modelagem, corte e costura da peça piloto, quando feito manualmente, requer mais tempo e causa desperdícios de matéria prima, tendo vista que o protótipo dificilmente sairá como o esperado na primeira tentativa. O objetivo da peça piloto é apontar os possíveis defeitos durante a construção dos moldes – como volumes inadequados, recortes fora do lugar, excesso e/ou escassez de folgas, caimento, acabamento, vestibilidade –, apontar como a gramatura do tecido se comporta no modelo e também como os volumes são trabalhos. O protótipo passa por uma etapa de prova de roupa, onde são apontados os possíveis problemas de vestibilidade na peça, *design* do modelo e comportamento do material, que precisam ser resolvidos em uma segunda prototipagem, quando não mais.

Nesse cenário, a hipótese é de que a utilização do *software* CLO3D na indústria de confecção reduziria o tempo de produção de um produto, já que o programa permite: a criação da modelagem no sistema, a escolha dos materiais e a verificação de como a roupa ficará fisicamente, descartando a necessidade de desenvolvimento de diversos protótipos até a aprovação da peça para produção.

---

<sup>11</sup> “A plataforma Audaces 360 é uma solução completa para o segmento de vestuário e moda. A multissolução desenvolvida pela Audaces é um sistema para confecções que engloba soluções para a etapa de criação, desenvolvimento e produção. [...] possibilita o desenvolvimento, de forma dinâmica, de moldes de alta qualidade e precisão, independentemente da complexidade, iniciando a modelagem diretamente no computador; [...] possui opções de encaixe que garantem economia de tempo e de matéria-prima, gerenciando e processando filas de encaixe enviadas por um ou mais computadores;”. Fonte: <https://audaces.com/conheca-5-diferenciais-do-completo-sistema-para-confeccoes-da-audaces/> (acesso 04/12/2022)

Para a indústria da moda, é necessário que a peça piloto seja aprovada com todas as características do produto final e o *software* CLO3D possibilita a constatação e correção de problemas antes da costura da peça piloto, resultando na economia de materiais, processos e tempo, já que qualquer alteração no molde, material têxtil e aviamentação pode impactar o *design* e a usabilidade do produto. É a partir da peça piloto que são realizadas as avaliações dos aspectos estéticos e ergonômicos e, quando aprovada, é liberada a produção em série do produto, conjugada em diferentes grades de tamanhos<sup>12</sup>, enviada para oficinas. É imprescindível o cuidado com a peça piloto lacrada<sup>13</sup>, tendo em vista a quantidade de processos da produção seriada onde toda a cadeia de confecção está concatenada, e a divisão dos processos é setorizada e vertical – oficina de enfesto<sup>14</sup> e corte, oficina de costura e acabamento, oficina de aviamentação, oficina de beneficiamento, passadoria, etc. –, se uma etapa não ocorre de forma correta, a produção não consegue dar seguimento.

Para confirmar a viabilidade na utilização do *software* em questão, serão utilizados dados de uma empresa de moda feminina localizada em São Paulo. Informações acerca de três modelos serão analisados: consumo calculado manualmente através dos cortes das peças piloto, o consumo calculado pelo sistema de modelagem da Audaces e o consumo calculado pela modelagem feita no CLO3D. Por fim, serão costuradas três peças cujo dados acerca da modelagem serão analisados (manual e posterior Audaces, e desenvolvimento através do CLO3D), buscando comparar a vestibilidade e a proximidade visual e ergonômicas dos produtos físicos e virtuais.

---

<sup>12</sup> A grade de tamanhos dentro da indústria da moda é utilizada quando se trabalha com tamanhos diferentes para os produtos (ex: P-M-G-GG ou 36-38-40-42, etc).

<sup>13</sup> Quando a peça piloto é aprovada, ocorre a selagem destas peças. Para isso, coloca-se lacres ou etiquetas de metal ou plástico com todas as informações necessárias, evitando a sua perda na linha de produção. Os lacres de autenticidade não permitem a violação do produto. Se houver rompimento do lacre, o mesmo não se fechará mais e assim fica evidenciada a violação. Fonte: <https://audaces.com/peca-piloto-e-preparacao-da-linha-de-produtos-final/> (acesso 04/12/2022)

<sup>14</sup> Enfesto é a operação pelo qual o tecido é estendido em camadas, completamente planas e alinhadas, com o molde posicionado, a fim de serem cortadas em pilhas.

## 4. METODOLOGIA

Os três principais tipos de metodologia de pesquisa de mercado existentes são: exploratória, descritiva e explicativa. O tipo de pesquisa escolhida foi a descritiva, cujo principal objetivo é expor dados e descobrir cenários por meio daquilo que se apresenta neles<sup>15</sup>.

A metodologia escolhida é o método quantitativo, que tem como objetivo quantificar um problema e entender a dimensão dele, sendo um método conclusivo. Ou seja, é um tipo de pesquisa que fornece informações numéricas sobre a pesquisa<sup>16</sup>.

Para a coleta de dados, será realizada uma pesquisa de campo em uma empresa de médio porte, localizada na região metropolitana de São Paulo, que produz vestuário feminino para grandes varejistas. Esses dados irão auxiliar na identificação dos processos que serão afetados pela utilização do CLO3D, analisando o processo regular – quando se utiliza a modelagem manual plana e em seguida o Audaces –, e depois quando se realiza o processo através do *software* 3D.

Os resultados esperados devem ser decorrentes de uma análise comparativa dos seguintes dados: quantidade de pilotos produzidas por modelo até a aprovação da modelagem, alterações de *design* no modelo, alterações e/ou consertos de modelagem, possibilidade de encaixe dos moldes no tecido e quantidade de sobra de tecido na peça piloto e na produção.

---

<sup>15</sup> Artigo “O que é pesquisa descritiva e como aplicar na estratégia da empresa” escrito por Aline Oliveira para Mindminers. Fonte: <<https://mindminers.com/blog/pesquisa-descritiva-o-que-e-e-como-aplicar/>> (acesso 15/10/2022)

<sup>16</sup> Artigo “Pesquisa qualitativa e quantitativa: qual é a melhor opção?” escrito por Lucas Mathias para Mindminers. Fonte: <<https://mindminers.com/blog/pesquisa-qualitativa-quantitativa/>> (acesso 15/10/2022)

## 5. REVISÃO DE LITERATURA

### CAPITULO I – A MODELAGEM

A modelagem no design do vestuário trata de uma atividade que atende às necessidades de conforto, durabilidade e funcionalidade do produto. Consiste em uma técnica responsável pela criação dos moldes, que reproduzem as formas e medidas do corpo humano, adaptados ao estilo proposto pelo designer. Elas são executadas a partir de uma análise feita pela modelista, profissional que elabora o molde- da interpretação do desenho técnico e das demais especificações do produto criado (MENEZES, SPAINÉ, 2010 *apud* JONES, 2005. p. 83).

O desenvolvimento de um produto de moda se inicia com a seleção das fibras que serão usadas na criação dos tecidos e seu posterior beneficiamento. Algumas etapas adiante, o estilista desenha uma coleção de roupas utilizando esses tecidos e pensando sobre sua usabilidade, versatilidade e combinação com aviamentos. Os desenhos estilizados viram fichas técnicas de desenvolvimento<sup>17</sup> que são entregues à modelista. A partir da análise do desenho e das fichas, a profissional desenvolve a modelagem e libera a peça piloto para o corte. Após corte, costura, acabamentos e provas de roupa, a estilista aprova a peça e lacra para a produção. Então, o molde é inserido no sistema Audaces, esse *software* faz a gradação da modelagem em todos os tamanhos e posiciona os moldes visando a redução de desperdícios de tecidos na produção. O passo seguinte é cortar, costurar e finalizar as peças.

---

<sup>17</sup> Ficha técnica é um documento que reúne todas as informações necessárias para a confecção da peça – tecidos, aviamentos, acabamentos, estampas, etc.

Contudo, o processo de modelagem é mais complexo do que se imagina. A modelagem é onde a ideia de concretiza, sendo assim, a estilista e a modelista devem estar em contato constante para que o resultado final da peça seja o planejado. Além disso, processo de modelagem é responsável pela consolidação da ideia no produto, “determina por meio de suas características as formas, volumes, caimento, conforto que se configuram ao redor do corpo e deve, portanto, analisar detalhadamente a morfologia do corpo e seus movimentos realizados” (MENEZES; SPAINE, 2010. p. 83).

Mesmo que a modelagem faça parte de uma área técnica, a sensibilidade do profissional que constrói molde – o modelista-, ao inserir nesses moldes folgas e volumes para atingir a silhueta desejada, harmonizando o desenho das costuras que ficarão visíveis na peça, transcende o caráter técnico e dá “vida” à roupa (BERG, 2017. p 20).

Todo profissional e marca de moda possui uma tabela de medidas padrão, baseado nesses números que são traçados os pontos, linhas retas e curvas que originam os moldes base. Depois de concluído, o molde base serve de orientação para a criação dos mais diversos modelos de roupa. A modelagem no design do vestuário trata de uma atividade que atende as necessidades de conforto, durabilidade e funcionalidade do produto (SABRÁ, 2009. JONES, 2005).

[...]não bastam as medidas. É necessário observar a conformação corporal, ou seja, a distribuição de volume nas principais medidas, analisar o caimento do ombro, ver o volume dos seios (prótese de silicone alteram significativamente o formato, a saliência abdominal, o volume de glúteos, deformidades, enfim, considerar todos os contornos que possam auxiliar na construção ou nos justes das modelagens (BERG, 2017. p.178).

Modelagens realizadas a partir de medidas adequadas ao biotipo do público alvo resulta em produtos de melhor qualidade – que satisfazem o consumidor e atraem novos clientes, consequentemente aumentando o faturamento, diminui a margem de erros – evitando a oscilação nos custos e redução de produtividade.

Não podemos esquecer que questões relacionadas à produtividade também vão dar elementos, requisitos e restrições para que a

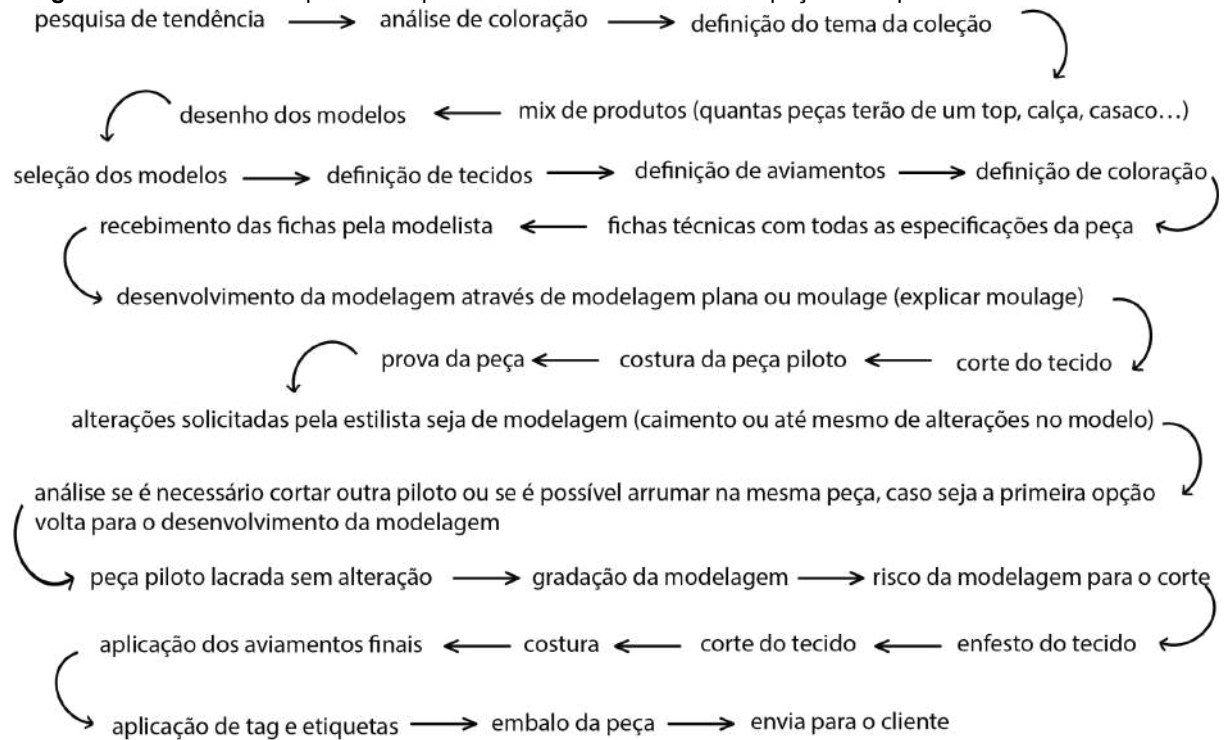
equipe envolvida na criação, desenvolvimento e produção do protótipo, e posterior produção em escala, possa obter um produto mais vendável, rentável, não deixando de lado questões que possam dar a ele maior valor agregado, já que o consumidor global tenderá para um consumo responsável nos próximos anos. (SABRÁ, 2010. p. 61)

Todavia, durante o processo de desenvolvimento de produto, a estilista pode decidir por alterar o modelo, o tecido, acrescentar ou retirar algum detalhe da peça ou até mesmo desistir do produto se ele não se entrega o que foi idealizado anteriormente. Isso faz com que sejam costuradas peças piloto desnecessariamente, gerando o desperdício de tecidos, insumos e mão de obra.

O processo tradicional de desenvolvimento e produção de vestuário na indústria brasileira gera gastos e resíduos de tecidos muito elevados. Esse fato colabora para que a indústria têxtil seja uma das maiores poluentes do planeta, descartando todo o material derivado de sobra e restos de produção, que não possuem mais utilidade e valor depois do processo (SARAIVA, 2014).

Segundo a Norma Brasileira 10.004/2004, sobre a classificação de resíduos sólidos, estes resultam de práticas industriais, entre outras, podendo apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade e que quando entram em contato com certos materiais sofrem contaminação, podendo assumir propriedades tóxicas. (MENEGUCCI *et al*, 2015. p. 4)

**Imagem 1:** Quadro com os processos para o desenvolvimento de uma peça de roupa.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

## CAPITULO II – O ESTADO DA ARTE: DO COMEÇO AOS DIAS ATUAIS

O CAD (*computer-aided design*<sup>18</sup>) surgiu em meados de 1950, à medida que a computação foi se desenvolvendo. Com a evolução da computação gráfica interativa e a criação das primeiras impressoras, grandes companhias desenvolveram seus próprios *softwares* CAD com base em grandes *mainframes* (computador central)<sup>19</sup>. Contudo, esses programas só eram utilizados nas indústrias automobilística, aeroespacial e em agências governamentais (CORSO *et al*, 2016).

A utilização do CAD na modelagem de vestuário só teve início na década seguinte, em 1960, com a invenção da primeira máquina de corte automatizado de tecido – acontecimento que revolucionou a indústria têxtil mundialmente. As primeiras empresas que desenvolveram seus *softwares* para modelagem foram a Gerber/Camsco, Lectra System and Microdynamics System, Assyst e Investronica. No Brasil, a Audaces e Moda-01 viriam a se destacar na década de 1990. A utilização desses programas revolucionou imediatamente dois setores de produção nas confecções: a gradação e o encaixe (Ibidem).

A maioria dos programas CAD agora permite a criação de modelos tridimensionais, que podem ser vistos de qualquer ângulo. O CAD é essencialmente um sistema automatizado para o projeto, desenho e exibição de informações orientadas graficamente. Além disso, o CAD é usado no processo de fabricação de layouts. (DWIVEDI; DWIVEDI, 2013. p. 174)<sup>20</sup>

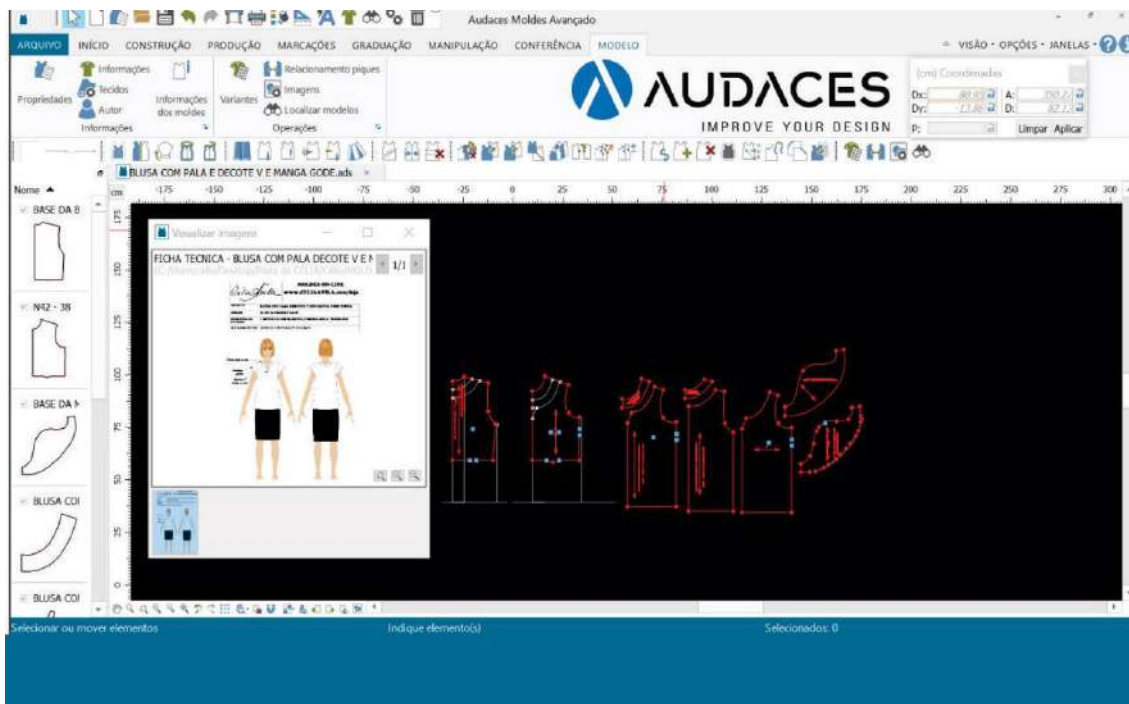
**Imagem 2:** Interface do *software* Audaces Molde.

---

<sup>18</sup> Em tradução livre: desenho auxiliado por computador.

<sup>19</sup> Um *mainframe* é um computador de alto desempenho usado para fins de computação em grande escala que exige mais disponibilidade e segurança do que uma máquina de menor escala pode oferecer. Fonte: <https://gaea.com.br/o-que-sao-mainframes/#:~:text=Um%20mainframe%20%C3%A9%20um%20computador,99%2C99%25%20de%20disponibilidade.> (acesso 04/12/2022)

<sup>20</sup> Texto original: “Most CAD programs now permit creation of three-dimensional models, which may be viewed from any angle. State-of-the-art solid modelling CAD programs are a virtual reality for machine design that helps architects, engineers, and designers in design activities. It involves both software and special-purpose hardware. CAD is essentially an automated system for the design, drafting, and display of graphically oriented information. Furthermore, CAD is used in the manufacturing process for layouts.” (DWIVEDI; DWIVEDI, 2013. p. 174)

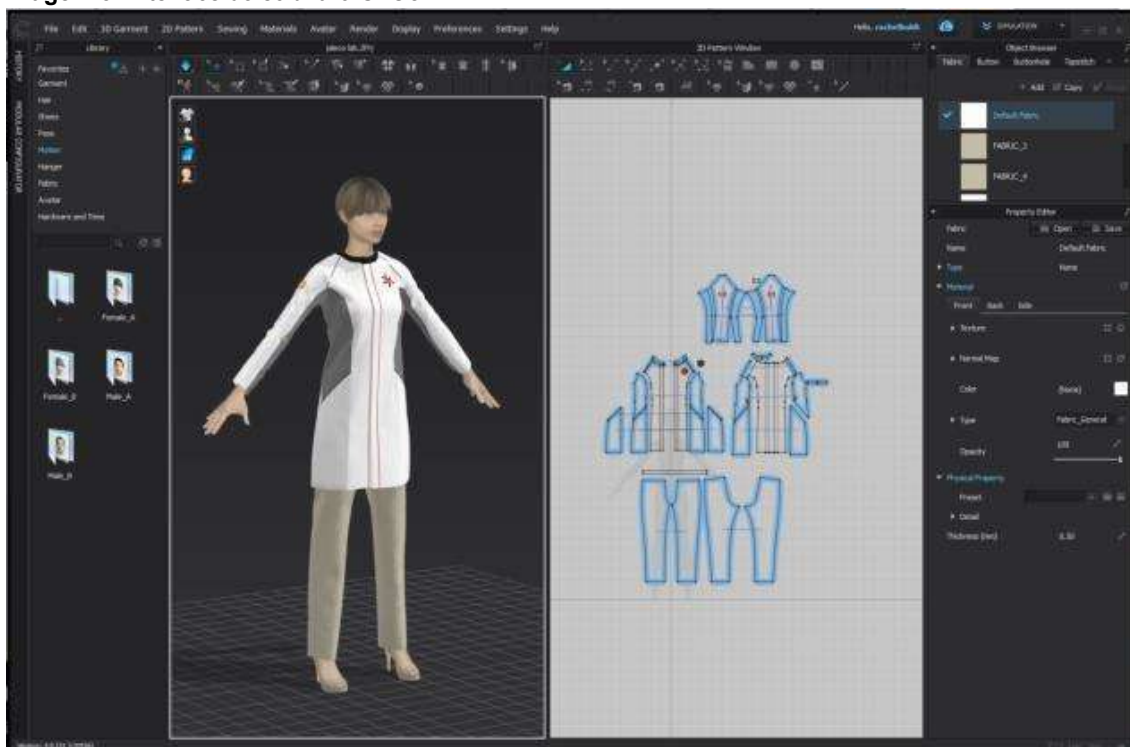


Fonte: <https://audaces.com/sistemas-audaces-360/> (acesso 05/12/2022)

Nesse contexto, em 2010 é lançado a primeira versão do *software* CLO, com o objetivo de “para ser o mais preciso e realista possível, para que as roupas virtuais criadas no CLO pareçam e funcionem exatamente da mesma forma que as roupas físicas”<sup>21</sup>. O CLO3D é utilizado para concluir o *design* e dar início a produção das roupas, atendendo completamente a vários requisitos que os profissionais de moda têm: desenho, modelagens, ajustes e modificações, seleção de tecidos, exibição e gradação de tamanho, etc. O uso deste *software* pode não apenas reduzir muito a duração do processo de design, mas também economizar no custo e tempo de produção, tornando-se uma roupa muito conveniente e prática (WANG; LIU, 2010).

<sup>21</sup> Texto original: “We create CLO to be as accurate and realistic as possible so that the virtual garments created in CLO look and act exactly the same as the physical garments.” Fonte: <https://www.clovirtuallfashion.com/story> (acesso 04/12/2022)

**Imagem 3:** Interface do *software* CLO3D.



**Fonte:**

[https://www.researchgate.net/figure/Clo-Virtual-Fashion-Clo-3D-interface-Exactly-similar-is-the-simulation-feedback\\_fig3\\_329895711](https://www.researchgate.net/figure/Clo-Virtual-Fashion-Clo-3D-interface-Exactly-similar-is-the-simulation-feedback_fig3_329895711) (acesso 05/12/2022)

Antes de iniciar o desenvolvimento da peça piloto virtual, é necessário realizar a configuração do avatar conforme a tabela de medidas da empresa. O *software* funciona em duas telas, o lado direito no qual é criada a modelagem 2D –mesmo formato que é utilizado no papel pelas empresas – e o lado esquerdo no qual tem-se o manequim 3D. O CLO3D permite não só o desenvolvimento de novos moldes, mas também a importação de moldes que já foram feitos no Audaces, por exemplo, para que possa ser gerado a peça em 3D. Após sinalizar as partes que devem ser costuradas, quais serão os acabamentos e tecidos, o posicionamento no manequim e a ativação da costura automática cria a peça que apresenta o caimento similar ao da peça real.

O CLO3D possibilita que seja realizado o processo de forma completa, da modelagem à peça pronta sem testes físicos. Com os resultados gerados no programa, as avaliações da peça piloto são realizadas pela tela do computador, decidindo se a peça será aprovada ou se sofrerá alguma modificação e, caso a peça não seja aprovada, outra peça pode ser desenvolvida sem a perda e desperdício de matérias primas (MENEZES, 2010. PIRES, 2015).

Outro ponto positivo está na hora da venda, já que se torna possível apresentar aos compradores diferentes opções de tecidos, acabamentos e cores, se distanciando dos processos limitados de amostras de produto físicas que, normalmente, se concentram em cores neutras e acompanham longos prazos. A amostragem virtual se mostrou promissora ao modificar completamente essa dinâmica (Ibidem).

Como a simulação 3D de roupas é tão confiável na visualização de designs antes da criação de um protótipo físico, a tecnologia também pode ser usada para criar imagens fotorrealistas que podem ser usadas por vendas e até mesmo se estender ao marketing e ao comércio eletrônico. O departamento de vendas pode acessar todas as variações de uma coleção e os clientes podem ver facilmente uma versão fotorrealista das variações de vestuário – eliminando a necessidade de sessões de fotos – através do site da empresa ou canais de mídia social e comprá-los antes que uma roupa física precise ser produzida. Além disso, o 3D pode ser usado no e-commerce para construir um configurador com fins de customização, para que os consumidores possam visualizar peças de vestuário em diversas variantes e cores com facilidade. (FEBRATEX GROUP, 2022)<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup>

Disponível em:  
<https://fcem.com.br/noticias/como-a-prototipagem-virtual-com-3d-melhora-cada-etapa-da-cadeia-de-suprimentos/> (acesso 04/12/2022)

**Imagem 4:** Comparação dos tecidos físicos e virtuais no CLO3D.

		<p>Tecido 1: COTTON</p> <p>Composição: 92% Algodão 8% Elastano</p> <p>Peso: 280g/m<sup>2</sup> médio</p>	<p>Espessura: média</p> <p>Cisalhamento: médio</p> <p>Elasticidade/Alongamento: médio</p> <p>Drapeabilidade: baixo</p>
		<p>Tecido 2: VISCOLYCRA</p> <p>Composição: 96% Viscose 4% Elastano</p> <p>Peso: 190g/m<sup>2</sup> médio</p>	<p>Espessura: fina + média</p> <p>Cisalhamento: alto</p> <p>Elasticidade/Alongamento: médio + alto</p> <p>Drapeabilidade: média + alta</p>
		<p>Tecido 3: BRIM</p> <p>Composição: 100% Algodão</p> <p>Peso: 175g/m<sup>2</sup></p>	<p>Espessura: médio</p> <p>Cisalhamento: médio</p> <p>Elasticidade/Alongamento: baixo</p> <p>Drapeabilidade: baixa</p>
		<p>Tecido 4: BRIM</p> <p>Composição: 100% Algodão</p> <p>Peso: 300g/m<sup>2</sup></p>	<p>Espessura: médio</p> <p>Cisalhamento: médio</p> <p>Elasticidade/Alongamento: baixo</p> <p>Drapeabilidade: baixa</p>
		<p>Tecido 5: MALHA LUREX</p> <p>Composição: 80% Poliamida 20% Lurex</p> <p>Peso: 0,90g/m<sup>2</sup></p>	<p>Espessura: fina</p> <p>Cisalhamento: alto</p> <p>Elasticidade/Alongamento: alta</p> <p>Drapeabilidade: alta</p>

**Fonte:** (PIRES, 2015. p. 20)

Para a utilização do Audaces 360, recomenda-se o uso de um computador com sistema operacional Windows 10 Pro 64 Bits; Processador Intel Core i7 terceira geração (Ivy Bridge); 1 GB de espaço em disco rígido; 8 GB de memória RAM; Placa de vídeo NVIDIA GTX 750 ou superior (GTX 1650 SUPER™ Single Fan); monitor 19" ou maior; teclado e mouse com scroll.

Já para a utilização do CLO3D, recomenda-se Windows 10 64 Bits, processador AMD® Ryzen 4ª geração 7/9 5000 series ou Intel® Core-7/9 11ª geração ou posterior, 2GB memória RAM, placa de vídeo NVIDIA® RTX 3000 series ou NVIDIA® Quadro RTX, RTX A series 3 ou 4, SSD 20GB de espaço rígido, monitor de 27" ou mais, teclado e mouse com scroll.

Os requisitos para a utilização do *software* CLO3D são maiores, o que gera uma diferença significativa no custo para adquirir uma máquina para rodar os programas. Enquanto o sistema completo do Audaces ficaria na média de valor de R\$3.500, o sistema para o CLO3D alcançaria a média de R\$11.000.

## 6. DESCRIÇÃO

Para realizar a análise comparativa entre o *software* Audaces e o CLO3D, selecionamos três modelos de uma empresa de confecção *Private Label*, na qual são desenvolvidas e produzidas peças femininas para grandes marcas brasileiras. As peças selecionadas foram o Vestido Morgan e Calça Jules, da marca Bô.Bô<sup>23</sup> e o Vestido Alça Vitoria da marca LeLis Blanc<sup>24</sup>.

Com o objetivo de determinar qual método de modelagem e pilotagem é mais otimizado, as informações colhidas comparam o consumo nos cortes da peça quando feitos manualmente, na modelagem do Audaces e na modelagem feita através do CLO3D. Importante considerar a quantidade de vezes que a peça piloto é refeita e registrar o resíduo têxtil para a produção final de cada produto.

---

<sup>23</sup> Criada em 2006 pelas estilistas Carla Di Palma e Flávia Viacava, a marca Bo.Bô está entre as grifes mais luxuosas e conceituadas do Brasil. Suas produções são voltadas para um público feminino mais jovem, que é a mulher moderna e independente, dona de um estilo próprio, que tem muita personalidade e que possui um alto poder aquisitivo. Fonte: <https://blog.etiquetaunica.com.br/bo-bo/> (acesso 05/12/2022)

<sup>24</sup> Em 1988, Waltraut, responsável pela parte de estilo e desenvolvimento de produtos, e Rahyja, responsável pela área comercial, resolveram criar a marca Le Lis Blanc Deux (inicialmente batizada assim) com o objetivo de desenvolver um negócio de moda feminina direcionada ao público de alto padrão aquisitivo. Fonte: <https://mundodasmarcas.blogspot.com/2017/01/le-lis-blanc.html> (acesso em 05/12/22)

## 7. VESTIDO MORGAN

O Vestido Morgan, confeccionado no tamanho 36 e cortado manualmente consumiu 2,10m do tecido com 1,45m de largura, enquanto no Audaces consumiu 1,97m do tecido com 1,40m de largura. Percebe-se que a largura do tecido da produção comparado com o da peça piloto apresentou encolhimento de 5cm, isto é, um encolhimento de 1,65% e, mesmo assim, obteve um resultado menor do consumo de 13cm no tecido principal e de 8cm no forro. Já no CLO3D, o consumo foi de 1,31m na largura de 1,40m do tecido, com a redução de 0,66m no consumo total do tecido comparado ao Audaces.

Imagem 5: Ficha de desenvolvimento do Vestido Morgan.

**BO.BÔ**

FORNECEDOR: NPL	MODELISTA:
DESCRIÇÃO: Vestido Morgan	DATA: 8/4/22
ESTILISTA: MGS	LINHA: T. Plano
COLEÇÃO: 1923	ENTRADA: ALTO II & II
TECIDO1: Fricole Bm12	DATA ENTREGA PILOTO: 1/1
TECIDO 2:	

**FICHA DE DESENVOLVIMENTO**

MARCA: Bô	COLÉÇÃO: 1923	ENTRADA: 11/04/2022
REFERÊNCIA:	LINHA: Plano	ESTILISTA: MGS
DESCRIÇÃO: Vestido Morgan		

PILOTO	TECIDO	LARG.	CONS.
1º PILOTO	FORRO	1,45	2,10
DATA CORTE: 16/04/2022	ENTRETELA: 1,45	LARG.: 1,50	CONS.: 0,85
2º PILOTO	TECIDO:	LARG.: 1,45	CONS.: 2,10
DATA CORTE: 13/05/2022	FORRO: 0,6m viscose	LARG.: 1,40	CONS.: 1,78
	ENTRETELA: 0,6m	LARG.: 1,50	CONS.: 0,25
3º PILOTO	TECIDO:	LARG.: 1,45	CONS.: 2,10
DATA CORTE: 1/1/2022	FORRO:	LARG.: 1,40	CONS.: 1,78
4º PILOTO	TECIDO:	LARG.: 1,45	CONS.: 2,10
DATA CORTE: 1/1/2022	FORRO:	LARG.: 1,40	CONS.: 1,78

AVIAMENTOS				
DESCRIÇÃO	MARCA/FORN	TAMANHO	CONSUMO	OBSERVAÇÕES
LINHA				
ZIP				
ELÁSTICO	4cm	30cm		
COLCHETE				
ELÁSTICO DE SILICONE				
ROTAÇÃO				
PENDURADOR	160	160		

PILOTEIRA: 6F	DATA: 10/10/2022	GRAU DE DIFICULDADE: ( ) FÁCIL ( ) MÉDIO ( ) DIFÍCIL
OBSERVAÇÕES:		
PILOTEIRA: 6F	DATA: 02/10/2022	GRAU DE DIFICULDADE: ( ) FÁCIL ( ) MÉDIO ( ) DIFÍCIL
OBSERVAÇÕES:		
PILOTEIRA: 6F	DATA: 02/10/2022	GRAU DE DIFICULDADE: ( ) FÁCIL ( ) MÉDIO ( ) DIFÍCIL
OBSERVAÇÕES:		
PILOTEIRA:	DATA: 1/1/2022	GRAU DE DIFICULDADE: ( ) FÁCIL ( ) MÉDIO ( ) DIFÍCIL
OBSERVAÇÕES:		

Fonte: Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

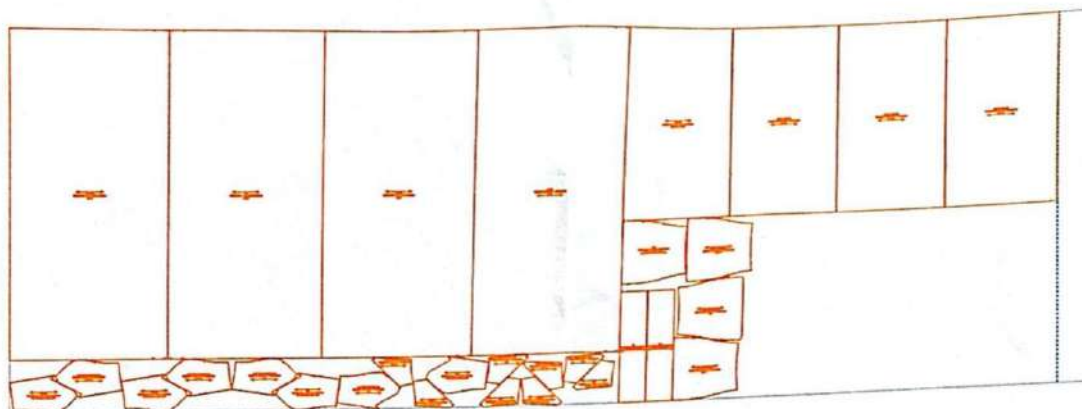
O processo de criação do Vestido Morgan feito manualmente seguiu os seguintes passos: primeiramente foi recebido a ficha de desenvolvimento enviada pelo setor de estilo com o desenho técnico, descrições e explicações de acabamentos, larguras e comprimentos desejados e em qual tecido seria feita a peça; em seguida, foi cortado um pedaço do tecido escolhido que foi aplicado sob o manequim de *moulage*, onde a modelista posicionou cada parte, construindo a o busto da peça, adicionando recortes e pences, para que o produto final ficasse idêntico ao desenho recebido. Para a saia, recortes do elástico e alças, foi realizado a modelagem 2D em papel kraft, calculando a quantidade de tecido necessária para a execução do franzido e para o conforto do cós e alças.

Com a modelagem finalizada, o corte ficou responsável por entretelar as partes necessárias para estruturar a peça – processo realizado tanto no tecido principal quanto no forro. Em seguida, os tecidos talhados são entregues para as piloteiras que, após finalizarem a peça, anotam na ficha o grau de dificuldade do modelo, para que esse seja uma das referências de valor para o cálculo de preço de venda da peça.

Na ficha de desenvolvimento do Vestido Morgan (Imagem 3) é possível verificar as marcações 1ª e 2ª piloto, indicando o corte de duas peças, contudo, na parte inferior, a piloteira anotou três datas distintas. Ou seja, o modelo em questão foi pilotado três vezes até ser aprovado e lacrado. Para a confecção das peças pilotos do Vestido Morgan, foi utilizado 6,30m do tecido principal e 5,64m do forro.

Para a análise aproximada da quantidade de sobra desse corte, foi levado em consideração o mesmo percentual de resíduo gerado pelo Audaces – apesar do processo manual ser menos eficiente que o virtual. Dessa forma, com o aproveitamento de 81,46% dos 6,30m do tecido principal utilizado nas três peças piloto, o resíduo gerado apenas nas sobras do corte foi de 1,17m por peça, totalizando 3,51m para as três peças. Somando as duas peças piloto que não foram lacradas, o total de resíduo gerado foi de 7,71m apenas para uma peça ser lacrada e liberada para produção.

**Imagem 6:** Consumo de tecido do Vestido Morgan, no tamanho 36, feito através do Audaces.



Tecido: 1 Tipo: PLANO Sentido único: Não  
 Fatores de escala (X=1.00, Y=1.00) Peso: 0 kg/m²  
 Aproveitamento: 81.46% Encaixados: 30/30  
 Comprimento: 392.94 cm Largura: 140 cm  
 Rendimento (consumo): 196.47 cm/pacote (0% de perda)  
 Rendimento (peso): 0 kg/pacote (0% de perda)  
 Peso líquido: 0 kg/pacote  
 Modelo: VESTIDO MORGAN - 15.01.2591 2-36

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

**Tabela 1:** Grade do pedido de produção do Vestido Morgan.

GRADE DO PEDIDO								
OP	34	36	38	40	42	44	46	TT/OP
F220092	4	14	20	10	8	4		60
F220093	1	1						2
F220094	1	2	1	1	1	1		7
F220095	18	35	35	26	18	18		150
F220096		1						1
								0
								0
TOTAL	24	53	56	37	27	23	0	

**220**

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

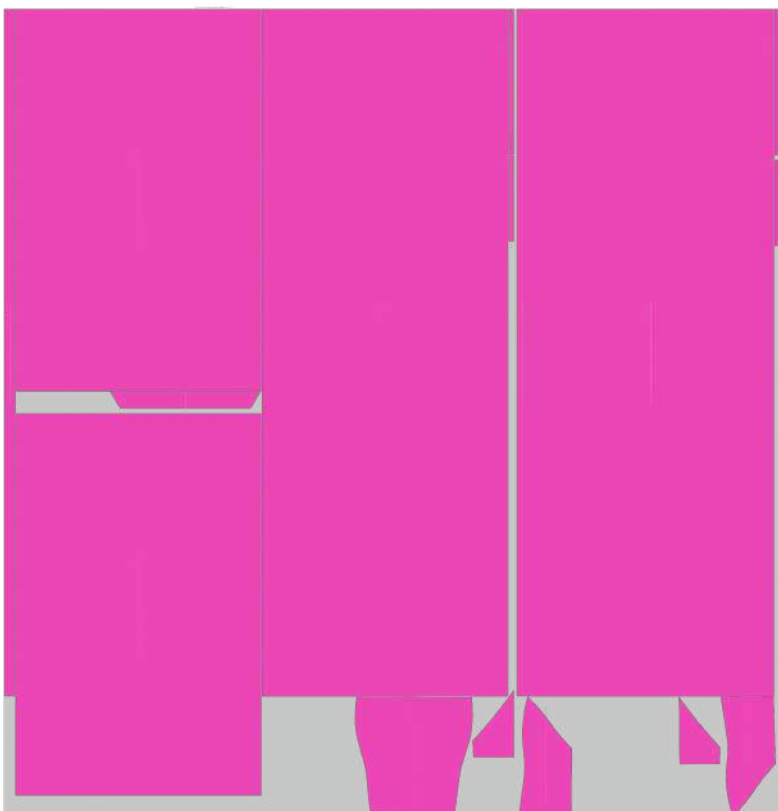
Com as informações fornecidas pela Imagem 6, é possível verificar que o risco do tecido principal tem 392,94cm de comprimento e um aproveitamento de 81,46%. Assim, apresentou uma sobra de 18,54%, totalizando 72,85cm por peça e 160,27m de resíduo gerado pelas 220 peças que foram produzidas (vide Tabela 1). Além da sobra, os ajustes de modelagem realizados nas peças piloto poderiam ter sido evitados se o desenvolvimento fosse realizado no CLO3D ao invés de manualmente.

**Imagem 7:** Vestido Morgan feito pelo CLO3D.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 8:** Consumo de tecido do Vestido Morgan feito pelo CLO3D.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 9:** Consumo de tecido do Vestido Morgan feito pelo CLO3D.

▼ Informação	
Unidade	Centímetros ▼
▼ Tecido	
Largura (cm)	140,00
Altura (cm)	145,61
▼ Eficiência	
Consumo (%)	90,63
Remanescente (%)	9,37
▼ Área	
Peças Posicionadas (cm)	18475,07
Remanescente (cm <sup>2</sup> )	1910,09

**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

Comparando as informações de consumo fornecidas pelo CLO3D e o Audaces, é possível perceber que o consumo do Audaces foi de 90,63% enquanto o do CLO3D foi de 81,46%, gerando um aumento de 9,17% no aproveitamento.

**Imagem 10:** Peça final do Vestido Morgan.



**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

## 8. VESTIDO ALÇA VITÓRIA

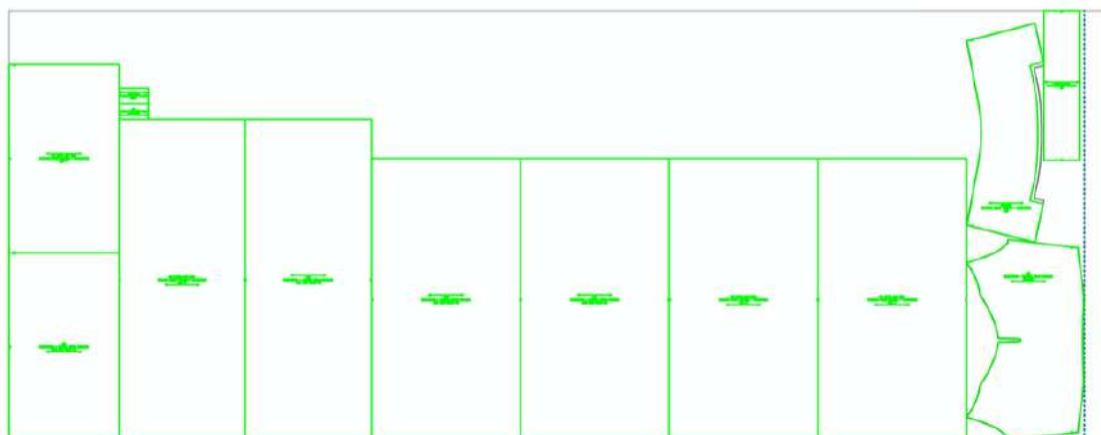
Para Vestido Alça Vitória no tamanho 38, o consumo do corte manual foi de 3,30m do tecido principal com 1,30m de largura, enquanto no Audaces o consumo do tecido principal foi de 3,20m com 1,27m de largura. Neste caso o consumo diminuiu 12cm através do Audaces do tecido principal. Já no CLO3D o consumo foi de 2,07m gerando uma redução de 1,13m.

**Imagem 11:** Ficha de desenvolvimento do Vestido Alça Vitória.

[illegible]

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

**Imagem 12:** Consumo de tecido do Vestido Alça Vitória, no tamanho 38, feito através do Audaces.



Tecido: 1 Tipo: PLANO Sentido único: Não  
 Fatores de escala (X=1.00,Y=1.00) Peso: 0 kg/m²  
 Aproveitamento: 70.96% Encaixados: 13/13  
 Comprimento: 317.15 cm Largura: 127 cm  
 Rendimento (consumo): 317.15 cm/pacote (0% de perda)  
 Rendimento (peso): 0 kg/pacote (0% de perda)  
 Peso líquido: 0 kg/pacote  
 Modelo: VESTIDO ALÇA VITORIA - 15.03.3013 1-38

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

**Tabela 2:** Grade do pedido de produção do Vestido Alça Vitória.

### GRADE DO PEDIDO

OP	34	36	38	40	42	44	46	TT/OP
F219309		3	6	6	3	2		20
F219310		1	1					2
F219311		1	2	1	1	1		6
F219312		36	50	50	42	22		200
F219313			1					1
								0
								0
TOTAL	0	41	60	57	46	25	0	

**229**

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

Com as informações fornecidas pela Imagem 12, é possível verificar que o comprimento do risco do Vestido Vitória possui 317,15cm com uma sobra de 29,04%, totalizando 92,10cm de sobra por peça e 210,90m para a produção das 229 peças (vide Tabela 2).

**Imagem 13:** Vestido Alça Vitória feito pelo CLO3D.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 14:** Consumo de tecido do Vestido Alça Vitória feito pelo CLO3D.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 15:** Consumo de tecido do Vestido Alça Vitória feito pelo CLO3D.

▼ Informação		
Unidade	Centímetros	▼
▼ Tecido		
Largura (cm)	127,00	🔧
Altura (cm)	207,93	
▼ Eficiência		
Consumo (%)	68,29	
Remanescente (%)	31,71	

**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 16:** Peça final do Vestido Alça Vitória.

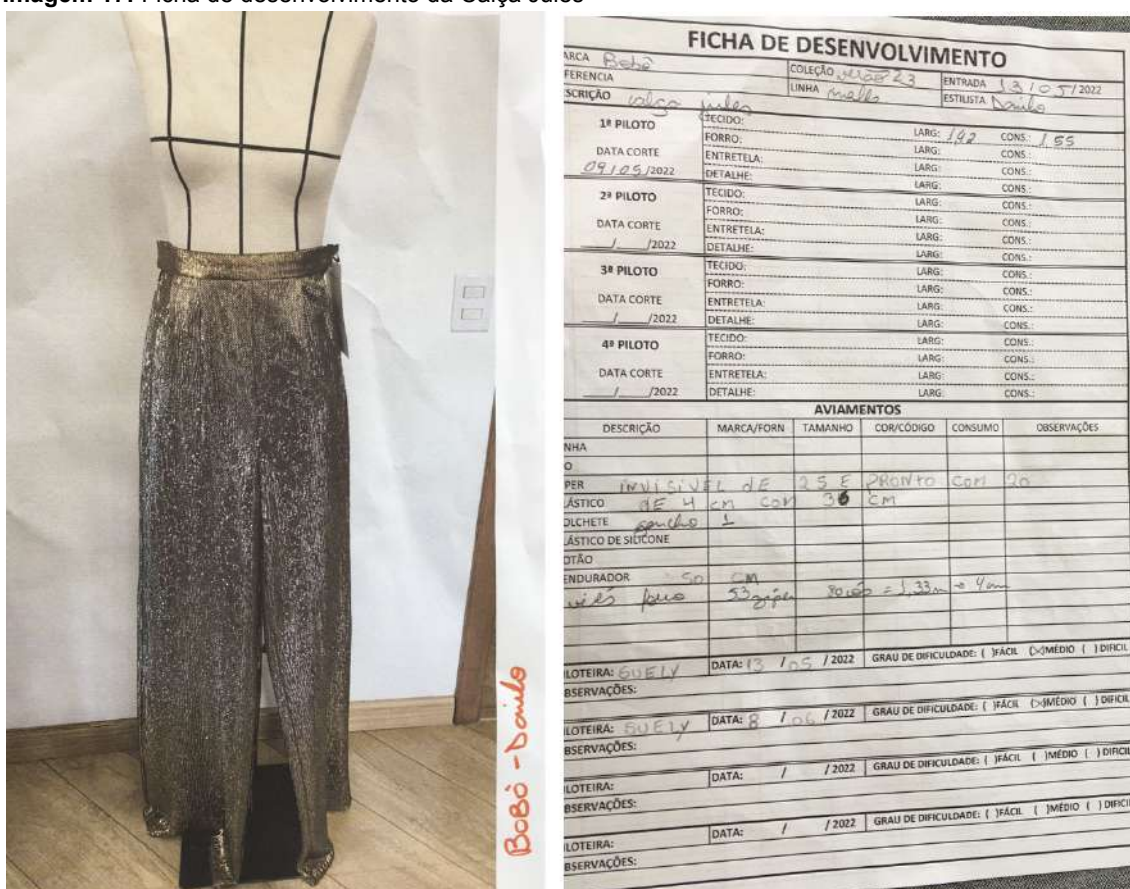


**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

## 9. CALÇA JULES

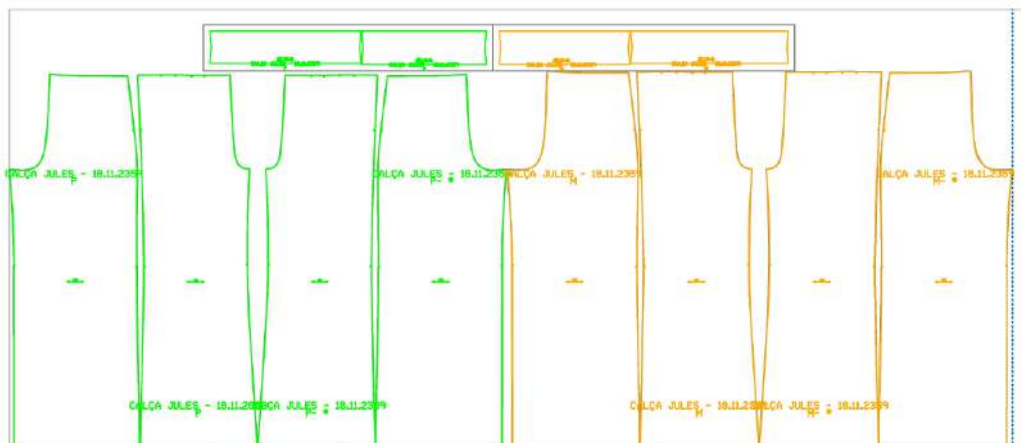
Para a Calça Jules no tamanho 36, o corte manual consumiu 1,55m na largura de 1,42m do tecido principal. Nesta forma de corte, para fazer o cálculo de aproveitamento, foi usada uma balança para pesar a quantidade de tecido total utilizado (=345g) e, em seguida, o corte apenas da calça, o que resultou em um aproveitamento de 79,23%, enquanto a perda foi de 23,77% (=82g). No cálculo realizado no Audaces, o aproveitamento foi de 79,26% com a perda de 20,74% e, por fim, foi feita a modelagem no CLO3D, resultando em um aproveitamento de 80,27% contra a perda de 19,73%.

**Imagem 17:** Ficha de desenvolvimento da Calça Jules



**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

**Imagem 18:** Consumo de tecido da Calça Jules, no tamanho 38, feito através do Audaces.



Tecido: 1 Tipo: PLANO Sentido único: Não  
 Fatores de escala (X=1.00, Y=1.00) Peso: 0 kg/m²  
 Aproveitamento: 79.26% Encaixados: 12/12  
 Comprimento: 310.99 cm Largura: 137 cm  
 Rendimento (consumo): 155.5 cm/pacote (0% de perda)  
 Rendimento (peso): 0 kg/pacote (0% de perda)  
 Peso líquido: 0 kg/pacote  
 Modelo: CALÇA JULES - 18.11.2359 1-P 1-M

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

**Tabela 3:** Grade do pedido de produção da Calça Jules.

GRADE DO PEDIDO								
OP	34	36	38	40	42	44	46	TT/OP
F235478	5	10	18	8	5	4		50
F235479		1	1					2
F235480	1	2	1	1	1	1		7
F235481	20	30	35	30	25	20		160
F235482		1						1
TOTAL	26	44	55	39	31	25		

**220**

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

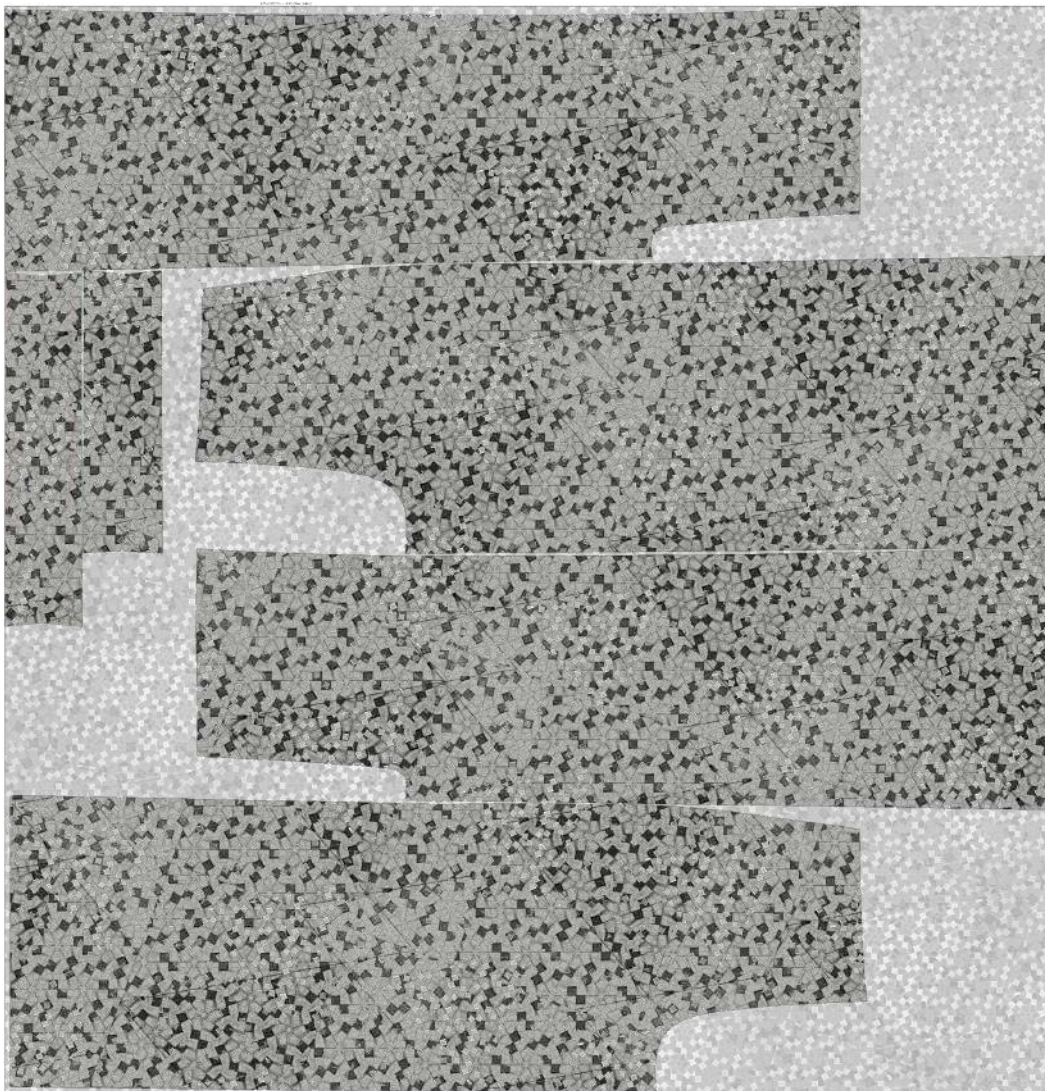
Analisando a Imagem 128, é possível verificar que o comprimento do risco da Calça Jules possui 310,99cm com uma sobra de 20,74%, totalizando 64,49cm de sobra por peça e 141,89m para a produção das 220 peças (vide Tabela 3).

**Imagem 19:** Calça Jules feito pelo CLO3D.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 20:** Consumo de tecido do Calça Jules feito pelo CLO3D.



**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 21:** Consumo de tecido do Calça Jules feito pelo CLO3D.

▼ Informação		
Unidade	Centímetros	▼
▼ Tecido		
Largura (cm)	137,00	🔧
Altura (cm)	142,47	
▼ Eficiência		
Consumo (%)	80,27	
Remanescente (%)	19,73	
▼ Área		
Peças Posicionadas (cm)	15666,16	
Remanescente (cm <sup>2</sup> )	3851,72	

**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

**Imagem 22:** Peça final do Calça Jules.



**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

## 10. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 3 apresenta todos os dados coletados durante a pesquisa de campo. Para obter os dados de aproveitamento em porcentagem do consumo manual foi feito o risco no tecido, usado uma balança para pesar o consumo total do mesmo e, em seguida, foi realizado a pesagem apenas da peça talhada, o que resultou na porcentagem do aproveitamento da peça.

**Tabela 4:** Análise de aproveitamento e descarte das peças Vestido Morgan, Vestido Alça Vitória e Calça Jules através dos métodos de modelagem manual, Audaces e CLO3D.

	modelo	Vestido Morgan	Vestido Alça Vitória	Calça Jules
manual	quantidade peças piloto feitas	3	2	2
	largura tecido	1,45	1,30	1,42
	consumo corte (metros)	2,10	3,30	1,55
	quantidade total tecido (gramas)	530	623	345
	quantidade utilizada de tecido (gramas)	314	448	263
	aproveitamento (%)	59,25%	71,91%	76,23%
	perda (%)	40,76%	28,09%	23,77%
	perda (gramas)	529,41	622,28	344,24
	perda (metros)	1,40	1,27	1,37
Audaces	consumo (metros)	1,97	3,18	1,55
	quantidade total tecido (gramas)	497,19	600,35	345,00
	quantidade utilizada de tecido (gramas)	422,51	433,93	273,45
	aproveitamento (%)	84,98%	72,28%	79,26%
	aproveitamento (metros)	1,60	2,26	1,23
	perda (%)	18,54%	29,04%	20,74%
	perda (metros)	0,37	0,92	0,32
	perda (gramas)	496,34	599,62	344,21
	perda (gramas)	496,34	599,62	344,21
CLO3D	largura tecido	1,40	1,27	1,37
	consumo (metros)	1,45	2,07	1,42
	quantidade total tecido (gramas)	365,95	390,79	316,06
	quantidade utilizada de tecido (gramas)	331,66	266,87	253,70
	aproveitamento (%)	90,63%	68,29%	80,27%
	aproveitamento (metros)	1,31	1,41	1,13
	perda (%)	9,37%	31,71%	19,73%
	perda (metros)	0,14	0,66	0,29
	perda (gramas)	365,05	390,11	315,26
	peças produzidas na produção	220	229	220

**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022. (dados Audaces e modelagem manual fornecidos pela empresa analisada).

Um dos principais problemas enfrentados durante a pesquisa foi a falta de um método preciso para calcular a quantidade de aproveitamento do tecido no processo de corte manual das peças, já que não existe um sistema que calcule esse dado. Para chegar ao objetivo desejado e a unidade de medida certa para fazer o comparativo, foi necessário pesar a parte total do tecido no encaixe do molde e, em seguida, pesar novamente apenas a parte cortada da modelagem. Posteriormente foi feita a regra de três – utilizada para descobrir um valor desconhecido, que segue a mesma razão de outros já conhecidos, obtendo como resultado a porcentagem de aproveitamento.

Além das três peças escolhidas para a análise, foi registrado a quantidade total de peças desenvolvidas no mês de agosto de 2022 e quantas dessas peças foram entregues ao cliente no mês de outubro de 2022. Em agosto, o desenvolvimento se iniciou com a modelagem e pilotagem de 38 modelos, contudo, em outubro, no final do desenvolvimento da coleção, foram passados para a produção apenas 17 modelos, ou seja, 21 peças foram canceladas ou postergadas.

Analisando os dados da Tabela 4 juntamente ao consumo do sistema Audaces de aproveitamento do tecido, foram feitos cálculos para descobrir a quantidade de tecido descartada apenas com a produção dos 17 modelos aprovados. Dessa forma, com as informações de aproveitamento e sobras de resíduos têxteis da empresa analisada, constatou-se que no mês de novembro de 2022 foram descartados 1.118,09m de tecidos na produção de 5.275 peças.

O valor ideal de produção para essa empresa em específico, é de 8.000 peças por mês, ou seja, se esse valor fosse produzido com as mesmas proporções de descarte de novembro de 2022, seriam descartados 1.695,73m de tecido. Caso essa quantidade fosse produzida por um ano inteiro, o descarte têxtil chegaria a 20.348,85m.

**Tabela 5:** Aproveitamento e sobras de resíduos têxteis

MODELO	QUANTIDADE DO PEDIDO	MO + MP	CONSUMO TECIDO PRINCIPAL (cm)	APROVEITAMENTO	SOBRA	RESÍDUO DE TECIDO (cm)	CONSUMO FORRO
Body Julieta	446	R\$ 91,41	22362,44	83,21%	16,79%	3.754,65	0,73
Camisa Val	250	R\$ 100,33	37165	78,90%	21,10%	7.841,82	
Blusa Lica Val	450	R\$ 51,36			100,00%	0,00	
Blusa ombro val	237	R\$ 66,59	24664,59	83,65%	16,35%	4.032,66	
Vestido México	180	R\$ 218,06	28870,2	79,80%	20,20%	5.831,78	60,41
Vestido México Black	180	R\$ 218,06	28870,2	79,80%	20,20%	5.831,78	60,41
Top México	200	R\$ 106,33	6300	81,32%	18,68%	1.176,84	
Vestido Violeta	180	R\$ 205,66	71915,4	77,99%	22,01%	15.828,58	165,84
Camisa Lica Blake	208	R\$ 94,49	26771,68	77,07%	22,93%	6.138,75	
Blusa Blake	397	R\$ 72,73	36003,93	82,26%	17,74%	6.387,10	
Blusa Lica Blake	358	R\$ 51,48			100,00%	0,00	
Calça Blake	397	R\$ 129,91	69451,18	79,28%	20,72%	14.390,28	
Regata Blake	246	R\$ 55,48	8782,2	78,72%	21,28%	1.868,85	
Blusa Lica Roberta	259	R\$ 55,48			100,00%	0,00	
Top Charlize	379	R\$ 78,76	28584,18	68,66%	31,34%	8.958,28	17,86
Saia Charlize	419	R\$ 121,88	62116,75	74,67%	25,33%	15.734,17	58,2
Vestido Regata Charlize	489	R\$ 132,55	73037,04	80,89%	19,11%	13.957,38	70,57
<b>TOTAL</b>	<b>5275</b>		<b>524894,79</b>			<b>111.732,92</b>	

APROVEITAMENTO	SOBRA	RESÍDUO DE FORRO (cm)	CONSUMO TECIDO 03 (cm)	APROVEITAMENTO	SOBRA	RESÍDUO DE TECIDO 3 (cm)	TOTAL RESÍDUOS (cm)	TOTAL RESÍDUOS (m)
54,97%	45,03%	0,33						
84,93%	15,07%	9,10						
84,93%	15,07%	9,10						
	100,00%	0,00						
89,50%	10,50%	17,41						
77,13%	22,87%	4,08						
82,45%	17,55%	10,21	8,51	47,18%	52,82%	4,49		
70,93%	29,07%	20,51	8,51	86,21%	13,79%	1,17		
		70,76				5,668511	111.809,35	1118,093541

**Fonte:** Empresa analisada pela pesquisa de campo, 2022.

Com base nos dados colhidos e analisados, notou-se uma redução considerável entre os resíduos têxteis gerados pelo corte manual, Audaces e CLO3D.

O Vestido Morgan apresentou uma perda de 365,05g com a modelagem desenvolvida no CLO3D, totalizando uma economia de 164,36g no descarte comparado com a perda de 529,41g gerada pelo corte manual. O Vestido Alça Vitória totalizou uma economia de 232,17g no descarte do tecido ao comparar a perda de 390,11g gerada pelo CLO3D com a perda de 622,28g gerada pelo corte manual. E por fim, a Calça Jules apresentou uma economia de 28,98g no descarte têxtil, com perda de 315,26g no CLO3D contra 344,24 no corte manual.

Haja vista, o CLO3D surge como uma alternativa mais econômica para a modelagem e pilotagem, permitindo não só que as estilistas e modelistas visualizem o produto e previnam defeitos, mas também reduzindo o descarte têxtil. No caso das três peças analisadas, a utilização do *software* auxiliou na redução de 425,43g de tecido que seriam descartados. O *software* possui uma interface interativa, a forma de encaixe do sistema é visualmente simples e de fácil manuseio, gerando um melhor encaixe das partes do molde no tecido, consequentemente, o consumo se torna menor.

Para evidenciar ainda mais a economia que o *software* CLO3D proporciona para os processos têxteis, a Tabela 6 apresenta os resíduos que seriam descartados para a produção de cada uma das três peças, de acordo com o pedido realizado pelo cliente.

**Tabela 6:** Resíduos gerados nas diferentes formas de corte para produção têxtil.

VESTIDO MORGAN	resíduo descartado em 1 peça (grama)	resíduo descartado na produção (grama)	resíduo descartado na produção (kilo)
manualmente	216	47520	47,52
Audaces	37	8140	8,14
CLO3D	14	3080	3,08
VESTIDO ALÇA VITÓRIA	resíduo descartado em 1 peça (grama)	resíduo descartado na produção (grama)	resíduo descartado na produção (kilo)
manualmente	175	40075	40,08
Audaces	92	21068	21,07
CLO3D	66	15114	15,11
CALÇA JULES	resíduo descartado em 1 peça (grama)	resíduo descartado na produção (grama)	resíduo descartado na produção (kilo)
manualmente	344	75732	75,73
Audaces	344	75726	75,73
CLO3D	315	69358	69,36

**Fonte:** Desenvolvimento autoral, 2022.

Sendo assim, conclui-se que a utilização do *software* CLO3D têm grande potencial para remodelar os setores de pilotagem e produção têxtil na indústria da moda. Sabendo que, atualmente, a indústria têxtil não se atenta para a análise dos dados acerca a quantidade de descarte gerado, o CLO3D pode proporcionar diversos benefícios seguros e comprovados de economia de tempo e recursos financeiros, já que as peças pilotos não precisarão ser confeccionadas mais de uma vez.

## 11. CONCLUSÃO

Neste trabalho analisamos a indústria de confecção têxtil de moda e realizamos um estudo de campo utilizando dados de uma empresa *Private Label* de médio porte, que produz roupas femininas para grandes varejistas, focando na quantidade de resíduos têxteis provenientes de seu processo de produção.

Comparamos detalhadamente os processos de desenvolvimento e confecção de roupas sob a perspectiva de dois grandes modos de produção técnica com relação à modelagem – o primeiro e mais comum, onde a modelagem se inicia manualmente e é transferida para o *software* Audaces, e a técnica mais moderna, onde todo o processo é realizado pelo *software* CLO3D.

Após finalizar a comparação, realizamos uma análise comparativa detalhada entre os métodos, a fim de observar o gasto de tempo e eficiência sob a perspectiva dos dois vieses de produção de modelagem e pilotagem. Para tanto, selecionamos três artigos, sendo esses o Vestido Morgan, o Vestido Alça Vitória e a Calça Jules; e elegemos o aproveitamento e sobras de matéria prima e a quantidade de peças piloto como os principais elementos para a análise, tendo em vista que esses são os elementos que contribuem para a eficácia e otimização na confecção de um produto, interferindo no resultado positivo e/ou recompensa pela produção.

A análise apontou que o método de modelagem através do *software* CLO3D é o mais otimizado, reduzindo tempo e economizando matéria prima no que diz respeito a pilotagem – já que exige menos ajustes e retrabalho, além de potencializar o aproveitamento de tecido no posicionamento do corte, diminuindo consideravelmente os resíduos têxteis.

## 12. REFERÊNCIAS

### 12.1 BIBLIOGRÁFICAS

ANDALÔ, Fábio. **MODELAGEM E ANIMAÇÃO 2D E 3D PARA JOGOS**. Ed. Erica. São Paulo, 2015.

ANDREJA, Rudolf; METKA Zadavec; ZORAN, Stjepanovič. **Investigations Regarding the Effects of Simulating Parameters During 3D Garments' Drape Simulations**. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 2016.

BERG, Ana Laura Marchi. **TÉCNICAS DE MODELAGEM FEMININA: CONSTRUÇÃO DE BASES E VOLUMES**. São Paulo. Editora Senac São Paulo, 2017.

CORSO, Priscila Zimmer; CASAGRANDE, Heide Gomes; SANTOS, Heloisa Helena de Oliveira. **O USO DA TECNOLOGIA CAD 3D NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO**. Archiote, Revista Eletrônica de Moda. Vol. 4. N. 2., 2016.

DWIVEDI, Abhishek; DWIVEDI, Avanish. **ROLE OF COMPUTER AND AUTOMATION IN DESIGN AND MANUFACTURING FOR MECHANICAL AND TEXTILE INDUSTRIES: CAD/CAM**. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). Vol. 3, 2013.

JONES, Sue Jenkyn. **FASHION DESIGN: MANUAL DO ESTILISTA**. Ed: Cosac Naify. São Paulo, 2005.

MENEGUCCI, Franciele, MARTELI, Leticia; CAMARGO, Maristela; VITO, Meriele. **RESÍDUOS TÊXTEIS: ANÁLISE SOBRE DESCARTE E REAPROVEITAMENTO NAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO**. XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2015.

MENEZES, Marizilda dos Santos; SPAINE, Patrícia Aparecida de Almeida. **MODELAGEM PLANA INDUSTRIAL DO VESTUÁRIO: DIRETRIZES PARA A INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO E O ENSINO-APRENDIZADO**. Ed. Projética. Londrina, 2010.

PAPACHRISTOU, Evridiki; BILALIS Nikolaos. **CAN 3D VIRTUAL PROTOTYPE CONQUER THE APPAREL INDUSTRY?** Journal of Fashion Technology & Textile Engineering, 2016.

PIRES, Gisely Andressa. **O CAD 3D APLICADO NA VALIDAÇÃO DE PROTÓTIPOS NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Design da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Bauru, 2015.

SABRÁ, Flávio Glória Caminada. **ANÁLISE QUANTITATIVA DE MODA: O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO PARA O SETOR TÊXTIL E DE CONFECÇÃO.** Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissionalizante em Administração como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Administração. Rio de Janeiro, 2010.

SABRÁ, Flávio Glória Caminada. **MODELAGEM: TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO DE VESTUÁRIO.** Ed. Estação das Letras e Cores. São Paulo, 2009.

SARAIVA, Cátia Vanessa Madaleno. **Modelagem: zero-waste.** Dissertação apresentada para a Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior para obtenção do Grau de Mestre em Design de Moda. Covilhã, 2014.

WANG, Yan-Xue; LIU, Zheng-Dong. **VIRTUAL CLOTHING DISPLAY PLATFORM BASED ON CLO3D AND EVALUATION OF FIT.** Journal of Fiber Bioengineering and Informatics. China, 2020.

## 12.2 WEBGRÁFICAS

<https://zanotti.com.br/blog/modelagem-de-roupas-conheca-tecnicas-moulage-e-plana/> (acesso 04/12/2022)

<https://www.bobo.com.br/conteudo/institucional-bobo/sobre-a-bobo> (acesso 04/12/2022)

<https://audaces.com/conheca-5-diferenciais-do-completo-sistema-para-confeccoes-da-audaces/> (acesso 04/12/2022)

<https://agrestetex.com.br/como-a-prototipagem-virtual-com-3d-melhora-cada-etapa-da-cadeia-de-suprimentos/> (acesso 04/12/2022)

<https://audaces.com/peca-piloto-e-preparacao-da-linha-de-produtos-final/> (acesso 04/12/2022)

<https://gaea.com.br/o-que-sao-mainframes/#:~:text=Um%20mainframe%20%C3%A9%20um%20computador,99%2C99%25%20de%20disponibilidade.> (acesso 04/12/2022)

<https://www.clovirtualfashion.com/story> (acesso 04/12/2022)

<https://fcem.com.br/noticias/como-a-prototipagem-virtual-com-3d-melhora-cada-etapa-da-cadeia-de-suprimentos/> (acesso 04/12/2022)

<https://fcem.com.br/noticias/como-a-prototipagem-virtual-com-3d-melhora-cada-etapa-da-cadeia-de-suprimentos/> (acesso 13/05/2022)

<https://apparelresources.com/technology-news/retail-tech/opportunities-fashion-retail-metaverse/> (acesso 19/04/2022)

<https://quimicolla.com.br/blog/entenda-o-que-e-private-label-e-como-pode-ajudar-no-sucesso-do-seu-negocio/> (acesso 05/12/2022)

<https://audaces.com/sistemas-audaces-360/> (acesso 05/12/2022)

[https://www.researchgate.net/figure/Clo-Virtual-Fashion-Clo-3D-interface-Equally-similar-is-the-simulation-feedback\\_fig3\\_329895711](https://www.researchgate.net/figure/Clo-Virtual-Fashion-Clo-3D-interface-Equally-similar-is-the-simulation-feedback_fig3_329895711) (acesso 05/12/2022)

<https://blog.etiquetaunica.com.br/bo-bo/> (acesso 05/12/2022)

<https://mundodasmarcas.blogspot.com/2017/01/le-lis-blanc.html> (acesso em 05/12/22)