

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO HENRIQUE DA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DO ESGARÇAMENTO EM TECIDOS DE CETIM 100%
POLIÉSTER E CETIM 97% POLIÉSTER/3% POLIURETANO EM UMA COSTURA
TIPO 301**

APUCARANA

2023

PEDRO HENRIQUE DA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DO ESGARÇAMENTO EM TECIDOS DE CETIM 100%
POLIÉSTER E CETIM 97% POLIÉSTER/3% POLIURETANO EM UMA COSTURA
TIPO 301**

**Comparative study of slippage in satin 100% polyester and satin 97%
polyester/3% polyurethane fabrics in a type 301 seam**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em engenharia têxtil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª Patricia Mellero Machado
Cardoso.

Coorientador(a): Prof. Dr Flavio Avanci de Souza.

APUCARANA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Apucarana
COENT – Coordenação do curso superior em Engenharia Têxtil



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso:

**ESTUDO COMPARATIVO DO ESGARÇAMENTO EM TECIDOS DE CETIM 100% POLIÉSTER E
CETIM 97% POLIÉSTER/3% POLIURETANO EM UMA COSTURA TIPO 301**

Por

PEDRO HENRIQUE DA SILVA

Monografia apresentada às 13 horas do dia 16 de JUNHO de 2023, como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Têxtil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Apucarana. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o trabalho de conclusão de curso foi considerado(a) **APROVADO(A)**.

PROFESSOR(A) PATRICIA MELLERO MACHADO CARDOSO – ORIENTADOR(A)

PROFESSOR(A) FLAVIO AVANCI DE SOUZA – COORIENTADOR(A)

PROFESSOR (A) FABIA REGINA GOMES RIBEIRO – EXAMINADOR(A)

PROFESSOR(A) PATRÍCIA HELENA CAMPESTRINI HARGER – EXAMINADOR(A)

*A Folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTOS

A minha família, em especial aos meus pais José Claudio da Silva e Adriana Aparecida da Silva, a minha irmã Lorena K. da Silva, pelo apoio e incentivo durante toda trajetória na universidade.

As minhas colegas de república Aline Sampaio e Tatiane Nascimento pelo apoio e momentos de descontração, e todos os amigos que sempre estiveram ao meu lado, pela compreensão e pelos conselhos.

Aos professores Patrícia Mellero Machado Cardoso e Flavio Avanci de Souza pelos ensinamentos e orientação. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Apucarana –pela estrutura e equipamentos disponibilizados.

RESUMO

O Cetim é um tecido plano conhecido por seu brilho acetinado e toque suave, porém devido a sua estrutura e composição é tecido muito delicado e se não for manuseado corretamente pode apresentar diversos defeitos como o esgarçamento da costura. Esta pesquisa teve como objetivo analisar o esgarçamento em tecidos com mesma padronagem do tipo cetim com diferentes composições fibrosas, utilizando parâmetros de costura- tipo 301 da indústria do vestuário. Para a realização do experimento foram costuradas amostras de cetim com diferentes densidades de pontos de costura, submetidas em seguida ao ensaio de tração no dinamômetro. Os resultados mostraram que a diminuição da densidade de pontos de costura tipo 301 altera o desempenho da resistência ao esgarçamento, em que o cetim 97% poliéster e 3% elastano apresentou maior resistência ao esgarçamento quando comparado com o mesmo tipo de costura em um cetim 100% poliéster. Dessa forma, foi possível concluir que a composição fibrosa do tecido de cetim, interfere na resistência ao esgarçamento para as mesmas condições de costura com tipo de ponto 301 e densidade de 5 pontos por centímetro.

Palavras-chave: Costurabilidade; Cetim; Composição Fibrosa; Esgarçamento na Costura.

ABSTRACT

Satin is a flat fabric known for its satin sheen and soft touch, but due to its structure and composition it is a very delicate fabric and if not handled correctly it can present various defects such as fraying of the seam. This research aimed to analyze fraying in fabrics with the same pattern as satin with different fibrous compositions, using sewing parameters-type 301 of the clothing industry. To carry out the experiment, satin samples with different densities of stitches were sewn, then submitted to the traction test in the dynamometer. The results showed that the decrease in the density of stitches type 301 alters the performance of resistance to fraying, in which satin 97% polyester and 3% elastane presented greater resistance to fraying when compared to the same type of sewing in a satin 100 % polyester. Thus, it was possible to conclude that the fibrous composition of the satin fabric interferes with the resistance to fraying for the same sewing conditions with stitch type 301 and density of 5 stitches per centimeter.

Keywords: Sewability; Satin; Fibrous Composition; Fraying in Sewing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Máquina de costura de ponto preso.....	16
Figura 2 - Tipo de ponto 301.....	18
Figura 3 - Agulhas de costura.....	19
Figura 4 - Disposição da trama e do urdume.....	22
Figura 5 - Ligações do tecido plano.....	23
Figura 6 - Cetim regular.....	23
Figura 7 - Cetim irregular.....	24
Figura 8 - Esgarçamento de costura.....	26
Figura 9 - Paquímetro.....	30
Figura 10 - Máquina de ensaio universal.....	30
Figura 11 - Amostras.....	33
Figura 12 - Sentido da costura e sentido do esgarçamento.....	34
Figura 13 - Fios amarrados (Amostra A).....	35
Figura 14 - Amostra 2 (pontos/cm) 100% PES.....	41
Figura 15 - Amostra 5 (pontos/cm) 97%PES 3%PUE.....	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação entre amostras de cetim com costura "Padrão"	37
Gráfico 2 - Comparação do esgarçamento, amostras de cetim "100% PES"	38
Gráfico 3 - Comparação entre as amostras "97%PES 3%PUE (elastano)"	40
Gráfico 4 - Tensões de tração do ensaio de esgarçamento.	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de pontos de costura.....	17
Quadro 2 - Sistema de finura de agulha.....	20
Quadro 3 - Tipos de cetim	25
Quadro 4 - Características dos tecidos utilizados	28
Quadro 5 - Características do fio de costura.....	28
Quadro 6 - Máquina de costura.....	29
Quadro 7 - Característica da agulha da máquina ponto preso.....	29
Quadro 8 - Parâmetros adotados para costura das amostras	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das amostras	32
Tabela 2 - Informações sobre as amostras	35
Tabela 3 - Dados gerais	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira
PES	Poliéster
PUE	Poliuretano/elastano

LISTA DE SÍMBOLOS

kN	Quilonewton
daN	Decanewton
cm	Centímetros
mm	Milímetros
Nm	Nanômetro
TEX	Peso por mil metros de fio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral.....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	14
1.2	Justificativa	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Máquinas de costura – Tipo ponto preso – 301	16
2.1.1	Tipo de ponto-301	17
2.1.2	Acessórios e componentes da máquina de ponto preso-tipo 301	18
2.1.3	Sistema de alimentação do tecido na máquina de costura.	20
2.2	Costurabilidade	21
2.3	Tecido plano-Cetim.	22
2.4	Qualidade de costura- esgarçamento	25
3	METODOLOGIA	28
3.1	Materiais	28
3.2	Máquinas e acessórios	29
3.3	Equipamentos	30
3.4	Métodos	31
3.4.1	Estruturação dos parâmetros de costura para o preparo das amostras.	31
3.4.2	Preparação e costura das amostras de cetim	32
3.4.3	Realização do ensaio de esgarçamento - tecido plano em costura 301.	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1	Dados gerais do ensaio de esgarçamento.	36
4.2	Esgarçamento das amostras de cetim (Padrão 1) e (Padrão 2)	36
4.3	Esgarçamento em amostras cetim 100% poliéster	38
4.4	Esgarçamento em amostras de cetim 97%PES 3%PUE (elastano) ..	39
4.5	Tensões de esgarçamento	42
5	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é um ramo que vem crescendo constantemente no mercado. Em 2020, mesmo com o início da pandemia, o setor têxtil obteve um faturamento de 161 bilhões de reais, contratando 1,3 milhão de trabalhadores direto e 8 milhões indiretos, com produção anual de 7,93 bilhões de peças entre vestuário, meias, acessórios, linha lar e artigos técnicos (ABIT, 2022).

A confecção de vestuário visa a conversão de materiais têxteis bidimensionais em peças tridimensionais por meio de vários processos, principalmente o método de modelagem, enfiado, risco, corte e costura. Apesar de existir outros métodos de processo de produção do vestuário, a costura é a mais utilizada no mundo. A costura deve ser realizada empregando uma metodologia de forma que ela satisfaça todas as necessidades e pré-requisitos exigidos pelo usuário final do vestuário (MANDAL, 2008).

A qualidade do vestuário depende de dois fatores como as características físicas e o desempenho em sua utilização. Estas características físicas, estão relacionadas aos resultados qualitativos provenientes da escolha de materiais e métodos aplicados no processo produtivo. Já as características de desempenho vestuário, quando de sua utilização, estão relacionadas com a qualidade em relação à performance de uso, manutenção e conservação.

A resistência ao esgarçamento da costura é uma das características que determinam a qualidade do tecido, pois a resistência impacta tanto na aparência quanto no uso do vestuário. Os tecidos com predisposição ao esgarçamento podem apresentar falhas na costura, como pequenos furos no tecido e até mesmo a descostura parcial do vestuário (PINHEIRO; BASÍLIO; SILVA, 2015).

Sabe-se que o cetim é um dos tecidos que causam maior problema em relação à resistência de esgarçamento, no entanto, é um tecido bastante utilizado no vestuário, muito conhecido pelo seu toque sedoso e brilho acetinado, devido a isso são usados em vestidos de festa, vestuários casuais, vestuário de fantasias, lingerie, pijamas, forros e peças de decoração (NISHIDA, 2020).

Atualmente, o cetim também está sendo muito utilizado em toucas de cabelo, que promete benefícios, como a manutenção da saúde do cabelo, como o combate ao frizz (SATIN SMART, 2020)

Por conta de uma grande variedade de aplicações do tecido de cetim e sua suscetibilidade ao esgarçamento, é necessário aplicar corretamente alguns parâmetros de regulação das máquinas de costura para garantir a qualidade dos produtos confeccionados. Este trabalho visa realizar um estudo do esgarçamento em diferentes tipos de cetim com intuito de encontrar parâmetros ótimos da costura que certificam confeccionados livres de esgarçamento.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o esgarçamento em tecidos com mesma padronagem do tipo cetim com diferentes composições fibrosas, utilizando parâmetros de costura- tipo 301 da indústria do vestuário.

1.1.2 Objetivos específicos

- Preparar amostras de costura com diferentes tipos de tecidos com padronagem cetim, conforme a norma ABNT NBR 9925:2009, e incluindo parâmetros de costuras, tais como: combinações entre gramatura do tecido com tamanho de agulha e densidade do ponto-tipo 301 e escolha da linha de costura;
- Aplicar o ensaio de esgarçamento em amostras de cetim conforme a norma ABNT NBR 9925:2009 em uma costura padrão;
- Analisar resultados dos ensaios de esgarçamento em diferentes amostras do tecido cetim em costura padrão em costura do tipo 301;
- Identificar as condições de costura aplicadas na matéria-prima (cetim) que obtiverem os melhores resultados do estudo o menor esgarçamento;

1.2 Justificativa

O cetim é um tecido plano muito utilizado em lingerie, estofados, vestuários formais, forros de jaquetas, roupas de cama, cortinas, fantasias e toucas. O mercado têxtil apresenta uma gama de cetins, dos quais se diferenciam em padronagens e composições fibrosas, específicos para atender as mais variadas demandas das confecções para o desenvolvimento de produtos com diferentes efeitos estéticos e que ainda estejam em conformidade com qualidade e boa vestibilidade.

Apesar da diversidade dos cetins para suprir demandas das confecções, também se verificou uma escassez na literatura sobre o tema da costurabilidade em cetim. Sobretudo, estudos que tratam do esgarçamento na costura em cetim, do qual foi encontrado apenas um trabalho de Seif (2014) com essa temática, sendo que o mesmo afirma que outros estudos anteriores ao seu trabalho utilizaram apenas tecidos planos com padronagens diferentes do cetim, como sarja e tela. Assim, constatou-se que o interesse pelo estudo do esgarçamento do cetim é relativamente baixo, quando comparado aos outros tipos de tecidos.

Portanto, baseado nesses fatos citados anteriormente, a diversidade dos cetins, a escassez de referencial teórico sobre o tema esgarçamento na costura do cetim e a sua própria suscetibilidade em esgarçar, justifica-se o estudo. Assim, com intuito de investigar e levantar informações a respeito da costurabilidade do cetim, especialmente sobre o desempenho da resistência ao esgarçamento na costura, escolheu-se esse tema que servirá como contribuição técnica para as áreas interessadas nesta temática, como as indústrias e comunidade acadêmica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

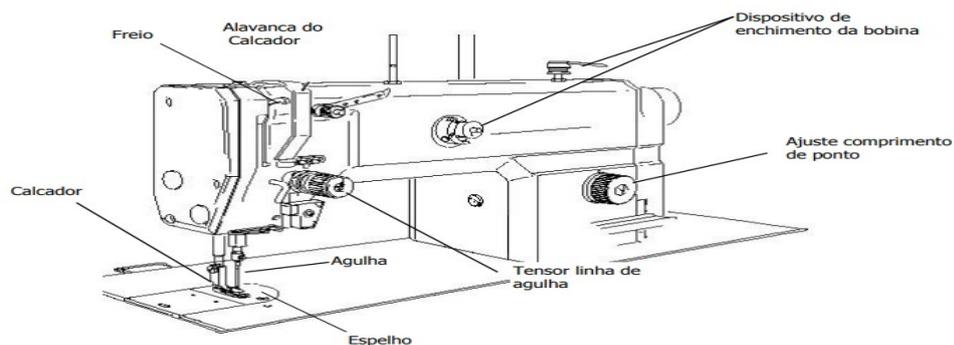
2.1 Máquinas de costura – Tipo ponto preso – 301

Na antiguidade, criar suas próprias vestimentas para proteção do clima e das batalhas, o homem desenvolveu técnicas rudimentares de costura utilizando agulhas feitas de ossos para unir as extremidades dos tecidos, até que em 1851 Isaac Merritt Singer inventou uma máquina, composta com uma agulha de costura com movimento vertical, dispositivos de tensão de linha, calcador, mesa de apoio e uma polia com biela que transmitia o movimento por meio de engrenagem. Esta foi a primeira máquina de costura prática conhecida como máquina de costura de ponto preso (NOBREGA e OLIVEIRA, 2015).

Os principais avanços na tecnologia das máquinas de costura resultaram da aplicação da eletricidade como força motriz e do desenvolvimento de pontos novos e acessórios para melhorar a qualidade e aumentar a produtividade (MENDES, 2012).

Uma estrutura da máquina de ponto preso — tipo 301 (Figura 1) possui alguns componentes principais, em especial aos relacionados com a afinação da pré-tensão estática da linha da agulha nomeadamente regulador de tensão da linha da agulha, guia posicionador de linha da agulha, bem como outros componentes de regulação da máquina como parafuso de pressão do calcador, regulador do comprimento do ponto, conjunto de alimentação do tecido (calcador e arrastador) e os elementos fundamentais para formação do ponto como a agulha, a alavanca de recolha de linha, a mola de freio, a bobina, a caixa de bobina e a lançadeira (CARDOSO, 2019).

Figura 1 - Máquina de costura de ponto preso



Fonte: Ferreira (2009)

O ajuste das máquinas de costura é de grande importância para a qualidade da costura, e grande parte dos defeitos da zona de costura se deve ao incorreto ajuste da máquina de costura. A otimização do trabalho da máquina está relacionada a escolha de ajuste de tensões de fios, uso de fios de costura inadequados, regulação de ponto, velocidade de costura, ajuste da força do calcador, altura dos dentes do arrastador, tipo do calcador (GERMANOVA-KRASTEVA, 2007).

2.1.1 Tipo de ponto-301

Segundo Araujo (1996), o principal método para a junção das partes dos artigos confeccionados é a costura por pontos. O ponto pode ser definido como a representação do ciclo da laçada realizado pela linha através da agulha e outros elementos da máquina de costura.

Os diversos tipos de pontos podem ser diferenciados pelo tipo de entrelaçamento dos fios. De acordo com ABNT NBR 13483:1995, a classificação dos pontos usados nas costuras é apresentada em 6 diferentes classes, conforme a Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de pontos de costura

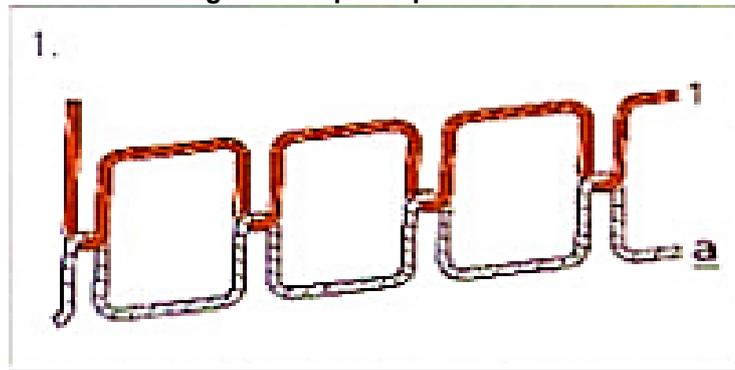
Classe	Nomenclatura	Descrição
100	Ponto corrente	Ponto formado por uma ou mais linhas de agulha, caracterizado pelo entrelaçamento em si
200	Ponto Manual	Ponto caracterizado por uma única linha que deve passar através do material como uma única carreira de linha.
300	Ponto fixo	Ponto formado por dois ou mais grupos de linhas e que tem como características o entrelaçamento de dois ou mais grupos.
400	Ponto corrente de duas ou mais linhas	Ponto que tem como característica geral o entrelaçamento dos grupos de linha.
500	Ponto corrente de acabamento de bordas (Overlock)	Ponto que tem como características geral que laços de no mínimo um grupo de linhas devem passar ao redor da borda do material.
600	Ponto corrente de cobertura	Ponto que tem como característica geral que dois destes grupos devem cobrir ambas as superfícies do material.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 13483 (1995)

O tipo de ponto 301 da classe 300, pode ser denominado de ponto preso e apresenta características como: baixa elasticidade, elevada resistência a tração, baixo

volume, do qual é muito utilizado em montagem de confeccionados, em geral (Figura 2).

Figura 2 - Tipo de ponto 301



Fonte: Ferreira 2009

Segundo a ABNT NBR 13483:1995, o ponto 301 é formado por duas linhas, sendo uma da agulha e outra da bobina. Uma laçada da linha da agulha atravessa o material e entrelaça a linha da bobina e a linha da agulha por sua vez é puxada para cima de forma que o entrelaçamento do ponto se centraliza no meio material costurado. O ponto 301 ou ponto preso é um ponto universal muito utilizado na indústria, porém sua falta de elasticidade inviabiliza o seu uso em artigos de elásticos como malha (CARVALHO E MACHADO,2008).

2.1.2 Acessórios e componentes da máquina de ponto preso-tipo 301

Um dos componentes essenciais de qualquer máquina de costura é a agulha ou as agulhas, que têm como funções produzir um buraco no material para a passagem da linha, levar a linha da agulha através do material e formar uma laçada que possa ser apanhada pela lançadeira ou mecanismo (FERREIRA, 2009).

Carvalho (1997), salienta que “Embora possam parecer um elemento simples, as agulhas para máquinas de costura são componentes cuja construção, em termos de materiais e geometria, tem sido alvo de cuidadosos estudos por parte dos fabricantes”.

As agulhas são classificadas de acordo com sua morfologia, tamanho e tipo de ponta, cada uma delas foi feita para um determinado tipo de costura. Entender qual é a agulha ideal para cada tecido ou costura faz toda a diferença para as suas criações e vida útil do trabalho. Por exemplo, para realização de uma costura em um artigo de

poliéster o ideal é utilizar uma agulha para tecidos sintéticos, ponta seta, tamanho 10 e 12 (SINGER, 2021). A Figura 3 apresenta algumas variações de agulha.



Fonte: Singer (2021)

Para evitar danos nos materiais têxteis causados pelas agulhas de costura, deve-se utilizar uma ponta de agulha específica de acordo com o tecido que será costurado, de maneira que o furo realizado seja ideal apenas para a passagem da linha de costura (ROCHA, 1996).

A escolha da agulha em relação a sua espessura, por exemplo deve ser compatível com o peso por metro quadrado de tecido a ser trabalhado, ou seja, sua gramatura. O diâmetro deve aumentar de acordo com aumento de gramatura do tecido. A agulha precisa penetrar no tecido sem dificuldade (deslizar) e sem causar danos a estrutura do tecido (ALBUQUERQUE, 2013). O Quadro 2 apresenta o sistema de finura das agulhas:

Quadro 2 - Sistema de finura de agulha

Singer	Métrico
09	65
10	70
11	75
12	80
14	90
16	100
18	110
19	120
20	125
21	130
22	140
23	160
24	180

Fonte: Adaptado de Singer (2021)

Conforme o Quadro 2, uma agulha de finura 09 no sistema singer possui uma espessura de 65 Nm no sistema métrico.

2.1.3 Sistema de alimentação do tecido na máquina de costura.

Segundo Carvalho (1997), as máquinas de costura necessitam de um sistema de alimentação do tecido, este sistema permite a movimentação horizontal do material criando assim o comprimento da costura.

O calcador é o elemento que durante a costura se encontra em cima do tecido, exercendo uma determinada pressão no tecido, afináveis através da barra do calcador, à qual se encontra fixo. A sua função é segurar com firmeza o tecido contra o espelho, evitando assim o seu movimento vertical, à medida que a agulha sobe e desce (ARAÚJO, 1996).

O arrastador é o elemento responsável pela condução do tecido até a zona de formação do ponto e pela sua posterior remoção. É formado por uma ou duas barras serrilhadas, comandadas por excêntricos, que lhe conferem um movimento alternado de subida/arrasto e descida/retorno (ROCHA, 1996). A forma do arrastador, a configuração e o tamanho dos dentes são importantes, tanto para o tecido como para a operação a realizar nele.

Ao selecionar o arrastador ideal, deve se considerar cada tecido com um caso particular, o único fato que se pode generalizar é que os tecidos grossos necessitam de dentes grandes e tecidos finos de dentes menores (ARAUJO,1996).

Por fim, Carvalho (1997), destaca que o ajuste incorreto deste sistema, bem como a inadequada escolha dos componentes intervenientes (calcador e arrastador) podem acarretar defeitos, tais como danos sobre o material ou comprimentos de ponto irregulares, situações que numa produção com um nível mínimo de qualidade não são aceitáveis.

2.2 Costurabilidade

Para Rocha (1996), costurabilidade pode ser definida como a tendência do comportamento apresentado pelos materiais têxteis quando são submetidos a uma operação de costura. Uma boa costurabilidade é fundamental em todos os materiais têxteis usados na indústria de confecção. Pode-se dizer que um material de boa costurabilidade não apresenta uma tendência de ser danificado pela agulha, pelo sistema de alimentação e nem forma costuras franzidas.

Rocha (1996) também ressalta que combinação ideal, linha, tecido muitas vezes não é suficiente para se obter o sucesso da costura. Assim, baseado nesse preceito, vários investigadores analisam as inter-relações que existem entre os materiais têxteis e os elementos de máquina na formação da costura.

Segundo Araújo (1996), a escolha da linha de costura deve ser baseada na função que ela vai exercer e o material que será costurado. As principais propriedades essenciais das linhas de costura para uma boa costurabilidade do tecido são: a resistência à abrasão, alongamento, estabilidade dimensional e capacidade de formar laçada

Para um tecido apresentar boa costurabilidade, carece de um bom manuseio no processo de costura para não ser danificado pelos componentes da máquina, não apresentar costuras franzidas, ou problemas de superaquecimento da agulha de costura. As linhas de costuras também possuem um papel primordial na costurabilidade, em fatores como: ausência de quebras no processo, ausência de pontos falsos e consistência da formação da laçada, entretanto, apenas a combinação perfeita de linha e tecido não é suficiente para propiciar uma boa costurabilidade,

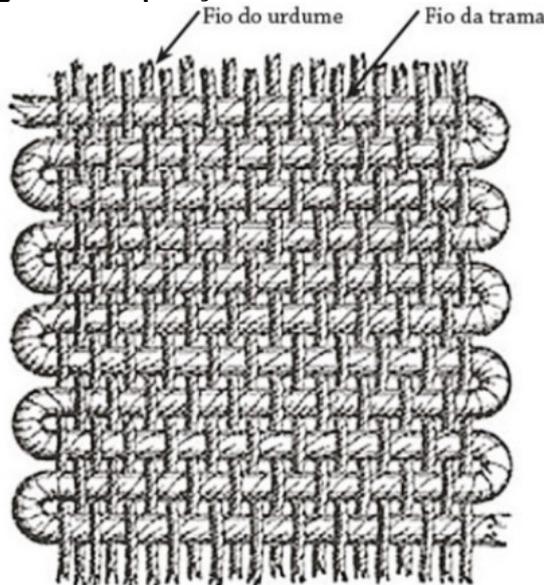
sendo o ajuste da máquina de costura de grande importância também (NOVAIS, 2013).

2.3 Tecido plano-Cetim.

Para Leite (2003), a tecelagem pode ser definida como o método de produção do tecido plano, que consiste no cruzamento de um conjunto de fios paralelos (urdume), que define o comprimento do tecido, e a trama no sentido da largura do tecido. Por meio de certo movimento a trama e o urdume se cruzam passagem a passagem.

Daniel (2011), diz que os tecidos planos “possuem estruturas de sucessivos entrelaçamentos de dois fios, um do urdume e outro da trama, que se cruzam e formam um ângulo reto”. O processo de formação do tecido ocorre com a abertura dos fios da cala para a passagem da trama em meio aos fios de urdume, após a passagem do fio trama ele é encostado no arrematante com o fio anterior. A Figura 4 apresenta uma representação do tecido plano:

Figura 4 - Disposição da trama e do urdume.



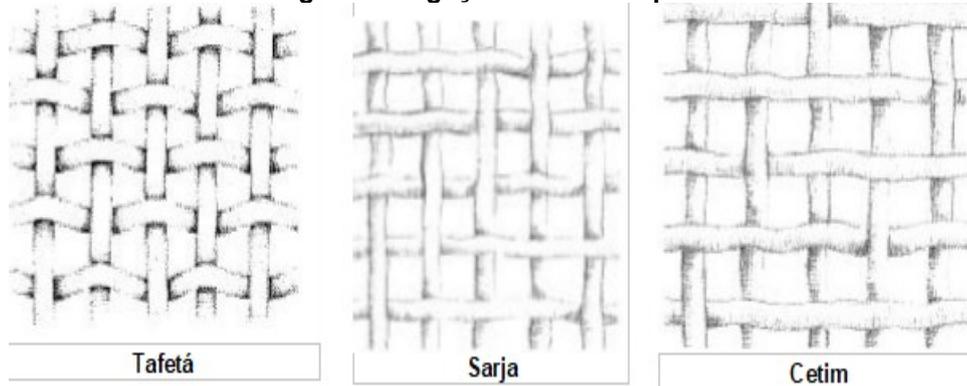
Fonte Daniel (2011)

“Padronagem de um tecido é a forma como os fios estão dispostos ao longo de toda a peça. Ela funciona com uma identidade do tecido, ou seja, a padronagem caracteriza o tecido” (SILVA e VASCONCELOS, 2017).

De acordo com Pezzolo (2009), o padrão ou a estrutura básica do tecido é determinada pela maneira que os fios são entrelaçados. Apesar de existir inúmeras

maneiras de se construir um tecido plano, existem três ligamentos básicos entre urdume e trama: ligamento tafetá, ligamento sarja e ligamento cetim. Apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Ligações do tecido plano.



Fonte: Leite (2003)

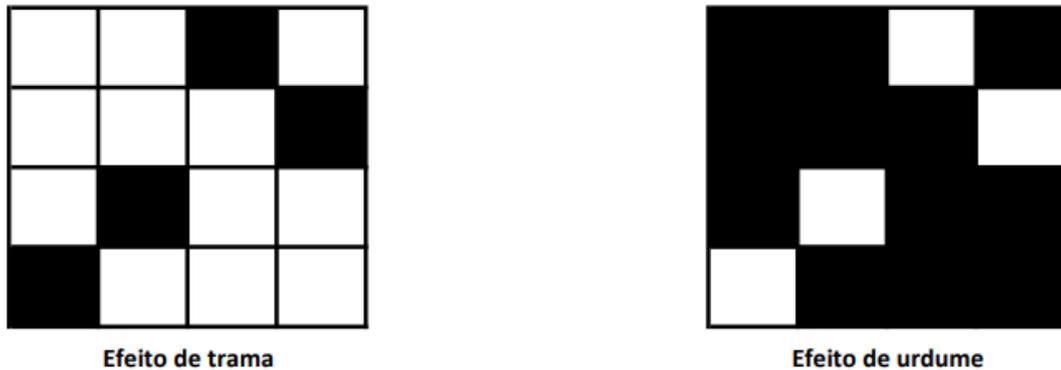
Segundo a ABNT NBR 12546:2017, o cetim pode ser classificado em regulares e irregulares. O cetim regular é caracterizado pela repetição de no mínimo 5 fios de trama e 5 fios de urdume e cada fio se entrelaça apenas uma vez, utilizando o mesmo deslocamento em todo ligamento. O cetim irregular é caracterizado pela repetição de fios de trama e urdume que se entrelaçam apenas uma vez com deslocamento não uniforme em todo ligamento. As Figuras 6 e 7 apresentam o cetim regular e irregular respectivamente:

Figura 6 - Cetim regular



Fonte: Adaptado da ABNT NBR 12546 (2017)

Figura 7 - Cetim irregular



Fonte: Adaptado da ABNT NBR 12546 (2017)kk

As ligações do tipo cetim criam um tecido liso, sem qualquer efeito criado pela trama, graças a distribuição dos pontos de ligação. Esses tecidos têm como características o direito com brilho e o avesso opaco (PEZZOLO, 2009).

Leite (2003) ressalta que os cetins mais utilizados são aqueles que possuem padronagem menor, ao formarem tecidos com peso menores. Em cetins com padronagem maiores há poucos pontos de ligação entre o urdume e a trama, produzindo tecido poucos estruturados.

A padronagem cetim é originária da China, mais precisamente da cidade de Qhanzhou também conhecida por “Zaiton” nome árabe que originou o termo cetim. Utilizada originalmente para produzir tecidos de seda para a confecção de roupas, através dos comércios entre China e países árabes e europeus o cetim se espalhou pela Europa, ganhado destaque em estofamento de móveis e no vestuário da nobreza. Durante o século XIX o cetim ganhou popularidade entre as noivas da época, também surgiu as sapatilhas de ponta de cetim para bailarinos e o conceito de lingerie como conhecemos hoje. Por fim, com o surgimento as fibras sintéticas, o cetim se tornou mais barato e começou a ser utilizado em peças como camisolas, camisa, vestidos e outras peças (AUDACES,2021).

Cimmino (2022) apresenta dois tecidos de composição diferente. O cetim de algodão feito inteiramente de algodão cardado, penteado ou mercerizado para se obter o aspecto brilhante, é mais resistente que o cetim de seda e muito utilizado em roupas de cama e cortinas. O Cetim produzido com a fibra de poliéster ou outras fibras sintéticas possui um baixo custo, leve e possui um brilho bem chamativo, geralmente utilizado em forros, detalhes de roupa de cama e vestuário.

Devido a uma grande variedade de fios e suas composições, com os quais os cetins podem ser feitos, há uma variedade de tipos de tecidos com características diferentes. Veja alguns no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Tipos de cetim

Tipo de cetim	Características
Cetim Duchese	Tecido mais pesado bastante utilizado na confecção de vestidos de noiva feito de seda acetado ou poliéster.
Cetim Bucol	Semelhante ao Duchese, porém apresenta um peso maior muito utilizado em vestidos de noiva, possui uma gramatura média de 200 g/m ² feito de poliéster e elastano.
Cetim Changeant	Possui urdidura e trama em cores diferente, alternando as duas cores dependendo do ângulo que olhe, podendo ser composto de poliéster e viscose
Cetim Charmeuse	Tem brilho intenso, caimento leve muito utilizado em forros para roupas casuais, e decoração, composto de poliéster
Cetim toque de seda	Possui certa elasticidade e proporciona conforto e caimento esvoaçante composto de poliéster e elastano
Cetim Vison	Encorpado e menos luminoso que outros cetins são muito utilizados em decoração composto por poliéster

Fonte: Adaptado do Audaces (2022)

O cetim é um dos tecidos destaques para a confecção de fantasia tanto masculinas, femininas ou infantis, seja para criação de vestidos, capas ou roupas de personagem. Os tecidos possuem características adequadas para a confecção de fantasias, sendo geralmente composto por fios 100% Poliéster-microfibra (CHUANY, 2021).

O cetim é bastante utilizado em vestidos de festa, estofados, decoração em almofadas, cadeiras e outros tipos de móveis, lençóis de cama por ser um tecido flexível e macio, sapatos como sapatilha e saltos, e demais acessórios de moda como bolsas (MASTERCLASS, 2020).

2.4 Qualidade de costura- esgarçamento

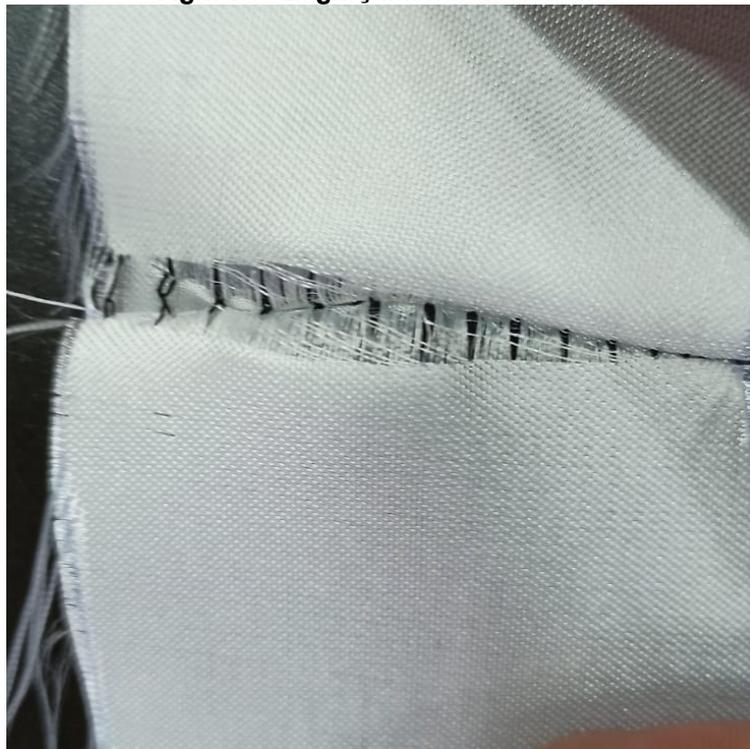
Segundo Behera (2015) a qualidade da costura está relacionada com características como sua resistência, elasticidade, durabilidade, estabilidade e

aparência. Essas características podem ser avaliadas por parâmetros como resistência de costura, enrugamento da costura, esgarçamento entre outros.

Para Gurarda e Meric (2005) características mais importantes que influenciam costura são a construção do tecido (tipo de fibra e estrutura), tratamentos químico, tipo e tamanho da agulha, ajuste de máquinas e linha de costura.

A ABNT 13374:1995 define esgarçamento de costura como “Deslocamento de uma ou mais linhas de costura da sua posição original, causando diferenças no alinhamento, no afastamento ou em ambos, em uma ou linhas de costura”. Define esgarçamento do tecido como “Deslocamento de um ou mais fios do tecido da sua posição original, causando diferenças no alinhamento, no afastamento, ou ambos, em um ou mais fios do tecido”. A Figura 8 apresenta o esgarçamento da costura.

Figura 8 - Esgarçamento de costura



Fonte: Autor (2023)

Quando um tecido costurado é esticado em um ângulo reto em direção da costura, ocorre o deslizamento na região da costura, quando este deslocamento é evidente, é considerado um defeito (GURARDA e MERIC, 2010). Pinheiro *et al.*, (2015) destacam que esse deslizamento dos fios causado pelo esgarçamento pode ocorrer tanto na área da costura quanto fora. Ainda, salienta, que o tecido perde

resistência na área do deslizamento, pois as forças deixam de ser distribuídas de maneira ideal sobre os pontos de costura.

A norma ABNT NBR 9925:2009 define esgarçamento na costura como o deslizamento dos fios de trama sobre os fios de urdume (ou vice-versa) do tecido, quando submetido a uma força de tração perpendicular á costura padrão.

Segundo Daukantiene (2012) o esgarçamento de costura advém de inúmeros fatores como estrutura do tecido, composição do tecido, densidade de ponto de costura, densidade do tecido, formação do ponto, tensão da linha de costura, atrito fio a fio e acabamentos têxteis.

Yildirim (2010), salienta que durante o uso de produtos confeccionados, os movimentos cotidianos como sentar e levantar repetidas vezes criam tensões transversais sobre a costura, que pode levar ao descolamento dos pontos, causando a abertura do tecido.

A propensão ao deslocamento do fio do tecido pode ser ocasionada pela sua composição fibrosa como, por exemplo, fios de seda, fios sintéticos e fios de algodão mercerizado possuem uma facilidade em se deslocar. Os fios dos tecidos de padronagem cetim tendem a deslizar ao sofrer um pouco de fricção ou abrasão (SEIF, 2014).

Seif (2014) em seu estudo sobre o esgarçamento do cetim concluiu que fatores como: o tipo de ponto, densidade do ponto, e o tamanho da agulha tem efeitos significativos no esgarçamento de costura. Em seu experimento, Seif testou amostras com pontos de costura do tipo 301, 515 e 504, após o experimento ele concluiu que o ponto de costura tipo 504 obteve o melhor resultado na minimização do defeito. Além disso, foi verificado que ao variar a densidade do ponto de costura ocorreu uma alteração na resistência ao esgarçamento do tecido na costura.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa experimental realizada em laboratório de controle de qualidade têxtil a fim de analisar o esgarçamento do tecido plano cetim em uma costura padrão. Segundo Gil (2002), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que poderiam influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Portanto, é uma pesquisa na qual o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo.

A metodologia para realização do ensaio de esgarçamento na costura teve como base na norma ABNT NBR 9925:2009, porém com algumas adaptações devido às limitações laboratoriais, bem como variações de alguns de parâmetros de costura diferentes daqueles determinados na norma adotada.

3.1 Materiais

O Quadro 4 apresenta as características físicas e químicas dos tecidos de cetim utilizados para a preparação das amostras dos ensaios referentes ao esgarçamento da costura:

Quadro 4 - Características dos tecidos utilizados

Tecido	Ligamento	Gramatura g/ m ²	Composição	Sentido do elastano	Densidade do urdume (fios/cm)	Densidade da trama (fios/cm)
1	cetim	75	100% PES	-	20	66
2	cetim	85	97% PES 3% PUE (elastano)	Trama	100	25

Fonte: Autor (2023)

Os fios de costura utilizados para realização da pesquisa foram selecionados com base na determinação da norma ABNT NBR 9925:2009. A Quadro 5 apresenta o fio utilizado e suas características.

Quadro 5 - Características do fio de costura.

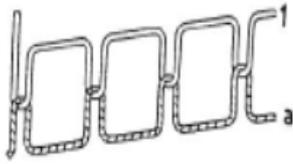
Fio de costura	Título TEX	Composição
Fio fiado	26	100 % PES

Fonte: Autor (2023)

3.2 Máquinas e acessórios

As máquinas e equipamentos utilizadas para a pesquisa caracterizam-se por ser de porte industrial e semelhantes as máquinas existentes na indústria. A máquina de costura utilizada foi: máquina de ponto preso tipo 301. O Quadro 6 apresenta dados técnicos da máquina de costura utilizada na pesquisa:

Quadro 6 - Máquina de costura.

Máquina de costura	Ponto 301	Costura
		

Fonte: Autor (2023)

A agulha escolhida foi específica para máquinas de costura de ponto preso com base na norma ABNT NBR 9925:2009 sobre esgarçamento de costura. O Quadro 7 apresenta as principais características da agulha utilizada para realizar a preparação das amostras:

Quadro 7 - Característica da agulha da máquina ponto preso

Código	Finura (sistema métrico)	Tipo de ponta
DPX5	70	Ponta normal (R)

Fonte: Autor (2023)

Um paquímetro eletrônico (Figura 9) foi utilizado para auxiliar na avaliação do esgarçamento da costura após os ensaios de esgarçamento:

Figura 9 - Paquímetro

Fonte: Autor (2022)

3.3 Equipamentos

A Máquina de ensaio universal da marca Time-Shijin Group® utilizada para testar o esgarçamento da costura é o modelo TIME WDW-300E (Figura 10). As células de carga com capacidade de 500 kN utilizadas são específicas para materiais têxteis.

Figura 10 - Máquina de ensaio universal

Fonte: Autor (2022)

3.4 Métodos.

Alguns procedimentos foram realizados para concretizar as etapas do estudo de caso desta pesquisa, tais como: conferência e identificação do material têxtil escolhido para realizar os ensaios de esgarçamento na costura, estruturação de combinações de parâmetros de costura para o preparo das amostras, como a costura para a preparação das amostras, realização do ensaio de esgarçamento de costura, seguido da avaliação dos resultados obtidos.

3.4.1 Estruturação dos parâmetros de costura para o preparo das amostras.

Para a realização das costuras de união de duas camadas de tecido (classe SS) foi utilizado o tipo de ponto fixo 301. A densidade de ponto adotada foi de aproximadamente 5 pontos/cm conforme a especificação da norma ABNT NBR 9925:2009 (ensaio de esgarçamento na costura). Também, foi adotado duas outras medidas para a densidade de pontos de costura, corriqueiramente utilizados nas indústrias dos vestuários. Os parâmetros definidos para a preparação de amostras, apresentam-se no Quadro 8.

Quadro 8 - Parâmetros adotados para costura das amostras

Fator	Quantidade	Descrição
Cetim	2	100% PES (75g/m ²) 97% PES 3%PUE (85 g/m ²)
Densidade de pontos de costura	3	2, 3 e 5 (pontos/cm)
Tipo de ponto	1	Ponto preso 301
Finura da agulha	1	70
Tipo de linha	1	1
Tipo de ponta	1	R

Fonte: Autor (2022)

Após parâmetros estabelecidos foi possível estruturar uma tabela constando as possíveis combinações de parâmetros adotadas com os dois tipos de amostras de tecidos.

Tabela 1 - Características das amostras

Amostra	Composição	Densidade (pontos/cm)	Costura sentido da trama	Costura sentido do urdume	Total
A	PES	2	5	5	10
B	PES	3	5	5	10
Padrão 1	PES	5	5	5	10
C	PES/PUE	2	5	5	10
D	PES/PUE	3	5	5	10
Padrão 2	PES/PUE	5	5	5	10

Fonte: Autor (2023)

3.4.2 Preparação e costura das amostras de cetim

Após estabelecer as possíveis combinações de parâmetros da costura, foi realizado o corte dos tecidos para o preparo das amostras, 30 amostras costuradas no sentido da trama e 30 no do urdume, totalizando 60 amostras. Amostras possuíam dimensões de 6 cm de largura por 20 cm de comprimento, diferentes das previstas na norma devido a uma adaptação ao equipamento de ensaio a tração. Após cortadas foi realizado a costura das amostras, dobrando-as no meio no sentido do comprimento e passada a costura na dobra no sentido da largura.

Conforme a norma ABNT NBR 9925, os ensaios foram realizados com amostras costuradas, tanto no sentido da trama quanto do urdume, segundo as variações apresentadas na tabela 4, totalizando 60 amostras. As amostras costuradas com densidade de pontos de costura de 5 pontos/cm foram denominadas padrão, por ser a densidade indicada na norma ABNT NR 9925. Todas as amostras foram costuradas conforme a Figura 11:

Figura 11 - Amostras

Fonte: Autor (2022)

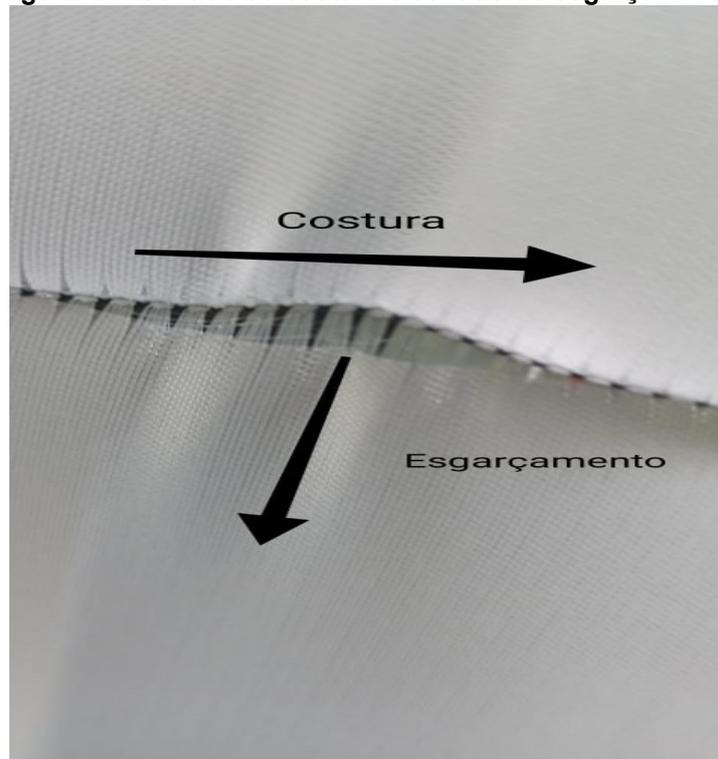
3.4.3 Realização do ensaio de esgarçamento - tecido plano em costura 301

Foi utilizado um aparelho de tração universal. Com base na ABNT NBR 9925 e gramatura dos tecidos utilizados, todas as amostras foram fixadas no aparelho de tração universal e tracionadas até serem submetidas a uma força de tração de 4 daN.

As amostras foram fixadas nas garras da máquina, em seguida elas foram tracionadas até atingir a força de tração de 4 daN, após atingir a tensão desejada a máquina foi desacelerada, a medidas no esgarçamento foram verificadas com auxílio do paquímetro e anotada em uma planilha.

Um parâmetro utilizado para análise é que quando a amostra é costurada no sentido do urdume o esgarçamento se dá no sentido da trama e vice-versa. A Figura 12 apresenta uma amostra costurada no sentido da trama, após a realização do ensaio de tração os fios de trama paralelos a costura deslizaram no sentido do urdume gerando o esgarçamento.

Figura 12 - Sentido da costura e sentido do esgarçamento.



Fonte: Autor (2023)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objetivo desta pesquisa, foi investigar o comportamento do esgarçamento para dois tecidos Cetim, em costura tipo 301. Os ensaios de esgarçamento foram realizados considerando, diferentes parâmetros da costura, bem como a norma ABNT NBR 9925. A Tabela 2 apresenta as características das amostras de tecido plano.

Tabela 2 - Informações sobre as amostras

Amostra	Composição	Densidade (pontos/cm)	Constura sentido trama (mm)	Constura sentido urdume (mm)	Total
Padrão 1	100% PES	5	5	5	10
A	100% PES	2	5	5	10
B	100% PES	3	5	5	10
Padrão 2	97%PES 3%PUE	5	5	5	10
C	97%PES 3%PUE	2	5	5	10
D	97%PES 3%PUE	3	5	5	10

Fonte: Autor (2023)

Após confeccionadas, cada amostra de tecido apresentou uma amarração de fios por ponto de costura, ou seja, os fios do tecido foram presos em um ponto de costura. Na Figura 5 é possível observar cerca de 10 fios de urdume do tecido cetim presos pelos pontos de costura da amostra “A”.

Figura 13 - Fios amarrados (Amostra A)



Fonte: Autor (2023)

O tecido que compõe a amostra “A” possui uma densidade de 20 fio/cm no sentido do urdume e a costura utilizada possui uma densidade de 2 pontos/cm, logo

a amarração dos fios do tecido é de aproximadamente 10 fios de urdume por ponto de costura.

4.1 Dados gerais do ensaio de esgarçamento.

Os Dados gerais representam o valor obtido após o ensaio de esgarçamento do tecido plano em uma costura tipo 301 e estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Dados gerais

Amostra	Composição	Densidade (pontos/cm)	Esgarçamento sentido urdume (mm)	Esgarçamento sentido da trama (mm)
Padrão 1	100%PES	5	5,366	4,866
A	100% PES	2	7,582	10,56
B	100%PES	3	5,02	9,71
Padrão 2	97%PES 3%PUE	5	3,66	1,952
C	97%PES 3%PUE	2	7,926	2,518
D	97%PES 3%PUE	3	5,126	2,544

Fonte: Autor (2023)

Pode-se observar pela Tabela 3 que a alteração dos parâmetros de densidade dos pontos de costura e composição dos tecidos tiveram uma influência significativa no esgarçamento no tecido cetim. Quanto menor a densidade de pontos de costura maior o esgarçamento, no entanto é possível observar que em relação à composição dos tecidos, as amostras com PUE (elastano) em sua composição, possuem um desempenho melhor em relação ao não esgarçamento. Seif (2014) em sua pesquisa também concluiu que os parâmetros de composição do tecido e densidade de pontos influenciam diretamente na resistência ao esgarçamento.

Os resultados de cada caso serão apresentados a seguir.

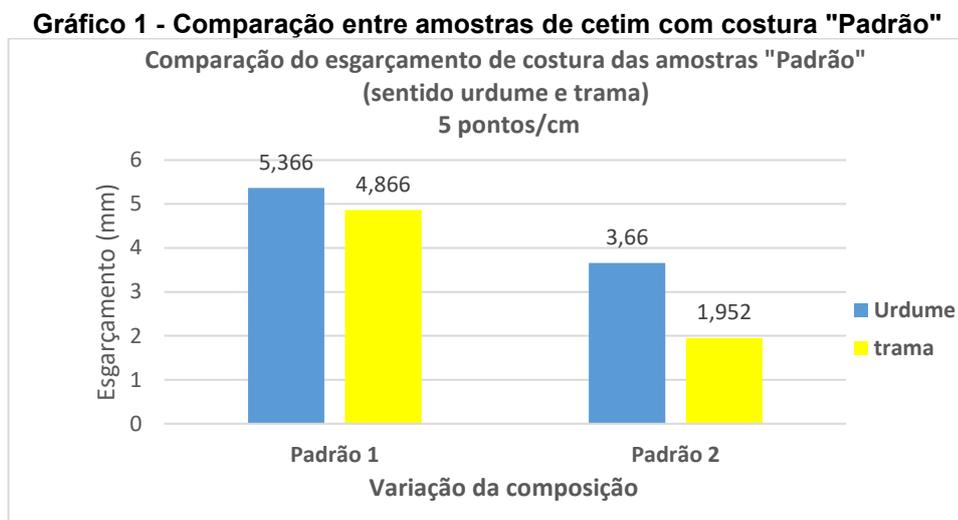
4.2 Esgarçamento das amostras de cetim (Padrão 1) e (Padrão 2)

Após a realização do ensaio, a amostra “Padrão 1”, composta por 100% poliéster com a costura no sentido da trama, o qual, apresentou esgarçamento do tecido no sentido da urdume de cerca de 5,4 mm. Quando foi testado a amostra com

costura no sentido do urdume, seu esgarçamento no sentido da trama resultou em cerca 4,90 mm.

Após a realização do ensaio, a amostra “Padrão 2”, composta por 97% poliéster e 3% PUE (elastano) com a costura no sentido do trama, o qual, apresentou um esgarçamento do tecido no sentido do urdume em cerca de 3,7 mm. Quando foi testado a amostra com costura no sentido do urdume, o esgarçamento no sentido da trama resultou em cerca 1,95 mm.

A Comparação as amostras “Padrão 1” (PES) e a amostra “Padrão 2” (PES/PUE (elastano)) estão representadas no Gráfico 1.



Fonte: Autor (2023)

Nota-se, que a amostra “Padrão 2” apresentou melhor desempenho a resistência, o esgarçamento na costura foi menor em relação a amostra “Padrão 1”, ou seja 31% menor no sentido do urdume. Já no sentido da trama o fio que possui o poliuretano (elastano) em sua composição, houve uma redução de 59% do esgarçamento, do qual supõe-se que tal comportamento possa estar relacionado a propriedade de alongamento do fio.

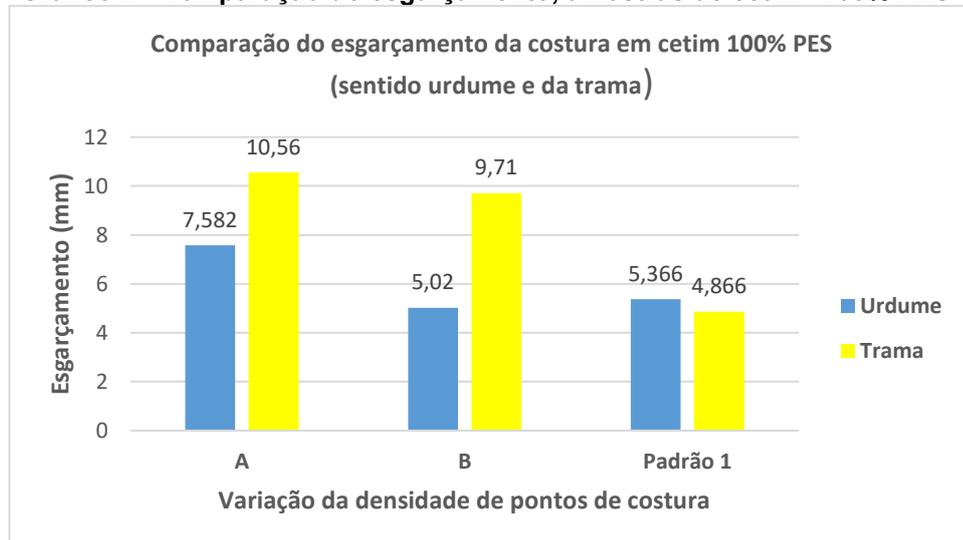
Outro ponto a destacar é densidade dos tecidos, a amostra “Padrão 1” possui uma densidade de 66 Fios/cm no sentido da trama, e a costura faz uma amarração de aproximadamente 13 fios de trama a cada ponto da costura no sentido do urdume. A amostra “Padrão 2” possui uma densidade de fios de trama 25 fios/cm de trama, apresentando uma amarração de 5 fios de trama por ponto de costura no sentido do urdume. A alteração da densidade do tecido diminuiu a quantidade fios amarrados

nos pontos de costura, esse fator também pode ter influenciado no melhor desempenho da resistência ao esgarçamento amostra “Padrão 2”.

4.3 Esgarçamento em amostras cetim 100% poliéster

Os Resultados apresentados no Gráfico 2 revelam o comportamento das amostras de cetim 100% de poliéster “A”, “B” e “padrão 1”, costuradas com diferentes densidades de pontos de costura (2, 3, e 5 pontos/cm), tanto no sentido da trama, quanto no sentido do urdume, relativos aos esgarçamento da amostra (sentido urdume e trama) em uma costura tipo 301, respectivamente.

Gráfico 2 - Comparação do esgarçamento, amostras de cetim "100% PES"



Fonte: Autor (2023)

A amostra “A”, costurada com densidade de pontos de costura de 2 pontos/cm, apresentou um esgarçamento de 7,582 mm no sentido do urdume e um esgarçamento de 10,56 mm no sentido da trama. A amostra “Padrão B”, costurada com uma densidade de pontos de costura de 3 pontos/cm, apresentou um esgarçamento de 5,02 mm no sentido do urdume e 9,71 mm no sentido da trama. A amostra “Padrão 1”, costurada com uma densidade de pontos de costura de 5 pontos/cm, apresentou um esgarçamento de 5,366 mm no sentido do urdume e 4,866 mm no sentido da trama.

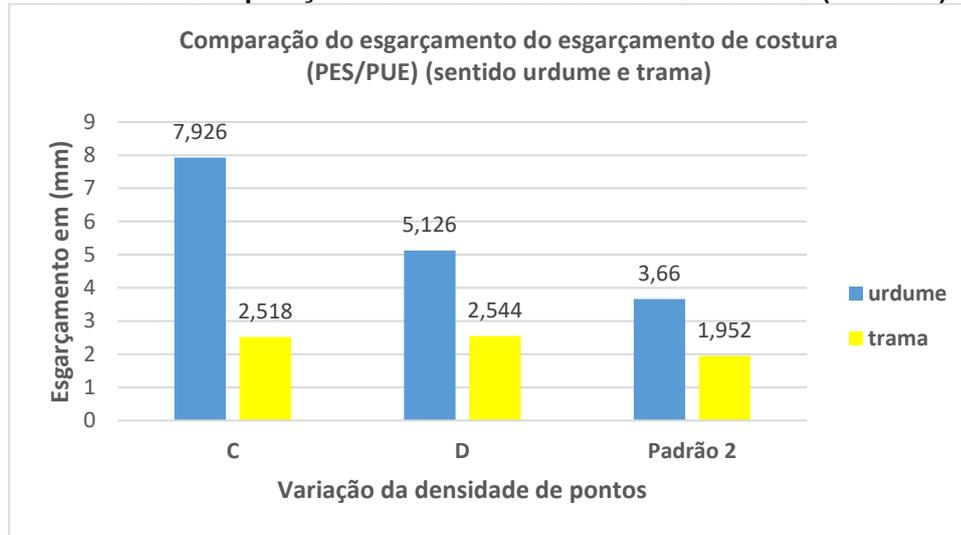
Ao Comparar os resultados das amostras 100% poliéster em relação ao esgarçamento no sentido do urdume, pode-se observar que houve um aumento de 29% do esgarçamento, da amostra “A” costuradas com 2 pontos/cm em relação à amostra “Padrão 1” costurada com 5 pontos/cm. Já em relação à comparação das

amostras “B” (3 pontos/cm) e “Padrão 1” (5 pontos/cm), nota-se que a amostra B apresentou uma leve diminuição de 6% do esgarçamento. A amostra “A” apresentou um esgarçamento 33% maior em relação às costuras da amostra “B”. Assim, pode-se notar que a menor densidade de pontos de costura diminuiu a resistência ao esgarçamento, possivelmente por possuir menos pontos de amarração em 1 cm costura, em que para 2 pontos/cm temos aproximadamente 10 fios e em 5 pontos/cm temos aproximadamente 4 fios.

Ao comparar os resultados das amostras 100% poliéster em relação ao esgarçamento no sentido da trama, pode-se observar que houve um aumento de 53% do esgarçamento, da amostra “A” costuradas com 2 pontos/cm em relação à amostra “Padrão 1” costurada com 5 pontos/cm. Já em relação à comparação das amostras “B” (3 pontos/cm) e “Padrão 1” (5 pontos/cm) nota-se que a amostra B apresentou um aumento de 49% do esgarçamento. A amostra “A” apresentou um esgarçamento da costura 8% maior em relação às costuras da amostra “B”. Assim, pode-se notar que a menor densidade de pontos de costura diminuiu a resistência ao esgarçamento, possivelmente por possuir menos pontos de amarração em 1 cm costura, em que para 2 pontos/cm temos aproximadamente 33 fios e em 5 pontos/cm temos aproximadamente 13 fios.

4.4 Esgarçamento em amostras de cetim 97%PES 3%PUE (elastano)

Os resultados apresentados no Gráfico 3 mostram o comportamento das amostras de cetim 97% poliéster 3% elastano “C”, “D” e “padrão 2”, costuradas com diferentes densidades (2, 3 e 5 pontos/cm), tanto no sentido da trama, quanto no sentido do urdume relativos ao esgarçamento da amostra (sentido urdume e trama) em uma costura tipo 301, respectivamente.

Gráfico 3 - Comparação entre as amostras "97%PES 3%PUE (elastano)"

A amostra “C”, costurada com densidade de pontos de costura de 2 pontos/cm, apresentou um esgarçamento de 7,926 mm no sentido do urdume e um esgarçamento de 2,518 mm no sentido da trama. A amostra “Padrão D”, costurada com uma densidade de pontos de costura de 3 pontos/cm, apresentou um esgarçamento de 5,126 mm no sentido do urdume, e um esgarçamento de 2,544 mm no sentido da trama. A amostra “Padrão 2”, costurada com uma densidade de pontos de costura de 5 pontos/cm, apresentou um esgarçamento de 3,66 mm no sentido do urdume e 1,952 mm no sentido da trama.

Ao comparar os resultados das amostras 97% poliéster, 3% poliuretano (elastano) em relação ao esgarçamento no sentido do urdume pode-se observar que houve um aumento de 53% do esgarçamento, da amostra “C” costuradas com 2 pontos/cm em relação à amostra “Padrão 2” costurada com 5 pontos/cm. Já em relação à comparação das amostras “D” (3 pontos/cm) e “Padrão 2” (5 pontos/cm) nota-se que a amostra D apresentou um aumento de 28% do esgarçamento. A amostra “C” apresentou um esgarçamento na costura 35% maior em relação às costuras da amostra “D”. Com base nos comentários acima, pode-se notar que a menor densidade de pontos de costura diminuiu a resistência ao esgarçamento, possivelmente por possuir menos pontos de amarração em 1 cm costura, em que para 2 pontos/cm temos aproximadamente 50 fios e em 5 pontos/cm temos aproximadamente 20 fios.

Ao comparar os resultados das amostras 97% poliéster, 3% Poliuretano, em relação ao esgarçamento no sentido da trama, pode-se observar que houve um

aumento de 22% do esgarçamento de costura, da amostra “C” costuradas com 2 pontos/cm em relação à amostra “Padrão 2” costurada com 5 pontos/cm. Já em relação à comparação das amostras “D” (3 pontos/cm) e “Padrão 2” (5 pontos/cm) nota-se que a amostra “D” apresentou um aumento de 23% do esgarçamento. A amostra “D” apresentou um esgarçamento na costura 1% maior em relação às costuras da amostra “C”. Assim, pode-se notar que a menor densidade de pontos de costura diminuiu a resistência ao esgarçamento, possivelmente por possuir menos pontos de amarração em 1 cm costura, em que para 2 pontos/cm temos aproximadamente 13 fios e em 5 pontos/cm temos aproximadamente 5 fios. Outro possível fator de influência, se deve a presença de poliuretano (elastano) na trama, do qual melhorou a resistência ao esgarçamento no sentido da trama de costura, devido as suas propriedades de alongamento e elasticidade. As Figura 14 e 15 apresentam o comportamento de algumas amostras.

Figura 14 - Amostra 2 (pontos/cm) 100% PES



Fonte: Autor (2023)

Figura 15 - Amostra 5 (pontos/cm) 97%PES 3%PUÉ



Fonte: Autor (2023)

A Figura 14 apresenta uma amostra costurada no sentido da trama e apresenta um esgarçamento na costura no sentido do urdume. A Figura 15 apresenta uma amostra costurada no sentido do urdume e apresentou um esgarçamento na costura no sentido do trama.

4.5 Tensões de esgarçamento

Ao realizar o experimento, ocorreram imprevistos que impossibilitaram a submissão de algumas amostras aos mesmos parâmetros do ensaio de tensão estabelecidos na metodologia. Podemos classificar esses imprevistos em três situações:

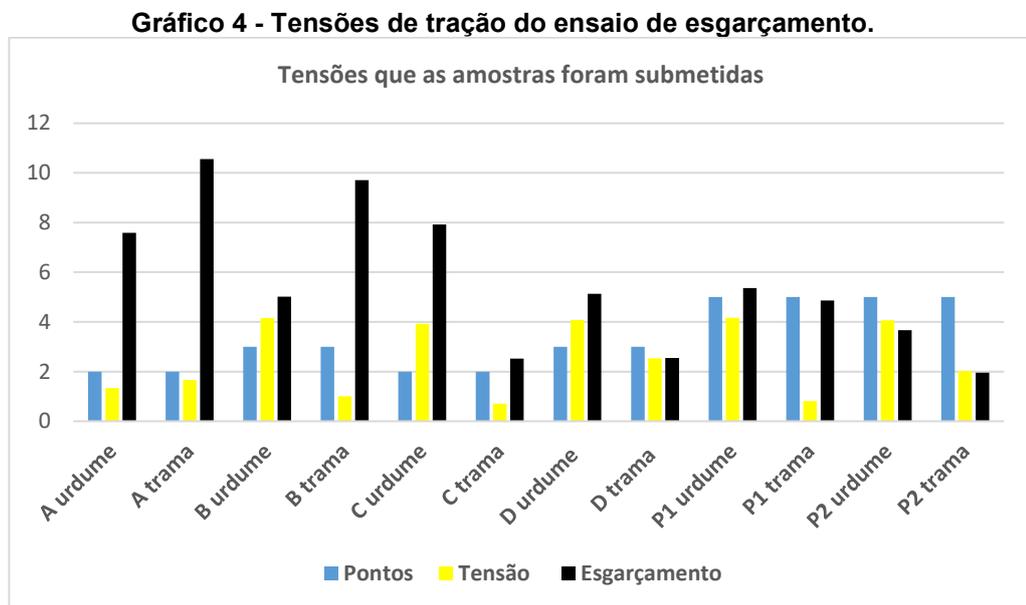
A primeira situação ocorreu nas amostras “A” e “C” costuradas com a densidade costura de 2 pontos/cm em ambos os tecidos, ao iniciar o ensaio de tração no para o teste do esgarçamento de costura sentido do urdume observou que as amostras se romperiam ou seja não suportariam a tração de 4 daN. Diante desta situação, optou-se por submetê-las a uma tensão menor de maneira que fosse possível analisar o esgarçamento da costura.

A segunda situação ocorreu ao se realizar os ensaios de tração nas amostras “A”, “B” e “padrão 1” tensionadas no sentido da trama. Após iniciar o ensaio nesse tipo

de amostras, observou-se que havia uma oscilação da tensão, houveram quedas súbitas de tensão, que ocorreram devido ao rompimento de alguns filamentos no tecido da amostra. Este comportamento impossibilitou atingir a tensão do ensaio desejada.

A terceira situação se deu ao realizar o ensaio nas amostras tensionadas no sentido da trama, composta de poliéster e elastano, devido às propriedades do elastano amostras se alongaram até a comprimento máximo da máquina de ensaio universal antes de se atingira tensão desejada.

O grafico 4 apresenta as tensões que as amostras foram submetidas.



As amostras “A” foram submetidas a uma tração no sentido do urdume 67% menor que as amostras “Padrão 1”, e mesmo assim obtiveram um esgarçamento da costura 29% maior. Salienta-se que as amostras com densidade de 2 pontos/cm não resistiriam a tensão estabelecida pela norma.

Assim, as amostras “Padrão 1” foram submetidas a uma tensão 80% menor no sentido da trama em relação ao urdume, e apresentaram um esgarçamento de costura 9% menor.

5 CONCLUSÃO

Baseado em fatos e dados levantados nesta pesquisa, conclui que a qualidade da costura está relacionada às características do artigo e sua resistência aos defeitos como o esgarçamento. Dentre os fatores que mais influenciam a qualidade da costura neste caso estudado, está a composição do tecido e o ajuste correto da máquina de costura, como a regulação do número de pontos por centímetro. O esgarçamento na costura tem como característica o deslizamento dos fios do tecido na região próxima a costura, esse deslocamento pode estar relacionado a composição.

O cetim é muito utilizado artigos como vestidos de festa, vestuários casuais, vestuário de fantasias, lingerie, pijamas, forros, toucas e decoração. Porém, devido as suas características tende a ser pré-disposto ao esgarçamento, podendo apresentar falhas na costura, como pequenos furos no tecido e até mesmo o desmanche parcial ou total da peça de vestuário.

Dentre os resultados obtidos nesta pesquisa experimental, um dos mais significativos está relacionado com composição fibrosa do cetim com elastano, em que apresentou uma redução do esgarçamento do tecido na costura. Outro ponto a se destacar, é que regulação de densidades de pontos de costura tipo 301, quando menor que a densidade de pontos de costura padrão recomendada pela Norma ABNT NBR 9925:2009, apresentaram menor resistência ao esgarçamento de costura. Também observei que a redução da densidade de pontos de costura para 2 pontos/cm alterou a resistência da costura, que se abriu muito rápido, sendo necessário realizar o experimento a uma tensão mais baixa que foi estabelecido na metodologia desta pesquisa.

Assim, baseando-se nos dados obtidos para as diferentes amostras de cetim em teste, pode-se concluir que o melhor êxito na resistência ao esgarçamento do cetim na costura, está para a composição fibrosa 97% poliéster 3% elastano costurado com densidade de pontos de costura em cerca de 5 pontos/cm. A presença do elastano no fio de trama do cetim, proporcionou uma melhor resistência ao esgarçamento do tecido no sentido do urdume, do qual evidencia a seguinte recomendação, do uso do cetim com 97% poliéster e 3% elastano ao invés do cetim 100% poliéster ao confeccionar produtos em conformidade com boa vestibilidade e boa resistência ao esgarçamento na costura, principalmente no sentido do urdume.

REFERÊNCIAS

- ABIT. **Associação Brasileira da Indústria Têxtil**. 2022. Disponível em: <https://www.abit.org.br/>. Acesso em: 05 abril. 2022
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9925**: Tecido plano – Determinação do esgarçamento em uma costura-padrão. Rio de Janeiro, RJ. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **ABNT NBR 13483**: Tipos de pontos. Rio de Janeiro, RJ. 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **ABNT NBR 13374**: Material têxtil - Determinação da resistência da costura em materiais têxteis confeccionados ou não - método de ensaio. Rio de Janeiro, RJ. 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **ABNT NBR 12546**: Materiais têxteis — Ligamentos fundamentais de tecidos planos — Terminologia. Rio de Janeiro, RJ. 2017.
- ARAÚJO, Mário de. **Tecnologia do vestuário**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996.
- ALBUQUERQUE, Sandra Monteiro de. **Estudo comparativo do comportamento da costura em tecido que retarda chama, submetida ao calor e à chama**. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de têxtil e moda, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- AUDACES. **Cetim: descubra o luxo e a versatilidade desse tecido milenar**. AUDACES, 2021 disponível em: <https://audaces.com/o-que-e-tecido-cetim/> Acesso em: 10 de maio de 2022.
- BEHERA, B, **'Role of fabric properties in the clothing manufacturing process'**, Garment Manufacturing Technology, pp. 59-80. 2015.
- CARDOSO, Patricia Mello Machado. **Estudo de Costurabilidade para a Indústria de Camisaria Brasileira**. 2019. 145 f Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Guimarães, 2019.
- CARVALHO, Helder e MACHADO, Ana. **Os pontos de costura: as classes 300 e 400**. Revista especializada para profissionais: Moda e Confecção, Porto, Nº 46, p 20-23, 2008.
- CARVALHO, Helder Manuel Teixeira. **Medição e análise de parâmetros em máquina de costura industrial**. 1997. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Guimarães, 1997.
- CHUANY. **Tecidos para fantasia**. Chuany tecelagem,2021. Disponível em: <https://www.chuahy.com.br/produtos-tecidos-fantasias>. Acesso em 10 de maio de 2022.
- CIMMINO. **Satin: All the secrets of the most famous fabric**. Cimmino,2022. Disponível em:<https://www.cimmino.com/en/satin-all-the-secrets-of-the-most-famous-fabric/> acesso 10 de maio de 2022.

DANIEL, **Maria Helena**. **Guia prático dos tecidos**. Osasco, São Paulo: Novo Século Editora, 2011.

DAUKANTIENE, Virginija & MILDA, Lapinskiene. **Influence of the deformation mode on seam slippage in woven fabrics**. **Fibers and Polymers**. 13. 1086-1093. (2012).

FERREIRA, Avelino Machado. **Estudo da dinâmica de costura numa máquina de costura de ponto preso**. 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Lisboa, 2009.

GERMANOVA, Krasteva, **Investigation on the seam's quality by sewing of light fabrics**. 2007. Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GURARDA, A; MERIC, B. **Sewing Needle Penetration Forces and Elastane Fiber Damage during the Sewing of Cotton/Elastane Woven Fabrics** **Textile Research Journal**. 2005;75(8):628-633. 2005.

GURARDA, A., MERIC, B. **Slippage And Grinning Behaviour Of Lockstitch Seams In Elastic Fabrics Under Cyclic Loading Conditions**, *Tekstil Ve Konfeksiyon* 1/2010. pp. 65-69. (2010).

LEITE, António José Frasco. **Estudo da compatibilidade entre estruturas e formas geométricas nos tecidos Jacquard** 2003. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Guimarães, 2013.

NISHIDA C. **Cetim: o tecido da noite**. Maximus tecidos, 2020. Disponível em: <https://blog.maximustecidos.com.br/cetim-o-tecido-da-noite/> Acesso em 10 de maio de 2022.

NOBREGA, L. C. O.; OLIVEIRA, A. de. **Máquinas de costura: tipos, preparo e manuseio**. 1. ed. [s. l.]: Érica, 2015. ISBN 9788536514758. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07269a&AN=utfpr.287753&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>. Acesso em: 19 maio. 2023.

NOVAIS, José Fernando Pinheiro. **Desenvolvimento de linhas de costura com alma e avaliação do desempenho na costura**. 2013. 231 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Guimarães, 2013.

MANDAL, S. **Studies on Seam Quality with Sewing Thread Size, Stitch Density and Fabric Properties**, M.Sc. Thesis, Institute of Textiles & Clothing, The Hong Kong Poltechnic University. 2008.

MASTERCLASS. **What is satin fabric? A guide to the types, characteristics and uses for satin**. Masterclass, 2020. Disponível em: <https://www.masterclass.com/articles/what-is-satin-fabric-a-guide-to-the-types-characteristics-and-uses-for-satin#what-are-the-origins-of-satin>. Acesso em 10 de maio 2022.

MENDES, Lara Daniela Ferreira. **Estudo da Costurabilidade de um tecido Bi-elástico**. 2012. 63 f. Dissertação (mestrado)-Universidade do Minho, Guimarães, 2012

PEZZOLO, D. B. **Tecidos : história, tramas, tipos e usos**. 2. ed. [s. l.]: SENAC São Paulo, 2009. ISBN 9788573599091. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07269a&AN=utfpr.275413&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>. Acesso em: 19 maio. 2023.

PINHEIRO, Gilson Marques; BASÍLIO, Cássia de Paiva Costa; SILVA, Jeferson Laporais da. **Redução do esgarçamento em tecidos acabados através do planejamento de experimentos**. Journal Of Engineering And Technology Innovation. São Paulo, p. 54-69. abr. 2015.

ROCHA, Ana Maria Moreira Ferreira da. **Contribuição para o controlo automático dos parâmetros de costura**. 1996. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Guimarães, 1996.

SATIM SMART. **5 BENEFITS OF SATIN-LINED HATS FOR YOUR HAIR**. Satim smart (2020). Disponível em: <https://www.satinsmart.com/singlepost/2017/09/15/five-benefits-of-satin-lined-hats-for-your-hair>. Acesso em 10 maio 2022.

SEIF, Manal. **INVESTIGATING THE SEAM SLIPPAGE OF SATIN FABRICS**. International Journal of Textile and Fashion Technology (IJTFT). 4. 1-10. 2014.

SILVA, Leandro Chaves da, e VASCONCELOS, Raimundo Claudio da Silva **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE TEXTURAS DE TECIDOS**. In: Reunião Anual da SBPC, n 69, 2017. UFMG - Belo Horizonte/MG, 2017.

SINGER. **Agulhas**. 2021. Disponível em: < <https://loja.singer.com.br/agulha-para-maquina-de-costura-singer/> >. Acesso em abril de 2022.

YILDIRIM, K. **'Predicting Seam Opening Behavior of Woven Seat Fabrics'**, Textile Research Journal, 80(5), pp. 472–480. 2010.