

# O ESTUDO DO ENCAIXE DOS MOLDES COMO SOLUÇÃO NA REDUÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

*The study of fitting's molds as a solution in the reduction of textile's residues on the Confection's Industry*

SCARIOT, Janice; Discente; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, janice.scariot.9@gmail.com

SERRANO, Rosiane; Dra.; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, rosiane.serrano@erechim.ifrs.edu.br

**Resumo:** Os impactos ambientais, percorrem toda a cadeia produtiva têxtil e de confecção, gerando um excesso de resíduos têxteis prejudiciais ao meio ambiente. Desse modo, este estudo tem como objetivo analisar previamente o encaixe dos moldes identificando meios para reduzir os resíduos têxteis de uma produção, utilizando como técnica o *upcycling* industrial. Assim, por meio do estudo do encaixe dos moldes, utilizando como base os conceitos de *upcycling* industrial, reaproveitou-se aparas de tecido, antes da geração do resíduo têxtil. Desta forma foi trabalhado com a possibilidade de criação de novo produto, considerando conceitos estéticos e ergonômicos. Como resultados observou-se a importância da análise prévia do encaixe dos moldes, pois ao inserir um produto novo na configuração atual do encaixe, obteve-se um aproveitamento maior, sem aumentar comprimento do plano de corte.

**Palavras – chave:** Upcycling Industrial; Encaixe; Resíduo Têxtil.

**Abstract:** Environmental impacts run through the entire textile and apparel production chain, generating an excess of environmentally harmful textile waste. Thus, this study aims to previously analyze the fit of the molds identifying ways to reduce the textile waste of a production, using as technique the industrial upcycling. Thus, through the study of the fit of the molds, using as basis the concepts of industrial upcycling, we used fabric scrap before the generation of textile waste. Thus it was worked with the possibility of creating a new product, considering aesthetic and ergonomic concepts. As a result, the importance of the previous analysis of the mold fit was observed, because when inserting a new product in the current fit configuration, it was obtained a better utilization, without increasing the plane length.

**Keywords:** Industrial upcycling; Fitting; Textile waste.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de extração-uso-descarte, reforçado pelo consumismo acelerado resultante do crescimento econômico, não prevê um destino correto para os materiais sem utilidade comercial (AVILA, 2018). Em decorrência disso, as 175 mil toneladas de resíduos têxteis e de confecção geradas anualmente pelo Brasil não tem uma destinação correta (SINDITÊXTIL-SP, 2012; ZONATTI, 2016). Os impactos ambientais, por sua vez, percorrem toda a cadeia produtiva

têxtil e de confecção (RODRIGUES, 2018). Por conseguinte, o excesso de resíduos descartados inadequadamente afeta o planeta e a biosfera de modo negativo (AVILA, 2018).

Entretanto, cada vez mais é possível identificar discussões sobre a busca de novas soluções para reduzir a poluição e criar uma mudança de pensamento entre produtores e consumidores acerca do assunto (ANICET 2013; AVILA, 2018). A produção e consumo consciente parte de uma moda cujo o princípio não é a rapidez, mas a qualidade, a durabilidade e a história do produto (FLETCHER, 2010).

As soluções podem ser a implantação de métodos de gerenciamento ambiental nas empresas, os quais estudam melhorias na forma de manejo, transporte e destino final (RODRIGUES, 2018), o prolongamento do ciclo de vida dos produtos (ELADWI et al., 2016), meios de produção com uma menor geração de resíduos (MACHADO e ANICET, 2017) ou o reaproveitamento de materiais têxteis para a confecção de novos produtos (MARTINS, PERES 2012). Desse modo, as etapas do processo de produção, a modelagem e o desenvolvimento de produto necessitam passar por alterações antes da geração dos resíduos (MARTINS, PERES 2012), tais como o estudo do processo de planejamento de encaixe.

Desse modo, esse estudo tem o objetivo analisar previamente o encaixe dos moldes identificando meios para reduzir os resíduos de uma produção, utilizando como técnica o *upcycling* industrial. Para isso utilizou-se o método de pesquisa a experimental, onde primeiramente foi realizada uma definição de objeto à ser estudado e, em seguida, propõem-se a manipulação de suas variáveis e finalizando com a observação dos resultados produzidos (Gil, 2010). O estudo utiliza como método de trabalho o proposto por Scariot et al. (2019) aplicado em um contexto real.

O experimento desenvolvido por esta pesquisa derivou do interesse em minimizar os resíduos têxteis decorrentes do desenvolvimento de um produto moda antes de sua geração, visando o aproveitamento máximo de tecido durante o processo de encaixe. Para tanto, selecionou-se uma empresa de confecção de moda íntima e roupas *underwear*, para os públicos masculino, feminino, infantil e bebê, localizada na região norte do Rio Grande do Sul, a qual apresentou interesse e disponibilidade em diminuir sua quantidade de resíduos e melhorar sua responsabilidade ecológica. Salienta-se que em média a matéria-prima representa 50% do valor final do artigo de vestuário (TELES, 2015), portanto torna-se interessante realizar estudos para minimizar os custos decorrentes desta etapa do processo e poder gerar valor para o produto final.

Desse modo, o artigo está estruturado em cinco seções. A primeira seção apresenta a introdução do artigo, na sequência é exposto o referencial teórico, onde são contextualizados os termos modelagem e encaixe, técnicas de redução de resíduos têxteis e *upcycling* industrial. Em seguida apresenta-se a metodologia, os resultados e, por fim as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico a seguir contextualiza a modelagem do vestuário e o encaixe de moldes. Logo após aborda-se as técnicas de redução de resíduos têxteis, em especial o *upcycling* industrial.

### 2.1 Modelagem e Encaixe

É possível utilizar duas técnicas para executar a modelagem de roupas em caráter industrial, a modelagem plana ou bidimensional e a tridimensional. A primeira, modelagem plana, pode ser desenvolvida manualmente ou com o uso de sistema digital (BORBAS, 2007), os moldes são criados a partir de um conjunto de medidas (SABRÁ, 2014). A segunda técnica é a modelagem tridimensional, *moulage*, o molde é construído diretamente em um busto de costura ou modelo vivo, com medidas e formas anatômicas do corpo humano (SILVEIRA, 2017). A modelagem tridimensional costuma ser usada em confecções de pequena escala ou sob medida, a modelagem plana, por sua vez, é utilizada amplamente na indústria para produção em larga escala (BORBAS, 2007).

Segundo Toledo (2016), nas indústrias do vestuário prevalece a utilização da modelagem plana nos processos de desenvolvimento de produto. A construção dos moldes a partir da modelagem plana é rápida, economicamente viável e indispensável para a indústria da moda (BORBAS 2007). Os moldes projetados em sistemas computadorizados ou CAD (*Computer Aided Design*) agilizam os processos e propiciam uma redução de custos (TOLEDO, 2016) a medida que é possível realizar ajustes na modelagem e graduar os tamanhos em curto espaço de tempo (HEINRICH, 2005). Além disso, possibilita a combinação de diferentes partes e conjunto de moldes para a realização de encaixes (SABRÁ, 2009).

O encaixe é a disposição dos moldes de um modelo sob um tecido ou enfiado (LIDÓRIO, 2008), é feito após a aprovação das peças, quando definidas as quantidades e tamanhos para a produção (HEINRICH, 2007). Para a realização de encaixes, pode ser utilizado o método manual, onde os moldes são dispostos sobre o tecido ou papel, na primeira técnica risca-se diretamente com o giz sob o tecido, na segunda os moldes são riscados sob o papel que irá ser colocado sobre o enfiado (ARAÚJO, 1996).

A outra forma de executar os encaixes dos moldes é por meio de um *software* de encaixe ou CAD (*Computer Aided Design*), este calcula automaticamente a melhor distribuição dos moldes visando o aproveitamento do tecido em sua totalidade (BIERMANN, 2007). Ambos os métodos utilizam dados de largura útil e sentido do tecido, as informações especificadas na

modelagem, como o sentido do fio, a classificação e a quantidade de vezes que o molde se repete no plano de encaixe (LEAL, 2017).

O encaixe é uma etapa importante para a indústria de confecção, pois representa parte do custo final da peça, ou seja, a quantidade de tecido a ser utilizado para a confecção do produto (LEAL, 2017). Biermann (2007) defende que o rendimento do tecido depende da capacidade de encaixe dos moldes utilizados, ou seja, a modelagem pode ser corresponsável por um encaixe com maior ou menor aproveitamento. Portanto, é importante a busca por desenvolver modelagens que levem em conta fatores de aproveitamento. Bem como, o estudo do melhor encaixe, visando o aproveitamento do tecido e a redução na quantidade de material utilizado (SCARIOT et al., 2019). Neste sentido, a próxima seção aborda técnicas que aliadas ao processo produtivo podem minimizar a quantidade de resíduos têxteis de confecção.

## **2.2 Técnicas de redução de resíduos têxteis**

Ainda que o setor de vestuário tenha auxílio de sistemas informatizados, o Brasil gera em torno de 175 mil toneladas ao ano de resíduos (SINDITÊXTIL-SP, 2012; TELES, 2015; ZONATTI, 2016). Somente 36 mil toneladas desse material apresenta uma destinação adequada ou é reaproveitado na produção de mantas, barbantes, novos fios e peças de roupas, isso equivale a 20% das sobras (SINDITÊXTIL-SP, 2012). Observa-se que os resíduos têxteis não aproveitados são descartados de maneira inadequada, aumentando a possibilidade de contaminação do solo e efluentes (JENSEN, 2015).

Nos últimos anos surgiram novos conceitos de design com foco na sustentabilidade dando aos resíduos de corte de tecido diversas soluções, tais como a produção de peças feitas de retalho, o desenvolvimento de novos fios, entre outras soluções que possibilitam a desaceleração do fluxo de resíduos na indústria da moda (FLETCHER, 2010). Observa-se, portanto, uma forte tendência que impulsiona o conceito da reutilização de materiais para a produção de novas peças, com marcas de alta costura, *fast fashion* e confecções menores utilizando conceitos sustentáveis (LARA, 2015).

Desse modo, Moreira (2015) cita três conceitos do processo de utilização do resíduo, sendo *recycling*, *downcycling* e o *upcycling*. O *recycling* é basicamente a recuperação de um material ou produto usado visando a reutilização para um outro produto. O material é recuperado e se torna matéria-prima para o mesmo produto do qual era feito originalmente, exemplo o vidro. O *downcycling*, por sua vez, se trata de um processo que modifica a integridade do material, quando submetido ao processo de recuperação, tais como a garrafa PET. O *upcycling*, por sua vez, transforma resíduos em novos produtos, mantendo a matéria íntegra, sem utilizar substâncias e passar por esses processos de transformação química que demandam energia e

custo (MOREIRA, 2015). O conceito de *upcycling* surgiu em meados de 1990, porém se tornou conhecida no ano 2002, com um conceito de reaproveitamento prolongando e dando continuidade ao ciclo de vida do produto (LIMA, 2015).

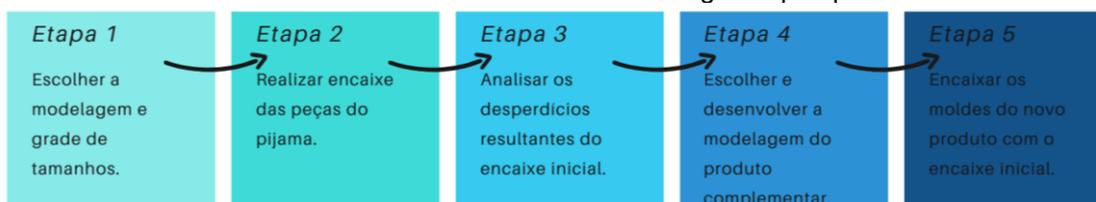
Assim, busca-se aproveitar algo que seria descartado e transformá-lo propiciando um novo uso e/ou propósito (GENTILE e MENDES, 2017). Este conceito de aproveitamento está sendo usado em escala industrial, assim propõem-se não alterar o produto principal desenvolvido, mas a partir das sobras geradas por este desenvolver um novo produto. Conforme, Machado e Anicet (2017) a mudança para a sustentabilidade têxtil deve ser realizada nos modelos de produção, visando a não geração de resíduo.

Desse modo, o conceito *upcycling*, vem sendo utilizado por empresas que prezam pela sustentabilidade e buscam reduzir seus resíduos (LIMA, 2015). Nesta perspectiva, este estudo tem como objetivos, analisar o processo de modelagem e encaixe de um produto de moda com foco na redução de resíduos têxteis derivado de uma indústria de confecção. Desse modo, a próxima seção apresenta a metodologia adotada para a realização desta pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Para este estudo foi adotado o método de pesquisa experimental, o qual se constitui em determinar um objeto de estudo, destacar suas variáveis e definir as formas de controle, observação e aplicação, o pesquisador precisa ser ativo, não apenas observador (GIL, 2010). O experimento desenvolvido por esta pesquisa deriva do interesse em minimizar os resíduos têxteis decorrentes do desenvolvimento de um produto de moda que é confeccionado nos tecidos: *confort plus* (96,5% viscose, 3,5% elastano) e *visconflex* (86,5% Viscose, 10%poliéster 3,5% elastano). O produto é denominado Pijama Feminino, composto por uma calça e blusa, sendo uma calça *legging* com cós e uma blusa de manga longa. Para o desenvolvimento deste experimento foram seguidas as etapas expostas na sequência:

FIGURA 1- Modelo de metodologia de pesquisa.

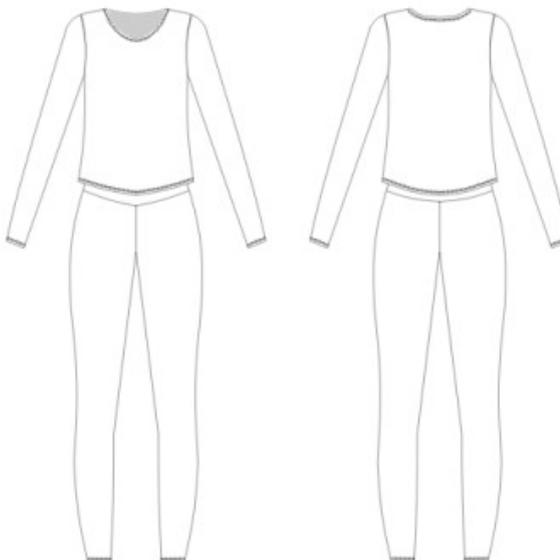


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

**Etapa 1 - Escolher a modelagem e grade de tamanhos:** à partir de uma análise feita em conjunto com a empresa de confecção, foi apontada a modelagem do Pijama Feminino (Figura 2). Este produto é considerado pela empresa como uma das peças geradoras de

grandes quantidades de resíduos. A grade de tamanhos utilizada pela empresa varia entre o P e o GG, onde a composição dos tamanhos no plano de encaixe é 1/P, 2/M, 2/G e 1/GG.

FIGURA 2- desenho técnico do Pijama adulto.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A empresa em estudo desenvolve suas modelagens no software Optitex, contudo as modelagens foram exportadas para o *software* Audaces Vestuário - Módulo Moldes e interpretadas neste. Esta exportação foi necessária pela afinidade do pesquisador com o sistema. Ao final da exportação os moldes foram analisados, em termos de medidas, curvaturas, verificando se estavam em conformidade com os desenvolvidos no *software* Optitex.

**Etapa 2 - Realizar encaixe das peças do pijama:** a partir dos moldes exportados e analisados, foi realizado o encaixe destes no programa Audaces Vestuário - Módulo Encaixe. Para isso avaliou-se os dados de largura útil e tipo do tecido e a grade de tamanhos usada pela empresa. Observa-se que a empresa utiliza dois tecidos na confecção deste modelo, os quais possuem larguras diferentes. O primeiro, *Confort-plus* apresenta largura total de 1,60 m e 1,58 de largura útil, o segundo tecido, *Visconflex*, possui 1,82 m de largura, sendo 1,80 de largura útil. Embora, o tecido apresente largura superior, para o processo de encaixe é utilizado a largura útil, ou seja, desconta-se à orela desta.

Observa-se que o *software* calcula a dimensão que os moldes ocupam no tecido e procuram o melhor posicionamento destes a partir de definições prévias. Bem como, salienta-se que o método de encaixe adotado foi o misto, ou seja, algumas peças foram encaixadas manualmente e outras com recurso automático.

**Etapa 3 - Analisar os desperdícios resultantes do encaixe do Pijama Feminino:** a partir do encaixe preliminar do produto Pijama Feminino, foram analisadas as sobras de tecido

entre cada molde. Para analisar estas sobras, foi utilizada a ferramenta medir distâncias disponível no *software*, assim obteve-se o tamanho e a quantidade dos retalhos gerados pelo encaixe.

**Etapa 4 - Escolher e desenvolver a modelagem do produto complementar:** com base nas medidas de desperdício obtidas do encaixe do Pijama Feminino, foi iniciado o processo de escolha e definição do produto a ser modelado. Inicialmente foi elaborada a modelagem de um pijama infantil tamanho 6 e alguns recortes foram inseridos. Porém, ao realizar um encaixe prévio observou-se que este precisaria de um número maior de recortes para aproveitar efetivamente as sobras do encaixe e não aumentar o consumo de tecido. Por conseguinte, os custos de produção tendem a elevar-se devido à quantidade de operações de costura necessárias para sua confecção, o que inviabilizaria a confecção e venda deste produto.

Como segunda tentativa foi utilizada a modelagem de um produto para vestuário para bebês, sendo o tip top. Esta modelagem foi elaborada diretamente no Audaces Vestuário - Módulo Moldes, a partir do passo a passo descrito na Apostila de Modelagem de Macacões para Bebês e recém nascidos (NICERPON, S.D). Calculou-se, então, a quantidade de recortes que seriam necessários para construir um *Tip-top* para recém nascido a partir do material resultante do encaixe do Pijama feminino, visando o conceito *upcycling*. Foram introduzidos, inicialmente, recortes no centro costas e na cintura, como mostra a Figura 3.

Figura 3- desenho técnico do tip top



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Salienta-se que os recortes introduzidos no *Tip-top* buscaram manter o conforto, a ergonomia, a estética e a harmonia desejada, sem alterar as medidas finais. Os acabamentos do *Tip-top* são propostos em ribana, o qual também poderá ser confeccionado com as aparas do tecido ou de sobras de outros produtos, a partir de combinações de cores.

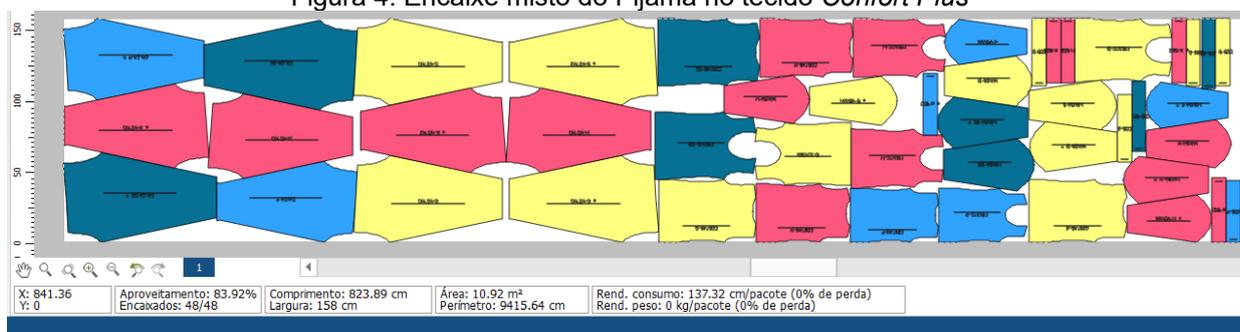
**Etapa 5 - Encaixar os moldes do produto tip top com o Pijama feminino:** com o molde do *Tip-top* pronto, este foi introduzido ao encaixe do Pijama efetuado anteriormente. Portanto, as peças do *Tip-top* foram introduzidas manualmente entre um molde e outro, visando utilizar os espaços vazios sem aumentar o comprimento do encaixe, como mostra a seção de resultados. Salienta-se que foram desenvolvidos os encaixes a partir das duas medidas de

tecido, ou seja, *confort plus* (1,58cm) e *visconflex* (1,80cm). Posteriormente, foi desenvolvido o encaixe automático do Pijama Feminino e *Tip-top*, visando confrontar resultados. A próxima seção aborda os resultados da pesquisa.

#### 4 RESULTADOS

Está seção aborda os resultados do estudo, iniciando com o encaixe da modelagem do Pijama Feminino, no tecido *Confort Plus* de largura útil 1,58cm. Para este encaixe foi utilizado o método de encaixe misto, onde é trabalhado com o encaixe manual juntamente com o encaixe automático. Neste primeiro encaixe, com tecido *Confort Plus*, apresentou um aproveitamento de 83,92% e o gasto de 823,89 cm, resultando em um consumo médio por peça de 137,32 cm, conforme mostra a Figura 4. A grade de tamanhos dos encaixe do Pijama Feminino respeitaram as informações definidas pela empresa, ou seja, 1-P, 2-M, 2-G, 1-GG.

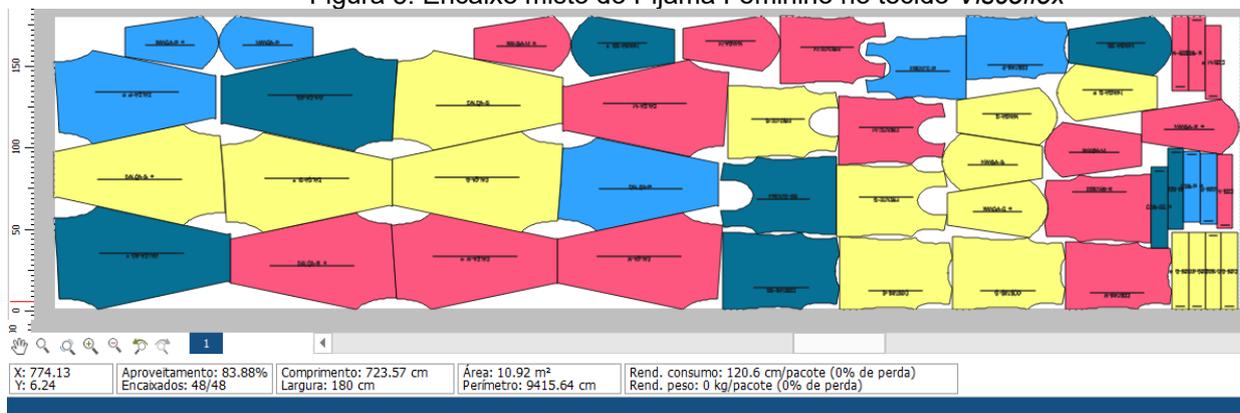
Figura 4: Encaixe misto do Pijama no tecido *Confort Plus*



Fonte: Elaborado pelos autores

No tecido de 1,80cm (*Visconflex*) o aproveitamento foi de 83,88% e um gasto de 723,57cm, com consumo médio de 120,6cm, conforme mostra a Figura 5. Observa-se que o tecido *Viscoflex* apresenta largura superior ao *Confort Plus*, porém isso não significou uma porcentagem de aproveitamento melhor ao comparar os dois encaixes.

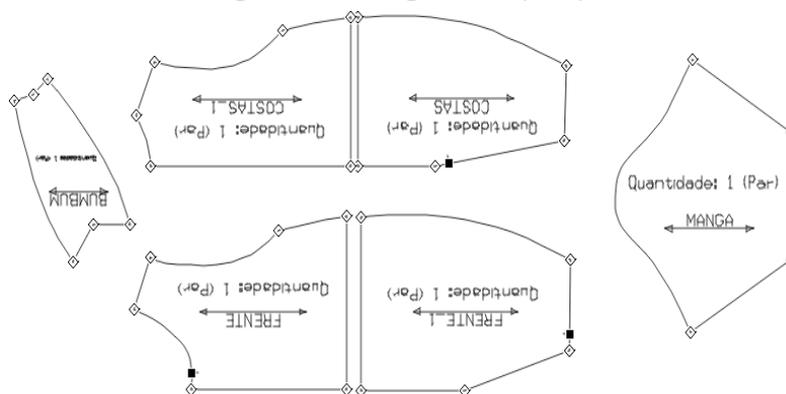
Figura 5: Encaixe misto do Pijama Feminino no tecido *Viscoflex*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Após os encaixes foi realizada a análise inicial dos retalhos, ou seja, as aparas foram medidas e propôs-se a modelagem do produto *Tip-top*, tamanho recém nascido. Assim, inicialmente inseriu-se um recorte no centro da peça, separando a parte superior e inferior, conforme descrito na seção metodológica. Porém, ao inserir essas peças no encaixe verificou-se a necessidade de criar outro. Este recorte foi introduzido no centro costas (bumbum), pois identificou-se que este seria um recorte diferente para o produto. A Figura 6 expõem a modelagem do *Tip-top*.

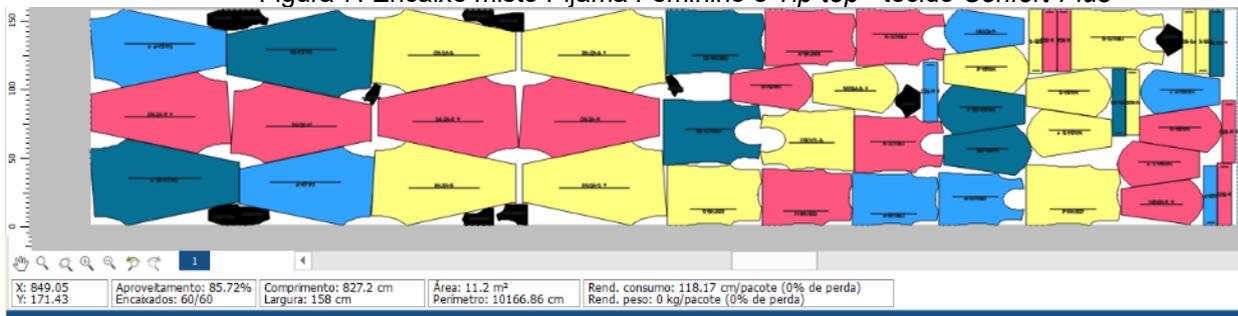
Figura 6: Modelagem do *Tip-Top*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Assim, a modelagem do *Tip-top* foi adicionada aos encaixes com a grade 1/ no tamanho recém nascido. No primeiro encaixe (Figura 4), manteve-se encaixado os moldes principais, somente o cós foi encaixado manualmente, visando a inserção da manga do *Tip-top*. O resultado apresentado foi de um aproveitamento de 85,72% e aumentou o gasto para 827,2cm e um gasto médio de 118,57cm por peça, conforme mostra a Figura 6.

Figura 7: Encaixe misto Pijama Feminino e *Tip-top* - tecido *Confort-Plus*

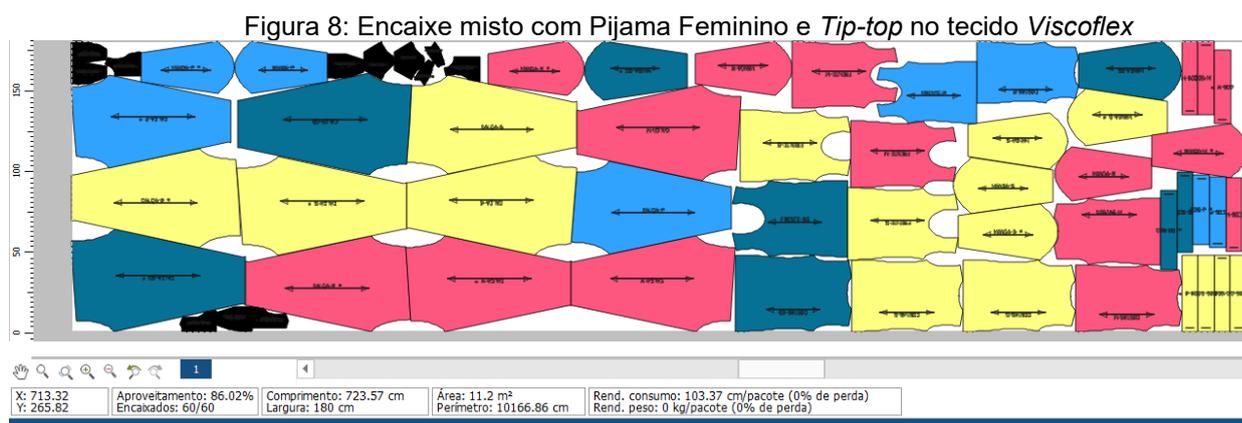


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

No tecido de 1,58cm o gasto de tecido subiu apenas 03.31cm, incluindo a modelagem do tip top e o aproveitamento passou de 84,73% (Figura 2) para 85,72%, com um aumento de 0,99%. O que torna a mudança relevante, mesmo com este aumento no gasto (03,31cm), é que

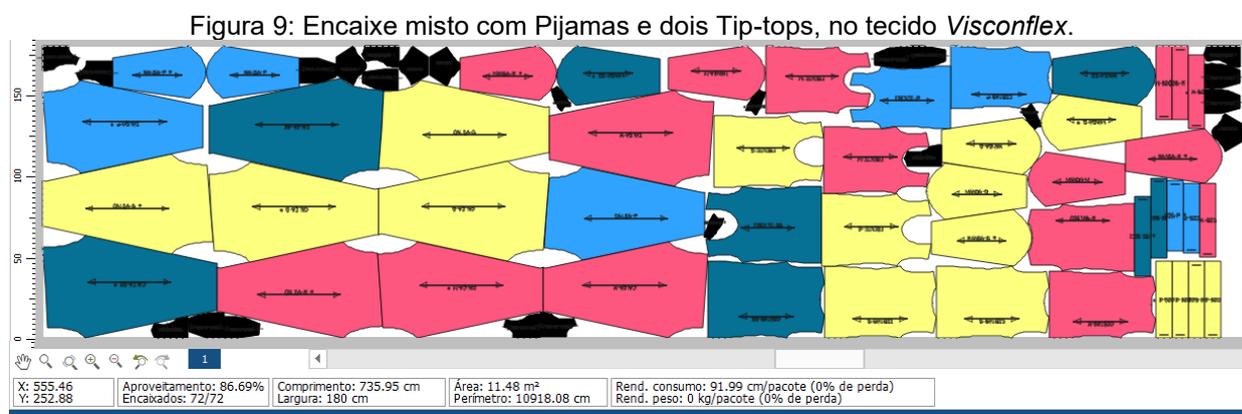
além de aumentar o aproveitamento, estamos inserindo uma nova peça, com valores de sustentabilidade.

No tecido com largura de 1,80cm (*Visconflex*), ao incluir a modelagem do *Tip-top* o consumo de tecido não aumentou, ou seja, manteve-se o comprimento, como mostra a Figura 8. Bem como, o aproveitamento passou de 83,88% (Figura 6) para 86,02%, com um aumento de 2,14%. O que significa um resultado satisfatório, tendo em vista que o encaixe inicial deste tecido é o que representava maiores índices de geração de resíduos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

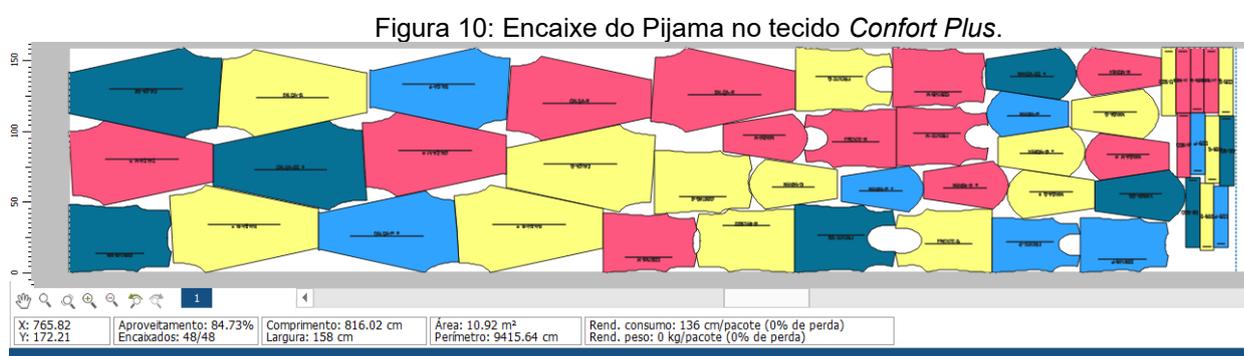
Como observado no encaixe da figura 7 o tecido *Visconflex*, com encaixe misto, continuou com bastante espaços entre os moldes, mesmo depois de inserir um *tip top*, portanto, foi testado a possibilidade de inserção de dois *tip tops*. Conforme figura 9 podemos observar que o comprimento gasto aumentou em 12,38cm pois não foi possível utilizar apenas os espaços vazios. Porém o aproveitamento subiu 0,67%, o que torna uma mudança viável. O teste com dois tip tops não foi realizado no tecido Confort pois o mesmo não apresenta espaços vazios suficientes, uma modelagem só já foi capaz de preencher suas sobras no encaixe.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

No entanto, na indústria encaixe automático é utilizado com frequência superior ao manual, neste o software é o único responsável pelo posicionamento de moldes. Portanto, com o objetivo de analisar a eficácia do encaixe automático ao comparado com o misto foi realizado uma nova simulação. Desse modo, o encaixe automático da modelagem do Pijama Feminino nas larguras dos tecidos *Confort-Plus* e *Viscoflex* foram realizadas.

A Figura 10 expõe o primeiro encaixe automático utilizando o tecido *Confort Plus* (1,58 cm). Os resultados apontaram um aproveitamento de 84.73% e comprimento de 816.02cm. Ao comparado com os resultados do primeiro encaixe (Figura 4) os resultados apontaram que o encaixe automático, além de ser mais rápido é mais viável para a empresa por que possibilita um aproveitamento melhor.

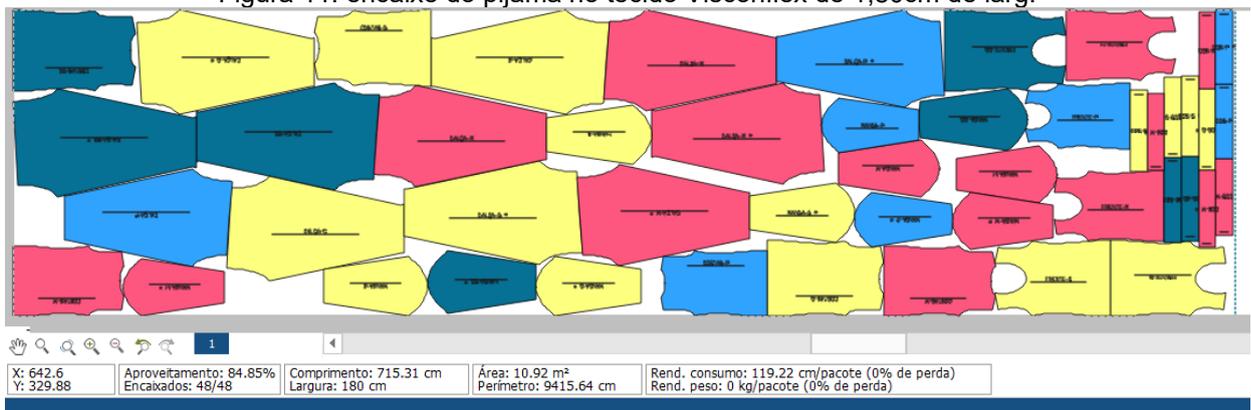


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O tecido *Viscoflex*, por sua vez, possui largura útil de 1,80 e ao realizar o encaixe automático, resultou nos seguintes valores: 83,88% de aproveitamento e 723,57cm de comprimento. Ao comparado com os resultados do segundo encaixe (Figura 5) é possível perceber a grande diferença no aproveitamento que aumentou em 1,07%, no comprimento gasto com uma redução de 8,26cm e consumo por peça que aumentou 1,38cm, o que representa uma melhoria significativa.

Os resultados apontaram que o encaixe automático é mais rápido e eficaz, na maioria dos casos. Enquanto este calcula automaticamente a melhor posição dos moldes, e em menos de um minuto já apresenta o resultado, já o encaixe misto precisa de um tempo maior, e um profissional com habilidade de encaixe para planejar e analisar as mudanças nas posições e ordem de corte dos moldes.

Figura 11: encaixe do pijama no tecido Visconflex de 1,80cm de larg.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Analisando os encaixes mistos e automáticos, foi possível verificar uma redução nos resíduos gerados pelo produto Pijama Feminino. Além disso, agregou-se valores sustentáveis e de responsabilidade social aos produtos, pois salienta-se que desperdícios de matéria são prejudiciais e representam um custo desnecessário de descarte adequado. A próxima seção apresenta as considerações finais da pesquisa, limitações e trabalhos futuros.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo a redução de resíduos de um corte de pijama, de uma empresa de confecção, por meio do desenvolvimento de um novo produto, o qual foi atendido. Verifica-se que além de diminuir os consumos médios por peça, foi possível agregar valores de sustentabilidade ao produto. Ainda que em alguns testes o gasto total tenha aumentado, é viável para a empresa pelo aumento no aproveitamento, e ganho de um novo produto, pois as aparas foram reduzidas.

Ao realizar esse estudo foi possível compreender a gravidade do problema que o resíduo têxtil representa no Brasil, assim como a importância do estudo de novas soluções e estratégias para reduzir esses impactos. Assim, o estudo do melhor encaixe dos moldes, com o auxílio ou não de sistemas computadorizados, pode proporcionar um superior aproveitamento do tecido e, conseqüentemente, a redução na quantidade de material utilizado.

Em específico, os resultados do encaixe do pijama demonstram sobre a necessidade de um estudo aprofundado deste, ou seja, introdução de recortes, análise de curvas e composição da grade de tamanho, e a melhor largura de tecido, sendo este um trabalho futuro. Como exemplo, foi possível observar que o tecido com 158cm permite um melhor aproveitamento da modelagem do Pijama Feminino em ambos os métodos. Assim, torna-se necessário um estudo futuro sobre a adequação da modelagem e da característica do tecido a ser utilizado.

Embora, o tempo de análise e planejamento de encaixes por meio de estudos é elevado, ele é interessante, pois pode significar ganhos importantes para a indústria e, conseqüentemente, para o meio ambiente. Além disso, em indústrias de produção em larga escala, este procedimento deve ser adotado, pois o mesmo encaixe poderá ser posicionado sobre diversos enfeitos inúmeras vezes.

Como trabalho futuro, os encaixes desenvolvidos no Audaces Vestuário - Moldes, serão refeitos no *software* Optitex, que é utilizado pela empresa estudada, para que sejam apresentados a mesma. Sendo assim, os novos encaixes, com a modelagem do *tip top*, e modelagens desenvolvidas poderão ser adaptados para o outro *software* ou refeitos. Assim como, também é importante a confecção de um protótipo para testar a modelagem do *tip top* e o desenvolvimento de sua grade de tamanhos, sendo uma sugestão de trabalho futuro a ser desenvolvido com a empresa, para que as peças sejam efetivamente confeccionadas e o resultado deste estudo tenha um impacto real no meio ambiente.

Como limitação esta pesquisa apresenta o longo tempo de análise e estudo, para ser desenvolvida e em função do mesmo não pôde ser feita a graduação dos tamanhos. Bem como, inviabilizou a confecção do protótipo do produto *tip top*. Por fim, os resultados do artigo representam uma possível mudança na visão das indústrias confecção, tendo em vista a disponibilidade da empresa em participar da pesquisa, nota-se que é possível evitar a produção de grande parte dos resíduos. Trabalhando desta forma, juntamente com os métodos de reaproveitamento e reciclagem, se torna muito mais fácil conter a geração de lixo.

## REFERÊNCIAS

ANICET, A; RÜTHSCHILLING, A, E. **Relações entre moda e sustentabilidade**, Anais 9º Colóquio de moda, Rio de Janeiro, 2013.

ARAÚJO, M. DE. **Tecnologia do Vestuário**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

AVILA, A, P, S; **Diagnóstico De Trajetórias Empresariais: Práticas Mais Sustentáveis Relacionadas À Geração De Resíduos Têxteis Sólidos**, Curso de Pós-Graduação em Moda da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2018

BIERMANN, M. J. E. **Gestão do processo produtivo**. Porto Alegre: SEBRAE/RS,2007.

GRAVE, M, F; **Modelagem tridimensional ergonômica**. Editora Escrituras; Edição: 1ª, 2007

ELADWI, M. M. T; RANIA N. S, SHIMAA H. A; Upcycling Used Garments to Recreate Sustainable Fashion Designs Treated by Soil Release Finishing. **International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IJAEMS)**. Vol-2, Número-8, Agosto 2016.

FLETCHER, K. Slow Fashion: An Invitation for Systems Change. **Fashion Practice**, Volume 2, Número 2, pp. 259–266, 2010.

GENTILE, A. P., MENDES, F. D. Desenvolvimento de produto têxtil a partir do upcycling na malharia retilínea. **Anais...13º Colóquio de moda**. Pg. 1/12. Bauru SP, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p.

HEINRICH, D.P. **Modelagem: ferramenta competitiva para a indústria da moda**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

HEINRICH, D. P. **Modelagem e técnicas de interpretação para a confecção industrial**. 1. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

JENSEN, B. **Moda consciente: moulage e zero waste**. Anais 11º Colóquio de moda. Pg. 1/08. Curitiba/PR, 2015.

LARA, M, C, C. **Upcycling: uma nova perspectiva para os produtos de moda** 15º Colóquio de Moda – 8ª Edição Internacional 2º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda 2015

LEAL, M, F, G. **Um estudo de caso no setor do corte da Cia. Hering**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2017

LIDÓRIO, C. F. **Tecnologia da confecção**, Araranguá: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, 2008.

LIMA, M. **Upcycling a arte da reutilização**. Vila Maria. SP, 2015. Disponível em: <https://zupi.com.br/upcycling-a-arte-da-reutilizacao/> Acesso em 18 de mar. 2018.

SCARIOT, J, S, THEISEN, F C; SERRANO, R; **Redução de Resíduos Têxteis através do aproveitamento de Encaixe**, Jepex Erechim 2019.

MACHADO, T.; ANICET, A. Coleção de moda upcycling em escala a partir do descarte de camisas. **Anais 13º Colóquio de moda**. Pg 1/7. Curitiba/PR, 2017

MARTINS, S, B; PINHEIRO, N; DAHER, M, Z; **Moda, sustentabilidade e inclusão: retratos que tecem histórias. Resultado de uma Oficina**, Anais 9º Colóquio de moda Rio de Janeiro, 2012

MOREIRA, R, N; **O Modelo de Produção Sustentável Upcycling: o Caso da Empresa TerraCycle**. ENGEMA Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. 2015

NICERPON, A. L. Modelagem plana de macacões para bebês. Apostila Eduk, s.d.

SABRÁ, F. (Org). **Modelagem: tecnologia em produção de vestuário**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

SILVEIRA, I; **Modelagem Tridimensional - Moulagem** Universidade Do Estado De Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, 2017

SINDITÊXTIL-SP - **Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem do Estado de São Paulo. Revista** - SINDITÊXTIL-SP, Ano VII, pg 1 a 12, 2012.

RODRIGUES, L, S; Henkes, A, J; **Gerenciamento de resíduos sólidos em uma indústria têxtil** R. gest. sust. ambient. Florianópolis. 2018

TELES, R, R; **Análise de desperdício de matéria-prima no setor de corte em uma Indústria de Confeção: estudo de caso.** Maringá - Paraná 2015

TOLEDO, D. L; TRISKA, R. **Modelagem Plana x Modelagem Tridimensional: Estudo comparativo em artigos de malha com alta compressão.** Ano 9, n.17, Pg 1/17. Santa Catarina: jan-jun 2016.

ZONATTI, W. F. **Geração de resíduos sólidos da indústria brasileira têxtil e de confecção: materiais e processos para reuso e reciclagem.** Tese de doutorado da escola de artes, ciências e humanidades da Universidade de São Paulo. Pg. 251. São Paulo: 2016.