

# COMPARAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO *SEAMLESS* E A CONFECÇÃO TRADICIONAL DE BERMUDAS: UM ESTUDO DE CASO

STRUCK, Leticia

Orientadora: Luciane Vieira Westphal

Coorientador: Éderson Stiegelmaier

## RESUMO

A seguinte pesquisa propõe apresentar como a tecnologia *Seamless* pode ser diferenciada em comparação com a produção de vestuário tradicional dentro da indústria do vestuário e quais as vantagens de se usar essa tecnologia para fabricação de roupas no geral. Apresentando assim, de forma clara e objetiva conceitos básicos e técnicos sobre a diferença entre os dois métodos de produção. A abordagem qualitativa foi utilizada para a construção da pesquisa, combinada com método exploratório em pesquisas bibliográficas e análise de peças a fim de esclarecer e alcançar todos os objetivos que norteiam esta pesquisa.

## PALAVRAS-CHAVES

Seamless. Costura tradicional. Processo de produção. Métodos e tempos.

## 1 INTRODUÇÃO

A moda enquanto tendência tem necessidade de estar sempre atualizada para acompanhar as mudanças temporais, tudo está cada vez mais efêmero, o que significa que os ciclos se tornam mais curtos (MAGNUS, 2009). A indústria da moda é morosa em vários aspectos, dentro destes, a tecnologia demora para ser desenvolvida, pois ainda trata-se de muitos processos manuais. Para atender as mudanças frequentes, as indústrias precisam buscar alternativas, uma delas é a tecnologia das roupas *Seamless*, palavra que traduzida para o português significa: sem costura. Na indústria têxtil é o termo utilizado para uma peça do vestuário de malharia por trama com estrutura tubular, com o objetivo de fazer uma roupa pronta para vestir no tamanho e na modelagem corporal exata, que por sua vez, elimina certas etapas que ocorrem no processo tradicional de confecção do vestuário. A técnica *Seamless* surgiu por volta de 1980 trazendo um melhor conforto e ajuste ao corpo, encaixando-se perfeitamente nas peças de vestuário: como para gestantes e para *sportswear*, no qual os usuários precisam de mobilidade e conforto para praticar as atividades do dia a dia (MAGNUS, 2009).

As peças de vestuário podem ser produzidas pelo método de confecção tradicional (talhação e costura) ou diretamente pelo tear (retilíneo ou tubular). O processo de confecção tradicional necessita do fluxo de produção do tecido (fiação, tecelagem e beneficiamento) para abastecer as etapas da confecção tradicional (talhação, costura e acabamentos). Na produção do vestuário utilizando a tecnologia da tecelagem (retilínea ou tubular) a peça sai praticamente pronta de dentro da máquina de tecer (tear), e necessita de poucas operações de costura, não precisando passar pelo setor de talhação. Dessa forma, percebe-se que a tecnologia *Seamless* pode impactar o processo da confecção do vestuário, de tal forma que pode vir a se tornar um método predominante no futuro.

Diante do exposto surge a necessidade da busca por respostas em relação aos dois métodos de produção citados. Para tanto, foi traçado como objetivo geral: comparar o processo produtivo de uma bermuda da linha *sportswear* feminina, produzida através do processo de confecção tradicional (talhação, costura e acabamento), com a produção no processo *Seamless* (tear). E como suporte para o objetivo geral, vem os objetivos específicos: a) comparar a

sequência operacional e os tempos no setor da costura; b) apontar quais as vantagens e desvantagens de se trabalhar com ambas as técnicas. Buscando apresentar alguns conceitos sobre *Seamless* e a confecção tradicional, características sobre o vestuário *Seamless*, a evolução de ambas as técnicas e perspectivas futuras do vestuário sem costura.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Durante o ano de 1920, o vestuário estava focado em produzir uniformes, portanto as peças mais requintadas eram feitas em ateliês de alta costura. Durante o período de 1960, o movimento *prêt-à-porter* (pronto para vestir) começou a ser conhecido, sendo assim, Paris ficou conhecida no mundo todo como centro de pesquisa de moda, trazendo vários marcos para a indústria do vestuário. Segundo Mendes, Sacomano e Fusco (2006), durante essa época, toda a comercialização e os negócios eram diretos, e o cliente tinha muita intervenção no resultado final e o serviço era correspondente ao que hoje chamamos de customização. Enquanto os parisienses vestiam a moda de inverno em dezembro, a mesma tendência chegava ao Brasil em junho do ano seguinte. Com o objetivo de saciar a vontade dos clientes e com o crescimento acelerado das novas marcas, precisou-se também acelerar o processo produtivo destas roupas, então começaram a surgir vestuários menos sofisticados e elaborados, com isso “Foi o início do *commodity*, ou a produção de peças que não possuem muita variação em sua estrutura, a não ser em cores e outros pequenos detalhes.” (MENDES; SACOMANO; FUSCO, 2006, p. 11). O que pode ser percebido nos dias atuais, uma produção acelerada e sem exclusividade, peças produzidas de forma padrão e sem muitas variações.

### 2.1 Desenvolvimento histórico do vestuário *Seamless*

O método de fazer roupas sem costura surgiu entre os séculos IV e V. Até o ano de 1589, o tricô era praticado manualmente até que William Lee, um inventor britânico, criou uma estrutura de tricô com trama plana para produzir meias. Com o passar dos anos, em 1758 Jedediah Strutt criou a técnica de tricotagem em máquina dupla frontura (retilínea). Monsieur Decroix em 1798 criou a primeira máquina circular que formava a malha. Logo após essa invenção, em 1805 Joseph Marie Jacquard mostrou um equipamento que controlava a seleção dos fios de urdumes em teares de lançadeira. Em 1847 Matthew Townsend patenteou a agulha de lingueta, fazendo com que fosse mais fácil a formação de laçadas. A primeira máquina de tricô plano V-bed operacional usando agulhas de trava foi inventada em 1863 por Issac W. Lamb. A máquina rotativa de William Cotton foi patenteada e melhorou as produções de malha em 1864. Em 1955, “*Hosiery Trade Journal*” noticiou sobre o processo de tricô automático de boinas tradicionais por meio da modelagem de peças (CHOI; POWELL, 2005), (MENTONE, 2018).

Após uma crise na comercialização e produção de meias, as indústrias americanas propuseram um desafio para a empresa Lonati, que consistia em desenvolver um tear para produzir roupas íntimas. No ano de 1988 a empresa Lonati<sup>1</sup> apresentou o de tear *Seamless*. De acordo com Nayak (2015), em 1997 as roupas sem costura representavam apenas 1% da produção do vestuário, nos dias atuais chegam na marca de 11% com previsão de continuar crescendo.

---

<sup>1</sup> Conforme Catarino e Rocha (2008), a empresa Santoni faz parte da Lonati, e em 1989 passaram a ser responsáveis pela criação e produção dos teares circulares *Seamless*. A empresa Santoni foi criada em 1919 e se destaca como marca italiana pioneira na fabricação de máquinas de tricotar meias. Durante as últimas duas décadas, a empresa lançou uma vasta variedade de modelos de teares eletrônicos circulares ‘*seamless wear*’, consolidando-se como líder mundial em tal tecnologia (CHOI; POWELL, 2005). A empresa possui 14 modelos diferentes de máquinas circulares com diversos diâmetros que variam entre 7 a 32. De acordo com Semnani (2011), as máquinas dessa empresa superam seus concorrentes pelo menor tempo gasto para produzir as roupas.

## 2.2 Vestuário *Seamless*: conceitos básicos e técnicos sobre a produção de vestuário sem costura

O processo *Seamless* permite a criação de peças de vestuário semi-acabadas. Em vez de produzir o tecido e cortá-lo, para em seguida montar as diferentes partes da peça na costura, a roupa é produzida direto no tear circular com vários alimentadores. De acordo com Nayak (2015), é possível criar peças de malha única com a técnica sem costura, evitando o acréscimo de peso e volume para as peças, o tear precisa apenas manter as aberturas necessárias para serem ajustadas em torno da cabeça, braços e pernas. Além disso, é possível produzir uma alta variedade de desenhos, tais como listras, texturas e estruturas de malha.

Segundo Nayak (2015), os materiais utilizados na produção de roupas sem costura são, em grande parte, compostos por fios de microfibra, elastano e algodão. As fibras naturais proporcionam um aspecto liso e macio ao toque, ao mesmo tempo em que reduzem o aparecimento de bolinhas, sendo amplamente usadas na confecção de *body's*, rendas e tecidos. Os teares para *Seamless* conseguem atender às demandas estéticas e funcionais graças à sua capacidade de produzir várias estruturas diferentes, assim como ao uso de matérias-primas distintas em locais específicos. É válido ressaltar que, "Outro diferencial importante é a possibilidade de inserção de fios com elastómero em áreas específicas para compressão ou suporte." (MAGNUS; CATARINO; BROEGA, 2012, p. 2). Há diversas empresas que fabricam variados tipos de máquinas que produzem roupas por meio da tecnologia sem costura. Algumas dessas empresas incluem Shima Seiki, Stoll, Santoni, Matec, Sangiacomo, Orizio, entre outras (NAYAK 2015).

Um modelo de tear é o SM8 Top Plus (figura 1), Mentone (2018) apresenta-o, como uma máquina capaz de produzir vestuários sem costura de forma individual, com uma mesa eletrônica circular com oito alimentadores. As informações são transferidas para a máquina através de um cabo de computador ou pendrive. Essa máquina circular tem 15 polegadas de diâmetro, com 28 agulhas por polegada e 8 alimentadores. Os 8 alimentadores permitem trabalhar com até 3 rotas técnicas diferentes, e há a opção de trabalhar em todos os acessórios, com diferentes seleções de borda e elasticidade. O equipamento pode ser programado para permitir diferentes graus de compressão em partes distintas de uma peça, o que evita a necessidade de costuras quando há mudança na estrutura da malha. Além disso, o equipamento é capaz de trabalhar com diferentes fibras, tipos de elastano e variações nas estruturas de malha. A máquina inicia o tecimento pela extremidade da peça, eliminando a costura no final, sendo assim, o desenho sempre será invertido. Cada linha do programa Polaris equivale a uma volta no tear, então, o técnico ou designer são responsáveis por orientar o processo de produção, informando passo a passo tudo o que deve ser feito para completar a peça (MENTONE, 2018).

Figura 1: máquina de *Seamless* modelo SM8 Top Plus.



Fonte: Carmelo Comercial (2020).

### 2.3 Características e vantagens do vestuário *Seamless* em relação a confecção normal

Com base em informações de autores e fabricantes foram levantadas algumas vantagens sobre as roupas *Seamless*. Tais como: a aparência das peças, uma vez que não se tem costura não há possibilidade de defeitos como franzidos e outros causados pelas máquinas de costura. Outra vantagem é não existirem os problemas relacionados ao encaixe e corte das peças, porque não é necessário passar pelo setor de talhação. Para Magnus, Catarino e Broega (2012), a tecnologia possui pontos favoráveis industriais, como por exemplo, redução de tempo e custo com processo de talhação e confecção, redução do ciclo produtivo, flexibilidade, necessita de um espaço industrial menor, diminui custo de energia, reduz estoques de matéria prima e possui uma produção *just in time*. Os pontos favoráveis para o consumidor, são: o conforto, a ausência de costura lateral, a elasticidade leve sem comprimir, boa respirabilidade, toque suave, versatilidade com mix de fibras têxteis que possibilitam liberdade para movimentos.

De acordo com Nayak (2015), muitos processos como a inspeção do tecido, o armazenamento, a distribuição, talhação e costura, são entre 30% a 40% mais rápidos que no processo tradicional de confecção (talhação e costura). Além disso, a eliminação de vários processos na produção do vestuário *Seamless* resulta na economia do tempo específico para essa atividade resultando na melhora dos custos e despesas. Adicionalmente, a empresa torna-se independente em relação a fornecedores de tecidos, utiliza menos espaço dentro da fábrica, possui menos máquinas envolvidas no processo e reduz o estoque de fios, diminui possíveis atrasos de produção nas unidades fabris de confecções. Como resultado dessas melhorias, o tempo de entrega é reduzido consideravelmente.

As vantagens incluem uma qualidade mais consistente do produto, onde a tecnologia fornece a capacidade aprimorada de acabamento para linhas de borda finalizadas, como bainhas e cós. Dentro do vestuário *sportswear*, a produção de peças sem costura é focada em fornecer suporte aos músculos e as áreas principais do corpo. Outra vantagem da tecnologia é conseguir em uma peça fornecer para o cliente o encaixe ideal, tecnologias de micro massagem e aprimoramentos de performance, que são obtidos através da combinação de várias fibras e fios têxteis.

De acordo com Ansari e Mehadi (2021), além de reduzir o custo e o tempo de produção, a ausência de talhação e costura resulta em um menor desperdício de tecido, o que economiza uma grande quantidade de matéria-prima. Além de proporcionar conforto, as roupas sem costura têm um impacto positivo no meio ambiente. Sua produção é mais sustentável e ecologicamente responsável em relação ao processo tradicional de confecção.

Segundo Carmelo Comercial (2020), uma das vantagens de se trabalhar com o *Seamless* é a liberdade de criação, pois o pacote de *software* possui o desenho e a programação de pontos. Para mostrar as vantagens do uso da tecnologia *Seamless* Carmelo (2020) traz o exemplo onde uma cueca produzida em confecção tradicional vai desde a fabricação do fio até a finalização do produto para entregar pro cliente, já usando o método de produção *Seamless* a fabricação que seria de dez etapas, além das subetapas, passa a ser de apenas sete.

## 2.4 Método de produção

As peças de vestuário que utilizamos para cobrir o corpo podem ser produzidas de diferentes formas. Tradicionalmente o vestuário passa, de forma simplificada, pelo processo de desenvolvimento, talhação e costura. De acordo com Seibel (2015), os conceitos de sistemas de produção, anteriormente empregados na indústria automotiva, são ajustados para se adequarem às necessidades das indústrias têxteis e de vestuário no Brasil. Aspectos como a linha de produção e a utilização de estudos relacionados a métodos e tempos, assim como outros processos, são adotados. A produção de vestuário evoluiu de uma prática artesanal baseada em pequenas oficinas de posse de artesãos, para uma produção em escala industrial. A divisão do trabalho em setores, funções e posições é fundamental na indústria do vestuário, pois permite controlar a produção e os trabalhadores de forma eficiente e com alto nível de produtividade.

A criação da linha de produção de Ford foi amplamente aplicada na fabricação do vestuário com o objetivo de acelerar a produção de peças específicas em grandes volumes. Em linhas de confecção tradicionais, as máquinas de costura seguem um processo sequencial de montagem das peças do vestuário. O ritmo e a velocidade do trabalho eram definidos pelas máquinas, e os trabalhadores se ajustavam às particularidades dos equipamentos (SEIBEL, 2015).

Segundo Barnes (1977), as empresas de vestuário passaram a utilizar o estudo de métodos e tempos de Taylor na cronometragem da produção, a fim de determinar o tempo necessário para cada operação e estabelecer o tempo padrão e a capacidade produtiva da fábrica. Especialistas em cronometragem registram a execução das operações pelos operadores e, em seguida, convertem esses tempos observados em padrões de mão de obra expressos em minutos por unidade de produção para cada operação.

As indústrias do vestuário passaram a produzir em massa, tornando os produtos mais acessíveis no mercado. Com a evolução tecnológica e a globalização, houve uma nova revolução que impactou a forma de operação das organizações e o trabalho realizado pelas pessoas. Sendo assim, as empresas de moda enfrentam forte concorrência e precisam inovar constantemente para atrair consumidores. Isso inclui desenvolver produtos diferenciados em lotes menores, seguir as tendências da moda e aumentar a eficiência do processo produtivo para reduzir custos (SEIBEL, 2015).

Com o objetivo de produzir produtos diferenciados e com o curto espaço de tempo, o processo *Seamless*, por sua vez, utiliza na produção a filosofia *just in time* produzindo a quantidade para atender a demanda, esta filosofia faz com que se produza o necessário e se receba a matéria prima somente no momento da produção. Evitando os grandes espaços destinados para estoques/armazenamento de matéria-prima ou peças acabadas, outra consequência redução no trabalho intensivo da produção tradicional de roupas, assim reduz a mão de obra.

### 2.4.1 Método tradicional de produção do vestuário

Na confecção tradicional (talhação e costura) existem vários setores envolvidos, é a fase onde o produto ganha vida. Iniciando na criação, passando pelos processos de modelagem, enfiar, talhação, costura e dobração. Após isso, as peças estão prontas na expedição para a comercialização. A parte de confecção dentro das indústrias é um trabalho artesanal, onde são necessários operadores nas máquinas de costura. O fluxo de produção dentro da indústria do

vestuário é dividido por várias etapas até chegar no produto final.

A cadeia [produtiva da moda] pode ser segmentada em três grandes segmentos industriais, cada um com níveis muito distintos de escala. São o segmento fornecedor de fibras e filamentos químicos que, junto com o de fibras naturais (setor agropecuário), produz matérias-primas básicas que alimentam as indústrias do setor de manufaturados têxteis (fios, tecidos e malhas) e da confecção de bens acabados (vestuário, linha lar, etc). (IEMI, 2001, p. 46, apud RECH, 2008, p. 9).

A matéria prima é o elemento que dá início ao processo de confecção. No caso do vestuário iniciamos pelas fibras, filamentos que serão usados no processo de fiação para formar o tecido. Segundo Rech (2008), nessa fase entende-se que são utilizados processos químicos e físicos nas fibras sintéticas e artificiais, produção agrícola no caso de fibras naturais ou pecuária que derivam das fibras animais. Após a escolha da fibra, é feito o processo da fiação (limpeza, estiragem e torção) que consiste na transformação das fibras em fios que serviram de matéria prima para a tecelagem.

O setor da tecelagem é onde o fio é transformado em tecido com o uso de máquina denominada tear, como resultados desse processo tem o tecido, que pode ser classificado como plano ou de malha. No caso do tecido de malha podemos afirmar que podem ser tecidos em tear circular ou retilíneo "Os artigos produzidos na malharia de trama podem ser obtidos a partir de um único fio que faz evoluções em diversas agulhas formando uma carreira de sucessivas laçadas que irão se entrelaçar com laçadas da carreira seguinte." (SANCHES; DUARTE; SBORDONE; RANZO, 2021, p. 8).

Após o tecido sair do tear, ele passa pela etapa do beneficiamento e acabamento onde ganha as características finais de acordo com as especificidades solicitadas pelo setor de criação. "O beneficiamento têxtil consiste em um conjunto de processos aplicados aos materiais têxteis objetivando transformá-los, a partir do estado cru, em artigos brancos, tintos, estampados e acabados." (FREITAS, 2002, p. 18).

Na área de confecção propriamente dita existem vários setores envolvidos, é a fase onde o produto ganha forma e sai do papel da criação, para modelagem, enfiado, risco, corte, costura e acabamento. Após esses processos, as peças estão prontas para a comercialização. Como citado no tópico anterior, a parte de confecção dentro da indústria é um trabalho ainda muito artesanal, onde é necessário operadores nas máquinas de costura. Já existem tentativas de automação/robotização da costura mas ainda é muito dispendiosa e sem êxito. Outro ponto a ser analisado dentro da indústria do vestuário é que com a modernização e competição na área, algumas empresas começaram a se horizontalizar, passando a trabalhar com serviços terceirizados, para assim baratear alguns processos e talvez torná-los mais ágeis. (REFOSCO; PESSOA, 2013).

A mão-de-obra terceirizada, como prestadora de serviço, surgiu com o objetivo de passar parte da produção a empresas especializadas, com o intuito de conferir aos produtos maior qualidade. Posteriormente, a este objetivo foram acrescentados outros fatores, sendo os mais relevantes a redução de custos e a eliminação de vínculos trabalhistas. (REFOSCO; PESSOA, 2013, p. 2).

Outra característica que pode ser levada em consideração na hora de começar a terceirizar os serviços, é a procura por tecnologias que ainda não se tem dentro da própria empresa. Sendo assim, muitas empresas procuram esse diferencial para os produtos serem mais tecnológicos e se destacarem no meio da concorrência.

#### **2.4.2 Método *Seamless* de produção do vestuário.**

Existem várias empresas que desenvolvem o sistema do vestuário sem costura, mas

atualmente a Santoni é considerada a líder do mercado, pois atende 97% da demanda mundial no ramo do vestuário *Seamless*. (Santoni, 2023). As companhias Shima Seiki, do Japão, e Stoll, da Alemanha, são os principais concorrentes da Santoni na produção de roupas sem costura.

Conforme a demanda acelerada que estamos vivendo nos dias atuais a moda rápida passou a tomar conta do cotidiano das pessoas. Com isso as novas tecnologias de fabricação vêm surgindo e com elas trazem desafios para prototipagem sustentar esses benefícios em relação ao tempo e custo. Contudo, a globalização e a ampliação das tecnologias de produção impulsionaram os designers a se concentrarem mais no desenvolvimento comercial e a delegar a decisão das informações técnicas sobre os produtos para serem tratadas pelos modelistas e técnicos durante a fase de prototipagem.

Especificar os tipos de malha pode ser complicado, além disso, a relação entre a aparência visual, a estrutura do tecido de malha e suas propriedades técnicas é complexa. Os designers e os técnicos possuem abordagens e treinamentos diferentes, muitas vezes trabalham separadamente em diferentes setores e esperam que os técnicos realizem ideias de design nas quais não estiveram envolvidos na criação. (ECKERT 2001, apud GOREA; BAYTAR; SANDERS 2021). Para melhor visualização de como funciona o processo de produção do vestuário *Seamless* o quadro 1 abaixo é dividido em oito etapas:

Quadro 1: tabela do fluxo de processo *Seamless*.

ETAPAS	COMPONENTES	RESPONSÁVEIS
Desenho da peça	Passar para o técnico o desenho a ser realizado	Designer
Módulo de desenho no sistema	Utilizar o sistema CAD para inserir as informações do desenho.	Técnico têxtil
Módulo de programação do tear no sistema	Utilizar o programa para definir as fases do desenho que deverão ser produzidos de acordo com os padrões propostos	Técnico têxtil
Passar as informações do sistema CAM para o tear	Transferência de linguagem de sistema	Técnico têxtil
Preparação da máquina com os fios	Colocação dos cones de fios no tear	Técnico têxtil
Produção dos protótipos	Produção em baixa velocidade para observar eventuais defeitos	Técnico têxtil
Análise dos protótipos	Avaliação do modelo criado por um profissional técnico e designer, podendo ser feitos ajustes para alcançar o resultado desejado	Técnico têxtil e Designer
	Se o fio estiver cru, o protótipo deve passar por um teste de encolhimento no laboratório de tingimento antes de analisar o resultado final	Técnico de tingimento
Costura	O tubo é encaminhado para limpeza e finalização	Costureira prototipista

Fonte: Organizado pela autora. Adaptado de Mentone (2018).

Quando falamos da confecção tradicional, os designers participam da criação com o desenho do croqui. Na confecção de roupas sem costura os designers são desafiados a pensar para além do produto final 3D, precisam pensar na estrutura da malha e nas construções dos desenhos da peça. O sistema Polaris da marca Santoni, controla a máquina e possui recursos de programação visual que criam representações gráficas de roupas usando códigos e cores para tipos diferentes de ponto e estruturas de malha. Carmelo (2020) também afirma que o tubo de

malha pode ser desenhado e personalizado de várias maneiras através do programa Polaris ou Digraph 3.

Segundo Gorea, Baytar e Sanders (2021), durante o processo de criação do desenho 2D da peça, o programa possui um código de cores que associa aos padrões de malhas que irão ser utilizados. Após ser feito todo o desenho do molde e escolhido as cores, é feito um programa de malha indicando o que cada cor irá fazer e se transformar num tipo de estrutura de malha diferente. As autoras comentam que um banco de dados de malha é sempre mantido e usado como referência para cada projeto novo, dificilmente se cria algo do zero, eles apenas são modificados conforme as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento julgarem necessário. Sendo assim, os primeiros protótipos são aprovados, e a sua tabela de graduação é feita apenas depois da aprovação do tamanho base estipulado pela empresa. Qualquer alteração de fio, tensão de ponto ou de configurações da máquina, automaticamente reflete no modo em que a peça física irá sair do tear.

Normalmente as peças são confeccionadas com fio cru e depois que saem do tear passam pelo processo de tingimento para dar cor e os acabamentos necessários como toque e dimensionamento na malha. Por isso é necessário que seja sempre acompanhada as medidas da peça, pois a mesma sofre vários processos de encolhimento até chegar no processo final. Depois que os tubos saem da máquina, eles são dobrados de maneira específica dependendo do tipo de peça. Essa atenção é necessária, pois se as peças forem dobradas de maneira incorreta podem aparecer dobras indesejadas na malha e acabar manchando no tingimento ou criar riscos no tubo (GOREA; BAYTAR; SANDERS 2021)

A dificuldade dos designers de entender como as roupas sem costura são elaboradas em máquinas, resultou em uma necessidade maior de assistência técnica na produção de amostras de pontos e estruturas de malha, que por sua vez, dependem de um conjunto pré-programado de estilos de pontos que já vem pronto do banco de dados dos técnicos que trabalham com a máquina. Como existem infinitas combinações de designs e pontos, a técnica *Seamless* permite que sejam feitas combinações de diferentes fibras e fios para gerar funcionalidades como controle de umidade e compressão. Porém, essas combinações funcionais exigem muitas tentativas até chegar num resultado assertivo, pois além de acertarmos modelagem no corpo da modelo, precisamos pensar em um produto que esteja garantindo a funcionalidade que ele promete. (HAYES; VENKATRAMAN 2016, apud GOREA; BAYTAR; SANDERS 2021).

De acordo com Gorea, Baytar e Sanders (2021), o técnico precisa trabalhar em conjunto com os demais setores para sair um produto bem acabado e funcional. Em específico as autoras comentam sobre a interação com a costura, que é de extrema importância, pois os dois profissionais precisam estar alinhados para entender qual o ponto fica melhor para guiar a costura, no produto acabado essas marcações não iram aparecer, elas só são necessárias para a costureira saber como cortar seguindo o desenho da peça.

Ainda do ponto de vista de Gorea, Baytar e Sanders (2021), de acordo com uma entrevista realizada com técnico especializado a 20 anos, para o desenvolvimento do *Seamless* é preciso possuir uma percepção de visualização da peça pronta e ter em mente que os pixels da tela do computador se transformará num plano 3D. É necessário entender comprimentos e distâncias para traduzir em forma matemática o tamanho real que ficará a peça depois que sair da máquina de forma tubular.

## **2.5 Perspectivas futuras para o desenvolvimento do vestuário *Seamless*.**

De acordo com Ansari e Mehadi (2021), a tecnologia de produção sem costura tem revolucionado o segmento de vestuário, sendo atualmente uma grande tendência na moda mundial. Especialmente nos países ocidentais, o uso de peças sem costuras tem se tornado cada vez mais popular, beneficiando os consumidores com um produto mais confortável e prático. Segundo Carmelo (2020), entre 1997 e 2018 foram vendidas mais de 38 mil máquinas de *Seamless*, destas 25 mil foram comercializadas para a China.

A técnica de vestuário sem costura é pioneira devido ao seu caimento suave, às sensações

de conforto, às propriedades de fácil manuseio e à qualidade consistente em toda a produção das peças. É por isso que a demanda por esses itens está em constante ascensão e permanecerá assim num futuro próximo. É possível que essa nova tendência, especialmente popular entre jovens, venha a representar cerca de 50% das vendas da indústria nos próximos anos (ANSARI; MEHADI, 2021). Magnus, Catarino e Broega (2012), afirmam que, a evolução do *Seamless* ocorreu com base no diálogo entre a engenharia têxtil e os designers de moda. Os autores ainda complementam que quando ocorre a comunicação entre ambos os setores a técnica possui muito potencial criativo.

Com base em entrevistas realizadas em algumas empresas em Portugal, Magnus, Catarino e Broega (2010), afirmam que a empresa Playvest cita que atualmente a técnica *Seamless* tem muita competitividade de mercado em relação aos produtos básicos, que são fáceis de serem copiados, o que levou a empresa a se desafiar e pensar em um vestuário diferenciado, como por exemplo no vestuário exterior com cunho de moda e tendência. A Playvest conclui que os produtos mais básicos já estão sendo produzidos em grandes fabricantes na China onde a mão de obra é barata, sendo assim a empresa investiu em mais teares para produzir peças com fios de gramatura mais elevada para tentar acompanhar a competitividade do mercado.

Já por outro lado a empresa Sidónios Íntimo cita outro ponto de vista, afirma que eles desenvolvem tudo o que a máquina é capaz de produzir, comentam que pretendem ampliar o número de máquinas, porém os preços não são atrativos. A empresa Sidónios Íntimo trabalha para clientes com marcas próprias e investem na parte de linha íntima em marcas criadas e comercializadas pela própria empresa. Finalizam dizendo que apostam em fibras naturais, pois os concorrentes evitam pelo fato de necessitar de manutenções no tear com mais frequência. (MAGNUS; CATARINO; BROEGA, 2010)

Em uma visita a Santoni, os autores Magnus, Catarino e Broega (2010), afirmam que os teares ainda não são explorados, o que acaba justificando ser uma tecnologia recente. Para concluir, afirmam que poucas empresas trabalham fazendo peças externas voltadas para moda, mas que o vestuário *sportswear* está se expandindo cada vez mais.

De acordo com Carmelo (2020), o WGSN (*Worth Global Style Network*) mostra que as pessoas estão cada vez mais optando pelos looks *comfy*, o estilo *loungewear* que significa: vestir confortável, está cada vez mais em voga em conjunto com a tecnologia sem costura, e possivelmente tende a crescer cada vez mais por conta da pandemia.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aqui apresentada tem uma abordagem qualitativa, onde, conforme Martins (2004), baseia-se em uma metodologia flexível com diversos materiais, onde o pesquisador precisa desenvolver uma análise de capacidade criativa e intuitiva em cima dos materiais utilizados. Realizou-se uma pesquisa exploratória por meio de revisões bibliográficas para aprofundar os conceitos relacionados à produção da roupa pelo processo *Seamless* e pelo processo de confecção tradicional. De acordo com Gil (2022), as pesquisas exploratórias possuem o objetivo de trazer mais conhecimento sobre o tema, construindo possibilidades e hipóteses mais concretas.

Segundo Gil (2022), a primeira etapa da pesquisa seria delimitar os problemas relacionados ao tema, o que aqui está apresentado: Como a tecnologia *Seamless* pode afetar a cadeia produtiva dentro da indústria do vestuário?. Para explorar o tema e atender ao objetivo geral e aos objetivos específicos da pesquisa foram utilizados livros, revistas científicas e catálogos de uma fabricante de máquinas *Seamless*.

Para este estudo foi comprado uma bermuda de confecção normal de uma marca A e outra bermuda de *Seamless* de uma marca B, ambas as bermudas são no tamanho P e possuem algumas características semelhantes e são praticamente do mesmo comprimento. Como material concreto foram comparadas as duas bermudas do segmento *sportswear* uma produzida pelo processo tradicional de confecção (talhação e costura) com outra bermuda produzida com a tecnologia *Seamless*. As peças comparadas possuem o mesmo tamanho e características

similares. O processo pelo qual cada peça passou está descrito na tabela 1 para posterior análise e discussão. Na análise foi aprofundado o fluxo do processo, a sequência operacional e os tempos de ambas as peças, onde foi possível identificar quais são os aspectos positivos e negativos dos dois processos. A extração dos dados dos tempos de cada operação de costura foi realizada através da cronometragem feita no laboratório do IFSC (Instituto Federal de Santa Catarina).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho compara duas bermudas de tecnologias distintas e discute suas sequências e processos até ficarem prontas, com foco no aprofundamento da sequência operacional e tempos de costura, onde o processo é mais diferente entre as duas. Para iniciarmos a comparação foi desenvolvida uma tabela mostrando brevemente o fluxo de produção por onde cada bermuda passa.

Quadro 2: tabela comparativa do fluxo de processos.

	TRADICIONAL	TEMPO	SEAMLESS	TEMPO
<b>DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO</b>	Pesquisa de tendência		Pesquisa de tendência	
	Desenvolvimento da cartela de cores		Desenvolvimento da cartela de cores	
	Escolha das malhas e tecidos		-	
	-		Escolha de estruturas de malhas pré-definidas	
	Compor um <i>briefing</i>		Compor um <i>briefing</i>	
	Desenvolver fichas técnicas/croquis		Desenvolver fichas técnicas/croquis	
	Análise de aprovação do croqui/ficha técnica		Análise de aprovação do croqui/ficha técnica	
	Cadastro de engenharia		Cadastro de engenharia	
	Desenvolvimento do tecido		-	
	Modelagem		Modelagem	
	Aprovação do protótipo e definições de cores, aviamentos, estampa/bordado		Aprovação do protótipo e definições de cores, aviamentos, estampa/bordado	
<b>PRODUÇÃO</b>	PPCP - planejamento programação e controle da produção		PPCP - planejamento programação e controle da produção	
	<b>SETOR DE TECELAGEM</b>		<b>SETOR DE TECELAGEM / SEAMLESS</b>	
	Fabricação da malha (tecelagem e beneficiamento)		-	
	Recebimento malha beneficiada		-	
	-		Aplicar os módulos de programação da estrutura da malha nas cores associadas.	
	-		Passar as informações do sistema CAM para o tear.	
	-		Preparação da máquina com os fios.	

-		Inspeção dos tubos	
-		Separação dos tubos para a lavanderia	
<b>SETOR DO CORTE</b>		-	
Encaixe e Risco		-	
Enfesto	0,070	-	-
Corte	0,074	-	-
Inspeção dos painéis e Separação dos painéis para a costura	0,269	-	-
-		<b>SETOR DA LAVANDERIA</b>	
-		Enviar tubos para lavanderia	
-		Recebimento dos tubos tintos e amaciados	
<b>SETOR DA COSTURA</b>		<b>SETOR DA COSTURA</b>	
Preparação		Preparação	
-	-	Abrir entrepernas 2x - overlock sem fio	0,380
-	-	Cortar cunha 1x - overlock sem fio	0,330
Fechar ganchos com etiqueta de composição - overlock conjugada	0,890	-	-
Fechar cós 2 lados - overlock conjugada	0,600	-	-
Virar e Pregar cós tubular - overlock conjugada	2,007	-	-
Fechar entrepernas - overlock conjugada	0,800	Pregar cunha na frente + fechar entrepernas - flat	0,970
Bainhar pernas - cobertura 2 agulhas	1,200	-	-
Arremate na bainha - reta	0,220	Arremate nas pontas da flat - reta	0,490
Pregar plaquinha - travete com matriz	0,250	Pregar plaquinha - travete com matriz	0,250
Revisão cortar fios	0,970	Revisão cortar fios	0,960
<b>SETOR DA QUALIDADE</b>		<b>SETOR DA QUALIDADE</b>	
Análise de qualidade da peça	0,680	Análise de qualidade da peça	0,680
<b>SETOR DE DOBRAÇÃO E EMBALAGEM</b>		<b>SETOR DE DOBRAÇÃO E EMBALAGEM</b>	
Pregar tags	0,210	Pregar os tags	0,210
Dobrar e embalar	0,300	Dobrar e embalar	0,300
<b>TEMPO TOTAL</b>	<b>9,206</b>	<b>TEMPO TOTAL</b>	<b>4,570</b>

Fonte: organizado pela autora com base na análise das bermudas (2023).

Com base no que foi citado na fundamentação teórica o método de produção *Seamless* comparado com o método da confecção tradicional possuem algumas diferenças, o ideal seria fazer um comparativo detalhado do processo inteiro, mas iremos focar na análise da sequência operacional e métodos e tempos das bermudas da linha *sportswear*.

#### 4.1 Comparativos no campo de desenvolvimento

No que tange o setor de desenvolvimento do processo de confecção tradicional e do *Seamless*, ambos passam praticamente pelas mesmas etapas, diferindo somente na hora da escolha do tecido. Na confecção tradicional para escolha do tecido é analisada mais questões de estilo e beleza dos insumos, enquanto que para o *Seamless* é analisada a beleza em conjunto com a técnica para conseguir chegar na estrutura de malha necessária. De acordo com Eckert (2001), apud Gorea, Baytar e Sanders (2021), após a globalização e a vinda de novas tecnologias, os designers passaram a cuidar mais da parte conceitual e estilo da coleção, deixando a parte técnica do produto para modelistas e técnicos especializados na área têxtil. Ainda complementando, Gorea, Baytar e Sanders (2021) dizem que trabalhar com malhas é difícil, pois não existem considerações simples a se fazer, a relação entre uma boa aparência e estrutura do tecido que acompanham as novas tecnologias é complexo de se trabalhar.

No método tradicional, quando a empresa é verticalizada, é necessário a fabricação do tecido escolhido anteriormente pelos estilistas, no processo *Seamless* essa etapa não ocorre, pois a máquina tece a peça com os fios de poliamida, algodão ou elastano e ela já sai pronta do tear.

Ambos os processos passam pela etapa da modelagem, porém são realizados em *softwares* diferentes, enquanto o processo tradicional passa pelo *software* de modelagem ou feito manualmente na modelagem 2D ou 3D (*moulage*). Na confecção tradicional a modelagem do protótipo é realizada pelo tamanho P e conseguimos graduar os tamanhos no mesmo arquivo dentro do software de forma automática e mais rápida, quando a técnica de modelagem é feita de forma manual se torna um pouco mais trabalhosa, por precisar fazer o molde de cada tamanho.

A modelagem plana é desenvolvida manualmente ou por meio do sistema CAD e utiliza os princípios da geometria para traçar diagramas bidimensionais que resultam em formas que recobrem a estrutura física do corpo. As partes que compõem a modelagem são chamadas de moldes e constituem-se planos, que uma vez articulados (unidos, costurados) configuram e conferem estrutura à vestimenta. (SOUZA, 2006, p. 24)

No processo *Seamless* a modelagem passa pelo *software* Polaris ou pelo Digraph 3. Onde cada tear possui um diâmetro e os mesmos correspondem a um tamanho de peça específico, como cada máquina faz um tamanho é necessário abrir moldes separados para cada tamanho.

O sistema CAD (Computer-Aided Design) é essencial para a programação de um tear seamless e utiliza um computador recorrendo a gráficos para conceber padrões para vestuário. É organizado em duas partes, uma destinada ao desenho da peça e outra para a programação do tear. Criar uma peça em seamless requer cautela e conhecimento, tanto no que se refere à parte técnica quanto ao design. (MAGNUS; CATARINO; BROEGA, 2010, p. 7).

A modelagem idealiza, em ambos os processos, a primeira construção do vestuário mostrando em forma real o que foi imaginado pelo estilista no papel. Os modelistas precisam analisar detalhadamente as formas do croqui, os tecidos e os aviamentos que iram ser utilizados para o desenvolvimento do protótipo. Na aprovação do protótipo, será avaliada a modelagem, o caimento do tecido, cores, entre outros aspectos que o estilista em conjunto com a modelista julgar necessário. A aprovação do protótipo do processo de confecção tradicional costuma ser mais rápida. No *Seamless*, é mais técnica envolvendo uma série de pessoas: o técnico do tear para analisar o produto, a equipe responsável pelo estilo e a modelagem. Na aprovação do protótipo de *Seamless* analisa-se no primeiro momento os pontos e a estrutura da peça, pois se precisar mexer em qualquer característica de estrutura de ponto ou em titulação de fios a modelagem muda completamente.

#### **4.2 Comparativos no campo da produção**

Quanto às etapas da produção propriamente dita. Ambos os processos são demandados pelo setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP). Para a confecção tradicional é necessário a fabricação da malha e o beneficiamento. Para o *Seamless* é feito a programação do tear no sistema Polaris ou Digraph 3 e logo em seguida com o molde pronto é

passado essas informações via pen drive para a máquina de tear, o processo de tecelagem já é o de confecção da peça, que sai com suas formas praticamente pronta do tear.

Pelos programas, é possível criar um vestuário com vários tipos de fios em partes diferentes da mesma peça e variadas estruturas de malha. Essas informações dos programas são posteriormente transferidas para a máquina com um cabo do computador ou com um pendrive ou com o leitor FDU2-3. (MENTONE, 2018, p. 39).

Quando falamos da confecção tradicional é necessário que a modelagem envie para o encaixe os moldes para serem realizados o planejamento de corte (risco e encaixe). O encaixe segundo Jacome e Abreu (2017, p.15) “É a distribuição de uma quantidade de moldes que compõem um modelo sobre uma metragem de tecido ou papel, visando o melhor aproveitamento.”. Após o processo de encaixe, o tecido escolhido precisa ser enfiado, cortado e separado para alimentar o setor de costura. De acordo com Jacome e Abreu (2017), o enfiado é a atividade que deve ser realizada na mesa de corte e deve-se estender o tecido em camadas planas e alinhadas, com o objetivo de cortá-las ao mesmo tempo.

Enquanto na confecção tradicional precisa-se fazer o risco, encaixe, enfiado e corte das peças, no processo *Seamless* começa a se desenvolver e tomar forma a partir da colocação dos fios no tear, essa etapa é de extrema importância, pois os fios são essenciais para a formação da peça. Com os fios passados na máquina a peça do *Seamless* é confeccionada e leva um tempo médio para sair semi pronta do tear, de acordo com a Carmelo (2020), uma bermuda da linha *sportswear* de *Seamless* leva em média 3 minutos e 30 segundos para ser produzida dentro da máquina.

Não se pode deixar de mencionar do setor de corte, o desperdício de matéria prima. De acordo com Milan, Vittorazzi e Reis (2010) o desperdício dentro da indústria têxtil é inevitável e acontece diariamente e podem variar de quantidade, volume e composição. Conforme Leite (2017), a grande sazonalidade dos produtos que são constantemente renovados tem uma parcela grande de culpa, pois, aumentam o consumo e desperdício prejudicando o meio ambiente. Milan, Vittorazzi e Reis (2010), afirmam que, os desperdícios ocorrem por descuido e mal planejamento de criação, modelagem, encaixe, corte, máquinas inapropriadas, entre outros fatores. Sendo assim, a confecção tradicional pode ter desperdícios maiores caso a empresa não pense corretamente no fluxo do processo, mas de acordo com Leite (2017), a redução de resíduos pode acontecer se a empresa melhorar os fluxos de processo.

Entretanto, a redução de resíduos é alcançada de uma forma efetiva a partir de aperfeiçoamentos nos processos da indústria, considerando as fases de forma que se aproveite ao máximo da matéria prima e insumos, desde a origem até o encaminhamento para descarte correto realizado pelo consumidor final. (LEITE, 2017, p. 19)

Na confecção *Seamless* não há necessidade do setor de talhação, pois a peça sai praticamente semi pronta do tear. Em consequência destes fatores, segundo a Carmelo (2020) o processo *Seamless* acaba sendo mais sustentável por possuir uma produção *just in time*, evitando desperdícios de fios e minimizando grandes estoques parados de peças que não foram vendidas. Porém como o processo de desenvolvimento do produto é mais moroso e detalhado, leva-se mais tempo para concluir o protótipo, sendo assim, muitas peças acabam sendo confeccionadas até o produto final ficar perfeito, comparado ao processo tradicional que geralmente é mais rápido.

Após o processo de confecção tradicional cortar o enfiado, as partes de peça que formam a bermuda são inspecionadas e separadas para irem para os devidos setores de costura. O método *Seamless* também passa por um processo de inspeção assim que sai da máquina, para analisar se houve algum dano em decorrência de agulha que quebrou no meio do processo de tecimento da peça, fazendo com que ocorra falhas. Após os tubos de *Seamless* serem inspecionados, são encaminhados para o setor de beneficiamento para receber a cor e o amaciante, pois normalmente as peças de *Seamless* são produzidas com fio cru. Nesse processo a peça costuma encolher entre 16% a 18%, dependendo do tipo de composição e do ponto utilizado. Depois das peças serem tintas e amaciadas elas são separadas para serem enviadas para o setor da costura.

Dentro do setor de costura no processo de confecção tradicional, conforme apresentado na tabela acima, a peça passa por várias etapas até chegar na peça final costurada. A bermuda tradicional começa a ser costurada unindo o gancho da frente e logo após, unindo o gancho costa pregando a etiqueta de composição na máquina overloque conjugada. No *Seamless* não existe esta etapa na peça analisada, pois o tubo já sai todo circular e fechado do tear. Depois dos ganchos unidos, é necessário que seja realizada a costura para fechar o entre pernas da bermuda tradicional que também é utilizada a máquina de overloque conjugada. Já em comparação, no *Seamless* o entrepernas primeiro é aberto na marcação com máquina overloque sem os fios e necessariamente precisa do recorte para ter melhor anatomia, este recorte vem desenhado em um tubo a parte da bermuda, sendo necessário que o mesmo seja recortado seguindo o desenho, essa operação também é realizada em uma overloque sem os fios. Sendo assim, primeiro prega-se o recorte e depois fecha-se o entrepernas na máquina flat. Após essas etapas, a costura tradicional precisa fechar a lateral do cós frente e costas, para aí pregar na peça de forma tubular. No processo *Seamless* o cós já vem pronto na peça e não precisa de costuras para fazer a junção ou acabamento. Após pregar o cós, a costura tradicional precisa fazer a bainha nas pernas, a costura do *Seamless*, novamente não precisa fazer, pois também sai pronto da máquina igual o cós. Ambas as bermudas recebem uma costura de segurança chamada travete, a tradicional é localizada nas bainhas e o *Seamless* é costurada na ponta dos dois lados do recorte. Para finalizar o setor de costura, ambos os processos passam pelo acabamento de costura, onde são pregados aviamentos, plaquinhas decorativas de marca e logo após vão para a revisão dos fios.

Diante dessa comparação do setor da costura é possível visualizar a diferença de ambos os processos, onde a costura da bermuda tradicional passa por mais etapas. Já na bermuda de *Seamless* é possível perceber uma fase mais enxuta e com poucos processos de costura o que acaba sendo mais rápido para costurar e fazer os acabamentos. De acordo com Leite (2011), o *Seamless* inovou na indústria têxtil quando apresentou a capacidade de criar uma peça de vestuário quase pronta sem a necessidade de possuir um setor de corte dentro das fábricas, ainda o autor afirma que essa vantagem traz uma redução de até 40% nos custos de confecção.

Logo após a peça ser finalizada na costura, ambas passam pelo setor da dobração, onde recebem os tags de informações/valores e por fim são dobradas e embaladas para irem direto para o estoque. Num comparativo final uma peça na confecção tradicional leva em média 9,206 centésimos de minutos, na confecção *Seamless* leva 4,570 centésimos de minutos. O tempo é bastante atrativo para o processo produtivo. Uma vez que quanto menor o tempo mais peças podem ser feitas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nessa pesquisa atenderam o objetivo proposto, que era apresentar uma discussão com as características das duas técnicas para produzir um vestuário da linha *sportswear*. Quando uma empresa se depara com os dois métodos precisa levar em conta diversos fatores, é necessário analisar que quando citamos que a produção *Seamless* é *just in time*, a mesma só acontece quando temos um bom PPCP. Um modelo para ser aprovado demora cerca de alguns meses para garantir vestibilidade e funcionalidade, pois como citado anteriormente se trata de um processo moroso e com várias possibilidades. Vários autores trazem as diferenças de criação de ambos, no método tradicional é necessário que o designer se preocupe apenas com a beleza do produto, quando falamos de *Seamless* o designer necessita da expertise de imaginar cenários técnicos onde precisa combinar beleza com técnica de malha para imaginar o produto tomando forma com as texturas desejadas.

O comparativo entre as duas técnicas possibilita a visualização de como funcionam os dois processos, se tratando de costura, a peça de *Seamless* é mais rápida para ser costurada. Quando falamos de minuto máquina para a peça sair do tear, também é uma rapidez considerável, visto que a peça sai quase pronta, em relação com o enfesto da confecção tradicional. A fabricação pela tecnologia *Seamless* elimina diversas etapas de produção comparada com a confecção tradicional,

o método sem costura pode reduzir em até 40% os custos de uma confecção, e diversas empresas globais já adotam essa tecnologia em suas empresas.

Com a popularização das *fast-fashions*, veio uma série de polêmicas envolvendo como a exploração de mão de obra, poluição ambiental, entre outros assuntos, e com isso, muitas pessoas começaram a adotar o *slow fashion*. Com essa nova perspectiva de se consumir moda, os temas como sustentabilidade, *eco fashion* e economia circular começam a aparecer, onde as pessoas optam por peças com fios mais ecológicos e produções mais conscientes. Com o *Seamless* é possível agregar todas essas características e de maneira inteligente onde não é desperdiçado tanto resíduo de tecido como o processo de confecção tradicional.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente à minha mãe Lucimara e ao meu pai João que nunca me deixaram desistir dos meus sonhos. E ao meu namorado Jonathan, pelo amor, apoio e motivação constante, suas palavras de encorajamento e apoio foram um grande impulso para mim durante momentos de incerteza e cansaço. Vocês são minha maior base.

Agradeço à minha orientadora professora Luciane e ao meu co-orientador professor Éderson, pelo suporte e orientação ao longo de todo o processo de pesquisa e escrita.

Agradeço aos meus amigos, em especial a Leidiane que vem estando ao meu lado durante todo o curso, me ouvindo e sempre me ajudando.

Agradeço ao Gustavo Rubens Ribeiro técnico da área *Seamless*, pela paciência e disposição em dedicar seu tempo e esforço para compartilhar sua experiência e opiniões, o que foi de muito valor e ajudou a enriquecer o meu estudo.

Deixo aqui minha sincera gratidão a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

## REFERÊNCIAS

ANSARI, Israt Zebin; MEHADI, Md Miraz. **An aesthetic approach of seamless garments: a review**. Southeast University, Journal of Textile Engineering, v. 1, n. 1, p. 66-72, 2021. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/profile/Israt-Ansari/publication/352544843\\_An\\_Aesthetic\\_Approach\\_of\\_Seamless\\_Garments\\_A\\_Review/links/60ce1e0592851ca3acb2c98c/An-Aesthetic-Approach-of-Seamless-Garments-A-Review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Israt-Ansari/publication/352544843_An_Aesthetic_Approach_of_Seamless_Garments_A_Review/links/60ce1e0592851ca3acb2c98c/An-Aesthetic-Approach-of-Seamless-Garments-A-Review.pdf)>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SEMNANI, AU, K F (ed.). **Advances in Knitting Technology**. Philadelphia: Woodhead Publishing, 2011. (Woodhead Publishing Series in Textiles). Disponível em:

<[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=RndwAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=AU,+Kin-Fan+\(Ed.\).+Advances+in+knitting+technology.+Elsevier,+2011.&ots=0axfaBDzjd&sig=GjgCkrGwqIXO98\\_oxcEJWmipxUQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=RndwAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=AU,+Kin-Fan+(Ed.).+Advances+in+knitting+technology.+Elsevier,+2011.&ots=0axfaBDzjd&sig=GjgCkrGwqIXO98_oxcEJWmipxUQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 07 abr. 2023.

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Blucher, 1977. 648 p. Disponível em:

<[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=lo-0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP12&dq=BARNES,+Ralph+M.+Estudo+de+movimentos+e+de+tempos:+projeto+e+medida+do+trabalho.+Editor+a+Blucher,+1977.&ots=3KXTvNvcZC&sig=Du0G5PI8A6W33bfEuaWGMtoPKvl&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=lo-0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP12&dq=BARNES,+Ralph+M.+Estudo+de+movimentos+e+de+tempos:+projeto+e+medida+do+trabalho.+Editor+a+Blucher,+1977.&ots=3KXTvNvcZC&sig=Du0G5PI8A6W33bfEuaWGMtoPKvl&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 09 abr. 2023.

CHOI, Wonseok; POWELL, Nancy B. **Three dimensional seamless garment knitting on V-bed flat knitting machines**. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, v. 4, n. 3, p. 1-33, 2005. Disponível em:

<researchgate.net/profile/Wonseok-Choi/publication/237482349\_Three\_dimensional\_seamless\_garment\_knitting\_on\_V-bed\_flat\_knitting\_machines/links/0a85e53c9c4164a96f000000/Three-dimensional-seamless-garment-knitting-on-V-bed-flat-knitting-machines.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2023.

FREITAS, Kátya Regina de et al. **Caracterização e reuso de efluentes do processo de beneficiamento da indústria têxtil**. 2002. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/84344>> . Acesso em: 15 nov. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas Ltda, 2022. 186 p. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

GOREA, Adriana; BAYTAR, Fatma; SANDERS, Eulanda A. **Challenges and design opportunities in prototyping seamless knitted apparel: a case study**. International Journal of Fashion Design, Technology and Education, v. 14, n. 2, p. 127-138, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/17543266.2021.1881170>>. Acesso em: 02 abr. 2023.

JACOME, Alcione Fagundes, ABREU, Heber Henrique Ribeiro. **Comparativo prático entre encaixe manual e automático**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Produção Têxtil) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana, 2017. Disponível em: <<http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/782>>. Acesso em: 21 mai. 2023.

LEITE, Duarte. **Influência da estrutura de malha e do elastômero na compressão das malhas seamless**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.6/1692>> . Acesso em: 12 nov. 2022.

LEITE, Lincoln Pereira. **Controle de matéria prima no setor de corte para redução de desperdício em uma confecção**. 2018. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5702>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

**Macchine circolari elettroniche per Seamlesswear, Santoni**. 2023. Disponível em: <<https://www.santoni.com/>>. Acesso em: 04 abr. 2023.

MAGNUS, E.; BROEGA, AC; CATARINO, André P. **Proposta de desenho técnico tubular para a criação de vestuário seamless**. 2012. Universidade do Minho - Escola de Engenharia. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/22261>>. Acesso em: 10 out. 2022.

MAGNUS, Emanuele Biolo. **O design de moda aplicado à tecnologia seamless**. 2009. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/10812>> Acesso em: 10 out. 2022.

MAGNUS, Emanuele Biolo; BROEGA, A. C.; CATARINO, André P. **Tecnologia seamless: perspectivas futuras**. 2010. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/19249>> . Acesso em: 08 out. 2022.

MAGNUS, Emanuele Biolo; BROEGA, Ana Cristina; CATARINO, André P. **Tecnologia seamless: inovação em malhas**. 2010. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/19248>> Acesso em: 08 out. 2022.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 30, n. 02, p. 289-300, ago. 2004 . Disponível em: <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022004000200007&lng=pt&nr](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022004000200007&lng=pt&nr)>

m=iso>. Acesso em: 14 mai. 2023.

MENDES, Francisca D.; SACOMANO, J. B.; FUSCO, JPA. **Planejamento e Controle da produtividade na manufatura do vestuário de moda**. Simpósio de Administração, Operações e Logística, v. 9, 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Jose-Fusco-3/publication/281825641\\_PLANEJAMENTO\\_E\\_CONTROLE\\_DA\\_PRODUTIVIDADE\\_NA\\_MANUFATURA\\_DO\\_VESTUARIO\\_DE\\_MODALinks/55f9b73208ae07629dede870/PLANEJAMENTO-E-CONTROLE-DA-PRODUTIVIDADE-NA-MANUFATURA-DO-VESTUARIO-DE-MODA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Fusco-3/publication/281825641_PLANEJAMENTO_E_CONTROLE_DA_PRODUTIVIDADE_NA_MANUFATURA_DO_VESTUARIO_DE_MODALinks/55f9b73208ae07629dede870/PLANEJAMENTO-E-CONTROLE-DA-PRODUTIVIDADE-NA-MANUFATURA-DO-VESTUARIO-DE-MODA.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2022.

MENTONE, Daniela Antunes Nolasco. **Proposta de desenvolvimento de produtos de malha para gestantes utilizando a tecnologia seamless**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/D.100.2018.tde-27052018-221428>> . Acesso em: 15 out. 2022.

MILAN, Gabriel Sperandio; VITTORAZZI, Camila; REIS, Zaida Cristiane. **A redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais: um estudo desenvolvido em uma indústria de confecções do vestuário**. São Paulo 2010. Disponível em: <(PDF) A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confecções do Vestuário (researchgate.net)>. Acesso em: 28 mai. 2023.

MUNHOZ, Júlia Paula. **Um ensaio sobre o fast-fashion e o contemporâneo**. Monografia (Graduação em Comunicação e Artes)–Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 55, 2012. Disponível em <<https://moda.eca.usp.br/monografias/Julia.pdf>> . Acesso em: 12 dez. 2022.

NAYAK, Rajkishore; PADHYE, Rajiv (org.). **Garment Manufacturing Technology**. [S. l.]: Woodhead Publishing, 2015. Acesso em: 05 abr. 2023.

RECH, Sandra Regina. **Estrutura da cadeia produtiva da moda**. ModaPalavra e-periódico, n. 1, 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/5140/514051712004.pdf>> . Acesso em: 12 nov. 2022.

REFOSCO, Ereany; PESSOA, Juliana. **A terceirização nas indústrias de vestuário**. 9º Colóquio de Moda-Fortaleza, 6º Edição Internacional, Anais , 2013. Disponível em <<http://coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202013/ARTIGOS-DE-GT/Artigo-GT-Design-e-Processos-de-Producao-em-Moda/A-terceirizacao-na-industria-de-vestuario.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SEIBEL, Silene. **Transição dos Sistemas de Produção do Vestuário do Modelo da Revolução Industrial ao da Sociedade do Conhecimento**. 11º Colóquio de Moda, 8º Edição Internacional, 2015. Disponível em: <<http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202015/COMUNICACAO-ORAL/CO-EIXO6-PROCESSOS-PRODUTIVOS/CO-6-TRANSICAO-DOS-SISTEMAS-DE-PRODUCAO-DO-VESTUARIO.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2023.

SOUZA, Patrícia de Mello. **A modelagem tridimensional como implemento do processo de desenvolvimento do produto de moda**. 2006. 113 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/96266>>. Acesso em: 20 mai. 2023.

**Uma viagem pela história da Invenção do Seamless**. 2020. Disponível em: <<http://carmelocomercial.com/uma-viagem-pela-historia-da-invencao-do-seamless/>>. Acesso em:

10 abr. 2023.