

UPCYCLING: Uma alternativa para o aproveitamento de resíduo têxtil oriundo do encaixe de uma calça pantalonada

UPCYCLING: An alternative for using textile exclusion from the fitting of pantaloons pants

ZORZI, Silone, Ostrowski; Pós-Graduanda; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, silonezorzi@hotmail.com

THEISEN, Fernanda, Caumo; Mestre; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, fernanda.ct@erechim.ifrs.edu.br

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

Resumo: A indústria da moda é considerada uma das áreas que mais produz lixo devido à produção de roupas em massa e ao consumo excessivo. A fim de evitar os impactos ambientais causados pelo atual modelo linear de produzir, o modelo de economia circular surge como alternativa para minimizar a geração de resíduos têxtil decorrentes das indústrias da confecção. Como forma de solução para reduzir o desperdício, o objetivo deste artigo foi transformar sobras de tecido do encaixe de uma calça pantalonada em matéria prima para o desenvolvimento de um novo produto de moda, neste caso foi utilizada a técnica de *upcycling*. Para tanto, foi aplicado o método experimental e análise comparativa para realização do experimento. Como resultado, confirmou-se que é possível utilizar as sobras de tecidos derivados do setor de corte para desenvolver novos produtos. Nesse sentido é de fundamental importância as indústrias de moda se adaptarem ao novo modelo econômico de produção, contribuindo com a redução de resíduos têxtil.

Palavras-chave: Economia circular. Sustentabilidade. Consumo consciente.

Abstract: The fashion industry is one of the areas that produces the most waste due to the mass production of clothes and excessive consumption. To avoid the environmental impacts caused by the current linear model of production, the circular economy model has emerged as an alternative to minimize the generation of textile waste from the clothing industry. To reduce waste, the aim of this article was to transform leftover fabric from the fit of a pair of pantaloons into raw material for the development of a new fashion product, in which case the upcycling technique was used. As a result, it was confirmed that it is possible to use leftover fabrics from the cutting industry to develop new products. In this sense, it is of fundamental importance for the fashion industry to adapt to the new economic model of production, contributing to the reduction of textile waste.

Keywords: Circular economy. Sustainability. Conscious consumption.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da moda é uma das áreas que mais gera emprego e renda no mundo, mas ao mesmo tempo é um dos ramos industriais com altos índices de efeitos nocivos ao meio ambiente, relatam Santos e Sigrist (2020). Segundo Mazzola (2022) o Brasil gera todo ano aproximadamente 80 milhões de toneladas de resíduos, destes 60% acabam parando em aterros sanitários e 40% são enviados para lixões. Todo esse lixo é gerado por conta da economia linear, que consiste em produzir, comprar e descartar. Em razão da preocupação com o meio ambiente, surge o modelo de economia circular, que tem como princípios eliminar o desperdício, fazer com que os produtos e materiais circulem por mais tempo e regenerar a natureza, evitando que materiais sejam desperdiçados. (ASSUNÇÃO, 2019).

Russi (2022) ressalta que a implantação da economia circular é extremamente importante dentro das indústrias têxteis, pois conduz a uma nova forma de produzir gerando um novo ciclo de vida. Pinheiro (2020) identificou que pontos favoráveis para introdução das práticas circulares na indústria têxtil são os setores de modelagem e prototipia.

A técnica de *upcycling*, por exemplo, é uma opção que possibilita o aproveitamento de tecidos que seriam descartados na etapa do corte, antes da geração do resíduo. (SCARIOT, SERRANO, 2023). Esta técnica caracteriza-se pelo reaproveitamento de um material já utilizado ou o resíduo de um produto da maneira em que foi encontrado. (MCDONOUGH, BRAUNGAR, 2002 apud MOREIRA et.al, 2018).

Assim, na indústria da confecção os retalhos que sobram do corte das peças podem ser transformados em produtos novos, ou seja, os resíduos têxteis oriundos do corte podem ser reinseridos na produção e se tornarem produtos com design e qualidade desejados. Desse modo, o que na economia linear é considerado descarte torna-se matéria prima para novos produtos na ótica da economia circular. Viabilizar a produção de forma a reaproveitar os retalhos oriundos do corte, antes de se tornarem resíduos têxteis, é essencial para promover o desenvolvimento sustentável, o que pode tornar-se possível aplicando os princípios norteadores da economia circular.

Nesse sentido, o presente estudo tem o objetivo de propor a utilização de resíduos têxteis para o desenvolvimento de novos produtos. Como alternativa para atingir o objetivo geral, busca-se reduzir os resíduos têxteis oriundos do encaixe de uma calça pantalonada reaproveitando os retalhos de tecidos, sendo para isso aplicados os conceitos da economia circular e utilizando a técnica de *upcycling* para o desenvolvimento de um novo produto.

Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa aplicada, utilizando o método experimental e a análise comparativa. Este artigo está estruturado em cinco partes, trazendo primeiro a introdução ao tema, seguida da fundamentação teórica, que explana pesquisas utilizadas como base neste estudo. Na sequência, apresenta a metodologia a ser usada; por fim, aponta os resultados e as discussões e realiza as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, apresenta-se a fundamentação teórica utilizada para a realização do estudo. A primeira subseção versa sobre os impactos ambientais dos resíduos têxteis, na sequência são expostos os conceitos de economia circular e *upcycling*.

2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

De acordo com Chavan (2014) e Ziegler (2022), são classificados como resíduos têxteis as sobras da confecção de produtos e os próprios artigos após seu uso e descarte. Sendo que, classifica-se como pré-consumo as sobras da tecelagem, estamparia e tingimento, incluindo nessa categoria, rolos de tecidos com defeitos e aparas que sobram do setor de corte. Enquanto, classifica-se como pós consumo produtos usados que são descartados por estarem fora de moda, desgastados.

De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2017) 87% do material usado para produção de roupas acaba sendo colocado em aterro sanitário ou incinerado após o uso final. Essa situação, reflete em um prejuízo de mais de 100 bilhões de dólares anuais, impactos ambientais negativos como a emissão de gases efeito estufa e degradação do ambiente natural, os quais afetam diretamente o ser humano. A indústria da moda é responsável por 8% dos gases do efeito estufa e por

20% do desperdício de água em todo o mundo, ressalta Ziegler (2022).

Segundo Pessoa (2018) o tempo de decomposição de cada tipo de tecido varia entre 10 anos para tecidos naturais e até 300 anos para tecidos que apresentam uma mistura variada de fibras, como por exemplo os sintéticos compostos por poliamida, poliéster e elastano. No entanto, a maior parte destes tecidos podem ser reciclados ou reutilizados.

Fraga (2020) afirma que, em uma confecção, a maior quantidade de resíduos é a de têxteis gerados no setor de corte. Sendo desperdiçado em torno de 12% da matéria-prima, mesmo ao desenvolvê-los utilizando softwares para o encaixe das peças (AMARAL, BARUQUE e FERREIRA, 2014; PESSOA 2018). Devido às sobras de tecido que ocorrem na etapa do corte, alguns conceitos de design surgem com foco sustentável e no intuito de melhorar o aproveitamento de tecido. Sugestões que vão desde utilizar as sobras de tecido para fabricar novas peças, até a reciclagem para fabricação de fios. A associação de técnicas e tecnologias conduzem a novas formas de fazer, de modo que, se torna mais fácil e prático desacelerar o fluxo de resíduos. (FLETCHER e GROSE, 2011).

Nesse sentido, a técnica de *upcycling* quando utilizada em escala industrial, sugere a utilização das sobras geradas para o desenvolvimento de um novo produto, sem alterar o produto dominante desenvolvido. (MACHADO e ANICET, 2017; SCARIOT, THEISEN, SERRANO, 2019). Ademais, é essencial o comprometimento de todos os envolvidos no desenvolvimento do produto, todas as etapas devem focar na sustentabilidade e em processos que conduzam a produtos com design e, simultaneamente, com a geração mínima de resíduos têxteis. Diante disso, a inserção dos princípios da economia circular é uma opção para remodelar os processos de desenvolvimento do produto com foco na redução dos desperdícios.

2.2 ECONOMIA CIRCULAR

Para Ellen Macarthur Foundation (2017), a economia circular busca o crescimento orientado em benefícios positivos para toda a sociedade, está baseada nos princípios de eliminação de resíduos e poluição, manutenção de produtos e materiais em uso e regeneração dos sistemas naturais. O modelo circular se caracteriza como uma economia que é restaurativa e regenerativa e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor. (ASSUNÇÃO, 2019).

Urbinati, Chiaroni, Chiesa (2017) citam que a economia circular tem como princípios básicos os 3R's: reduzir, reutilizar e reciclar. Estes princípios retratam um sistema circular, onde os materiais em geral são reciclados, onde toda energia é decorrente de energias renováveis, as atividades renovam o ecossistema, apoiam uma sociedade mais saudável e os recursos geram valor. Com base no princípio dos 3R's, Pinheiro (2020) traz outros quatro exemplos de princípios de economia circular:

(i) extensão da vida útil do produto: projeta produtos duráveis para que tenham longa vida útil, reduzindo o consumo de novos materiais;

(ii) redistribuição/reutilização: a reutilização de um produto torna o produto mais sustentável e preserva o valor agregado deste;

(iii) remanufatura: consiste na alteração de peças de um produto que esteja no fim de seu ciclo de vida, com finalidade de que ele obtenha um novo desempenho e uma melhor garantia.

(iv) reciclagem: os materiais usados são tratados a fim de deixá-los adequados para reutilização ou desenvolvimento de novos produtos.

São definidos três princípios básicos de economia circular, o primeiro se resume em substituir combustíveis fósseis por energia renovável ou fazer a devolução de nutrientes para o ecossistema. O segundo princípio está ligado ao compartilhamento de produtos, dando vida longa a este. Por fim, o terceiro princípio trata-se de impulsionar as notícias sobre os efeitos negativos, como poluição, do ar, da água e do solo. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013), (PINHEIRO 2020).

Para a área da moda e do vestuário, Pinheiro (2020) entende que a aplicação dos princípios da economia circular acontece por meio da utilização de estratégias de design focadas em sustentabilidade. No desenvolvimento do produto, por exemplo, podem acontecer ao utilizar: (1) materiais têxteis sustentáveis ou recicláveis, (2) abordagem *Zero Waste*, (3) reuso, remanufatura e reciclagem de materiais, (4) co-design, (5) *cradle to cradle*, (6) biomimética e (7) *upcycling*.

Sendo que, este modelo de produção é verdadeiramente sustentável e funciona com foco na redução de resíduos têxteis, reduz a utilização de recursos e propõe vida longa aos produtos danificados ou menosprezados, transformando-os em novos produtos ou insumos. (WEETMAN, 2019). Dessa forma, consolidar a economia circular para a moda contribui para a sustentabilidade e, conseqüentemente, melhora condições de vida da sociedade.

Contudo, para atingir e consolidar os princípios da economia circular no ecossistema de moda existe a necessidade de uma mudança sistêmica no atual modelo de produção têxtil, onde sejam compreendidas e valorizadas as iniciativas de minimização do impacto ambiental de forma inteligente, através da reutilização ou reciclagem de resíduos têxteis. Bem como, onde a matéria-prima seja efetivamente integrada no processo produtivo, conectando consumidores, comerciantes, produtores e recicladores. Portanto, para uma economia sustentável, criativa e circular que possa atingir os objetivos econômicos, sociais e ambientais desejados por estes intervenientes, é necessária uma visão compartilhada, ações de gestão da mudança e um plano de comunicação eficaz, que seja o motor da transformação para a nova economia. (AMARAL et al., 2017).

2.3 UPCYCLING

Upcycle é o nome dado a produtos que foram desenvolvidos a partir da técnica de *upcycling*. Esta técnica tem como objetivo reaproveitar materiais sem alterar suas principais características, ao invés de substituí-los por novos. (ECYCLE, 2019). Bem como, o *upcycling* tem a finalidade de evitar o desperdício excessivo de materiais que ainda são utilizáveis, reduzindo o consumo de recursos naturais e energia, evitando a poluição da água, do ar e emissões de gases de efeito estufa. (STEINHAUSER, 2016).

Ribeiro (2022) relata que o *upcycling* se caracteriza por elevar o valor de qualidade e usabilidade dos produtos, fazendo com que o resíduo de baixo valor volte ao ciclo de consumo como item proveitoso. Pinto e Souza (2015) *apud*. Bogner (2019) citam que os pontos positivos do *upcycling* são: a redução do desperdício têxtil, a recolocação de materiais que não seriam mais utilizados, o valor agregado a produtos obsoletos e redução no custo da produção. Sem dúvida, o *upcycling* pode contribuir para a redução dos impactos ambientais e como oportunidade de lucro. Destaca-se ainda que o processo de *upcycling* entende a percepção de valor dos produtos possivelmente descartáveis, tendo como intuito principal, diminuir possíveis impactos negativos ao meio ambiente, sem que haja a necessidade de utilização de energia e produtos químicos. (MOREIRA et al, 2018).

Quando se trata da problemática de geração de resíduos têxteis, o *upcycling* é uma atuação interessante, contudo precisa de estudos de design assimilados à ideia dos produtos da empresa ou marca. Diante disso, a técnica se torna uma

alternativa para a inserção da sustentabilidade no setor da moda, sendo, o *upcycling* uma opção dentro da economia circular, englobando o design, consumo, reuso, e a reciclagem, prolongando a vida útil de muitos materiais e produtos. (GONÇALVES e BARROSO, 2019). Desta forma, neste artigo será trabalhada a técnica de *upcycling*, como estratégia de economia circular, transformando o resíduo da matéria prima utilizada na confecção da calça pantalonada em um novo produto.

3 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, busca-se reduzir os desperdícios de resíduos têxteis do encaixe de uma calça pantalonada, sendo para isso desenvolvido um novo produto a partir dos retalhos, por meio da técnica de *upcycling*. Diante disso, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada e experimental, que tem como objetivo manipular produtos, com a finalidade de analisar as consequências das alterações executadas (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Ademais, aplicou-se a análise comparativa, para tanto a calça pantalonada desenvolvida por Zorzi et al (2024) foi utilizada nesse experimento para aplicação da técnica de *upcycling*, sendo comparado o melhor aproveitamento de tecido considerando diferentes técnicas de produção.

Tendo em vista o problema de pesquisa, inicialmente realizou-se a revisão de literatura. Buscou-se por trabalhos científicos em artigos, trabalhos de conclusão de curso, teses, dissertações e livros. A pesquisa concentrou-se em repositórios digitais, congressos científicos, revistas e no google acadêmico. Os trabalhos selecionados, tinham em comum temas sobre a economia circular e *upcycling*. Na sequência, foi realizada a leitura dos resumos e resultados apresentados de cada pesquisa, com base nesta leitura os documentos foram selecionados para compor o referencial teórico.

Em seguida foram desenvolvidas as etapas do experimento, conforme descrito na sequência:

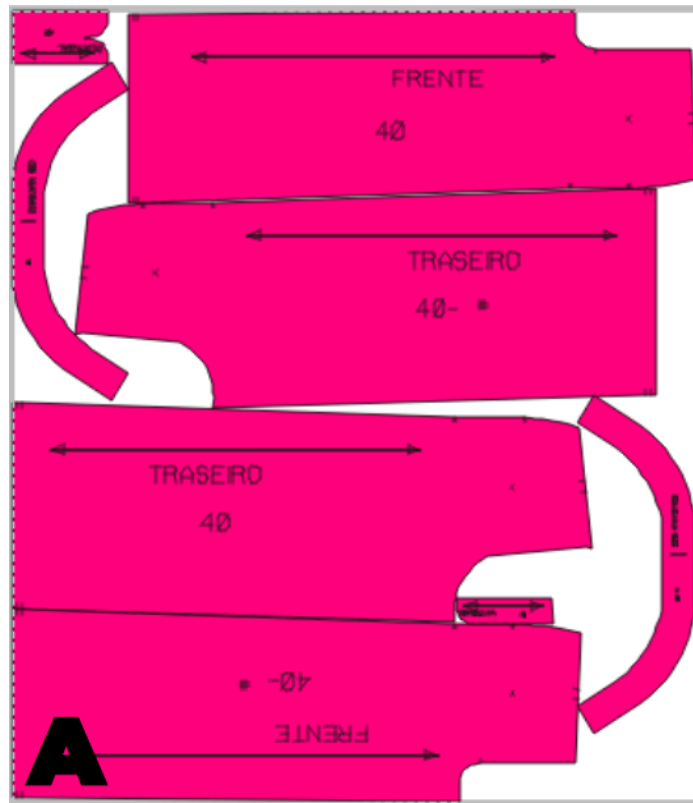
1ª etapa – Escolha do modelo - A calça pantalonada analisada foi desenvolvida por Zorzi et al (2024), conforme figura 1. A escolha e definição do produto calça pantalonada originou-se da identificação do desperdício de tecido evidenciado no encaixe do modelo, sendo que 18,8% tornaram-se resíduos têxtil. A calça foi confeccionada em tecido Crepe Valentino, 100% poliéster, com 150 centímetros de largura total.

Figura 01: Foto da calça Pantalona. Frente (A). Costas (B). Lateral (C).



Fonte: Zorzi et al (2024)

2ª etapa – Análise de Resíduos – Inicialmente foi analisada a possibilidade de melhorar o aproveitamento do encaixe original da calça pantalon (ZORZI Et.al,2024), contudo ao realizar testes de encaixes os resultados mantiveram-se próximos do original. Observa-se que o planejamento de encaixe foi digital e o software utilizado foi Audaces Vestuário - Módulo Encaixe. O encaixe teve como resultado um comprimento de 132,55 centímetros e obteve um aproveitamento de tecido de 81,20%, gerando 18,8% de resíduos, os quais são utilizados neste experimento. A Figura 02 apresenta o encaixe desenvolvido por Zorzi et.al (2024), onde podem ser identificadas as áreas de moldes (rosa) e de desperdício (branco). Para definir como utilizar os resíduos, foram avaliadas a quantidade, medidas e os formatos dos retalhos de tecidos.

Figura 02: Encaixe calça pantalona

Fonte: Zorzi et. al (2023)

3ª etapa – Definição do novo produto – Para a construção do novo produto as sobras do tecido foram medidas, retraçadas e posicionadas sobre uma base da blusa feminina, tamanho 40. Para o desenvolvimento desta etapa foi utilizado o software Audaces Vestuário - Módulo Moldes. Observa-se que foi mantido o sentido do fio do tecido, sendo analisado e manipulado as sobras para a construção dos moldes que formam o novo produto, ou seja, um top, como apresentado na seção de resultados.

4ª etapa – Modelagem, corte e costura - A modelagem do top foi posicionada entre as partes residuais do encaixe da calça pantalona, sendo encaixados manualmente. Após a aprovação da modelagem o encaixe foi impresso e realizou-se o corte e a confecção do novo produto.

5ª etapa – Avaliação do produto – Com o produto vestido, foram avaliadas as características técnicas do produto, como a vestibilidade e a usabilidade do novo produto.

6ª etapa - Resultados - Apresenta os resultados dessa pesquisa e está exposta na seção 4.

4 RESULTADOS

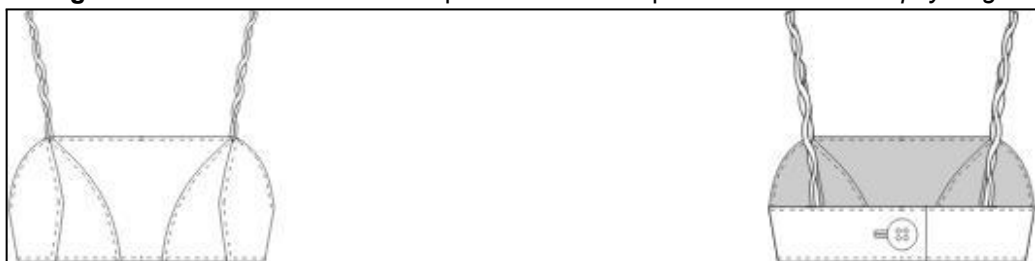
Esta seção apresenta os resultados da pesquisa desenvolvida. Observa-se que ao desenvolver o novo produto foi observado o impacto deste em toda cadeia produtiva têxtil, desde o desenvolvimento até o produto final. Buscou-se então refletir a importância de reduzir impactos negativos no meio ambiente, frisando a implantação da economia circular nas indústrias de confecção por meio da técnica de *upcycling*.

O objetivo principal do artigo foi propor a utilização dos resíduos têxteis do encaixe da calça pantalonada desenvolvida por Zorzi et al (2024). Após analisar as formas geométricas e medidas dos resíduos do encaixe da calça pantalonada, utilizando a técnica de *upcycling*, foi desenvolvido um top.

Na análise percebeu-se que os resíduos exigiam a confecção de peças com vários recortes e com pouco comprimento, para não haver alteração no comprimento do encaixe original. Assim, a opção da realização de um top foi definida pelas características desse produto, que exige vários recortes para atingir a silhueta do corpo feminino e é uma peça curta, além de completar o look junto com a calça.

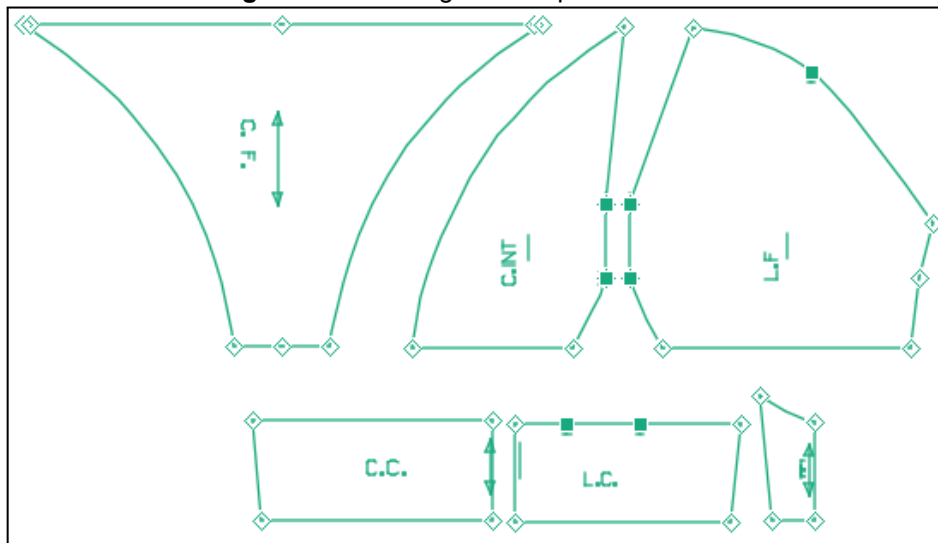
Além dos retalhos transformados em moldes, a peça também utilizou um cordão de algodão para as alças e um botão para fechamento traseiro. Para a definição do modelo testou-se possibilidades de aproveitamento dos resíduos e foram encaixados três modelos diferentes de top, sendo escolhido para confecção o modelo apresentado no desenho técnico da Figura 03.

Figura 03: Desenho técnico do top desenvolvido a partir da técnica de *upcycling*



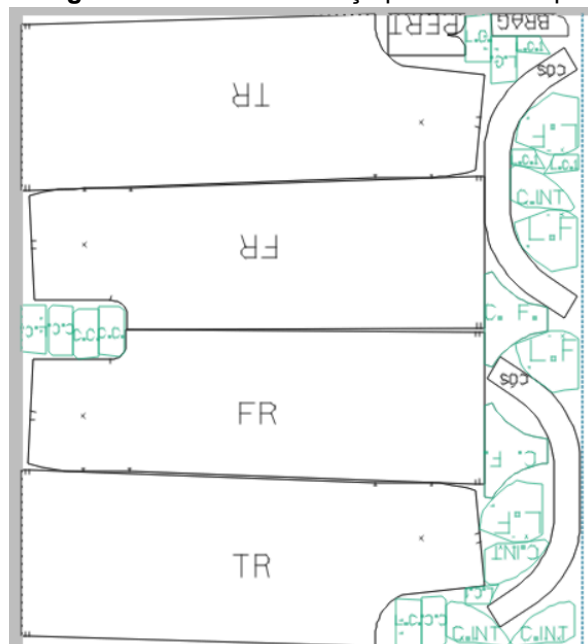
Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Na sequência, a Figura 04 mostra a modelagem desenvolvida para o top, a qual é composta por 06 moldes, que serão cortados de modo duplicado, pois este será duplo para melhor acabamento do produto.

Figura 04: Modelagem do top desenvolvido

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

A modelagem do top foi encaixada entre as sobras de tecido da pantalona de forma digital, utilizando o software Audaces Vestuário - Módulo Encaixe, mantendo o comprimento do encaixe original. Dessa forma, o aproveitamento inicial passou de 81,20% para 91,86%, e conseqüentemente, o desperdício de tecido que era 18,8% passou para 8,14%. Na Figura 05 é apresentado o encaixe da calça pantalona e top.

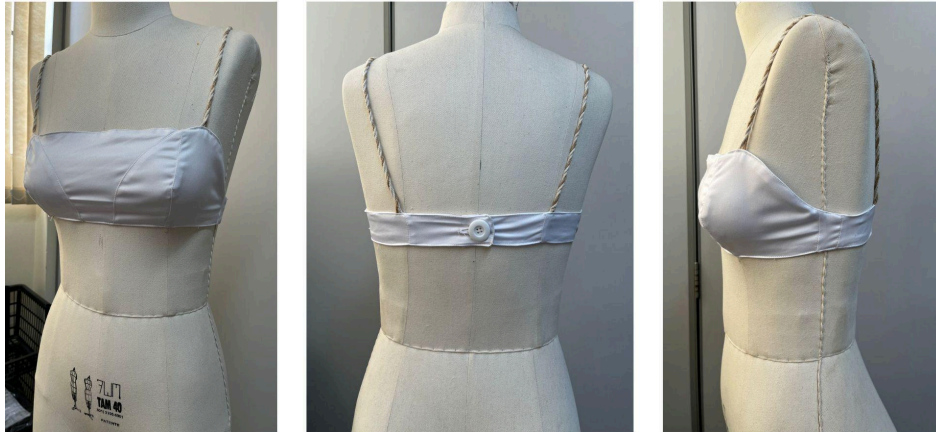
Figura 05: Encaixe da calça pantalona e top

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Após a etapa de encaixe, os moldes do produto top foram impressos e foi realizada a confecção. Para análise do produto desenvolvido, a peça foi vestida em

um manequim de modelagem, tamanho 40. Nesta análise foram observadas as características do produto, como a vestibilidade e usabilidade. A Figura 06, mostra os resultados da confecção.

Figura 06: Produto top



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

O modelo top ficou visivelmente interessante, porém poderia ser acrescentado comprimento, possibilitando ampliar sua usabilidade. Contudo, mesmo curto o modelo está ergonomicamente confortável no corpo feminino, o que influenciou na definição do modelo. Os recortes inseridos no top tinham como objetivo apresentar um design harmonioso e confortável, pois se encaixam nas curvas do corpo feminino, o qual se destina. No que tange a abertura e fechamento do produto, verificou-se que um botão é suficiente, bem como optou-se por um de quatro furos pois facilita na hora de vestir. A alça, por sua vez, foi posicionada com objetivo de sustentar a peça sobre o corpo e tornar a peça mais ergonômica.

Em relação a viabilidade produtiva, o top apresentou processos de produção fáceis de serem adaptados nas indústrias, pois foi desenvolvido com a utilização da máquina reta e caseadeira obtendo um produto com boa qualidade. Dessa forma, avalia-se que os processos de produção necessários são de baixo custo e apresentam boa eficiência.

Por fim, avalia-se que o produto Top atingiu o objetivo almejado, o qual é reduzir o desperdício gerado através do setor de corte, consequentemente, possibilita a redução de custos e colabora com a preservação dos recursos naturais. Percebe-se, portanto, que é possível minimizar a geração de resíduos têxteis se os processos produtivos forem adaptados para a sustentabilidade. Na seção a seguir são discutidos os resultados.

5. DISCUSSÕES

Ao analisar o encaixe original utilizado por Zorzi et.al (2024), ou seja, o da calça pantalonada desenvolvida em sua coleção, percebeu-se que com a modelagem utilizada, o encaixe apresentado foi o de melhor aproveitamento. As mudanças na modelagem do produto Pantalonada foram focadas na abordagem *Zero Waste*, alteraram detalhes do modelo e sobretudo reduziram o desperdício, contudo ainda entende-se que novas alterações na modelagem seriam possíveis para contribuir com a redução dos resíduos. Entretanto, nesta pesquisa não são realizadas tais alterações, pois busca-se a aplicação dos conceitos de economia circular por meio da técnica de *upcycling* para reduzir a geração de resíduos têxteis e minimizar os impactos ambientais causados pelo setor de vestuário.

Assim, observou-se que devido ao formato dos moldes da calça, principalmente do cóc anatômico, foi desafiador definir o modelo e a modelagem do novo produto e, conseqüentemente, atingir melhor aproveitamento. O processo de desenvolvimento inicial da modelagem interfere no aproveitamento da matéria prima, sendo assim é importante que os profissionais envolvidos com desenvolvimento do produto de moda entendam suas responsabilidades e busquem projetar moldes que atendam aos preceitos da economia circular, visando encaixes eficientes e melhorando o aproveitamento do tecido. Além disso, observa-se que os demais setores, como modelagem, corte e costura atentem para a redução do consumo de materiais e a sustentabilidade. Evidencia-se que desenvolvimento sustentável só é possível se todos os envolvidos no processo produtivo trabalharem integrados no mesmo objetivo.

Entende-se que a economia circular é um exemplo de referência de produção que pode contribuir para reverter a situação do planeta, visto que toda a cadeia produtiva está orientada para o bem social, o que era considerado lixo, torna-se matéria prima para o desenvolvimento de um novo produto e agrega valor ao mesmo.

Contudo, o modelo de economia linear é o mais utilizado atualmente pelas indústrias de confecção por ser um modelo de produção contínua, que gera lucro, mesmo resultando alta quantidade de lixo têxtil oriundo do setor de corte. Sendo assim, se faz necessário que as indústrias implantem medidas de adaptações no

processo produtivo ou novas maneiras de produzir, introduzindo por exemplo o modelo de economia circular.

Considerando os princípios básicos da economia circular, que engloba os 3Rs (reduzir, reciclar e reutilizar) e associando a técnica de *upcycling*, de reaproveitar e reduzir resíduos, busca-se aproveitar ao máximo o tecido no desenvolvimento de peças de vestuário e, conseqüentemente, reduzir o gasto de recursos naturais utilizados, como o consumo de energia para fabricação de têxteis. Ademais, ao aproveitar os resíduos no desenvolvimento de novos produtos, também foi reduzido o acúmulo de materiais descartados e a necessidade de mais espaço nos aterros industriais.

Sendo assim, ao desenvolver o top a partir do resíduo têxtil oriundo da etapa de corte da calça pantalonada, simultaneamente, foi possível reutilizar o resíduo têxtil maximizando o uso dos recursos pelo aproveitamento do que seria lixo como matéria prima com valor agregado. Bem como, trabalhou-se a circularidade têxtil de forma a reduzir e reaproveitar os resíduos gerados através do corte da calça pantalonada, assim mantendo os materiais em seu maior nível de valor e utilidade. Nota-se que o modelo de economia circular associado ao *upcycling* além de ser uma opção para a crise ambiental, também contribui com o desenvolvimento econômico, pois faz com que o resíduo que se tornaria custo volte ao ciclo de consumo como artigo útil e proveitoso.

Ao aplicar a técnica de *upcycling*, com vistas a utilizar as sobras de tecido antes de sua geração, conseqüentemente obteve-se a redução de resíduos, mesmo que o resultado final não tenha sido 100% de aproveitamento. Assim, do ponto de vista sustentável, a aplicação na produção em grande escala também é interessante, pois representa a minimização de mais de 10% de grandes volumes de resíduos.

Se a economia circular propõe que resíduos são a matéria prima do século XXI (AMARAL, et al, 2017) torna-se ainda mais relevante buscar estratégias de mudança nos processos, associar técnicas sustentáveis e elencar parcerias que permitam a utilização dos resíduos, sem ter o descarte como primeira opção. Considerando que, muitas vezes, as possibilidades parecem não existir, a associação com empresas de pequeno porte, que trabalham com artesanato e acessórios, ou com instituições de ensino ligadas à confecção, que possam auxiliar

no desenvolvimento de projetos focados para a sustentabilidade, podem contribuir na solução de tais dificuldades.

Além disso, verifica-se ser de extrema importância que as empresas que atuam com foco em sustentabilidade, divulguem as suas ações, pois assim podem agregar credibilidade e valor a sua marca e produto. Salienta-se que apesar de parte do público se importar com produtos sustentáveis, algumas pessoas não fazem ideia do impacto que a economia linear gera no meio ambiente. Segundo Zorzi et.al (2024), a usuária entrevistada na prova da calça pantalonina relata que se preocupa com o meio ambiente, mas que não faz ideia da quantidade de resíduo que é desperdiçada nas indústrias de confecção.

Sendo assim, compreende-se que as mudanças são desafiadoras, mas que são essenciais para tornar a indústria do vestuário mais sustentável, contribuindo para a redução do resíduo têxtil e consequentemente o bem da sociedade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos através das referências pesquisadas, fica claro que é emergente a necessidade de implantação da economia circular dentro das empresas. Considerando que o modelo econômico existente atualmente tem impactado drasticamente no meio ambiente e está utilizando cada vez mais os recursos naturais da terra, a Moda tem um papel importante para reverter essa situação.

Pensando em uma forma de contribuir para o avanço mundial, esse artigo teve como objetivo utilizar as sobras do encaixe da calça pantalonina para desenvolver um novo produto. Sendo assim, a técnica de *upcycling* foi utilizada como alternativa sustentável dentro do conceito de economia circular. Esse modelo econômico já vem sendo utilizado por algumas empresas visando a contribuição para um futuro mais sustentável.

Para tanto, foi desenvolvido um experimento como teste de aproveitamento de tecido, visto como oportunidade para redução de desperdício de tecido. Durante o desenvolvimento do novo produto, foi possível, explorar tipos de recortes e formatos de molde, podendo ser observada a variação de quantidade de tecido utilizado a cada molde encaixado. A partir dos resultados obtidos, ao incluir a modelagem de um novo produto em meio as sobras do encaixe da calça pantalonina,

pode-se concluir que essa alternativa de produção é viável dentro de uma empresa, colaborando com o desenvolvimento sustentável mundialmente.

No desenvolvimento desta pesquisa percebeu-se como limitante a opção por não alterar a modelagem original do produto calça pantalon. Nesse sentido, sugere para possíveis estudos futuros a aplicação das técnicas de *zero waste* e *upcycling* associadas desde o início do desenvolvimento dos produtos. Da mesma forma, tendo em vista que se avaliou no decorrer da pesquisa a possibilidade de outros modelos do top, também sugere-se que os mesmos sejam desenvolvidos e testados.

REFERÊNCIAS

AMARAL ET AL.; **Iniciativas para a redução e reuso de resíduos têxteis**. 2017 5º Congresso Científico Têxtil e Moda - Centro universitário FEI - São Paulo. Disponível em:

https://www.academia.edu/81385111/Iniciativas_Para_a_Redu%C3%A7%C3%A3o_e_Reuso_De_Res%C3%ADduos_T%C3%AAxteis

AMARAL, M. C.; BARUQUE J. R.; FERREIRA, A. C. **A política nacional de resíduos sólidos e a logística reversa no setor têxtil e de confecção nacional**. In: 2º CONTEXMOD | CONGRESSO CIENTÍFICO TÊXTEL E DE MODA, 2014, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2014. Disponível em:

<<https://proceedings.science/contextmod/contextmod-2014/trabalhos/a-politica-nacional-de-residuos-solidos-e-a-logistica-reversa-no-setor-textil-e?lang=pt-br>>.

ASSUNÇÃO, G. M. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. **Sistemas & Gestão**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 223–231, 2019. DOI: 10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1543. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1543>. Acesso em: 1 nov. 2023.

BOGNER, J. S. Recriar- **O Upcycling como técnica de criação de moda a partir do reaproveitamento de vestuário e resíduos têxteis**. 2019. Artigo (Graduação) – Curso de Design de Moda, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 25 nov. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/2705>.

CHAVAN, RB. Environmental Sustainability through Textile Recycling. [s.l.] Journal of Textile Science & Engineering. 2014. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Environmental-Sustainability-through-Textile-Rb/ba9b2e0576a8ad182ab7cb274132ef2c478a81c6>

ECYCLE. **Upcycle: o que é e exemplos**. 2019. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3167-upcycling-upcycle-significado-exemplos>

Ellen MacArthur Foundation - **A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future.pdf** , 2017. Disponível em:

https://emf.thirdlight.com/file/24/uiwtaHvud8YIG_uiSTauTIJH74/A%20New%20Textiles%20Economy%3A%20Redesigning%20fashion%E2%80%99s%20future.pdf

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

FRAGA, D. **O Zero Waste frente à pragmática do consumo no setor de corte da confecção do vestuário**: a falácia do aproveitamento na modelagem com foco na redução do resíduo. 2020 Doutorado em Tecnologia Ambiental Universidade de Ribeirão Preto. 2020. Disponível em: <http://repositorio.unaerp.br//handle/12345/378>

GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. **A economia circular como alternativa à economia linear**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 11., 2019, São Cristóvão, SE. Anais [...]. São Cristóvão, SE, 2019. p. 265-272. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/12561>

MACHADO, T.; ANICET, A. Coleção de moda upcycling em escala a partir do descarte de camisas. Anais 13º Colóquio de moda. Curitiba/PR, 2017. Disponível em: https://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202017/PO/po_8/po_8_COLECAO_DE_MODALA_UPCYCLING.pdf

MAZZOLA, C. **Economia circular: como funciona esse modelo de produção e consumo?**. 2022 - Blog Nubank, 2022. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/economia-circular/>

MOREIRA. ET AL.; **O Modelo de Produção Sustentável Upcycling: o Caso da Empresa TerraCycle**. 2018 - Revista ambiência. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4035>

PESSOA, C. S. **Gestão de resíduos têxteis gerados em indústrias de confecções de Cacoal**. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Administração) - Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2018. Disponível em: <http://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2547>

PINHEIRO, E. **Implementação dos princípios da economia circular em clusters de vestuário: uma proposta de modelo**. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4886>

RIBEIRO. V. H. M.; SENA. T. V. **Economia circular e upcycling: Tendências para a moda sustentável**. 2022 – Universidade católica do Paraná (Grauando file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Desktop/economia%20circular/upcycling/UPCYCLING1.pdf

RUSSI, A. K. **Etapas de desenvolvimento de produto têxtil de vestuário tendo como base a economia circular**. 2022 TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau, Engenharia Têxtil 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/238978>

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Editora: Penso. 2013

- SANTOS, C.C.; SIGRIST, V.C. **Análise da indústria da moda e a importância da sustentabilidade e da circularidade para o setor.** 2020 - Bioenergia em revista - 2020. Disponível em:
<http://www.fatecpiracicaba.edu.br/revista/index.php/bioenergiaemrevista/article/view/388>
- SCARIOT, J.; SERRANO, R. O estudo do encaixe dos moldes como solução na redução de resíduos têxteis na indústria de confecção. Design de moda: estudos interdisciplinares. 1o ed, v. 1, p.241–253, 2023. Porto Alegre: Casalettras.
- SCARIOT, J; THEISEN, F. C.; SERRANO, R. **Redução de resíduos têxteis através do aproveitamento de encaixe.** 2019 - JEPEX. Disponível em:
<https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/JEPEXErechim/JepexErechim2019/paper/viewFile/6256/2908>
- STEINHAUSER, E. R. **Ecodesign de bolsas: um projeto de upcycling a partir de sacos de rafia para comunidades artesãs de Blumenau, SC.** Dissertação (Mestrado) -Curso de Mestrado em Design Profissional, Universidade de Joinville –Univille, Joinville, 2016. Disponível em: Acesso em: 01 out. 2023. Disponível em:
https://www.univille.edu.br/account/ppgdesign/VirtualDisk.html/downloadDirect/949608/Edna_Regina_Steinhauser.pdf
- URBINATI, A., CHIARONI, D. e CHIESA, V. (2017) **Rumo a uma nova taxonomia de modelos de negócios de economia circular.** Jornal de Produção Mais Limpa, 168, 487-498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>
- WEETMAN, C. **Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente e lucrativa.** 1ª ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019.
- ZIEGLER, D. C. **Resíduos têxteis como matéria-prima no design de produtos em empresas da economia criativa e circular.** 2022. 96 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em:
<http://www.bdtd.uerj.br/handle/1/18083>
- ZORZI ET AL. **Abordagem zero waste aplicada na modelagem da calça pantalone** - Design de moda: estudos interdisciplinares. 1o ed, v. 1, p.256 - 268, 2024. Porto Alegre: Casalettras. Disponível em:
<https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/handle/123456789/1005?show=full>