

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA — UDESC
CENTRO DE ARTES — CEART
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODA — PPGMODA**

VITORIA PRADO DOS SANTOS

**REQUISITOS PARA A ESCOLHA DA AGULHA NA CONFECÇÃO DE PRODUTOS
DE VESTUÁRIO: UM GUIA PRÁTICO PARA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO
VISANDO AS INOVAÇÕES DO SETOR**

**FLORIANÓPOLIS
2022**

VITORIA PRADO DOS SANTOS

**REQUISITOS PARA A ESCOLHA DA AGULHA NA CONFECÇÃO DE PRODUTOS
DE VESTUÁRIO: UM GUIA PRÁTICO PARA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO
VISANDO AS INOVAÇÕES DO SETOR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda, do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Design do Vestuário.
Orientadora: Prof.^a Dra. Luciana Dornbusch Lopes.

**FLORIANÓPOLIS
2022**

(ESPAÇO RESERVADO PARA A FICHA CATALOGRÁFICA)

VITORIA PRADO DOS SANTOS

**REQUISITOS PARA A ESCOLHA DA AGULHA NA CONFECÇÃO DE PRODUTOS
DE VESTUÁRIO: UM GUIA PRÁTICO PARA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO
VISANDO AS INOVAÇÕES DO SETOR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda, do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Design do Vestuário. Orientadora: Prof.^a Dra. Luciana Dornbusch Lopes.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Luciana Dornbusch Lopes
UDESC

Membros: _____

Prof.^a Dra. Dulce Maria de Holanda Maciel
UDESC

Prof. Dr. Flávio Glória Caminada Sabrá
IFRJ

Florianópolis, 22 de dezembro de 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me guiar, sustentar com sua força e poder para superar todos os obstáculos e desafios enfrentados para conclusão do mestrado e apresentação deste trabalho.

A minha família que sempre acreditou no meu potencial, mesmo quando eu não acreditava, aos amigos de perto e de longe que uniram forças em oração e mensagens para a conclusão desta etapa. Em especial a minha mãe que é um exemplo de pessoa na minha vida, seus ensinamentos e força para vencer me sustentam.

Agradeço a minha orientadora por sua atenção durante o período de pesquisa e finalização do trabalho. Minha gratidão a todos professores do mestrado que contribuíram com a pesquisa e me desafiaram a compreender o significado de ser pesquisador, aos meus professores que passaram por minha vida meu muito obrigada por suas contribuições para minha vida profissional e pessoal.

Tenho eterna gratidão a todas as empresas que passei e minhas colegas de trabalho, esse trabalho é fruto dos nossos desafios diários, para entregar uma produção com a costurabilidade perfeita e manter uma mente saudável, tenho cada uma na minha mente e coração. Obrigada por acreditarem que poderia ajudar vocês.

Aos meus sempre alunos com suas dúvidas e desafios apresentados em projetos da empresa ou pessoal. Ao SENAI DN, que acreditou na minha contribuição profissional e acadêmica, para os cursos técnicos e projetos de moda, os desafios contribuíram para o trabalho e para vida.

Aos meus colegas de SENAI Blumenau, Celso e Heriberto por entenderem minha sede de conhecer esse universo e compartilharem seus conhecimentos, tem muito de vocês escrito.

Aos representantes das empresas de agulhas para máquina de costura, que contribuíram em material e compartilharam suas experiências no setor de confecção e a importância da pesquisa.

À Leide Laura Bittencourt, Júlia Maria de Oliveira Ferrari e Sheila Bonna, incentivadoras no meu ingresso para o mestrado, vocês visualizaram aquilo que eu não via, a pesquisadora.

Finalmente, a todos os anjos que Deus colocou no meu caminho, para que pudesse chegar até aqui. Peço a Deus que retribua todo o bem que me fazem, pois eu seria incapaz de retribuir tanto bem.

RESUMO

A indústria de confecção de vestuário é uma das mais antigas e importantes para a economia do Brasil e do mundo, tendo como finalidade transformar tecidos em peças de vestuário, estando em constante evolução de seus processos produtivos. Com os avanços tecnológico, novos tecidos são elaborados ou mudam suas características em decorrência da inserção de novas fibras e fios. Paralelamente, novas tecnologias são incorporadas as máquinas e equipamentos, incluindo o desenvolvimento das agulhas para as máquinas de costura, pela funcionalidade que exercem no processo de confecção das peças de vestuário, sendo adequadas aos diferentes tipos de tecidos e condições tecnológicas. Esta dissertação tem por objetivo elaborar um guia prático para orientação do uso de agulhas para máquinas de costura, na produção de artigos do vestuário, no contexto da inovação e tecnologia têxtil. Classifica-se a pesquisa quanto a sua natureza como aplicada, com abordagem qualitativa quanto a solução do problema e descriptiva quanto ao objetivo. Os procedimentos técnicos contemplam a pesquisa bibliográfica, entrevistas, aplicação de questionários. A pesquisa de campo será realizada junto aos representantes das indústrias fabricantes de agulha para máquina de costura, representantes de empresas de vestuário responsáveis pela qualidade do produto e processo de costura e mecânicos de máquinas de costura. A justificativa da pesquisa gira em torno, dos conhecimentos técnicos que o material instrucional vai disponibilizar para o uso correto das agulhas para máquina de costura industrial, para profissionais, estudantes, professores, bem como todos os envolvidos no aprendizado da área de tecnologia de vestuário. Será aplicada a análise qualitativa a interpretação dos resultados da pesquisa de campo. O presente trabalho desenvolveu-se na área de tecnologia do vestuário, mais especificamente na Etapa de Desenvolvimento, cujo principais autores utilizados neste trabalho são, Araújo (1996); Chiavenato (2008) envolvendo processos de costura; em utilização de tecidos inovadores, técnicos e tecnológicos foram Daniel (2011); Araújo (1984); Sorger e Udale (2010); Pezzolo (2007); Chataignier (2006); para mecânica de máquinas de costura referencio Araújo (1996), Carvalho, Ferreira, Ferreira (2006), Ferreira (2009) e NBRs; para tecnologia 4.0 aplicada a confecção, recorreu -se a Klaus (2019); Bruno (2017); e exigência de mercado por qualidade Rech (2006); Ishikawa (1986) e Normas Técnicas. Pretende-se com a proposta final da pesquisa, que o guia prático forneça conhecimentos técnicos sobre máquinas, agulhas para máquinas de costura industrial, qualidade da costura e informações sobre os tecidos, que oriente na escolha correta das agulhas em função do tecido, do maquinário necessário e da qualidade do produto requerida.

Palavras-chave: agulha. Tecido. Costura. Vestuário. Inovação. Tecnologia.

ABSTRACT

The garment manufacturing industry is one of the oldest and most important for the economy of Brazil and the world, with the purpose of transforming fabrics into garments, being in constant evolution of its production processes. With technological advances, new fabrics are made or their characteristics change as a result of the insertion of new fibers and yarns. At the same time, new technologies are incorporated into machines and equipment, including the development of needles, due to the functionality they exert in the sewing process of garments, which must be adapted to different types of fabrics and technological conditions. This dissertation aims to develop a practical guide to guide the use of needles in the industrial production of clothing in the context of industry 4.0. The research is classified as to its nature as applied, with a qualitative approach regarding the solution of the problem and descriptive regarding the objective. The technical procedures include bibliographic research, interviews, application of questionnaires. The field research will be carried out with representatives of the sewing machine needle manufacturing industries, representatives of clothing companies responsible for product quality and sewing process, and sewing machine mechanics. The justification for the research revolves around the technical knowledge that the instructional material will provide for the correct use of needles, for professionals, students, teachers, as well as everyone involved in learning in the area of clothing technology. Qualitative analysis will be applied to the interpretation of field research results. The present work was developed in the area of clothing technology, more specifically in the Development Stage, whose main authors used in this work are Araújo (1996); Chiavenato (2008) involving sewing processes; in the use of innovative, technical and technological fabrics were Daniel (2011); Araújo (1984); Sorger and Udale,(2010); Pezzolo (2007); Chataignier (2006); for mechanics of automated machines Araújo (1996); Carvalho, Ferreira, Ferreira (2006), Ferreira (2009) and NBRs; for technology 4.0 applied to clothing, we used Klaus (2019); Bruno (2017); and market demand for quality Rech (2006); Ishikawa (1986). It is intended with the final proposal of the research, that the practical guide provides technical knowledge about machines, needles, sewing quality and information about the fabrics, which guides in the correct choice of needles according to the fabric, the necessary machinery and the quality of the required product.

Keywords: needle. Fabric. Sewing. Innovation. Technology. Clothing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 01 — Classificação da pesquisa | 17 |
| Figura 02 — Fundamentação teórica..... | 20 |
| Figura 03 — Estrutura da cadeia têxtil produtiva e de distribuição têxtil e confecção | 24 |
| Figura 04 — Natureza dos fios e fibras têxteis | 32 |
| Figura 05 — Fibras têxteis | 34 |
| Figura 06 — Classificação dos derivados do tafetá | 42 |
| Figura 07 — Classificação dos derivados da sarja. | 42 |
| | 42 |
| Figura 08 — Classificação dos derivados do cetim | 43 |
| | 43 |
| Figura 09 — Influência na escolha da agulha..... | 46 |
| | 46 |
| Figura 10 — Danos térmicos | 47 |
| Figura 11 — Falhas de ponto..... | 49 |
| Figura 12 — Planejamento e controle da produção | 67 |
| Figura 13 — Bases da gestão da qualidade | 72 |
| Figura 14 — Objetivos da normalização | 77 |
| Figura 15 — Metodologia/Ciclo PDCA..... | 78 |
| Figura 17 — Agulha de osso descoberta em aproximadamente 17.50 a.C. | |
| | 85 |
| Figura 18 — Dimensões das agulhas seguindo DIN 5330-1 | 86 |
| Figura 19 — Denominações das partes das agulhas para máquinas de costura | 87 |
| Figura 20 — Pontas redondas de agulhas..... | 88 |

| | |
|--|----|
| Figura 21 — Agulhas com ponta esférica ou redonda | 89 |
| Figura 22 — Aplicação com ponta redonda “R” e “SPI” | 89 |
| Figura 23 — Aplicação com ponta redonda “R” | 90 |
| Figura 24 — Agulhas com ponta bola | 91 |
| Figura 25 — Aplicação da ponta redonda pequena | 91 |
| Figura 26 — Ponta ligeiramente boleada e bola fina | 92 |
| Figura 27 — Agulha com ponta bola média | 93 |
| Figura 28 — Ponta bola média | 93 |
| Figura 29 — Agulhas por tipo de máquina | 95 |
| Figura 30 — Informações de embalagem | 96 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 01 — Caminho metodológico | 18 |
| Quadro 02 — Propriedades e funcionalidades dos tecidos funcionais . | 25 |
| Quadro 03 — Inovação/macrotendência do setor têxtil e vestuário | 27 |
| Quadro 04 — Formação de novas funcionalidades por inovação tecnológica | 30 |
| Quadro 05 — Classificação dos ligamentos | 33 |
| Quadro 06 — Exemplos de estruturas e padronagem do algodão | 36 |
| Quadro 07 — Exemplo de diferentes estruturas e padronagem do algodão | 36 |
| Quadro 08 — Fontes de obtenção da seda | 37 |
| Quadro 09 — Exemplos de diferentes estruturas e padronagem da seda | 37 |
| Quadro 10 — Exemplos de padronagens da lã | 39 |
| Quadro 11 — Exemplos de características estruturais do linho..... | 40 |
| Quadro 12 — Tecidos e fios apresentados na Première Vision 2021 ... | 44 |
| Quadro 13 — Grupo principal de fibras e seu ponto de fusão na costura | 48 |
| Quadro 14 — Exemplos de problemas de costurabilidade relacionados à seleção da agulha | 49 |
| Quadro 15 — Definições das Ilustração dos perfis | 53 |
| Quadro 16 — Exemplo do Perfil de costura Classe 1 | 53 |
| Quadro 17 — Exemplos perfil de costura Classe 2 | 54 |
| Quadro 18 — Exemplos perfil de costura Classe 3 | 55 |
| Quadro 19 — Exemplos perfil de costura Classe 4 | 57 |
| Quadro 20 — Exemplos perfil de costura Classe 5 | 58 |
| Quadro 21 — Exemplos perfil de costura Classe 6 | 59 |
| Quadro 22 — Pontos classe 100 | 60 |

| | |
|--|-----|
| Quadro 23 — Pontos manuais classes 202 e 204 | 61 |
| Quadro 24 — Pontos fixos classes 300 | 62 |
| Quadro 25 — Pontos classes 401 e 406..... | 62 |
| Quadro 26 — Ponto classe 504 | 63 |
| Quadro 27 — Ponto classe 602 e 605 | 64 |
| Quadro 28 — Ponto classe 701 | 64 |
| Quadro 29 — Definições da estrutura do fio | 65 |
| Quadro 30 — Etapas da inspeção de qualidade..... | 71 |
| Quadro 31 — Suma dos princípios da ISO 9000 | 76 |
| Quadro 32 — Etapas do método de análise e solução de problemas (MASP) | |
| | 79 |
| Quadro 33 — Dez mandamentos da qualidade total | 80 |
| Quadro 34 — Ferramentas da qualidade..... | 81 |
| Quadro 35 — Requisitos geral para o Selo ABRAVEST | 83 |
| Quadro 36 — Requisitos para alcançar o Selo de Qualidade ABRAVEST84 | |
| Quadro 37 — As agulhas e seus sistemas por máquina de costura..... | 96 |
| Quadro 38 — Etapas dos procedimentos metodológicos | 101 |
| Quadro 39 — Classificação da pesquisa | 102 |
| Quadro 40 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos técnicos/gerentes das empresas fabricantes de agulhas — Perfil A | 106 |
| Quadro 41 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos profissionais da indústria de confecção — Perfil B | 107 |
| Quadro 42 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos mecânicos de máquinas de costura — Perfil C. | 109 |
| Quadro 43 — Categorias e subcategorias de análise de dados do questionários aplicados aos professores de processos de confecção | 110 |
| Quadro 44 — Conhecimento sobre pontas de agulhas | 119 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA | 11 |
| 1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA..... | 13 |
| 1.3 OBJETIVOS | 15 |
| 1.3.1 Objetivo geral | 15 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 15 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA | 16 |
| 1.5 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA | 17 |
| 1.5.1 Etapas da pesquisa de campo..... | 18 |
| 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 18 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 20 |
| 2.1 INOVAÇÃO EM MATERIAIS TÊXTEIS..... | 21 |
| 2.1.1 Inovações tecnológicas na produção têxtil..... | 22 |
| 2.1.1.1 Evolução do setor têxtil para o vestuário | 26 |
| 2.2 TECIDOS, FIOS, FIBRAS E ACABAMENTOS | 28 |
| 2.2.1 Características que envolvem as fibras, fios e acabamentos com a inovação têxteis | 28 |
| 2.2.1.1 Estrutura dos tecidos | 31 |
| 2.3 COSTURABILIDADE | 45 |
| 2.3.1 Costurabilidade dos tecidos de acordo com a seleção das agulhas | 46 |
| 2.3.1.1 Tecnologia da costura..... | 51 |
| 2.3.1.2 Qualidade da costura — combinação de costura proposta pela ABNT NBR 9925:2009 | 51 |
| 2.3.1.3 Classes de costura | 60 |
| 2.3.1.4 Linhas de costura..... | 65 |

| | |
|---|------------|
| 2.3.2 Planejamento e controle da produção | 66 |
| 2.3.2.1 Benefícios do PCP | 67 |
| 2.3.2.2 Programação da produção | 68 |
| 2.3.2.3 Controle da Qualidade da produção | 69 |
| 2.3.4 Qualidade na tecnologia do vestuário | 72 |
| 2.3.4.1 Indicadores de qualidade..... | 74 |
| 2.3.4.2 Selo de qualidade ABRAVEST | 82 |
| 2.4 TECNOLOGIA DAS AGULHAS DE MÁQUINA DE COSTURA INDUSTRIAIS. | 85 |
| 2.4.1 Modelos de pontas, revestimentos e espessuras das agulhas de costura | 86 |
| 2.4.1.1 Modelos de agulhas para máquinas específicas industriais | 94 |
| 2.4.1.2 Tecnologia aplicada à fabricação de agulhas | 97 |
| 2.5 ASPECTOS DA TEORIA A SEREM APLICADOS NA PROPOSTA DA PESQUISA..... | 98 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 101 |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA..... | 102 |
| 3.1.1 Quanto à natureza ou finalidade da pesquisa | 103 |
| 3.1.2 Quanto á abordagem do problema..... | 103 |
| 3.1.3 Quanto aos objetivos..... | 103 |
| 3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS | 104 |
| 3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA..... | 104 |
| 3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS | 105 |
| 3.5 PESQUISA DE CAMPO..... | 105 |
| 3.5.1 Amostras da pesquisa..... | 105 |
| 3.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DE PESQUISA | 105 |
| 3.6.1 Primeira etapa — Fundamentação teórica..... | 106 |
| 3.6.2 Segunda etapa — Critérios para seleção dos profissionais que atuam direta ou indiretamente com a indústria do vestuário..... | 106 |

| | |
|--|------------|
| 3.6.3 Terceira etapa — Organização do questionário | 106 |
| 4 RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO | 111 |
| 4.1 PERFIL PROFISSIONAL | 111 |
| 4.1.1 Formação acadêmica dos respondentes | 111 |
| 4.1.2 Tempo de atuação no mercado | 115 |
| 4.2 CONHECIMENTO SOBRE O OBJETO DE PESQUISA (AGULHA PARA MÁQUINA DE COSTURA) | 116 |
| 4.2.1 Estruturas, coberturas e pontas de agulha | 116 |
| 4.2.2 Inovações tecnológicas no setor têxtil | 119 |
| 4.2.3 Aquisição das agulhas | 122 |
| 4.3 A SERVIÇO DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO | 123 |
| 4.3.1 Fabricação de agulhas e tecnologias aplicadas | 123 |
| 4.3.2 Qualidade no produto | 124 |
| 4.3.3 Costurabilidade | 128 |
| 4.4 COMPARTILHANDO SABERES..... | 131 |
| 4.4.1 Desenvolvimento no setor têxtil, produto, inovação e tecnologia131 | |
| 4.4.2 Caminho para uma gestão estratégica de qualidade..... 133 | |
| 5 ELABORAÇÃO DO GUIA PRÁTICO PARA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO VISANDO AS INOVAÇÕES DO SETOR | 136 |
| 6 CONCLUSÃO | 160 |
| REFERÊNCIAS..... | 162 |
| APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO APLICADO COM TÉCNICOS/REPRESENTANTES/GERENTES DE EM PRESA FABRICANTES DE AGULHA..... | 169 |
| APÊNDICE B — QUESTIONÁRIO APLICADO A RESPONSÁVEIS PELA INSPEÇÃO DA QUALIDADE DO PRODUTO E PROCESSOS DE COSTURA171 | |
| APÊNDICE C — QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MECÂNICOS DE MÁQUINA DE COSTURA..... | 174 |

| | |
|--|-----|
| APENDICE D — QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE PROCESSOS DE CONFECÇÃO..... | 176 |
|--|-----|

1 INTRODUÇÃO

A capacidade de costurar um tecido transformando em um produto tridimensional, com acabamento e qualidade, utilizando maquinários automatizados, tecidos tecnológicos que possuem funções híbridas, modelagens complexas, processos de produção globalizados, entre outros fatores tem sido um desafio para a indústria do vestuário, pois na contemporaneidade a velocidade da costura através dos maquinários automatizados e processos complexos na produção desses vestuários, envolvendo diversas etapas na costura, para que esta consiga a qualidade apurada e alcance o mercado globalizado. Como a costura é uma etapa essencial em construção do vestuário, a qualidade no processo de junção dos tecidos tem notável significado para o produto.

O capítulo introdutório deste estudo apresenta o tema da pesquisa, requisitos para escolha da agulha na confecção de produtos de vestuário, contextualiza o problema de pesquisa, apresenta o objetivo geral, objetivos específicos, a justificativa indicando a sua relevância, a metodologia utilizada e a estrutura do trabalho. O tema está vinculado à linha de pesquisa “Design e Tecnologia do Vestuário”, do Programa de Pós-Graduação em Moda da Universidade do Estado de Santa Catarina (PPGModa/UDESC).

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

A indústria têxtil é uma cadeia com grande potencial [...] e pode ser dividida em três grandes segmentos industriais, cada um com níveis distintos de escala (IEMI, 2001), uma cadeia é composta de elos entrelaçados entre si para formar uma corrente de sustentação, assim deve ser o comportamento da indústria têxtil, cada setor é parte integrante do produto. O resultado é apresentado através da qualidade, quando as ações operacionais são centradas em melhorias dos processos produtivos, para a permanência da empresa no mundo globalizado.

No mundo globalizado e com desenvolvimento tecnológico integrado com seus sistemas de gerenciamento, produção e desenvolvimento aplicado em todos os setores, a indústria têxtil e de confecção não ficariam indiferentes as evoluções tecnológicas. Novos tecidos são criados e suas funções passam a proteção, controle de doenças, prevenção utilizando nanopartículas, biomateriais, materiais auto

reparadores e inteligentes entre outros que fornecem informações sobre seu estado, que estão em desenvolvimento e presentes no mercado mundial.

“As tecnologias que alterarão profundamente o conceito de produtos têxteis e de vestuário carecem de um tratamento extenso e cuidadoso” Bruno, (2017, p. 94), diante desse contexto da indústria 4.0 aplicada ao setor do vestuário as grandes e pequenas indústrias de confecção são desafiadas a transformações em seus processos de desenvolvimento do produto, para interação e integração das novas tecnologias aplicadas nos tecidos. Definiu-se como tema de pesquisa neste estudo o uso efetivo de agulhas para máquina de costura industrial na produção do vestuário no contexto da influência na evolução têxtil inovadora e tecnológica nas confecções, quanto a sua costurabilidade.

Para Daniel (2011, p. 238) “os tecidos tecnológicos são hoje os grandes aliados que permitem proporcionar funcionalidade ao vestuário”. A tecnologia pode estar no fio, na construção dos tecidos, nos maquinários de última geração, para sua fabricação, no seu acabamento ou na combinação de todos eles.

Com as alterações no setor de produção do vestuário decorrentes da transformação dos processos de tecelagem e dos maquinários, fomentam a necessidade intrínseca de se conhecer, paralelamente o desenvolvimento tecnológico das agulhas, pela funcionalidade que exercem no processo de costura das peças de vestuário, devendo-se adequar a aplicação das agulhas aos diferentes tipos de tecidos e condições tecnológicas. Conforme manual de costurabilidade Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2018) a escolha da agulha correta está diretamente ligada ao tipo de tecido. A espessura e a gramatura do tecido são fatores determinantes na escolha [...]. A construção e a densidade de fios no tecido também devem ser observadas na escolha da agulha.

Nesse contexto, para as empresas de confecção de vestuário manterem-se competitivas no mercado, precisam investir em conhecimento para todas as etapas dos setores produtivos, incluindo o uso das agulhas, pois esta iniciativa, pode ser a solução para evitar problemas na costura de uma roupa. Nesse contexto de qualidade do produto a agulha, suas pontas, formatos e seus revestimentos, são aspectos condicionantes da vida útil do produto confeccionado, da diminuição do desgaste emocional da operadora, qualidade total do produto assim vinculando o processo produtivo da indústria de confecção do vestuário.

Verificam-se nas unidades produtivas deste segmento grandes diferenciações em termos de tamanho, de escala de produção e de padrão tecnológico. Por consequência, essas características influenciam, de maneira decisiva, nos níveis de preço, nas concepções dualistas existente para variados produtos, na produtividade e na inserção competitiva das empresas nos diversos mercados consumidores (SANTOS, 2001, p. 48).

Na montagem das partes que compõe as peças do vestuário industrializado, na maioria das vezes, são utilizadas costuras, que levam em consideração o sistema de produção, materiais, métodos de produção, máquinas, agulhas das máquinas de costura, equipamentos, técnicas de controle, tecnologias digitais e os operadores desse processo, em que qualquer falha de planejamento e execução causam gargalos, perdas materiais e tempo. Para auxiliar no processo de seleção das agulhas corretas para máquina de costura industrial e contribuir na costurabilidade do vestuário o desenvolvimento de um guia ou manual, contendo informações, instruções e conselhos de diversas naturezas.

Segundo o dicionário, no contexto do trabalho, o guia tem como objetivo orientar e instruir no que tange ao uso de agulhas para máquina de costura, relacionar tramados de diversas naturezas com tecnologias utilizadas na indústria têxtil no contexto contemporâneo da indústria 4.0. aplicada ao desenvolvimento tecnológico têxtil e processos da confecção. Este guia irá nortear a escolha da ponta, espessura e revestimento adequado da agulha para máquina de costura, em decorrência do processo de costura adequado à matéria prima, tecido, utilizado. Tendo em vista que novos tecidos com suas misturas em tramas e fios estão presentes no cotidiano de qualquer vestuário.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Com a aplicação de novas tecnologia no setor têxtil e de confecção, o desenvolvimento de novos materiais, processos e a hibridização¹ de produtos e serviços, provocaram a transformação estrutural do têxtil e confecção, mesmo que em ritmo lento as indústrias de confecção deverão adaptar-se as novas tecnologias de produção. O desenvolvimento e diversidade de novos materiais estão alterando o

¹ Segundo a ABIT a hibridização de produtos e serviços para o vestuário é oferecer além da peça de vestuário um serviço de ajustes e seleção de estampas e modelos para a fidelização do cliente. Fonte:<https://www.abit.org.br/noticias/hibridizacao-de-produtos-e-servicos-e-tema-de-debate-no-congresso-abit-2019>. Acesso em 02/12/2022.

modo de fazer os produtos no processo produtivo, por exemplo, com a inserção na matéria-prima de nanopartículas, nanotubos de carbono, biomateriais, materiais reparadores e inteligentes, principalmente, utilizados nas fibras ou coberturas dos tecidos e estão revolucionando os processos têxteis, assim como as fibras com propriedades óticas, eletrônicas, magnéticas, térmicas, elásticas, entre outras (BRUNO, 2017).

As alterações em relação à funcionalidade e utilidade do uso de tecnologias nas indústrias têxtil e de vestuário abrem diversas possibilidades para o desenvolvimento de novos produtos; as roupas passam a ser aliadas a tratamentos médicos e controles vitais, como verificação de temperatura, pressão arterial, glicose, batimentos cardíacos entre outras funções, utilizando as roupas inteligentes, novos fios são entrelaçados dando um novo visual e caimento a tradicionais fibras. Assim, percebe-se que ocorreram mudanças no processo de costura desses materiais. LASCHUK (2008, p.3), afirma que:

[...] a indústria tem criado tecidos e vestuários que possuem atributos mais significativos que simplesmente a beleza, possuem também atributos funcionais. Tais desenvolvimentos na indústria têxtil têm se mundo de tecnologias, nunca antes imaginadas ficarem agregadas á tecidos, com o objetivo de criação dos têxteis inteligentes.

No caso específico de agulhas para máquina de costura, ressalta-se que por meio do contato com representante da empresa SCHMETZ- fabricante de agulhas de costura, foi relatado pelo mesmo que possuem dados internos em que 98% das confecções desconhecem a importância do produto agulha e a sua ação sobre o material a ser costurado, e os processos físicos envolvidos na base para escolha adequada da agulha, pois tal conhecimento possui limitações na sua disseminação de forma global. Assim com profusas inovações tecnológicas na indústria de tecidos e consequentemente na confecção, os profissionais precisam analisar as mudanças significativas na costura dos tecidos.

Diante deste cenário de transformações inovadoras e tecnológicas aplicadas aos tecidos e processos de fabricação, observou-se que as empresas fabricantes de agulha, preocupadas com a qualidade aplicada ao produto de seus clientes, buscam desenvolver pontas e coberturas diferenciadas de análise junto a indústria de tecelagem mundial. Com a globalização, se tornou recorrente que as indústrias de confecção passassem a importar tecidos de diversos lugares, utilizados para o

desenvolvendo de suas peças do vestuário, atendendo as demandas de mercado e expectativas do consumidor, essa prática de importação de tecidos pode provocar baixa qualidade de costura provocada muitas vezes pelo uso incorreto da agulha, por desconhecimento técnico ou falta de informação técnica na compra do tecido.

A lacuna contextual encontrada para o desenvolvimento deste estudo, dá-se diante da necessidade por produtos que atendam às inovações do mercado, qualidade exigida pelos clientes que por intermédio do uso das tecnologias acompanham todo processo desde a compra da matéria prima à chegada em sua casa e descarte dessas peças.

Diante do contexto: processo de inovação, interação das cadeias têxtil e de confecção de vestuário e limitações na disseminação de forma global, chegou-se a seguinte proposta de pesquisa: Como elaborar um guia prático para orientação do uso de agulhas para máquinas de costura relacionado à diferentes tecidos para produção industrial do vestuário no contexto da inovação e tecnologia têxtil.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Elaborar um guia prático para orientação do uso de agulhas para máquinas de costura, na produção de artigos do vestuário, no contexto da inovação e tecnologia têxtil.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) mencionar as inovações na produção têxtil e sua contribuição para melhoria da indústria do vestuário;
- b) caracterizar a estrutura dos diferentes tipos de tecidos com ênfase à sua condição de costurabilidade;
- c) verificar os aspectos que conferem qualidade à costurabilidade;
- d) levantar os benefícios do planejamento e controle de produção para a qualidade da confecção de vestuário;
- e) descrever os tipos e a estrutura das agulhas quanto aos seus aspectos das pontas, revestimentos e espessuras.

1.4 JUSTIFICATIVA

A indústria do vestuário nos últimos anos tem participado no processo de desenvolvimento e melhorias no que tange a modernização, melhoria de qualidade nos produtos e gestão de desempenho das empresas, sejam estas nacionais ou mundiais. O investimento em equipamentos com tecnologia avançada e aquisição de novos têxteis e a atualização lenta e gradual da qualificação de seus colaboradores e parceiros; levando em consideração as alterações nas tendências de moda e do consumidor em relação ao vestir e exigência na qualidade do produto, processo e procedência, acelerado em decorrência da pandemia, onde este pode aprender e aprimorar seus conhecimentos.

A autora com sua experiência na indústria, na engenharia de produto, docência e técnica na área de tecnologia da moda e confecção percebe que muitos dos problemas encontrados no processo de costura poderiam ser solucionados com pequenos ajustes e um deles seria a troca de agulha. Identifica o que poucas pessoas pensam ou reconhecem a importância do uso correto de agulha e as possibilidades de qualidades e tecnologia que elas podem trazer em suas pontas e revestimentos. No desenvolvimento de um produto entende-se que o processo produtivo e ajustes técnicos relacionados a sua confecção são primordiais para garantir a qualidade do produto final a ser comercializado pela empresa.

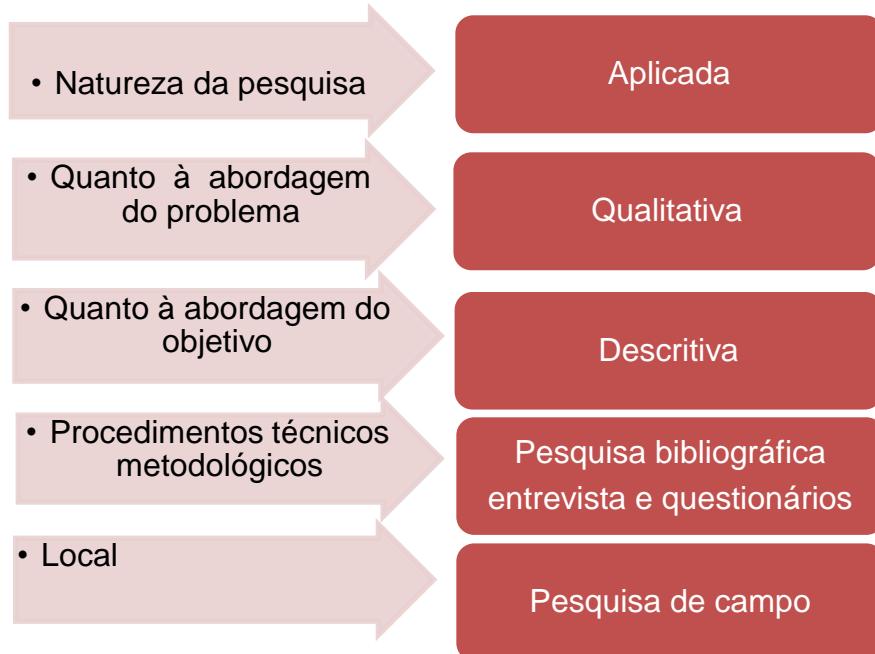
Com a terceirização da costura por pequenas empresas ou até mesmo uma ou pequenos grupos de costureiras, que na sua maioria são oriundas de grandes fábricas e formam seu núcleo de trabalho em suas casas, são abastecidas com todo tipo de matéria prima (tecido ou malha), sem saber exatamente a estrutura desse material, quando em muitas vezes ficam sem saber como produzir a peça, que apresenta defeito no processo de costura. Mesmo as grandes e médias empresas quando resolvem investir em tecidos novos e algumas vezes tecnológicos, desconsideram que a qualidade final de seu produto depende de todo processo em sua construção, esse processo vai desde a escolha do modelo a escolha certa da agulha usada, os profissionais do vestuário quando tem esse conhecimento da escolha certa de agulha evitam e resolvem muitos problemas de qualidade nas peças, problemas como furo de malha por rompimento de fibra ou queima, fio puxado, enrugamento, problema na máquina, situações que causam defeitos reversíveis e irreversíveis levando uma peça para segunda qualidade ou descartada.

A elaboração de um Guia Prático para a escolha de agulhas para a confecção proporcionará aos profissionais, estudantes, professores, enfim todos os envolvidos no aprendizado da área de tecnologia da confecção e moda, sejam contemplados com um material instrucional de suporte em suas aulas, projetos e mesmo o uso nas empresas onde trabalham. O Guia Prático servirá para orientar e direcionar sobre o uso correto das pontas de agulhas, principalmente quando os alunos estiverem desenvolvendo seus projetos de coleção com tecidos diferenciados e tecnológicos. O conteúdo do guia permitirá o acesso à informação efetiva.

1.5 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Do ponto de vista da natureza a pesquisa é aplicada, com abordagem qualitativa, tendo seus objetivos descritivos e no seu desenvolvimento serão utilizados procedimentos técnicos como: pesquisa bibliográfica, entrevistas, aplicação de questionários, a Figura 01 apresenta a classificação da pesquisa.

Figura 01 — Classificação da pesquisa



Fonte: desenvolvida pela autora (2022).

A pesquisa científica considera um conjunto de procedimentos sistemáticos, que tem ancoragem no raciocínio lógico, na busca por soluções utilizando métodos científicos. Por meio de estudo bibliográficos, metodologia e pesquisas para que

possa ordenar a elaboração de dados a fim de comprovar os resultados e possibilitar estudos futuros.

1.5.1 Etapas da pesquisa de campo

Apresentam-se as das etapas da pesquisa de campo no Quadro 01

Quadro 01 — Caminho metodológico

Organização de um roteiro para questionários com representantes das indústrias fabricantes de agulha de máquinas de costura; mecânicos, professores da área e **supervisores e técnicos** responsáveis pelo setor de qualidade do vestuário

organização e aplicação de questionário com representantes de empresas de vestuário responsáveis pela qualidade do produto e profissionais envolvidos no processo de costura;

organização e aplicação de questionário junto a mecânicos de máquinas de costura;

análise e interpretação dos dados;

desenvolvimento do guia prático.

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

Uma pesquisa prévia foi realizada com representantes técnicos e técnicos da área de mecânica para corroborar com o problema de pesquisa levantado pela autora. As entrevistas foram realizadas via telefone, por questão de distância e cuidados com a pandemia COVID-19². Na compreensão dos processos de confecção foi realizada aplicação de questionários com profissionais envolvidos no controle de qualidade das peças e costureiras. Para percepção técnica em relação ao maquinário, foi realizado questionário com mecânicos de máquinas de costura; após levantados todos os dados será realizado uma análise dos dados qualitativos.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O conteúdo da dissertação, dessa forma, se divide nos capítulos apresentados a seguir.

²Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. Segundo o site: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus> - Acesso em 21/07/21

Primeiro capítulo — Introdução — descreve a contextualização do tema, a necessidade do conhecimento das pontas de agulhas e espessuras que envolvem as tecnologias da evolução da indústria têxtil com desenvolvimento de tecidos inovadores e tecnológicos. Apresenta-se também o problema de pesquisa, o objeto geral e os específicos da pesquisa, a justificativa da escolha do tema, sua relevância, procedimentos metodológicos usados e a estrutura da dissertação.

Segundo capítulo — Fundamentação teórica — Aborda os embasamentos teóricos que darão suporte à obtenção dos objetivos da dissertação. Conforme o estudo, faz o detalhamento das seções abordadas.

Terceiro capítulo — Procedimentos metodológicos — Descreve os Procedimentos Metodológicos e fases da pesquisa realizada, na elaboração do guia prático para empresas do setor de confecção.

Quarto capítulo — Apresentação dos resultados da pesquisa de campo — Interpreta e analisa os resultados das pesquisas de campo realizadas com os representantes das representantes das indústrias fabricantes de agulha de máquinas de costura; profissionais envolvidos no processo de costura e qualidade e mecânicos de máquinas de costura e professores de processos de confecção.

Quinto capítulo — Apresenta o guia prático de orientação ao uso de agulhas para a produção industrial do vestuário — apresenta os requisitos para escolha da agulha na confecção de produtos de vestuário.

Sexto capítulo — Considerações finais — Apresenta as conclusões finais respondendo aos objetivos da pesquisa e do caminho metodológico que constam na elaboração do guia prático para orientação do uso de agulhas relacionado aos diversos tecidos para produtos industriais do vestuário.

APÊNDICE A — Questionário — Aplicado com as empresas de vestuário responsáveis pela qualidade do produto.

APÊNDICE B — Questionário — Aplicado aos responsáveis pela qualidade e processos de confecção do vestuário.

APÊNDICE C — Questionário — Aplicada com técnicos de máquinas de costura.

APÊNDICE D — Questionário — Aplicado aos professores de processos de confecção do vestuário.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico tem como objetivo reunir os fundamentos básicos para a construção da dissertação. Inicialmente serão abordados os conhecimentos sobre a influência da evolução têxtil inovadora e tecnológica nas confecções, quanto a sua costurabilidade e suas aplicações na indústria do vestuário e confecção. Descreve as diferentes estruturas têxtil combinadas com a tecnologia, que compõe o vestuário na contemporaneidade. Relaciona o processo de fabricação, modelo, maquinário, agulhas, tecidos utilizados na criação e desenvolvimento de vestuário. Aponta também a influência da globalização no setor de confecção e suas implicações na costura, correlaciona a evolução no processo construtivo como um todo e a busca por informações que torne a empresa competitiva utilizando informação que orienta na escolha correta das agulhas na confecção e finalmente a estrutura lógica da fundamentação teórica, como mostra a Figura 02.

Figura 02 — Fundamentação teórica



Fonte: elaborada pela autora (2022).

O setor de vestuário passa pela internacionalização dos seus produtos principalmente aqueles que contenham elevado nível de diferenciação, quer pelo design, quer pela qualidade, quer pela funcionalidade, quer pela inovação (MONTEIRO, 2009). Diante da ampliação tecnológica, o setor têxtil vem mostrando

sua capacidade de evolução e absorção do uso das novas tecnologias. O setor do vestuário é contemplado por sua versatilidade e funcionalidade.

2.1 INOVAÇÃO EM MATERIAIS TÊXTEIS

Dos habitantes das cavernas, conhecedores das primeiras fibras, das quais faziam uso do entrelaçamento para sua proteção, aos dias contemporâneos, foi realizada uma longa caminhada moderna ao processo de inovação na área têxtil. O entrelaçamento de fibras é compartilhado para uso em lares, escolas, carros, diversões, foguetes entre outras utilizações. Pode-se perceber que em quase tudo existe a presença do produto têxtil. Segundo Soutinho (2006, p. 10):

A indústria têxtil moderna preocupa-se com a aplicação de materiais fibrosos para vários fins. Deste modo, encontra-se esta actividade em variadas cadeias de fornecimento, incluindo o vestuário, transporte, construção civil, saúde, têxteis-lar, desporto e lazer, áreas militares e da defesa, entre outras.

Pezzolo (2007, p. 7) escreve que “das tramas primitivas feitas pelos habitantes das cavernas aos fios inteligentes, capazes de incorporar inovações tecnológicas e preocupações de ordem ambiental, uma longa história foi tecida”. Os têxteis inovadores e tecnológicos são na hodiernidade os aliados que permitem proporcionar ao vestuário funcionalidade, conforto, autocuidado entre outras funções que não restringem somente à vestimenta e estética. A inovação tecnológica se faz presente nos fios, fibras e acabamentos dos têxteis, na utilização de maquinários de última geração na tecelagem, no seu enobrecimento ou na junção de todos.

[...] a indústria tem criado tecidos e vestuários que possuem atributos mais significativos que simplesmente a beleza, possuem atributos funcionais. Tais desenvolvimento na indústria têxtil têm se munido de tecnologias, nunca antes imaginadas ficarem agregadas à tecidos, com o objetivo de criação dos têxteis inteligentes (LASCHUK, 2008, p. 3).

As inovações tecnológicas ocorridas no final do Século XX ficaram caracterizadas, pelo incremento no desenvolvimento científico nas áreas de microeletrônica, ciência da computação e biotecnologia, obtiveram um eminente crescimento no setor têxtil, alargando esse desenvolvimento aos processos do setor. As fibras têxteis na modernidade são criadas nos parâmetros da inovação tecnológica têxtil Soutinho (2006). Para o autor nesse contexto o desenvolvimento da indústria

têxtil tem como indicativo: o mercado têxtil global; o valor agregado ao produto por sua personalização e inovação; mudança no processo de desenvolvimento do produto têxtil, tornando-se necessário a multidisciplinaridade da equipe; a dualidade de função do vestuário entre estética e funcionalidade; novas fibras com propriedades únicas e especiais (flexibilidade, conformidade, excelente resistência/gramatura), promovendo constante estudo e aplicações inovadoras; substituição dos produtos tradicionais por produtos multifuncionais contribuindo para significativas melhorias na qualidade de vida dos usuários (SOUTINHO, 2006). Todos esses fatores combinados com a globalização elevam a competitividade mundial, as inovações tecnológicas na indústria têxtil apresentam fatores que integram a troca de informações entre a cadeia produtiva passando pela, matéria prima, indústria e consumidor.

2.1.1 Inovações tecnológicas na produção têxtil

Com o avanço das tecnologias de informação aumentam as inúmeras possibilidades de criação para um produto, este incremento de informações gerou um consumidor cada vez mais consciente e exigente. Este fato leva a necessidade de inovação dos produtos e processos da cadeia têxtil, vestuário e moda, para uma sobrevivência no mercado globalizado. “[...] o design é a disciplina capaz de criar ou identificar uma boa ideia associada a uma necessidade por parte do consumidor ou mercado e transformá-la em produto ou serviço efetivo. É a disciplina capaz de traduzir a criatividade em inovação” (FIALHO *et al.*, 2008, p. 6).

Para alcançar o desenvolvimento vivido na atualidade, uma história foi construída com outras fibras e gerações distintas. As fibras têxteis de primeira geração são as fibras obtidas diretamente da natureza e durou cerca de 4.000 anos. A segunda geração foi constituída por fibras artificiais como o *nylon* e o poliéster, resultado do empenho de químicos em 1950 para produzir fibras semelhantes às fibras naturais. A terceira geração apresentou fibras de recursos naturais manipuladas para atender a grande demanda da população (CHATAIGNIER, 2006). As alternativas em inovação no desenvolvimento e descobertas de novas fibras e acabamentos são diversificadas, para atender ao mercado consumidor em suas diferentes áreas de aplicação.

A utilização de produtos têxteis durante algum tempo esteve associada ao vestuário, cama, mesa e banho, porém essa utilização ganha espaço expressivo e o têxtil é visto em quase tudo que usamos. Com a crescente exigência dos usuários por

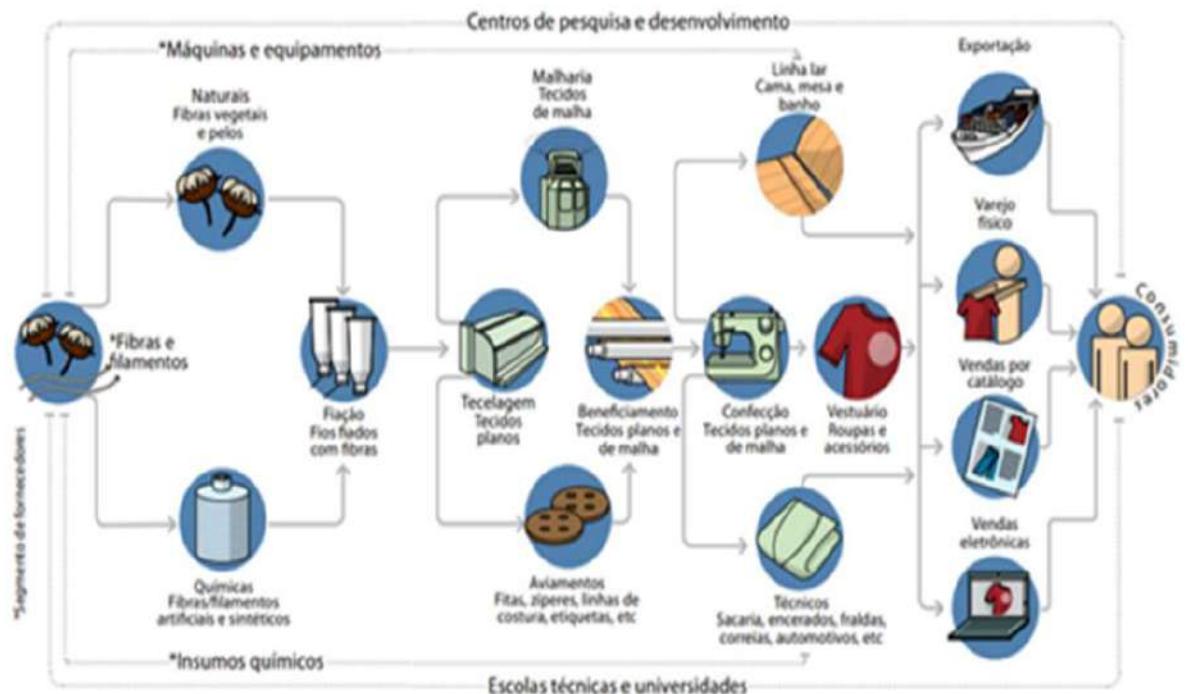
qualidade de vida e satisfação emocional e física em seus produtos, consequência da evolução tecnológica, o desenvolvimento de produtos que envolvam tecnologia inovadora, com a utilização e inserção de materiais, dotados de características diferenciadoras aplicados aos produtos.

Durante muito tempo, o uso de têxteis permaneceu restrito ao vestuário e a decoração. Com o advento das fibras sintéticas, novos horizontes foram se abrindo, e hoje os novos tecidos estão presentes na vida diária das pessoas, por suas vantagens, e também- principalmente – em outros setores de atividades que exijam qualidades específicas[...]. Agricultura, arquitetura, medicina, aeronáutica, área espacial, proteção de pessoas e ambientes, esporte, lazer... São inúmeros os segmentos que usufruem dos novos tecidos, também chamados de “têxteis técnicos” (PEZZOLO, 2007, p. 247).

O setor têxtil está buscando aliar inovação e maximizar as potencialidades dos materiais têxteis existentes, atribuindo características diferenciadas adicionadas às suas propriedades usuais. Para Maciel *et al.* (2017), o processo de desenvolvimento de novos produtos aplicados ao setor têxtil, está ligado diretamente à inovação e criatividade aliado às tecnologias emergentes que crescem exponencialmente no mundo.

Esta busca por soluções para o bem-estar físico e mental dos cidadãos têm gerado grandes possibilidades no incremento aos substratos têxteis, através de inserções de novas fibras, alterando sua funcionalidade tradicional. Essas alterações nas funcionalidades dos substratos têxteis vão além da inserção de novas fibras, avança no desenvolvimento de novas estruturas, pela aplicação de novos acabamentos ou integração de sistemas eletrônicos inseridos nas fibras ou peças prontas. Como ilustrado na Figura 03, as fibras e filamentos sejam estes naturais ou químicos participam da inovação tecnológica têxtil, na produção do vestuário almejado pelo consumidor.

Figura 03 — Estrutura da cadeia têxtil produtiva e de distribuição têxtil e confecção



Fonte: Cartilha ABIT (2013).

Portanto as pesquisas por materiais que atendam as demandas do consumidor, revela-se a necessidade de novos conhecimentos a serem aplicados nos processos industriais têxteis. Na busca por novas soluções os têxteis técnicos, funcionais e inteligentes fazem parte deste leque de novas soluções. Os tecidos tecnológicos são divididos em têxteis inteligentes — estes sentem estímulos ou sentem e reagem a variações externas; muito inteligentes — estes sentem, respondem e se modificam diante das condições ambientais; técnicos — estes artefatos têm o emprego e suas aplicações mediante suas características técnicas funcionais (MACIEL, 2021).

Os tecidos funcionais surgem em função das pesquisas e necessidade do consumidor e a redução de ciclo de vida dos produtos, no vestuário a procura por propriedades como: valorização estética e conforto; proteção e fácil manuseio e cuidado, tem sido alvo de constante busca. No Quadro 02 — Propriedades dos tecidos funcionais, elaborado por Soutinho (2006) mostram as funções e propriedades estética, conforto, proteção e fácil cuidado.

Quadro 02 — Propriedades e funcionalidades dos tecidos funcionais

| Estética e conforto | Proteção | Fácil cuidado | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|--|
| Antiodor | Ácaros | Anti-nódoa | |
| Liberação de perfume/ fragrância/ aromas | Bactérias | Repelente a manchas | |
| Bronzeador | Traças | Anti-vinco | |
| Hidratante | Fungos | Anti- <i>pilling</i> | |
| Refrescante | Repelente | Anti- encolhimento | |
| Vitamínico | UV | Anti-feltragem | |
| Retardador de crescimento de pelo (depilação) | Analgésico | Estabilidade dimensional | |
| Tonificador de pele | Alergias | | |
| Cicatrizante | Eletroestático | | |
| Hidrófilo | Eletromagnético | | |
| Ativador de circulação | Poluição | | |
| Energizante | Termorregulador | | |
| Relaxante | Ao fogo | | |
| Calmante | À água (hidrofóbica ou impermeável) | | |
| Antienvelhecimento | | | |
| Terapêuticas | | | |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Soutinho.

Estas funcionalidades e propriedades são obtidas através das fibras, fios, estrutura e acabamentos dos substratos têxteis. Através da utilização de novas tecnologias aplicadas na produção; descobertas de novas funcionalidades de fibras de base biológica, inserção de microcápsulas com diversas funções.

A necessidade já identificada no mercado do vestuário profissional de sistemas globais que produzam o nível exigido de conforto, calor e proteção, amplia-se as áreas do vestuário de desporto e lazer, com coleções globais, absolutamente na moda e de elevada tecnicidade e funcionalidade desde as camadas mais interiores as mais exteriores (SOUTINHO, 2006, p. 17).

Segundo Soutinho (2006), a diversificação de materiais que são encontradas na contemporaneidade torna o setor complexo, seja por aplicações de técnicas que em muitos segmentos as indústrias têxteis, por inserção de tecnologias inovadoras de acabamentos, fibras, processos, semicondutores elétricos entre outras tecnologias aplicadas a têxtil, com demanda crescente diante da tendência e visão do consumidor usuário ou não das inovações tecnológicas de toda forma. Essa crescente tendência

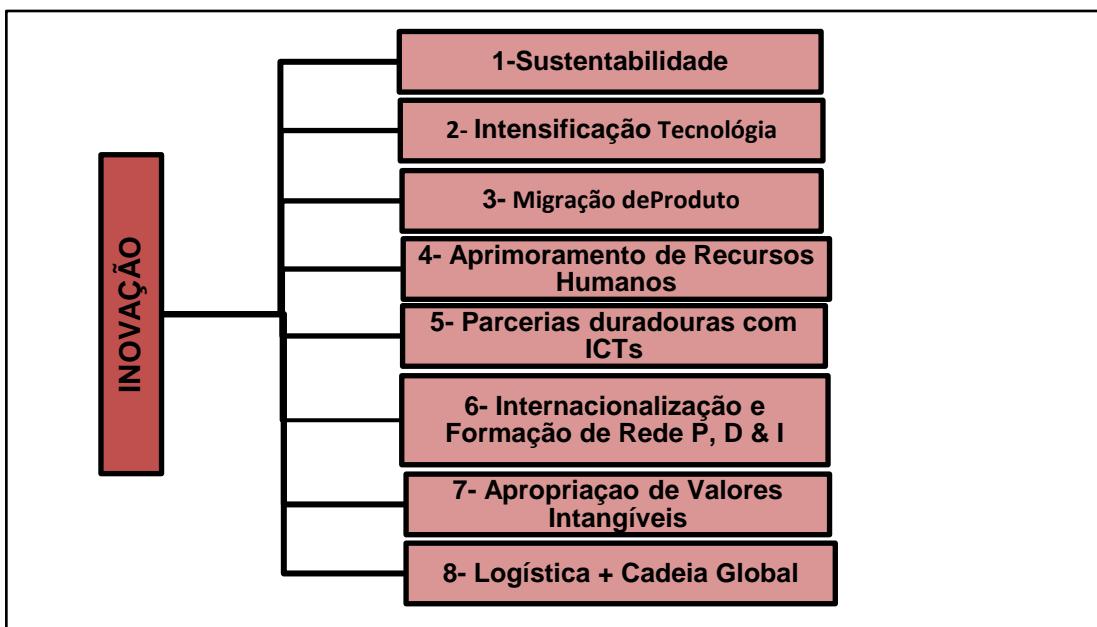
e demanda no setor têxtil, alterou durante os anos a segmentação do setor. “Os produtos têxteis de hoje são extremamente variados e encontram-se de tal modo interligados com o nosso cotidiano que se torna difícil generalizar acerca desta indústria” (ARAÚJO *et al.*, 1987, p. 1467). Nesse contexto da extensão do cotidiano, a indústria têxtil segue acompanhando o desenvolvimento de novas tecnologias para o setor, para qualquer tipo de vestuário.

Para alcançar seu potencial, a interdisciplinaridade é o fator predominante entre empresas de diferentes segmentos. Está pluridisciplinaridade conduz à evolução e criação de novos produtos, solucionando os desafios e abrindo portas para realização de novos empreendimentos. Conforme Ferreira (2015, p. 4) inovação tecnológica têxtil necessita de pesquisa, desenvolvimento, protótipo e validar os novos produtos. A inovação é facilitada quando as relações e pessoas envolvidas de diferentes áreas promovem e fundamentam a troca de ideias.

2.1.1.1 Evolução do setor têxtil para o vestuário

Segundo as Rotas Estratégicas Setoriais (2022), conduzida pela Federação das Indústria de Santa Catarina (FIESC), onde apresentam as macrotendências de mercado global para as indústrias têxtil, vestuário, encontradas em pesquisas com relatórios, livros, artigos, base de dados, incluindo entrevistas. Neste estudo foi levantado tendências globais, que acolhem oito inovações para o têxtil, vestuário como apresentado no Quadro 03, macrotendências do setor têxtil e vestuário.

Quadro 03 — Inovação/macrotendência do setor têxtil e vestuário



Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Rotas Estratégicas Setoriais (20/22).

As inovações apresentadas para o setor têxtil e vestuário envolvem diretamente as mudanças comportamentais e tecnológicas que vivemos e o setor têxtil aplicado ao vestuário, é um dos setores em expansão. Diante da globalização é preciso inovar para ser/continuar competitivo e crescer no mercado. O setor precisa se adaptar às transformações tecnológicas aplicadas aos vestuários e para isso precisa investir em pesquisas e parcerias com Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), criando uma equipe multidisciplinar. Que apoia o desenvolvimento de novas matérias, processos e produtos (FIESC, 2018).

Diante das tendências do setor no qual as matérias primas, como: fibras, fios, corantes, aditivos; somados aos processos de: nanotecnologia/eletrofiação, plasma a frio, bioprocessos, separação de membranas, tecelagem 3D, estamparia digital, correspondem ao desenvolvimento dos tecidos tecnológicos, técnicos e inteligentes que fazem parte do uso diário, mesmo que não percebidos. Novos materiais têxteis contribuem para ilimitação no desenvolvimento e processos produtivos, as nanopartículas, microcápsulas, nanotubos de carbonos, biomateriais, tecidos auto reparadores e inteligentes que fornecem informações sobre seu estado físico, como batimentos cardíacos, temperatura, glicemia, entre outros, estão transformando as indústrias têxtil e vestuário. O vestuário absorve e desafia os novos materiais que estão sendo elaborados para o bem-estar e qualidade de vida do usuário, a partir de fibras inteligentes.

A tecnologia se faz presente em quase todos os artefatos utilizados na sociedade contemporânea, a moda faz parte desta abrangência e os artigos de vestuário por meio da produção têxtil, na concepção de fibras tecnológicas, pelos processos de confecção das peças e na interação destas peças com as tecnologias da Inteligência Artificial (AI, do inglês Artificial Intelligence).

2.2 TECIDOS, FIOS, FIBRAS E ACABAMENTOS

No desenvolvimento do produto de vestuário, deve ser observado o tipo de tecido a ser utilizado e a tecnologia aplicada a este, como estampas, acabamentos tecnológicos, tipos de fio, o maquinário, linha de costura, segmento e utilização do vestuário. As observações do design ultrapassam a estética visual do vestuário, a qualidade do produto é a soma de todos os processos aplicados. Durante o início do desenvolvimento é necessário especificar as características que irão compor o artigo. Para Araújo *et al.* (1987, p. 831), “As considerações de ordem estética, que são de uma importância fundamental na indústria do vestuário, devem juntar-se, as que vão condicionar o comportamento físico do artigo durante a sua vida”.

Os tecidos, com suas diferentes texturas, cimentos, estampas, formas, acompanham todo desenvolvimento de criação ao descarte desta peça do vestuário. A evolução dos têxteis estão presentes nos fios, fibras e acabamentos.

2.2.1 Características que envolvem as fibras, fios e acabamentos com a inovação têxteis

A moda é um ciclo contínuo, o processo criativo contemporâneo tem suas raízes no passado, filmes, acontecimentos, eventos históricos locais ou global, as releituras com muita criatividade são realizadas e um dos componentes que diferenciam passado do presente é a utilização de fios, fibras, acabamentos que formam novas texturas, estampas, usos, com inovações e tecnologias inseridas no processo de fiação ou aplicadas após os entrelaçamentos ou laçadas (ARAÚJO, 1987). A fibra têxtil é a matéria prima inicial para a fabricação de um tecido, as fibras são transformadas em fios pelo processo de fiação, os fios por sua característica diferem-se entre si, por suas características de origem, comprimento, composição, textura, estampas e técnicas utilizadas para sua formação, como exemplo pode-se

obter fios de poliamida, poliéster, viscose, seda, algodão, linho, lã etc. Segundo Pezzolo (2007, p.11).

Os primeiros tecidos nasceram da manipulação das fibras com os dedos. Assim o homem deu início à arte da cestaria, e de sua evolução surgiram os primeiros tecidos. Descobrindo novos modos de entrelaçar, novos desenhos foram criados e outras texturas foram sendo descobertas.

As fibras primitivas, que nos presenteavam com suas riquezas nos detalhes na tecelagem, agora juntam-se a outras fibras para enriquecer os segmentos ou delas fazem uso. A importância crescente atribuída ao estilo de vida saudável e equilibrado, associado à longevidade das pessoas, as inovações tecnológicas resultaram em crescente demanda por roupas funcionais com alta qualidade em sua fabricação. Maciel (2021) explica que, o desempenho e funcionalidade está intimamente ligada ao substrato têxtil selecionado, o sucessivo desenvolvimento em materiais têxteis resultam em diversos exemplos de fibras têxteis, fios e tecidos inovadores. No qual em sua grande gama oferecem infinitas funções, que atendem às múltiplas necessidades dos consumidores. As suas múltiplas funções precisam atender ao apelo sustentável em seus processos (CAMARGO *et al.*, 2011). As empresas têxteis em conjunto com outros profissionais, buscam inspirações em criar produtos têxteis inovadores com extraordinário desempenho, funcionalidade, estética, à prova de circunstâncias e ecologicamente correto.

O futuro do setor têxtil caminha para os moldes da ciência, grandes descobertas científicas em microeletrônica, inteligência artificial, ciência de computação e biotecnologia, se apresentam em crescente expansão em processos e artefatos têxteis. Soutinho (2006) explica que o setor apresenta como tendência: o mercado global; desenvolvimento e produção de produtos com valor agregado, inovador e sofisticado, alterando a concepção de produção e comercialização; a multidisciplinaridade do setor; atenção a excelência na qualidade, funcionalidade e estética do produto; desenvolvimento de fibras que possuem propriedades muito especiais e únicas (flexibilidade, segurança, resistente); produtos têxteis conectados e multifuncionais (controlando, estimulando e monitorando as funções vitais), o artefato têxtil oferecendo qualidade de vida aos usuários.

Estes processos de inovação, podem ocorrer em diferentes condições do material têxtil, sendo em fibras; fios; estruturas e acabamentos. O Quadro 04, mostra os diferentes funcionamentos e inserção das aplicações tecnológicas.

Quadro 04 — Formação de novas funcionalidades por inovação tecnológica

| Através das fibras | |
|--|--|
| Aplicação de novas tecnologias na fiação | Fiação em gel |
| | Fiação bicomponente |
| | Fiação de microfibras |
| Fibras inovadoras | PLA ³ |
| | XLA ⁴ |
| | Fibra de caseína |
| | Fibra de proteína de soja |
| | Fibras a base de polímeros |
| | Fibras a base de biopolímeros |
| Através do fio | |
| Nova estrutura no fio | Fios heterofilicos |
| | Fios compostos |
| | Fios revestidos |
| Fios com “inteligência” | Aplicação de “Smart Membranes” e Smart Textile |
| | Modificação por tecnologia de plasma |
| | Através de microencapsulamentos |
| | Através utilização de PCM's ⁵ |
| | Através de SMM's ⁶ |
| Através de outras tecnologias | Wearable Technology |
| | Impressão 3D |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Soutinho (2006, p. 19) e Bruno (2017, p. 94).

De acordo com Bruno (2017, p. 83-84) “O desenvolvimento de novos materiais está alterando radicalmente as limitações dos processos produtivos”. As etapas de desenvolvimento estão relacionadas com a matéria-prima utilizada para fabricação e

³ PLA — poliácido láctico, é um polímero sintético termoplástico, que vem substituindo os plásticos convencionais, por ser biodegradável, bioabsorvível. <https://www.ecycle.com.br/plastico-pla/>. Acesso em: 22 jul. 2021

⁴ XLA — fibra elástica poliolefina, que suporta temperaturas de até 180 C°, nova tecnologia que se diferencia do elastano convencional. <https://www.portugaltextil.com/texhong-e-dow-chemical-desenvolvem-fibra-elastica/>. Acesso em: 22 jul. 2021

⁵ PCM — materiais com mudança de fase, possuem substâncias com propriedades térmicas e armazenamento de energia. <https://www.fibrenamics.com/science/artigos-tecnicos/phase-change-materials-for-advanced-applications>. Acesso em: 22 jul. 2021

⁶ SMM — materiais inteligentes (*Smart Materials*), são capazes de responder, com alteração das suas propriedades intrínsecas, a um estímulo externo. <https://www.fibrenamics.com/pesquisa>. Acesso em: 22 jul. 2021.

processo do tecido. Nanopartículas, nanotubos de carbono, materiais regeneradores e biotecnológicos, inteligentes, utilizados no controle e monitoramento do usuário através de fibras, fios, acabamentos e processos, vem revolucionando o mercado têxtil. Propriedades óticas, eletrônicas, magnéticas, térmicas, elásticas, entre outras serão compatíveis e adaptáveis ao uso. Para o autor o setor têxtil apresenta crescente desenvolvimento de fibras que atuam como sensores, atuadores e condutores para a fabricação de *Smart Textiles* e *Wearable Electronics*, que Bruno (2017) descreve sua denominação no Brasil como: têxteis inteligentes e eletrônicos vestíveis, que de acordo com sua propriedade pode atuar como sensores, condutores, controladores, armazenadores, processadores influenciadores de energias e informação do usuário.

O autor expõe que os têxteis eletrônicos e inteligentes poderão atuar de forma conjunta, sem alterar as estruturas físicas do interior das fibras, através da nanociência e nanotecnologia aplicada. Devido à sua estrutura os substratos têxteis são a escolha para aplicação dos fios e fibras inovadoras e tecnológicas. As fibras ou filamentos que fazem parte da construção do têxtil, possibilitam a combinação em múltiplos e diversificados produtos. Conforme Ferreira (2015, p. 33).

Para além da sua constituição básica e propriedades enquanto fibras/filamentos, podem ainda ser organizadas de várias formas (**fios ou estruturas têxteis**), sendo por isso este processo muito abrangente, dando origem tanto a produtos bidimensionais como tridimensionais (FERREIRA, 2015, p. 33, grifo nosso).

As possibilidades no têxtil são mais abrangentes, os tecidos ou malhas podem receber através do processo de acabamento, características adicionais por meio da inserção de microcápsulas, somando aos substratos propriedades multifuncionais e inovadoras.

2.2.1.1 Estrutura dos tecidos

Um tecido pode ser feito de três formas — urdume e trama — planos, tecidos não tecidos — aglomerados ou fixados e laçadas, dando origem a suas diferentes estruturas, para o comprimento usamos o fio de urdume e na horizontal é usado o fio de trama, esses cruzamentos ou entrelaçamentos possuem diversas procedências.

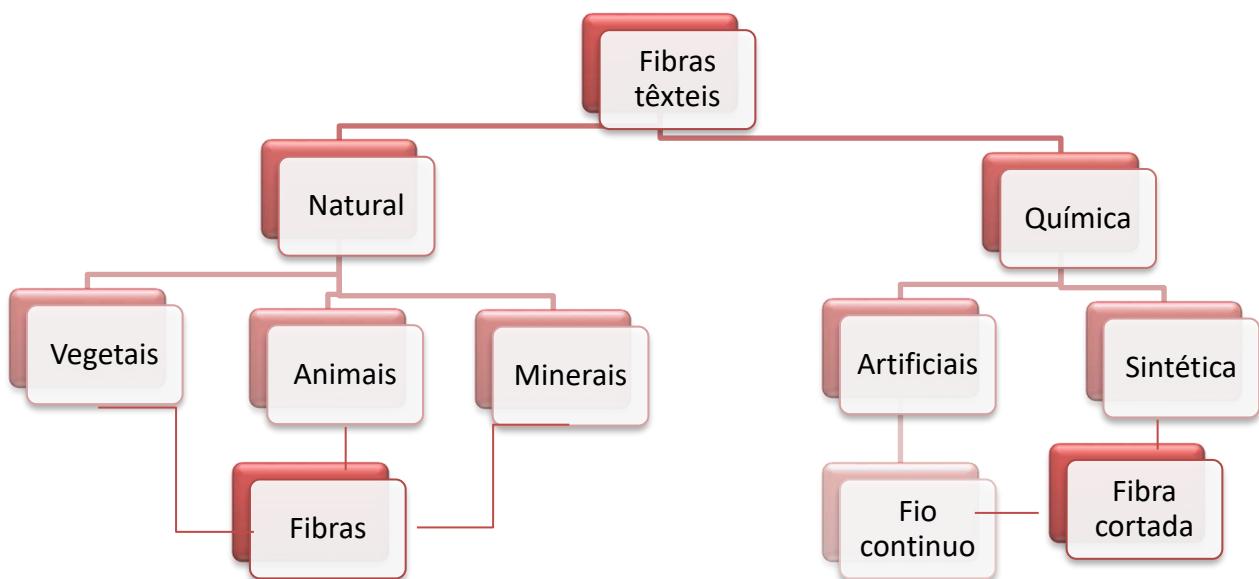
Apropriados com tais características os tecidos ou não tecidos, interagem de forma específica no contexto da sua estrutura, características, propriedades e

ligamentos. Segundo Araújo (1984), Chataignier (2006), Pezzolo (2007) a história do têxtil é entrelaçada com fios que narram permanentes diálogos com o corpo, a moda, com a usabilidade, com a cultura e o potencial de desenvolvimento tecnológico e inovador, recriando as possibilidades obtidas na observação e necessidade do usuário ou seu meio. Nesse contexto, Chataignier (2006, p. 13) dá sentidos aos tecidos por meio da sua composição e estrutura.

[...] os tecidos são capazes de produzir sentidos a partir do reconhecimento de sua constituição: se o fio, com os quais são construídos os tecidos, são sintéticos ou naturais, dado que no contato com o corpo, esses vão gerar efeitos de sentido de maciez ou aspereza, flexibilidade ou rigidez, lisura ou rugosidade, transparência ou opacidade, resistência ou fragilidade, acolhedor ou distanciador, percepções térmicas e de conforto.

Na contemporaneidade são crescentes e diversas suas possibilidades. Os tecidos vão se adequando às necessidades que surgem dos consumidores, através de suas misturas temos tecidos que não amarrotam, sujam, inalteram sua cor, secam rápido, proporcionam conforto térmico, entre outros benefícios e funções. Eles podem ser naturais ou químicos com suas vertentes, conforme a Figura 04.

Figura 04 — Natureza dos fios e fibras têxteis



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado Maciel (2021).

Como um processo de entrelaçamento requer alguns princípios específicos na fabricação e classificação dos tecidos, a inovação tecnológica no setor têxtil tem alterados alguns parâmetros, pois as possibilidades são sem precedente na história têxtil. No Quadro 05 é apresentado a classificação de ligamentos segundo Araújo (1984, p. 1012).

Quadro 05 — Classificação dos ligamentos

| | | |
|---|--------------------|--|
| Quadro 5 - Classificação de ligamentos | Fundamentais | Tafetá Sarja Cetim |
| | Derivados | Do tafetá Da sarja Do cetim |
| | Compostos | São resultantes de modificações, combinações, elaborações etc., gerada por ou agrupado com os ligamentos fundamentais e seus derivados, em conformidade com especificações distintas |
| | Múltiplos/diversos | São os ligamentos que produzem tecidos diferenciados |
| | Especiais | Ligamentos que produzem tecidos inéditos/desconhecidos/inovadores |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Araújo (1984, p. 1012).

Os tecidos possuem características e propriedades que os classificam segundo sua gramatura; peso linear; ligamento; densidade de fios no tecido; sua espessura; largura (trama); comprimento (urdume); resistência à tração, alongamento; elasticidade; esgarçamento na costura; resistência ao rasgo, resistência à abrasão; propensão a formação de *pillings*⁷; repelência à água; solidez de cor à fricção, suor, lavagem e luz (PEREIRA, 2011).

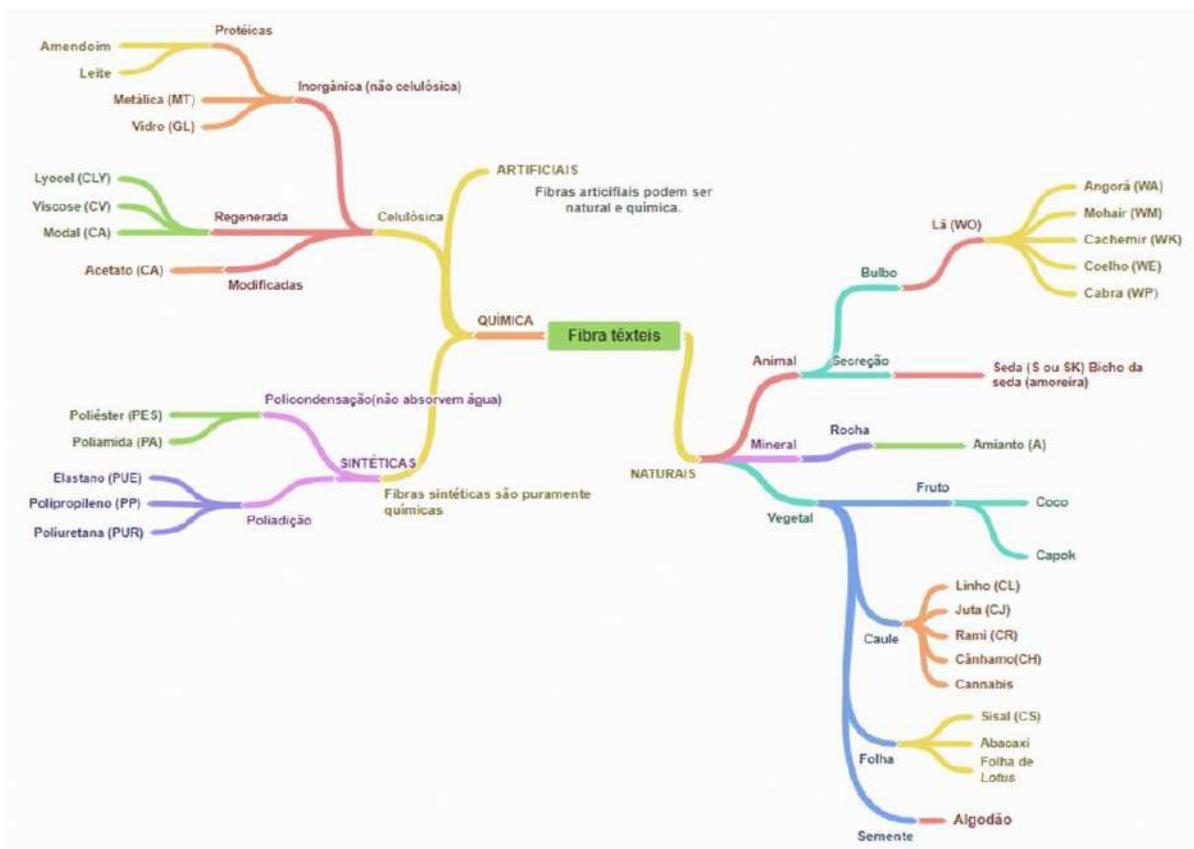
As malhas possuem uma estrutura baseada em laçadas, são semelhantes ao tricô, trabalho manual realizado com agulhas. Os tecidos de malha geralmente são classificados em dois grupos: malhas de urdume, os fios se entrelaçam entre si no

⁷ *Pillings* — é uma palavra em inglês que define a formação de pequenos nós de fibras, na superfície do tecido. Estes nós danificam a aparência do tecido. Geralmente esse problema surge na mistura com filamento de poliéster. Fonte: Araújo (1984).

sentido longitudinal e lateral, esta formação pode ser em malha aberta/ramada ou tubular/fechada; a malha de trama, os fios se entrelaçam na forma de espiral horizontal, também podendo ser ramada ou tubular. Conforme Daniel (2011, p. 36) “As malhas são produzidas por teares circulares, obtidos por meio do entrelaçamento de um fio com ele próprio, em um processo idêntico ao tricô”.

Com a evolução tecnológica os processos estão automatizados, com máquinas de última geração na indústria têxtil, seja esses processos em tecido plano ou malha (ARAÚJO, 1984). O desenvolvimento de novas fibras, com características diferenciadas, tem possibilitado a criação de substrato têxtil para diversos fins, abrindo novos mercados e fomentar o mercado tradicional. As inovações no produto não ficam restritas à utilização de novos materiais, mas na intervenção do design de moda no mercado globalizado. Na Figura 05 é exibido a gama de fibras, fios que formam o entrelaçamento dos tecidos, com suas conexões ou desconexões

Figura 05 — Fibras têxteis



Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Maciel (2021).

As novas perspectivas no processo ou no produto são fundamentais, para uma resposta positiva no mercado, como resposta ao consumidor que deseja um produto diferenciado. No entanto as fibras originais ganharam novos aspectos e padronagens a partir de tecnologias, o seu local de plantio, extração seja de pelos ou fibras, fabricação se juntando as novas fibras e seu desenvolvimento. Neste capítulo será mostrada algumas referências de fibras e fios.

Araújo (1984), Pezzolo (2007), Daniel (2011) e Chataignier (2006), validam em suas obras, as origens, estruturas e uso das fibras aqui apresentadas.

O algodão é a fibra mais utilizada na fabricação de tecidos, adequado para vestuários em qualquer segmento. Quanto maior for o número de fios, melhor será sua qualidade. O algodão, segundo Chataignier (2006, p. 42) veste perpassa o caminho do infantil ao *prêt-à-porter* de luxo. Devido sua grande resistência é indicado também para vestimentas de trabalho, o jeans tem o algodão sua matéria prima principal. Planta de regiões tropicais do mundo, seu comprimento pode chegar a 6 metros, de acordo com a região de plantio. A qualidade de sua fibra compreende seu comprimento, cor, pureza e finura. O algodão mais cotado vem do Egito, embora existam plantações na região do sudeste dos Estados Unidos, o algodão *Sea Island*, derivado do algodão Egípcio tem como característica sua cor, brilho, sedoso, fibras longas, este tipo de algodão representa segundo Pezzolo (2017) cerca de 0,0004% da produção mundial.

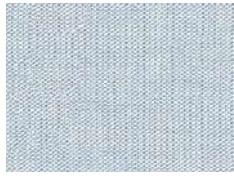
De acordo com sua origem, a planta apresenta características diferentes. Pode ser algodão Pima, algodão Egípcio, algodão fio 100. Suas padronagens podem ser: algodão com fio tinto, Oxford (na sua origem composto de algodão puro, hoje o raiom, o acetato e as fibras sintéticas são utilizados na sua composição), algodão maquinetado, piquê, sarja, algodão com elastano, gabardine (pode ser de algodão, lã ou fio sintético, anarruga, gaze, laise, renda de algodão. Os Quadros 06 e 07 mostram exemplos de estruturas e padronagens diferenciadas do algodão.

Quadro 06 — Exemplos de estruturas e padronagem do algodão

| Algodão | Padronagens | Estruturas |
|--|---|---|
| Cardado Penteado Prima Egípcio Fio 100 | Tricoline de algodão Algodão fio tinto Oxford Algodão Maquinetado | Piquê Sarja Gabardine Anarruga Gaze Laise Renda |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Daniel (2011) e Chataignier (2006).

Quadro 07 — Exemplo de diferentes estruturas e padronagem do algodão

| Oxford | Algodão maquinetado | Laise | Piquê |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
| Tecido de algodão com ligamento em tafetá. Sua produção inicial foi com puro algodão, atualmente o raiom, o acetato e as fibras sintéticas são utilizados em sua fabricação. | Tecido com desenho e texturas simples, resultantes de ajustes no tear que possui um equipamento especial 'chamado maquineta' criando um efeito falso liso. | Tecido leve de algodão, cambraia ou seda, possui a característica com motivos bordados e muitas vezes vazados, com relevo. | Tecido de algodão em jacquard, com desenho em forma de losango ou casa de abelha em alto relevo, é utilizado o processo de matelassê para aumentar o efeito do relevo. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Daniel (2011) e Chataignier (2006).

O antagonismo do fio de algodão é o nobre e delicado fio de seda, segundo historiadores sua descoberta data do ano 2 620 a.C., pela imperatriz chinesa *Xiling Shi* enquanto tomava seu chá no jardim, sentada sob uma amoreira (PEZZOLO, 2007, p. 86). Essa fibra natural produzida a partir do bicho de seda, possui a característica em ser a fibra natural mais longa, um casulo pode produzir cerca de 1.500 a 3.000 metros de fio contínuo, por ser uma fibra extremamente fina são necessários aproximadamente 6 a 7 quilos de casulos para produção de 1 quilo de seda pura. Com características nobres esta fibra seduz por seu toque e leveza, brilho, conforto, maciez até os dias atuais.

Segundo Pezzolo (2007), Chataignier (2006), Daniel (2011), o fio de seda é utilizado como matéria-prima de tecidos finos, com misturas e texturas criadas pelo homem, tem suas variações: seda pura, organza (tecelagem feita em ponto de tafetá), crepe da china, musseline (produzido em seda ou algodão), chiffon (tecido encrespado com grande torção), shantung (possui diferentes espessuras de fio), tafetá (feito de seda, lã ou sintético), crepe Romain, Georgetti (espécie de musseline mais fechada), cetim de seda, cetim Duchess (cetim firme, encorpado estruturado e com brilho intenso), cetim com elastano (proveniente de diversas matérias-primas acrescentada o elastano), estampado acetinado, seda brocada, entre outras possibilidades de inovações com esta fibra nobre. Nos Quadros 08 e 09 mostram variações de seda quanto a seu tipo de fio, sua espessura e entrelaçamento, que influenciam na aparência do tecido podendo ser: fosco, brilhante, transparente, liso, áspero, com bom caimento, armado, pesado, leve levíssimo.

Quadro 08 — Fontes de obtenção da seda

| Natural | Cultivada | Silvestre | Selvagem |
|--|--|--|--|
| Seda resultante do depósito de ovos da mariposa em tiras de papel estrategicamente colocadas pelo sericultor | Produzida a partir da lagarta <i>Bombyx mori</i> , cultivada em estufa | Resultado de lagartas que consomem outras folhas de árvores mais fortes, como o carvalho e nogueira. | Seda obtida através do casulo rompido, pela lagarta. Esse fio é descontínuo. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Daniel (2011), Chataignier (2006) e Pezzolo (2007).

Quadro 09 — Exemplos de diferentes estruturas e padronagem da seda

| Seda brocada | Cetim de seda | Crepe chiffon | Shantung | Adamascado |
|---|--|--|---|--|
| | | | | |
| Seda com desenho em relevo realçados por fios de ouro, prata ou fantasia. São estruturas decorativas. | O cetim de seda é um tecido mais pesado, brilhante e denso, por sua estrutura de tecelagem | É um tecido muito fino, leve e transparente de seda e tem aspecto enrugado, com excessivas torções e resistente. | Tecido de superfície rústica, proveniente das diferentes espessuras e irregularidades dos fios, possui um lado fosco e outro lado brilhoso. | Adamascado ou fraçonné, são tecidos de cor única, cujos desenhos criam efeito de luz, por sua tecelagem. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Daniel (2011), Chataignier (2006) e Pezzolo (2007).

Vale ressaltar que todas as estruturas citadas podem ser obtidas por meio de outras fibras sintéticas como poliamida, poliéster, polipropileno, elastano entre outros que estão surgindo no mercado têxtil. Na contemporaneidade a maioria dos tecidos usam fibras sintéticas para imitar a seda e outras fibras naturais, devido ao baixo custo e a tecnologia melhorada em termo de obtenção do fio, torção e tecelagem (MACIEL, 2021).

A História do têxtil constrói, portanto, um diálogo permanente com o corpo, com a moda, com os usos e costumes e com o desenvolvimento tecnológico e cultural, redesenhandoo uma série de possibilidades na criação de volumes, linhas [...]. Os tecidos guardam em si informações sobre todos os aspectos de sua elaboração (CHATAIGNIER, 2006, p. 12).

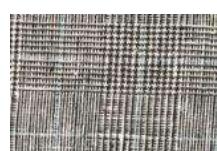
Neste diálogo permanente com o uso e costumes se encontra a Lã – uma das mais antigas fibras animais usadas pelo homem. Como toda fibra primitiva adquiriu evolução na construção do tecido, na contemporaneidade suas fibras encontram-se na forma artificial, porém mantêm a aparência original de sua beleza e valor. Daniel (2011) explica que o tecido de lã serve naturalmente como isolamento térmico, fazendo a função termorreguladora que atualmente também é exercida por tecidos inteligentes e microcápsulas. Possui elasticidade natural e não amassam.

As fibras de lã, conforme a origem da cabra, tem suas características diferentes. Podem ser: Alpaca, Angorá, Mohair, Cashmere, Merino, Lhama, Vicunha. Quanto à sua padronagem, tem-se: Tweed, Bouclê, Espinha de Peixe, Pied-de-coq, Pied-de-poule, Príncipe de Gales, Olho-de-Perdiz, Risca de Giz, Madras etc. Corroborando com a cartela de variedades de tecido de lã, que perpassa desde os mais leves, transparentes aos grossos e pesados, com tonalidades e padrões belíssimos, graças aos avanços tecnológicos, técnicos e científicos aplicados ao desenvolvimento desta fibra (PEZZOLO, 2007). Todo avanço tecnológico na fabricação do tecido de lã não eliminou as propriedades inerentes que mantêm a verdadeira lã. Nesse contexto, de acordo com Pezzolo (2007, p. 69), a inovação nos teares permite às empresas têxteis realizar novos padrões.

Nas fábricas, os teares elétricos foram se modernizando graças às inovações tecnológicas. Hoje, escolhe-se o padrão, e controles eletrônicos informam ao tear quais as cores de fios a selecionar e sua ordem para produzir o padrão desejado.

Desta forma, como mostra o Quadro 10, são desenvolvidas padronagens da lã, com suas tramas e entrelaçamentos diferenciados permitindo desenhos, estruturas e toques múltiplos.

Quadro 10 — Exemplos de padronagens da lã

| Lã Tweed | Lã Buclê | Lã Espinha de peixe | Lã Príncipe de Gales | Pied de Poule |
|---|---|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| É um tecido de lã grosso e rústico, cujos fios da trama representam uma fantasia tipo <i>boutonnée</i> ⁸ com efeito multicolorido. | Tecido de lã com efeito fantasia de laçadas, resultando numa textura crespa, produzido com fio retorcido no qual aparecem laçadas e nó. | Este padrão é obtido na tecelagem por meio de um tipo de armação derivada sarja, ou conhecida sarja interrompida (que resulta no efeito de várias letras 'V', formando ziguezague semelhante ao da espinha de peixe. | Tecido com padrão de grandes quadrados em um fundo de cores misturadas, obtido por um urdume e uma trama compostos de fios de várias cores. | A padronagem é obtida por meio do entrelaçamento dos fios de tramas e urdumes, produzindo um desenho em gancho com formato em pontas parecido com os pés de uma ave. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Daniel (2011) e Pezzolo (2007).

O linho é uma fibra natural que ganha novas perspectivas no processo ou no produto, proveniente do talo do linho tendo sua principal característica a aparência rústica. Essa fibra natural de origem vegetal com aproximadamente oito mil anos, é a fibra vegetal mais antiga do mundo (DANIEL, 2011). Com sua nobreza e solidez, seu tecido era utilizado para enrolar os corpos dos faraós, são encontrados vestígios desta fibra nas mumiias. “As planícies do Nilo servem de leito para o cultivo do linho há cerca de oito mil anos. O tecido vestia faraós e rainhas egípcias. Quando plissado, ganha maior beleza graças à transparência dada por sua textura fina.” (PEZZOLO, 2007, p. 75).

⁸ *Boutonnée*- Caracteriza-se pela irregularidade em forma de pequenas alças, dilatações ou botões, com intervalos regulares – esse tipo de fio é obtido por meio de um fio que vai envolvendo, de forma irregular, um outro fio ou por adição intermitente de pequenas porções de fibras durante o processo- <https://www.criartfiotextil.com.br/fio-fantasia/> - Acesso em 15 agosto de 2021.

Conforme Chataignier (2006), a evolução das técnicas de tecelagem possibilita a transformação desta fibra em sucessivos tecidos, cordas, óleos e outros produtos (não têxteis). Segundo Pezzolo (2007, p. 80).

Sua resistência e o comprimento de sua fibra, aliada à sua característica de isolamento térmico (pois o ar mantido em suas fibras o torna fresco no verão e confortável no inverno), fazem do linho uma fibra superior ao algodão, porém seu custo de produção é elevado, tornando-o mais caro.

Para além de sua nobreza, o linho possui naturalmente propriedades que o difere de outras fibras, como as características de alívio ao estresse, antialérgico, bactericida e curativo (PEZZOLO, 2007). Detentor de características naturais que associado com o desenvolvimento tecnológico em maquinário ou processos de fiação engenham outras padronagens como: os façonnés, adamascados, escoceses, jacquard etc. de acordo com a finura do fio. Combinando a viscose, elastano, poliamida, o linho torna-se mais maleável, com toque fresco, maleável. Embora essas padronagens podem ser obtidas através de outras fibras e tecnologia de tecelagem. O Quadro 11 mostra exemplos de características estruturais do linho.

Quadro 11 — Exemplos de características estruturais do linho

| Cambraia de linho | Linho Chevron | Linho Risca de Giz | Linho com poliamida | Linho com viscose |
|--|---|---|---|---|
| | | | | |
| Tecido de algodão ou linho leve – tem como característica marcante a transparência. A Cambraia pode ser de lã, porém irá apresentar alta gramatura/ peso | Estrutura com a composição de 50% viscose, 27% poliéster e 23% linho, sua aparência rústica contrasta com seu toque leve. | Tecido com média de 60% linho e 40% viscose, podendo ter poliéster em sua estrutura. A combinação linho, viscose proporciona toque macio e frescor ao tecido. | Tecido com composição de aproximadamente 85% de linho e 15% de poliamida. Esta mistura favorece ao toque leveza do tecido. Evitando o enrugamento do tecido por causa da característica do linho. | Tecido que apresenta em sua composição a mistura do linho 51% e 49% viscose aproximadamente, essa mistura com a fibra de viscose, proporciona mais leveza, maciez e descaracteriza o amassado ou enrugado apresentado nos tecidos 100% linho. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Daniel (2011), Chataignier (2006) e Pezzolo (2007).

Durante muitos anos, a predominância na tecelagem foi exclusiva das fibras naturais, mas a exigência de evoluir para alcançar a elaboração de novas texturas,

caimentos com toques de fibras naturais, fez surgir as fibras químicas (produzidas em laboratórios). Estas podem ser químicas artificiais, obtidas pela manipulação de matéria-prima natural vegetal, animal ou mineral: como podem ser químicas sintéticas, sintetizadas a partir do petróleo e do carvão mineral etc. “Cada vez mais a tecnologia é um atributo indispensável em qualquer peça do vestuário.” (DANIEL, 2011, p. 238).

No livro Manual de Engenharia Têxtil, Araújo e Castro (1984), ensinam sobre as diversas estruturas de tecidos, seus desenhos ou esquemas que são desenvolvidos para tecelagem, o capítulo 8.2 que compreende as páginas 1006 até 1266 é tratado sobre as diversas estruturas, é demonstrado que a construção do esquema deve atender ao entendimento de alinhavo, avanço e módulo. Nas páginas 1012 e 1013 os autores utilizam o conjunto de classificação clássica baseados segundo os ligamentos, peso e tipos de tecidos (simples, múltiplos e especiais).

A diferenciação dos ângulos das tramas e urdumes são tratadas como algo a ser observado durante a esquematização da estrutura do tecido, onde os canelados o fio forma um ângulo a 0° , os canelados oblíquos formam um cordão de inferior a 45° , as sarjas um ângulo de 45° , as diagonais formam um cordão superior a 45° e os canelados à trama formam um cordão a 90° , sendo assim cada grupo de estrutura por si apresenta diferentes caminhos que os fios percorrem para a amarração de tramas e urdumes. “Servindo-nos de uma ordem de tecelagem qualquer, e dando-lhe vários avanços que podem ser simples ou compostos, obtém-se outros tantos debuxos diferentes” (ARAÚJO; CASTRO, 1984, p. 1022).

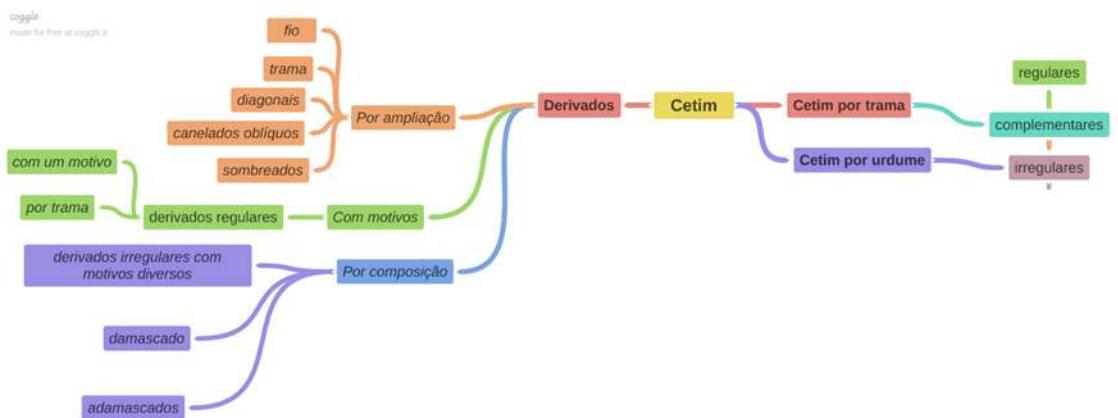
Na classificação das três bases estruturais tafetá, sarja e cetim cada base apresenta uma variedade de formação e derivação. As Figuras,06,07 e 08 apresentam a classificação das derivações.

Figura 06 — Classificação dos derivados do tafetá



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado Araújo e Castro (1984).

Figura 07 — Classificação dos derivados da sarja.



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado Araújo e Castro (1984).

Figura 08 — Classificação dos derivados do cetim



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado Araújo e Castro (1984).

Diante de tantas possibilidades apresentadas pelos autores entre tantas não estão ilustradas neste trabalho, outras que surgiram durante o caminho, a inovação técnica e tecnológica abre uma gama de possibilidades no desenvolvimento do setor têxtil. Os teares modernos e digitais facilitam o desenvolvimento de tecidos que atendam a demanda do usuário e mercado globalizado. Segundo relatório do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES):

Nenhuma fibra isoladamente, seja química ou natural, preenche todas as necessidades da indústria têxtil; no entanto, a mistura de fibras químicas com fibras naturais, notadamente o algodão, trouxe a estas melhor desempenho, resistência, durabilidade e apresentação. O uso das fibras sintéticas é atualmente bastante difundido, abrangendo todos os segmentos da indústria têxtil (ROMERO *et al.*, 1995, p. 55).

Encontram-se no mercado têxtil atualmente inúmeras misturas de fibras, por conta dos avanços técnico, tecnológico, estes tecidos permitem proporcionar funcionalidade, benefícios, aromas, sensações de bem-estar, podem ser antibacterianos, protetores solares, impermeáveis, térmicos etc. Com o avanço das fibras sintéticas e tecnológicas, novos horizontes se abrem, possibilitando a inserção de consideráveis produtos que demandam qualidades específicas em matéria de resistência, mecânica, térmica, durabilidade etc. (ROMERO *et al.*, 1995). Em razão do desenvolvimento tecnológico, tecidos de fibras naturais — que apesar de valorizadas para criações mais artesanais, com suas propriedades que encolhem, perdem o vinco

e amassam - foram ganhando a companhia das tramas inteligentes, agregando características e valores a novos tecidos (PEZZOLO, 2007).

Feiras têxteis como *Première Vision*⁹ apresentam anualmente tecidos com alta tecnologia na sua criação, processo e desenvolvimento. Combinações de texturas, fios, fibras, corroborou para que o tecido deixasse de ser um produto apenas para o vestuário e alcançasse a lua, salões de automóveis, feiras de design de móveis e decoração etc. O Quadro 12 mostra tecidos, fios, apresentados na feira.

Quadro 12 — Tecidos e fios apresentados na Première Vision 2021

| Tecidos Total = 21.000 | Países fornecedores = 31 | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Desempenho | Fios e fibras | Metal plástico (115) |
| Anti- UV (337) | Acetato (393) | Caseína de leite (4) |
| Antibacteriano (342) | Acrílico (597) | Modal (289) |
| Bi-stretch (790) | Algas (7) | Mohair (42) |
| Respirável à prova d'água (176) | Angorá (2) | Outras fibras (1681) |
| Transpirável (928) | Bambu (57) | Poliamida (3.392) |
| Resistente ao cloro (57) | Camelo (9) | Poliéster (8.502) |
| Climático (301) | Caoutchouc (3) | Polietileno (23) |
| Easy-Care (1181) | Cashmere (175) | Polipropileno (6) |
| Eco- biodegradável ou compostável (452) | Milho (6) | Poliuretano (259) |
| Polímeros ecobiosourced (81) | Algodão (9263) | PVC (1) |
| Acabamento Eco -Low de impacto químico (899) | Cupro (161) | Ráfia (2) |
| Eco orgânico (1351) | Elastano (4473) | Rami (29) |
| Eco reciclado (1789) | Pele falsa (9) | Resina (6) |
| Eco rastreabilidade (1458) | Couro sintético (19) | Seda (1.039) |
| Eco sem água (163) | Vidro (6) | Prata (10) |
| Tecido de secagem rápida (451) | Ouro (1) | Soja (2) |
| Alta resistência (268) | Cânhamo (195) | Materiais sintéticos (2) |
| Metal leve (74) | Kevlar (1) | Elastômeros |
| Mono – stretch (1192) | Linho (1.540) | termoplástico/ TPE (7) |
| Multicamadas (115) | Lyocell (800) | Viscose/ Rayon (2.176) |
| Estique naturalmente (433) | Metal (414) | Madeira (1) |
| Reflexivo (78) | | Lã (1.963) |
| Repelente (747) | | |

⁹ *Première Vision* – umas das maiores feiras têxteis do mundo, que acontece anualmente em Paris, provedora de informações organizadas para o setor têxtil. <https://www.premierevision.com/fr/> - Acesso em 16 agosto de 2021.

| | | |
|---|--|--|
| Fino/ultraleve (35) | | |
| Curtimento vegetal (2) | | |
| Lavável (341) | | |
| À prova d'água (225) | | |
| A prova de vento (353) | | |
| Temporadas-tecidos: outono/inverno 21/22/23 (4.511); permanentes (8.604); primavera/verão 22/23 (5.927) | | |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Marketplace Première Vision (2021).

O desenvolvimento tecnológico, a necessidade dos usuários e um mercado ávido por novidades, as feiras de tecidos mundiais como: Tecnotêxtil (Brasil), *Première Vision* (Paris), Intertextile Shanghai, *The Future Fabrics Expo* (Londres), entre outras tantas feiras têxteis, possibilitam que uma gama de estruturas e construções diferenciadas sejam apresentadas aos designers com uma maior frequência. Assim as possibilidades de criação envolvendo as inovações do setor é uma realidade, direcionando o setor de confecção aos processos de montagem e qualidade do produto final.

2.3 COSTURABILIDADE

Os tecidos têm sua formação quanto a sua estrutura diferentes. Logo, depender da aptidão da costureira para costurar a matéria-prima, utilizando o fio necessário para a costura, pesponto, acabamento, gramatura para deixar a peça com qualidade é incorreto. Determinar a espessura da agulha e sua ponta para o material a ser costurado é uma decisão que garantirá a qualidade do produto e deve ser uma preocupação anterior à produção do mesmo. No desenvolvimento do produto, deve ser observado o tipo de tecido a ser utilizado e a tecnologia aplicada a este, como, tipo de estampas e localização, acabamentos tecnológicos, tipos de fios, a máquina utilizada, o fio utilizado para costurar etc., para que se possa, de forma adequada, escolher a agulha para ser usada na junção dos tecidos ou somente desenho sobre essa tela. Costurar e garantir a qualidade sem que o produto sofra danos reversíveis ou irreversíveis.

2.3.1 Costurabilidade dos tecidos de acordo com a seleção das agulhas

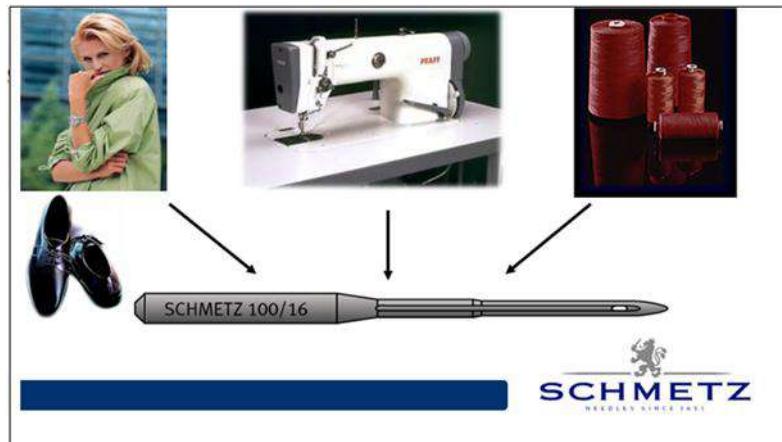
A escolha da agulha é feita observando o material, o número de camadas e combinações de materiais.

Segundo Schmetz (2021), o uso correto da agulha pode ser a solução de muitos problemas encontrados na construção de uma peça, mas o contrário também pode causar sérios danos. Alguns dos problemas do uso incorreto:

- a) danos térmicos;
- b) falhas de pontos;
- c) danos materiais;
- d) fios puxados;
- e) enrugamento da costura ou franzimento; e
- f) costura com visual não uniforme.

Para que estes tipos de danos não aconteçam, é necessário fazer o uso da agulha de acordo com o material (tecido) usado, como mostrado na Figura 09.

Figura 09 — Influência na escolha da agulha



Fonte: Catálogo SCHMETZ (2014).

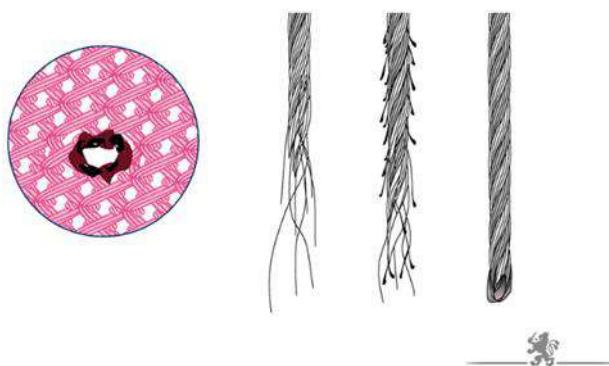
Com a entrada de novos materiais no mercado têxtil e de confecção, problemas de costura tem apresentado uma constância no mercado, acarretando peças de segunda qualidade para o produtor de têxteis manufaturados. A redução de qualidade do produto e o alto custo por consequência de retrabalho e peça com baixa qualidade é um fator vulnerável por falta de conhecimento. Segundo o Guia Técnica de la Costura Schmetz (2008, p. 56), “a forma de costurar os materiais é inalterado e torna-

se padrão de produção, o que difere é o acabamento na costura e a matéria prima que causa problemas inesperados no processo".

Apesar de toda tecnologia que envolve maquinário e a capacidade de construção de diversas estruturas têxteis, da mesma maneira que as máquinas estão costurando em alta velocidade qualquer substrato têxtil há uma velocidade aproximada de 2.000 a 7.000 pontos por minuto¹⁰, trouxeram um problema importante que é o aquecimento da agulha e por consequência falhas de diversos tipos, acarretando perda de produtividade e qualidade.

Pessoa (2015) ressalta que a adequação dos materiais está relacionada entre a combinação estrutural têxtil, maquinário e insumos utilizados para realizar a confecção deste produto do vestuário, a autora salienta a atenção a composição e a estrutura dos tecidos, na definição do tipo da agulha (espessura), com a regulagem do tamanho de ponto e maquinário utilizado. Algumas consequências da incorreta seleção da agulha são apresentadas na Figura 10.

Figura 10 — Danos térmicos



Fonte: Catálogo Schmetz (2014).

Com a chegada de materiais com fios sintéticos no mercado têxtil, o aquecimento da agulha, devido ao fator que as fibras sintéticas são sensíveis ao calor é um fator inevitável. Segundo Schmetz (2008), a costura em tecidos de fibras naturais esse calor pode chegar a 350º C sem causar danos ao fato que os tecidos 100% sintéticos ou mistos apresentam uma maior probabilidade de aquecimento entre o tecido, máquina e linha., obtendo como resultado fio danificado. "[...] os resíduos

¹⁰ Fonte: Welttec - <https://www.welttec.com.br/> - Acesso em: 19 ago. 2021.

fundidos se espalham sobre a agulha e a lançadeira, [...] os resultados mostram costuras fracas e pouco uniformes." (SCHMETZ, 2008, p. 11).

Segundo o Manual da fabricante de agulha, existem inicialmente três grupos principais de fibras sintéticas:

1. Fibras muito fundíveis tendo um maior período para amolecimento — Polivinílico;
2. Fibras facilmente fundíveis tendo um curto período para amolecimento — Poliamidas;
3. Fibras que não amolecem facilmente — Poliéster e Poliacrílicos.

O Quadro 13 mostra os grupos das principais fibras com seus pontos de fusão, parte a ser observada para uma costura de qualidade, sem que o tecido apresente fios com danos térmicos, causados pelo aquecimento do tecido, linha e agulha.

Quadro 13 — Grupo principal de fibras e seu ponto de fusão na costura

| | | | |
|-------------------|-----------------|---------------|--------|
| Fibras sintéticas | Polímeros | Polivinílico | 100º C |
| | | Poliacrílicos | 230º C |
| | Policondensados | Poliésteres | |
| | | Poliamidas | 280º C |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Schmetz (2008).

O aquecimento das agulhas provocados por fios cada vez mais sintéticos, devido ao desenvolvimento da indústria têxtil e o aprimoramento destas fibras que isoladamente ou misturada a outras fibras proporcionam leveza, maciez, boa vestibilidade entre outras propriedades que pode ser inserida Pezzolo (2007). A evolução da inovação têxtil, automação dos maquinários, desafia as fabricantes de agulhas a novos materiais e pontas para atender esse mercado crescente. A Figura 11 exibe falha de ponto na costura.

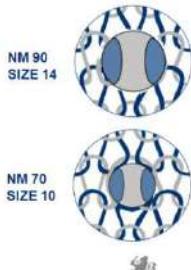
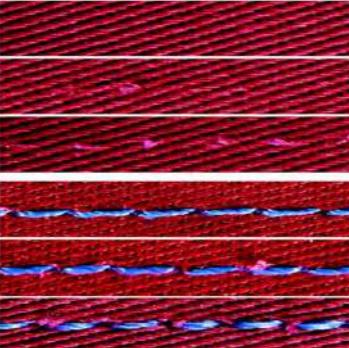
Figura 11 — Falhas de ponto

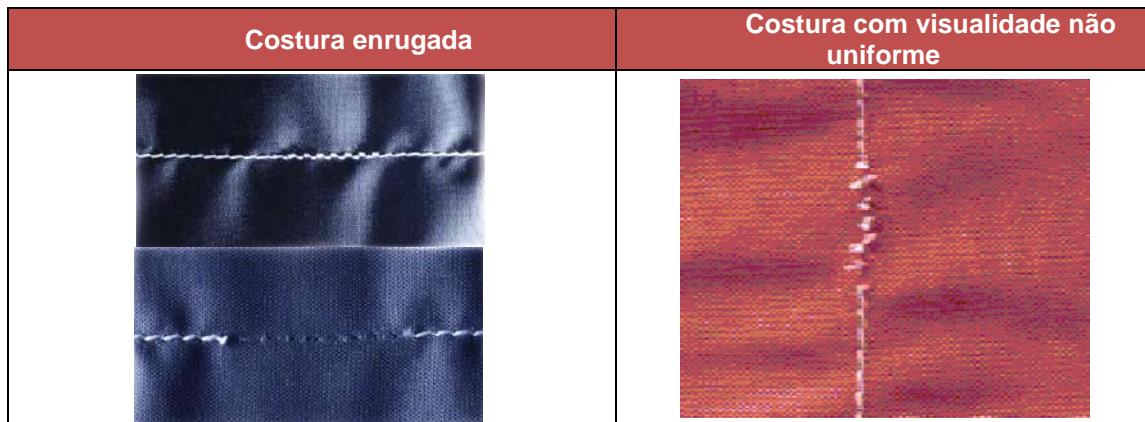


Fonte: Catálogo SCHMETZ (2014).

As falhas de ponto acontecem no decorrer da costura, pois o tecido pode sofrer enfraquecimento seja por conta da ruptura da trama em decorrência do atrito entre a ponta da agulha e os fios do tecido e entre os fios do tecido e a linha de costura, entre outras causas. Em relação à interação com a agulha, é um assunto que vem sendo estudado desde 1960 por vários pesquisadores (CHOUDLHURY, 2017). Segundo Carvalho *et al.* (2013), o processo de acabamento do tecido, possui a capacidade de influenciar e modificar as propriedades de atritos, diminuindo as forças de penetração necessárias e completa da agulha. Esses atritos entre o tecido e a agulha têm grande influência nos danos apresentados pela costura. Nesse contexto, de acordo com Carvalho *et al.* (2013, p. 159) “O tamanho da agulha é a principal variável que afeta os danos”. O Quadro 14 mostra alguns problemas de costurabilidade em relação a seleção da agulha.

Quadro 14 — Exemplos de problemas de costurabilidade relacionados à seleção da agulha

| Danos materiais | Fios puxados |
|---|--|
|  <p>Danos materiais</p>  |  |



Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Schmetz (2014).

Problemas de costura surgem e resultam em irregularidades pontuais ou recorrentes na confecção do vestuário, produzindo peças com qualidade inadequadas, em consequência qualidade inadequada dos tecidos, linhas, maquinários ou seleção de agulhas, devido aos processos inovadores em toda cadeia têxtil e de confecção, a velocidade no desenvolvimento de novos tecidos e aplicações de substâncias ou fibras para que este mercado atenda ao consumidor contemporâneo, está inversamente proporcional a disseminação do conhecimento na indústria de confecção . Gribaa *et al.* (2006) argumentam que a ruptura, falha de ponto, ou a combinação de ambos, resulta do equilíbrio entre a resistência da costura e dos tecidos, que é determinado pela propriedade do mesmo, propriedade dos fios, margem de costura, espessura e resistência da linha de costura.

Tamanho da agulha, velocidade de costura, o acabamento do tecido e o estado da ponta da agulha podem estar relacionados à força de penetração da agulha; as forças aumentam com o aumento do tamanho da agulha e da velocidade de costura e, obviamente, com pontas de agulhas gastas e danificadas (CARVALHO *et al.*, 2013, p. 160).

Segundo Bruno (2017) e os membros do CSITCB (Comitê Superior da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira) a indústria têxtil e de confecção brasileira tem uma importante participação no processo de desenvolvimento e crescimento do emprego de ciência e tecnologia em todas as suas atividades, a atividade que contribui para transformação é a costura, que agrega valor aos tecidos.

2.3.1.1 Tecnologia da costura

A tecnologia da costura é um conjunto de processos, métodos, máquinas e equipamentos de costura que permitem a confecção de produtos do vestuário. Na confecção de produtos do vestuário, local que transforma as ideias em produtos reais, cada etapa requer atenção do responsável pelo setor. Os maquinários automatizados, em sua grande maioria na atualidade, necessitam da mão humana para operá-las e supervisioná-las no momento da realização da operação para qual este maquinário é destinado. “Para produzir determinado tipo de costura é necessário utilizar a máquina certa, convenientemente afinada e com acessórios próprios para produção desse tipo de costura da forma mais eficaz e no mais curto espaço de tempo” (ARAÚJO, 1996, p. 209).

A tecnologia que envolve a costura é formada por diversos componentes, que devem trabalhar em harmonia para obtenção da qualidade desejada. Os componentes são linhas, tecidos, máquinas, agulhas, acessórios, operadores treinados, sistema de gestão da confecção e técnicas de planejamento e controle de produção. O tecido é a matéria prima do vestuário, este encaminha em todo procedimento a ser realizado. Dentro da indústria do vestuário existe uma etapa que utiliza de técnicas, matérias prima e processos entre outros, utilizados para transformação do bidimensional (desenho) em tridimensional (roupa). Pessoa (2015) explica que as etapas do processo produtivo, são subprocessos industriais e estão interligados sejam pelas características dos usuários/marca e segmentos. Essa interação envolve um sincronismo entre os setores envolvidos, nessa etapa que é mais uma engenharia puxada pelo tecido e maquinário. A dinâmica do mundo conectado, produziu consumidores que buscam por qualidade na sua essência. Com isso as normas regulamentadoras apresentam um papel de destaque para atender e garantir que o usuário receba uma peça, serviço da marca com qualidade globalizada (CARPINETTI, 2017).

2.3.1.2 Qualidade da costura — combinação de costura proposta pela ABNT NBR 9925:2009

Segundo Araújo (1996, p. 66) “A qualidade do produto é um fator de competitividade determinante no mercado interno europeu e internacional”. Embora

esse fator de qualidade mesmo na contemporaneidade, ainda atinge o produto e não todo processo, uma roupa é revisada no final da produção desta e em poucos casos durante o processo de fabricação, uma pequena parcela das indústrias de confecção comprehende qualidade como um processo do fornecedor ao consumidor. A qualidade do produto é garantida mediante ao conhecimento de cada responsável nas etapas do artigo. Para Ferreira (2009), o processo operacional/costureira/operador de máquina depende do domínio do responsável pelo setor, para que as tomadas de decisões sejam assertivas. A qualidade da costura vista pelo autor fica condicionada ao treinamento ou habilidade de uma pessoa e assim deixando a gestão da qualidade com falhas no processo como um todo.

A determinação do esgarçamento em uma costura padrão, segundo a NBR 9925:2009 é uma combinação de fatores estudados e descritos nas NBRs 9397:1986 (classificação de tipos de costura); 10591:2008 (determinação da gramatura de tecidos) e 139:2008 (procedimentos e materiais para análise). Sendo assim é percebido que o processo de costura requer conhecimentos de diferentes esferas e em diferentes situações, tornando a qualidade da costura um desafio para o setor de confecção, na contemporaneidade esses desafios estão em crescente, devido às inovações no têxtil e automações de maquinários.

O desenvolvimento de novos tecidos, inserções de fios tradicionais adicionados a outros, melhorias na tecelagem, com a aquisição de máquinas que utilizam tecnologia inovadora na fabricação de tecidos, criando formas de entrelaçamentos diferenciados, corrobora com o aumento da responsabilidade da confecção de produtos do vestuário. A NBR 9397:1986 chama a atenção para os tipos de costuras e seus perfis, camadas de material e máquinas utilizados na confecção de um produto do vestuário, dividindo em oito classes, onde cada classe possui sua divisão e particularidade entre máquina e dobras de tecidos ou camadas.

Para esse estudo é relevante considerar a camadas/perfis das costuras em relação a qualidade do produto, ressaltando a importância da atenção na escolha da agulha, visto que diferentes tecidos, processos de junção/costura são utilizados. Conforme Quadro 15 será exemplificado tipos de perfis por classe, segundo a ABNT NBR 9397:1986. Para uma melhor compreensão dos componentes, segue o detalhamento das convenções utilizadas nas ilustrações conforme a Norma.

Quadro 15 — Definições das Ilustração dos perfis

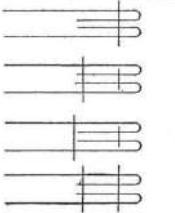
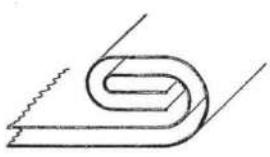
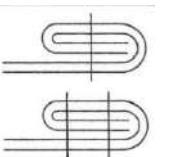
| Figura | Definição |
|--------|--|
| | Camada de material é representada por um traço forte. |
| | Borda ilimitada do material |
| | Borda limitada do material |
| | Penetração da agulha para os dois lados do material |
| | A agulha não atravessa o material, pare em uma das camadas |
| | A costura é tangente ao material |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Estas convenções colaboram para o entendimento dos perfis das costuras e suas classes. Segundo Araújo 1996, cada classe apresenta suas características e são normatizadas mundialmente (ex.: ISSO 4916/1991, NP 3800/1991 e NBR 9397/1986), para sua definição são usados dígitos que as diferenciam.

Quadro 16 — Exemplo do Perfil de costura Classe 1

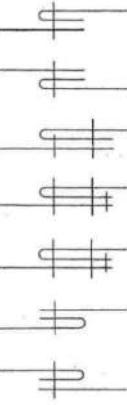
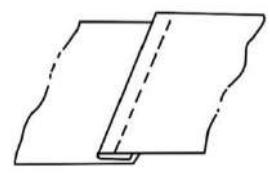
| Configuração do material | Localização dos pontos de penetração da agulha | Designação numérica |
|--------------------------|---|---|
| 1.01 | 1.01.01 1.01.02 1.01.03 1.01.04 1.01.05 | 1.01.01 1.01.02 1.01.03 1.01.04 1.01.05 |

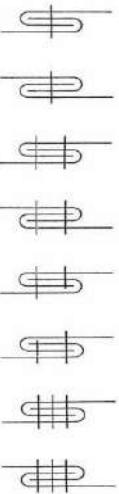
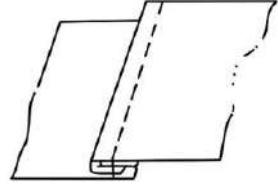
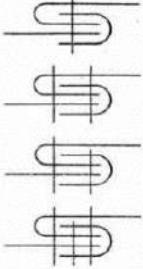
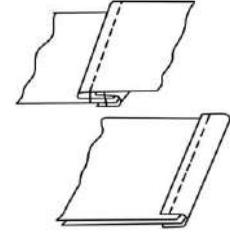
| | | |
|---|---|--|
|  1.06 |  | 1.06.01 1.06.02 1.06.03 1.06.04 |
|  1.21 |  | 1.21.01 1.21.02 |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022) adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Neste tipo de costura duas ou mais folhas de material são sobrepostas e juntas perto da borda, com uma ou mais carreiras de costura, estas costuras podem ser costuradas com uma costura ou mais carreiras (ARAÚJO, 1996). Segundo a NBR 9397/1986 na classe 1 apresentada, as costuras são produzidas com mínimo de duas partes, ambos limitados no mesmo lado. A inserção de outra parte é limitada a borda, como as duas partes, formando uma espécie de sanduíche ou limitada sobre ambos os lados. No tipo de costura classe 2, segundo Araújo e NBR 9397/1986 duas ou mais folhas de material são sobrepostas somente pelas bordas, tenho como limite bordas opostas, o Quadro 17 mostra exemplos de perfis da costura da classe 2.

Quadro 17 — Exemplos perfil de costura Classe 2

| Configuração do material | Localização dos pontos de penetração da agulha | Designação numérica | Exemplo de correspondência de perfis antigo (Ind. Vestuário) e a ISSO |
|---|---|---|--|
| 2.02  |  | 2.02.01 2.02.02 2.02.03 2.02.04 2.02.05 2.02.06 2.02.07 | LSb-1 / 2.02.01  |

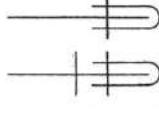
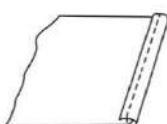
| | | | |
|---|--|--|---|
|  2.04 |  | 2.04.01 2.04.02 2.04.03 2.04.04 2.04.05 2.04.06 2.04.07 2.04.08 | LSc-1 / 2.04.01  |
|  2.22 |  | 2.22.01 2.22.02 2.22.03 2.22.04 | LSx-2 / 2.22.03  |

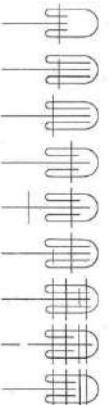
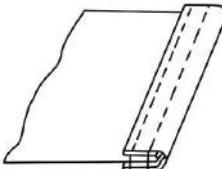
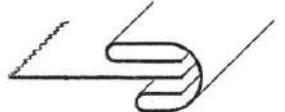
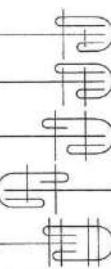
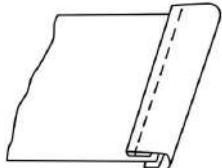
Fonte: desenvolvido pela autora (2022) adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Nesse tipo de costura estão as costuras com necessidade de maior resistência quanto ao desfiamento e atrito, alguns desses pontos são usados para acabamentos em calças jeans, camisas com fechamento em máquina com aparelho dobrador, utilizando uma ou mais costuras de acordo com a proposta do modelo.

Segundo Biegas (2004), o perfil de costura classe 3 apresenta como característica a utilização da máquina com ponto 400 e suas combinações, dando boa qualidade ao acabamento da peça, esse tipo de perfil geralmente é usado em malharia. O Quadro 18, mostra alguns exemplos do perfil de costura classe 3.

Quadro 18 — Exemplos perfil de costura Classe 3

| Configuração do material | Localização dos pontos de penetração da agulha | Designação numérica | Exemplo de correspondência de perfis antigo (Ind. Vestuário) e a ISSO |
|---|---|---------------------|---|
|  3.01 |  | 3.01.01 3.01.02 | Bsa- 1/3.01.01  |

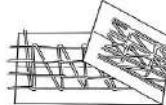
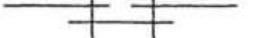
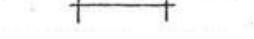
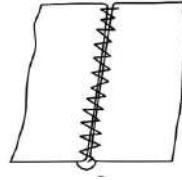
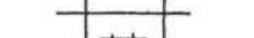
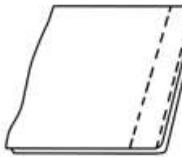
| | | | |
|---|--|---|---|
|  3.05 |  | 3.05.01 3.05.02 3.05.03 3.05.04 3.05.05 3.05.06 3.05.07 3.05.08 3.05.09 | BSc-2/3.05.03  |
|  3.14 |  | 3.14.01 3.14.02 3.14.03 3.14.04 3.14.05 | BSg-2/3.14.01  |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022) adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Através das ilustrações pode-se perceber o acabamento das bordas neste tipo de perfil de costura, a qualidade apresentada neste acabamento durante o processo de fabricação proporcionará uma peça com boa qualidade. Conforme Almeida e Toledo (1991), a costura é uma condição básica na construção do vestuário, sendo assim a qualidade deste processo tem relevância no produto final.

O perfil de costura classe 4 tem como pressuposto atender ao acabamento da não sobreposição de material, esse perfil geralmente é utilizado com os pontos recobridor (classe 600), as folhas de materiais são postas lado a lado, podendo apresentar a inserção de outros materiais, podem ter suas bordas dobradas ou não (ARAÚJO, 1996). O Quadro 19 apresenta exemplos do perfil de costura classe 4.

Quadro 19 — Exemplos perfil de costura Classe 4

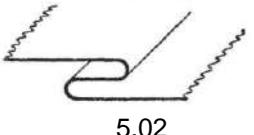
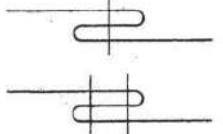
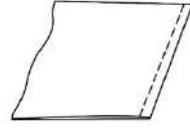
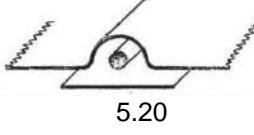
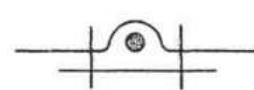
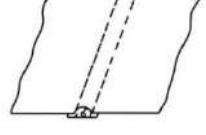
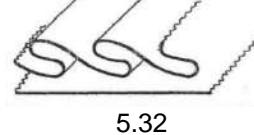
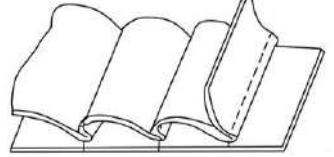
| Configuração do material | Localização dos pontos de penetração da agulha | Designação numérica | Exemplo de correspondência de perfis antigo (Ind. Vestuário) e a ISSO |
|--------------------------|---|-------------------------------|---|
| 4.01 |   | 4.01.01 4.01;02 | Fsa-1/ 4.01.01  |
| 4.05 |    | 4.05.01 4.05.02 4.05.03 | FSd-3/4.05.03  |
| 4.08 |   | 4.08.01 4.08.02 | SSf-3  |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022) adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Este tipo de costura geralmente é aplicado em moda íntima, *fitness* onde a sobreposição de tecidos causa desconforto, como exemplo a utilização para junção de elástico em cuecas e calcinhas. Com a utilização de tecidos inovadores desenvolvidos para o conforto íntimo e esportivo, cada detalhe é formador da qualidade total do produto final. Vieira *et al.* (2009) destacam que a tecnologia da costura é um conjunto de processos, métodos, máquinas e equipamentos que possibilita o desenvolvimento com qualidade de produto do vestuário.

A classe 5 é denominada segundo a NBR 9397/1986, como costuras que são produzidas com no mínimo uma parte ilimitada em ambos os lados, podendo ainda ser limitado de um lado e limitado do outro. Esse tipo de perfil, segundo Araújo (1996), corresponde a classe dos pespontos ornamentais desenvolvidos ao longo de uma linha curva de acordo com o modelo, no perfil classe 5 encontram-se também os pespontos com debrum, cadarços internos de um lado ou ambos. O Quadro 20 demonstra exemplos do perfil de costura classe 5.

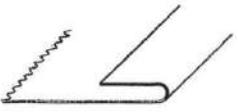
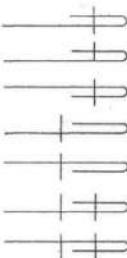
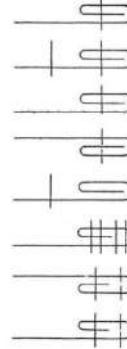
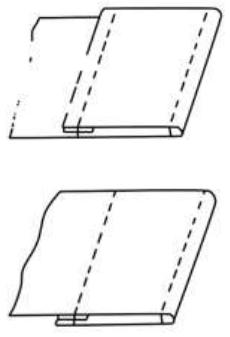
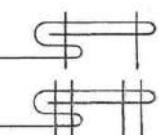
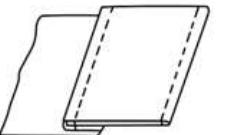
Quadro 20 — Exemplos perfil de costura Classe 5

| Configuração do material | Localização dos pontos de penetração da agulha | Designação numérica | Exemplo de correspondência de perfis antigo (Ind. Vestuário) e a ISSO |
|--|---|---------------------|--|
|  5.02 |  | 5.02.01 5.02.02 | Osf-1 / 5.02.01  |
|  5.20 |  | 5.20.01 | Osd-2 / 5.20.01  |
|  5.32 |  | 5.32.01 | Lsae-1 / 5.32.01  |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022) adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Dentro das variações de perfis desta classe se faz necessário a integração da tecnologia aplicada ao setor com o domínio da costureira, para uma produtividade que atenda aos requisitos das empresas e consumidores (VIEIRA *et al.*, 2009). Um domínio de habilidade é uma das operações do perfil de costura 6, bainha com folha simples ou dupla, segundo Araújo (1996), esse tipo de ponto forma costura perto da borda simples ou dobrado, esse tipo de perfil destinasse a outros tipos de costura que utilizam apenas um lado do componente. O Quadro 21 apresenta exemplos do perfil 6.

Quadro 21 — Exemplos perfil de costura Classe 6

| Configuração do material | Localização dos pontos de penetração da agulha | Designação numérica | Exemplo de correspondência de perfis antigo (Ind. Vestuário) e a ISSO |
|---|---|--|--|
|  6.02 |  | 6.02.01 6.02.02 6.02.03 6.02.04 6.02.05 6.02.06 6.02.07 | Efa-1  |
|  6.03 |  | 6.03.01 6.03.02 6.03.03 6.03.04 6.03.05 6.03.06 6.03.07 6.03.08 | Eft-2  |
|  6.08 |  | 6.08.01 6.08.02 | Efk-2  |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022) adaptado Catálogo ABNT NBR 9397/1986.

Nesta classe de perfil de costura é realizado diversos tipos de bainhas ou pespontos com bordas cruas ou dobradas, a bainha invisível faz parte deste perfil de costura muito utilizado em produtos com acabamento na denominada “alfaiataria”. As bainhas de lenço, estreitas, largas ou até mesmo frente de camisas, podendo ser manual ou com a utilização de aparelhos. Podendo ser encontrado nas costuras das máquinas galoneira/coberturas e colarete, esse tipo de acabamento realiza o acabamento de borda. Os perfis de costuras estão em concordância com as classes de costuras e suas máquinas.

2.3.1.3 Classes de costura

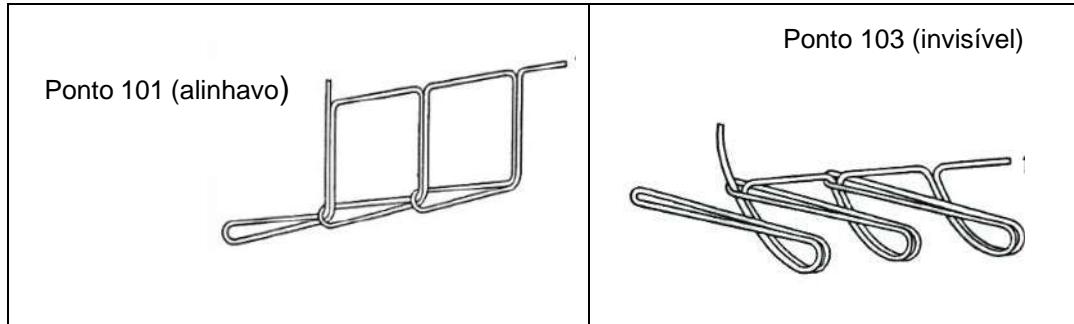
A Norma ABNT NBR¹¹ 13483:1995 classifica os pontos de costura usados, os pontos são classificados da seguinte maneira:

- a) Classe 100 — ponto corrente
- b) Classe 200 — ponto manual
- c) Classe 300 — ponto fixo
- d) Classe 400 — ponto corrente múltiplo com duas ou mais linhas
- e) Classe 500 — ponto corrente de acabamento de bordas — chuleio (Overloque)
- f) Classe 600 — ponto corrente de cobertura
- g) Classe 700 — ponto derivado da classe 300

A confecção de uma peça é a junção de materiais que irá compor a peça confeccionada, considerando as propriedades de cada material costurável (gramatura, textura, elasticidade) e suas funcionalidades. Costurar é unir pontos com linhas, utilizando agulha através do tecido ou outro material costurável. As classes de pontos apresentam suas variáveis de acordo com a NBR 13483:1995.

A classe 100 — ponto corrente — é formado por uma ou mais linha de agulha, caracterizado pelo entrelaçamento em si, podendo ser com um ou mais laçadas de linhas, ficando preso ao material. Esse ponto é característico das máquinas de pregar botão, bainha invisível, pesponto corrente em linha reta, são classificados de 101 a 108 de acordo com sua laçada. Como mostra o Quadro 22.

Quadro 22 — Pontos classe 100



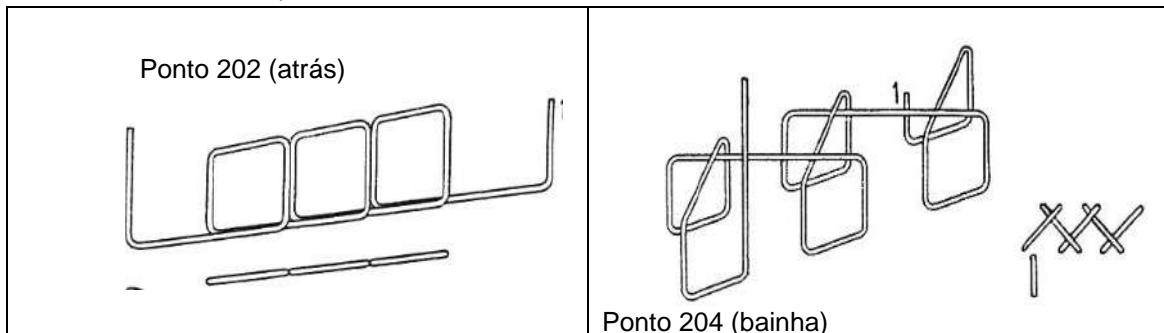
Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

¹¹ ABNT NBR – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Normas Brasileiras – <https://www.abntcatalogo.com.br/login.aspx> - Acesso em: 25 ago. 2021.

Esse tipo de ponto apresenta como características: boa elasticidade, aspecto diferente dos dois lados da costura, costura com facilidade para desmanchar, para união de camadas de tecido apresenta pouca eficiência, as costuras apresentam fragilidade nos esforços laterais.

A classe 200 — ponto manual — tem como características pontos feitos a mão de forma artesanal, assim como os pontos usados na alfaiataria. Apresenta algumas exceções como crochê, macramê e tricô que possuem laçadas não classificadas nesta classe. A divisão deste ponto vai de 201 a 220. No Quadro 23 mostra os pontos 202 e 204 que são exemplos de pontos manuais.

Quadro 23 — Pontos manuais classes 202 e 204



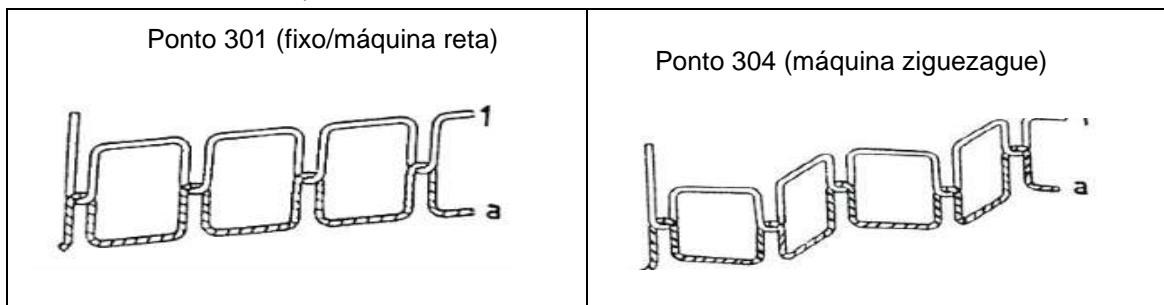
Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

Segundo Araújo (1996), estes tipos de pontos são formados por linhas, com cabo duplo ou único, que passam pelo orifício da agulha de mão e perfuram o material, atravessando de um lado para outro. O ponto 204 é produzido por máquina e alguns pontos de bordados também. O desenvolvimento tecnológico em maquinário vem transformando e criando pontos manuais, que anteriormente só seria possível manualmente.

Na classe 300 estão os pontos formados por duas linhas: uma linha da agulha e outra linha na bobina, este ponto é realizado nas máquinas retas de uma ou mais agulhas, zigue-zague, bordado. Araújo (1996) afirma ser o ponto 301 o mais conhecido e utilizado da indústria de confecção de peças do vestuário, por algumas de suas características. Na contemporaneidade, a questão valor da máquina é questionável, pois com a utilização de tecnologia algumas dessas máquinas estão em igual valor que outras de classes diferentes. Estes pontos vão de 301 a 327 na sua classificação quanto a laçada. O Quadro 24 apresenta os pontos 301 um dos pontos

mais utilizados na confecção de peças com tecido plano e o ponto 304 que apresenta uma variação de utilização de acordo com a máquina e função.

Quadro 24 — Pontos fixos classes 300

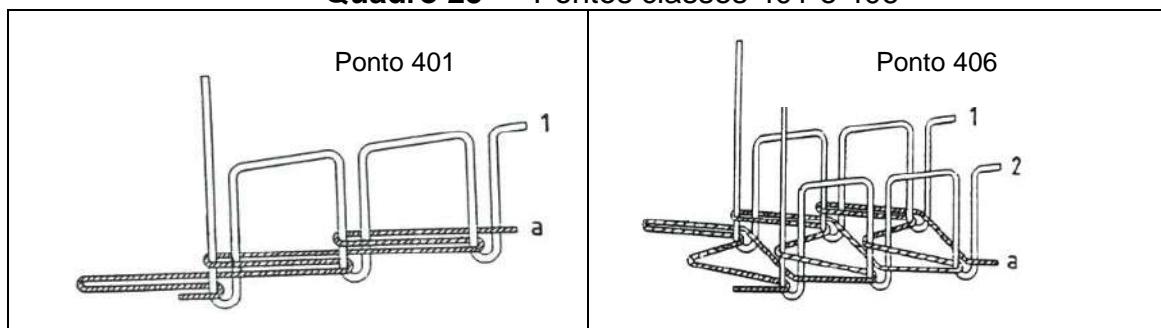


Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

A característica do ponto 301 segundo a ABNT NBR 13483:1995, alta resistência, boa costurabilidade na junção de camadas de tecidos, quando bem regulada os pontos apresentam aspectos iguais dos dois lados, apresenta resistência para desmanchar, utiliza bobina na formação do ponto inferior, sendo assim sua troca é constante, para evitar emendas de costuras a contagem de pontos ou costuras inteiras, devem ser observadas, assim obtendo uma boa costurabilidade.

A classe 400 — ponto corrente/cadeia múltiplo — é utilizada por máquinas que, diferentemente da classe 100, usa duas ou mais linhas, usados para junção de materiais que requer elasticidade e resistência, seu ponto pode ser desmarchado, porém apresenta maior dificuldade que o ponto cadeia simples. Seu abastecimento de linha é superior e geralmente são utilizados linhas e fios texturizados para sua costura. Estes pontos vão de 401 a 417 na sua classificação quanto a laçada. O Quadro 25 apresenta os pontos 401 e 406.

Quadro 25 — Pontos classes 401 e 406

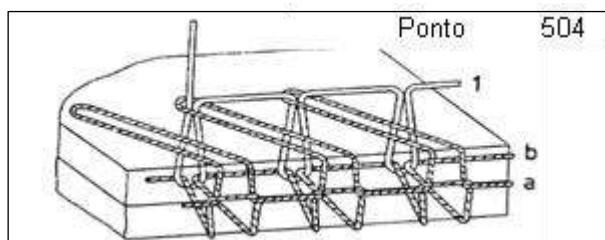


Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

O ponto 401 é um exemplo de ponto corrente ou cadeia, formado por duas linhas. A máquina plana é um exemplo desse ponto, o ponto 406 é realizado pela cobertura/galoneira/colarete usando duas linhas na agulha e uma no *looper*, uma de suas funções é fazer bainha em peças de malha, o ponto 407 é um ponto da máquina de rebater elástico, por causa de sua corrente apresenta maior elasticidade ao ponto e resistência.

Na classe 500 se encontram os pontos que realizam acabamento de borda ou conhecido chuleio/overloque, são utilizados tanto para junção de malhas por possuírem boa elasticidade e realizar acabamento de bordar em outros materiais, trabalha com no mínimo duas agulhas e uma lançadeira formando seu ponto. Seus pontos mais conhecidos são 504 utilizado para overlocar/ligar e o 516 combinado com o 401 (interloque), realizando o ponto de borda e segurança juntos. Este tipo de ponto é ideal para fechamentos de bolsos, camisas, vestidos, pregar mangas, fechar laterais de calças, respeitando a característica de montagem da máquina para o tecido utilizado. Seus pontos vão de 501 a 521 na sua classificação quanto a laçada. O ponto classe 504 como é mostrado no Quadro 26, é um dos pontos mais utilizados na confecção, esta máquina é responsável pelo fechamento de camisetas, blusas, shorts, geralmente em malha.

Quadro 26 — Ponto classe 504



Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

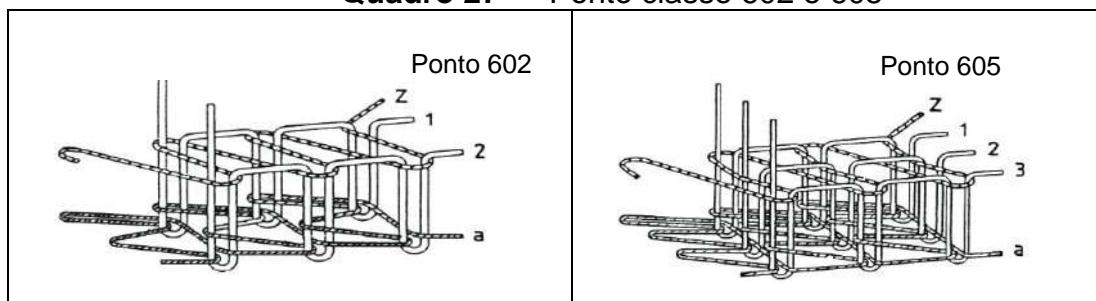
Este ponto é utilizado para ponto decorativo popularmente conhecido como ‘frufru’, tipo de overloque bem fechado com aspecto ondulado ou não. O calcador pode ser cortado na formação do ponto, ficando mais fina a saída do ponto, esse ponto geralmente é utilizado para barra de vestido de festa. Para maior segurança na junção de tecidos/malha é utilizado um ponto de segurança sobre esse ponto.

A classe 600 é conhecida por fazerem o ponto recobridor, utilizando o *looper* superior, conhecido como trançador. São utilizados nas máquinas de cobertura (nome do ponto), galoneira ou colarete, em costuras decorativas e acabamentos

finalizadores (cobrindo outras costuras). Os pontos 602 e 605 são utilizados na moda praia e íntima. Seus pontos vão de 601 a 609 na sua classificação quanto a laçada.

O ponto 602 utiliza quatro fios (duas linhas nas agulhas, uma *looper* superior e um fio texturizado no *looper* inferior), o ponto 605 é composto por cinco fios (três linhas nas agulhas, uma *lúper* superior e um fio texturizado no *looper* inferior). O Quadro 27 mostra os pontos classes 602 e 605 pontos de cobertura/decorativo com duas ou três agulhas.

Quadro 27 — Ponto classe 602 e 605

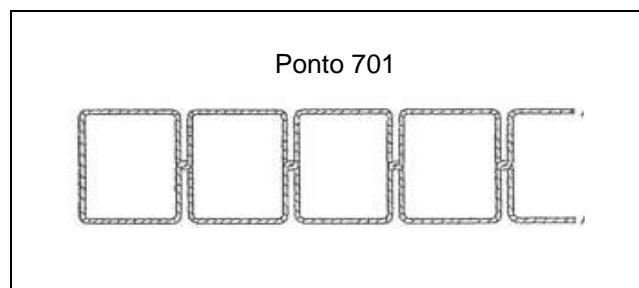


Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

Os tipos de pontos classe 601 a 609 possibilitam pontos criativos, para o desenvolvimento de peças, que podem apresentar um valor agregado, pelo fator de um pesponto, bainha e junção com linhas diferenciadas e pontos recobridor.

A classe 700 é ponto derivado da classe 300, sendo similar ao ponto 301, porém sua bobina se enche automaticamente com linha da própria agulha. O primeiro ponto não possui pontas livres. Possui o ponto 701 e esse ponto é mostrado no Quadro 28.

Quadro 28 — Ponto classe 701



Fonte: Catálogo ABNT NBR 13483:1995.

A classificação segundo o tipo de ponto realizado por determinada máquina que auxilia na escolha do maquinário, segundo o material a ser costurado, produto e o acabamento do produto. Segundo Araújo (1996), a diversificação de produto é significativa, assim cada confeccionador deve estar atento aos detalhes de sua coleção, antes mesmo que esta chegue a produção. Utilizar o maquinário correto com a regulagem apropriada de impelente, agulhas e velocidades das máquinas é igualmente importante quanto a regulagem de tensão e escolha da linha apropriada para o tecido e produto.

2.3.1.4 Linhas de costura

Segundo a Norma ABNT NBR 13212:2017, linha de costura é um fio têxtil que recebeu uma camada/revestimento na superfície, com a finalidade de ser usado na costura de uma peça, unindo duas ou mais camadas de tecidos ou outro material costurável. Resistindo ao atrito provocado pela velocidade das máquinas, agulhas e material.

Uma linha de costura pode ser definida como um fio flexível, uniformemente fiado, torcido, retorcido e tratado por um processo especial de acabamento. De forma a torná-la resistente às tensões originadas durante a sua passagem no olho da agulha e no material envolvido nas operações de costura (NOVAIS, 2013, p. 5).

A linha está envolvida diretamente na aparência e durabilidade do produto do vestuário, o bom desempenho do processo de costura, depende entre alguns fatores da qualidade e uso correto do fio. A linha pode ser de acordo com a norma 13212:2017, como apresentada no Quadro 29.

Quadro 29 — Definições da estrutura do fio

| |
|--|
| Linha em cru – linha de costura inacabada depois da retorção final. |
| Linha de fibra natural – composta por fibra de vários gêneros, incluindo filamentos, de origem animal, mineral ou vegetal. |
| Linha manufaturada (químicas) composta por polímeros orgânicos com origem de; polimerização ou condensação de monômeros (também denominadas fibras têxteis sintéticas); transformação química de polímeros orgânicos naturais denominados fibras têxteis artificiais ou regeneradas). |
| Linha de filamento – linhas feitas de filamentos que percorrem a totalidade do comprimento do fio. |
| Linha de filamento contínuo texturizada – linhas que tenham sido fabricadas com frisos, espirais, entrelaçadas ou outras pequenas deformações permanentes ao longo do filamento contínuo. |
| Linha fiada – linha composta de fios fabricados com fibras descontínuas naturais ou manufaturadas (químicas). |

| |
|---|
| Linha fiada com alma – linha composta em que um filamento sintético é coberto por fibras naturais ou manufaturadas (químicas). |
| Linha multi composta – linha produzida pela sobreposição de dois ou mais fios de fibras ou filamentos diferentes, sendo cada fio composto de um só tipo de fibra |
| Linha composta – linha produzida com fios nos quais misturam-se fibras de dois ou mais classes. |

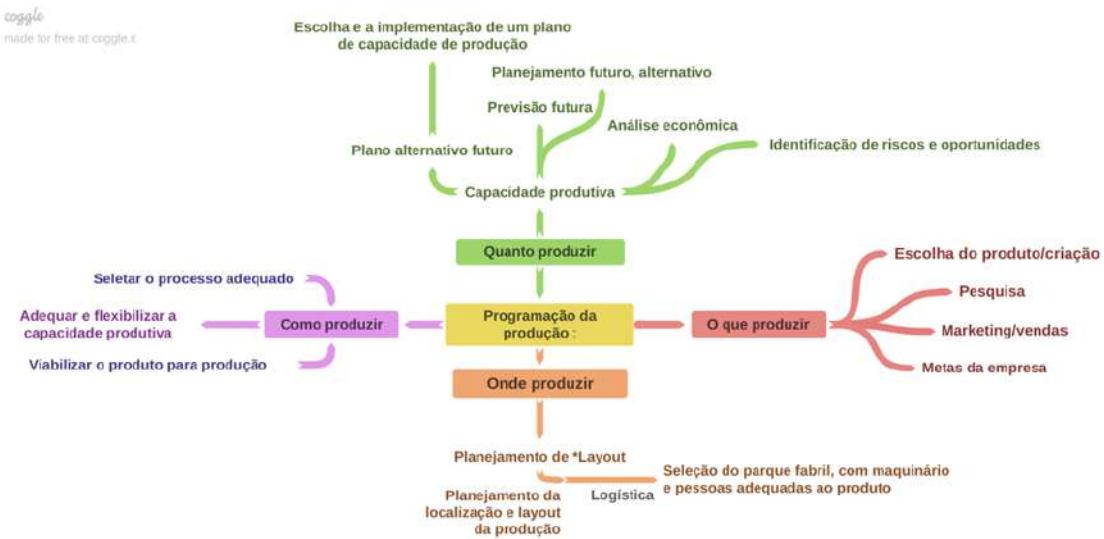
Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado NBR 13212:2017.

A indústria têxtil e do vestuário vem atravessando inovações em processos, maquinários, substratos têxteis entre outros segmentos do setor, apesar deste constante crescimento é quase que nula a substituição das linhas de costura. As empresas produtoras estão investigando possibilidades e desenvolvimentos para produção de fios mais resistentes e finos, eliminando irregularidades e risco de rupturas. Essa necessidade encontra apoio no desenvolvimento das máquinas automatizadas e novos tecidos (NOVAIS, 2013).

2.3.2 Planejamento e controle da produção

O planejamento e controle da produção se dedica a balancear as metas diárias de uma empresa, facilitando a comunicação entre setores. O desenvolvimento do produto está interligado direta e indiretamente e para que o resultado seja alcançado sem prejuízo se faz necessário uma organização e comunicação perfeita. Uma empresa precisa criar estratégias de organização para o bom andamento dos processos produtivos, treinamentos, compras entre outros fatores que possibilitam o controle da eficiência de produção. Segundo Chiavenato (2004, p. 167), “planejar é definir os objetivos e escolher antecipadamente o melhor curso de ação para alcançá-los. O planejamento define onde se pretende chegar, o que deve ser feito, quando, como e em que sequência”. Assim prevendo antecipadamente os recursos a serem utilizados. Conforme Silva (2008) o planejamento da produção requer decisões sobre: o que produzir, como produzir, quanto produzir e onde produzir, dentro deste entendimento do autor a Figura 12 traz uma visualização do processo.

Figura 12 — Planejamento e controle da produção



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado Silva (2008).

2.3.2.1 Benefícios do PCP

A competitividade global empresarial necessita do total desempenho dos seus processos internos. Nesses processos são necessárias ações contínuas envolvendo gestores, técnicos, operadores entre outras pessoas, essas ações possuem diferentes fontes dentro da empresa (ARAÚJO, 1996).

A atuação do setor no planejamento, controle da produção antecipa a ação, embora administrativa de prever os recursos necessários para que as metas sejam alcançadas. Nesse contexto Chiavenato (2004, p. 166), apresenta “a função administrativa que determina antecipadamente quais são os objetivos a serem atingidos e como se deve fazer para alcançá-los”, desenhandando um “modelo teórico para ação futura”. Se o setor consegue antecipar acontecimentos e planejar de forma sistêmica a produção, o ganho com sua atuação é a assertividade de produção e qualidade no produto, obtendo uma melhor eficiência e eficácia no processo produtivo.

Para alcançar seus objetivos o setor PCP coleta informações oriundas de diferentes áreas do sistema produtivo, desde o desenvolvimento do produto, informações tais como insumos da criação, no setor de marketing/vendas a planilha de vendas e projeções de vendas, do setor de manutenção abastece o PCP com os planos de manutenção, sejam elas preventivas ou preditivas, compras de peças e capacidade de maquinário disponível, o setor de compras/suprimentos/almoxarifado

informa as entradas e saídas dos materiais em estoque ou compras, o Recursos Humanos atua junto com o setor na contratação ou treinamentos necessários, o setor Financeiro envia o plano de investimento e o fluxo de caixa da empresa, entre outros setores necessários para um planejamento estratégico do setor PCP. Segundo Araújo (1996, p. 25), “A articulação entre os departamentos comercial, técnico e de produção é extremamente importante”. Molina e Resende (2006) explicam, segundo Tubino (2000), que o planejamento da produção a curto e longo prazo, são estabelecidos com a comunicação entre os setores, assim obtendo com maior assertividade a programação da capacidade produtiva da empresa, sem gerar problemas por conta de falta de materiais, pessoas, maquinários, financeiros, podendo ser em tempo hábil incrementada ou reduzida.

De acordo com Albuquerque *et al.* (2017), é necessário um efetivo sistema de PCP, com a capacidade e autonomia administrativa que interligue os setores da empresa, aqui vestuário, desde o desenvolvimento até o controle de materiais e atividades, a fim de que a produção tenha êxito e seja acompanhada com uma metodologia a fim de evitar desperdícios e prejuízos pessoais e materiais.

2.3.2.2 Programação da produção

Fornecer informações e alternativas eficientes para utilização dos recursos como estratégias de gestão, para utilização dos recursos e flexibilização do sistema produtivo, é uma das funções da programação da produção. A programação da produção envolve decisões de curto prazo e tem como característica tarefas complexas que envolvem a produção/sistema produtivo, forma-se em designar no tempo as atividades conforme a descrição de execução recebida, com o intuito de atingir os objetivos em menor tempo e melhor qualidade (SIMÕES, VECCHIA; SILVA, 2015). Na busca por melhores resultados e maior competitividade, as empresas estão usando ferramentas de produção, que otimizam o *lead time* de seus processos produtivos. Segundo Simões, Vecchia e Silva (2015, p. 2).

A procura pela eficiência dos recursos produtivos leva as empresas a buscarem além de alta velocidade e qualidade no processo operacional, a dominar a Tecnologia da Informação (TI), optando pelas melhores soluções em sistema e controle de produção.

A otimização de processos por parte das empresas tornou-se relevante na contemporaneidade devido à concorrência globalizada na indústria de transformação, onde o vestuário encontra-se no topo da lista, Lee (2011) ressalta a importância dos Sistemas Flexíveis de Manufaturas, no mercado global. Estes sistemas, geralmente são constituídos por máquinas-ferramentas e robôs, sistemas de armazenamentos de informações e computadores. Para que a programação da produção seja assertiva o estudo de tempos e métodos de confecção fornece à empresa a informação exata de confecção e onde está localizado o lote dentro da linha de produção (ARAÚJO, 1996). Para Bispo, Alves, Maciel e Olivo (2015), o planejamento da produção é essencial para o sucesso da empresa, tendo em vista que seu foco está em conectar previsão de vendas, com a capacidade produtiva da empresa, avaliando todos os parâmetros e recursos disponíveis da empresa. Assim ajustando o planejamento da produção, tornando-a mais competitiva.

Nesse contexto, de acordo com Silva (2008, p. 290), “o elemento crítico da administração da produção é o planejamento da capacidade de produção, ou seja, de uma organização em produtos ou serviços necessários para atender à demanda”. A organização da produção pode cometer enganos em custos elevados ou comprometer a produção com a falta de matérias prima, mão-de-obra entre outros, causando atrasos na entrega ou estoques desnecessários. Para tal o desafio é identificar o conjunto adequado de pessoas e tecnologia para usar na transformação da matéria prima em produto, no caso do vestuário tecido/malha em roupas. Araújo (1996) expressa-se escrevendo que cada desenvolvimento de uma peça e seu protótipo, deve ser analisado tecnicamente e aplicado a normalização à construção, métodos e moldes, para que a coleção possa ser economicamente viável.

2.3.2.3 Controle da Qualidade da produção

O desenvolvimento de uma peça, segundo Araújo (1996), deve ser analisado tecnicamente e todo o conceito da marca, qualidade deve ser analisada de forma minuciosa, mas qual o conceito de qualidade a seguir? A primeira reflexão é sobre o conceito, o que significa exatamente essa palavra abstrata, há várias interpretações para a palavra. Segundo Paladini (2006), os significados podem ser noção, definição, acepção. Podendo ser a representação de uma ideia ou pensamento, atribuindo o significado aos seus atributos. Essa representação de ideias e significados é um ponto

de interesse para a “Qualidade: pois esse termo pode ser a ação de elaborar uma ideia por meio de palavras, transformando o abstrato (cultura organizacional) em concreto (como as posturas gerenciais)” (PALADINI, 2006, p. 2).

Segundo o autor, o conceito de qualidade é atribuído ao conjunto de pensamentos e ações, interpretações, que deixam a teoria do entendimento para a prática na empresa. Isso demonstra que qualidade resulta na percepção do agente que atua enquanto produtor ou comprador, podendo ter um valor absoluto ou relativo. Quando um produto entra no mercado como inovador e apresenta características que o diferencia dos seus concorrentes por funcionalidade, aspecto, design ou tecnologia aplicada, dizemos que este produto apresenta um novo conceito. Algumas marcas possuem uma identidade própria para o seu mercado consumidor ou para organização produtiva, essa capacidade concebe estratégia de marca, que atua enquanto gerador da reputação, fama e valor da marca ou empresa. Conforme Paladini (2006, p. 2) “É como se os consumidores concedessem um crédito ao serviço ou bem tangível adquirido em nome do seu bom histórico”.

A realidade é que todos sabem o conceito de qualidade, embora abstrato o conceito de qualidade é percebido pelo consumidor, independente da sua condição econômica, este indivíduo consegue perceber o diferencial de qualidade do produto, assim formando um juízo de valor da empresa ou produto. Segundo Almeida e Toledo (1991) a definição de qualidade é algo que pode acarretar equívocos em sua aplicação e definição, gerando reflexos negativos na gestão da qualidade. Paladini (2006, p. 4) assume que “ao definir qualidade de forma errônea leva a Gestão da qualidade a adotar ações cujas consequências podem ser extremamente sérias para empresa (em alguns casos, fatais em termos de competitividade)”, esse conceito que veio em evolução desde a Revolução Industrial, onde os artesões e grupos de artesãos foram aglutinados em pequenas e grandes fábricas, operando máquinas e passando da produção individual a produção em larga escala, para dar conta de produzir os bens que tantos indivíduos da época precisavam em decorrência da Guerra e crescimento econômico (SILVA, 2008).

A evolução da qualidade, segundo Carpinetti (2017), passa por algumas etapas, conforme o Quadro 30.

Quadro 30 — Etapas da inspeção de qualidade

| | |
|---|---|
| Era da inspeção | Controle de qualidade no produto acabado |
| Era do Controle Estatísticos da qualidade | Inspeção por amostragem durante o processo produtivo e produto acabado, gerando relatório de anomalias. |
| Era da garantia da Qualidade | Nasce no Japão a Total Quality Control – TQC (dec.1950), objetivo defeito zero, fazer certo da primeira vez, sem retrabalho. |
| Era da gestão Estratégica da Qualidade | Qualidade focada na exigência do cliente e demandas das legislações vigentes e normas das empresas e organizações ambientais. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado de Carpinetti (2017).

Pode-se assim entender que o controle de qualidade do produto passou por um longo caminho e embora estamos presenciando a Era da Gestão Estratégica da Qualidade o Brasil possui empresas que ainda não passaram pela fase do TQC e estão precisando se adaptar ao formato da Gestão Estratégica da Qualidade, por conta da globalização e exigência de mercado. Com a probabilidade de aquisição de máquinas e equipamentos cada vez mais modernos, inovadores e tecnológicos, o diferencial de qualidade relacionado às empresas do vestuário, pode estar cada vez menos significativo. Embora marcas consagradas continuem na liderança de mercado, por seu maior poder de investimento, essa diferença pode não ser a garantia de maior qualidade. Produtos de marcas menores, locais, muitas vezes desconhecidos, conseguem oferecer produtos com acabamentos e qualidades, muito similares às grandes marcas. Com o e-commerce e a globalização, empresas chinesas que no passado eram sinônimo de produto sem qualidade, na contemporaneidade apresentam maior competitividade com seus produtos.

A competitividade de mercado, requer uma gestão de qualidade que parte do princípio de que o produto é gerado da pesquisa de mercado com foco no cliente, com sua identidade e necessidades, precisando ser pensado na competitividade verdadeira, pois empresas estarão igualmente se esforçando para melhor atender às expectativas do mercado. Por conta disso a motivação de melhoria contínua de produtos e processos, visando entregar um produto com valor agregado e competitivo ao mercado. “A gestão da melhoria, em particular a melhoria contínua, requer um esforço de análise da situação atual, visando o planejamento e implementação de melhoria” (CARPINETTI, 2017, p. 1).

Esse processo de melhoria na gestão do controle de qualidade, pede comprometimento de toda equipe no envolvimento por melhoria da eficácia e eficiência da estratégia competitiva. A Figura 13 mostra o relacionamento entre as bases da gestão da qualidade.

Figura 13 — Bases da gestão da qualidade



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado Paladini (2006).

O comportamento estratégico da empresa, segundo autores, deve estar alinhado em todo processo de execução das atividades, com a adoção de normas e sistemas da qualidade. Criando uma cultura organizacional de qualidade total, isto é, pessoas, produtos e processos.

2.3.4 Qualidade na tecnologia do vestuário

A cultura organizacional visando a qualidade, juntamente com a evolução industrial passa por um longo período e fases de desenvolvimento. Toda essa evolução tem influência da Revolução Industrial, que tem seu início em 1780 a 1860, abrangendo a 1^a revolução, onde saímos da força motriz e passamos a fazer uso do carvão e ferro, depois na 2^a fase (1860 a 1914) ao uso do aço e da eletricidade. Foi uma fase muito importante, porém conturbada com a aceleração crescente (CHIAVENATO, 2003).

Segundo o autor a revolução passou por quatro períodos distintos, na fase da Mecanização da indústria e da agricultura, final do século XVIII, criação da máquina de fiar (inventada pelo inglês *Hargreaves* em 1767), o tear hidráulico (inventado por *Arkwright* em 1769), o tear mecânico (inventado por *Cartwright* em 1785), o descaroçador de algodão (inventado por *Whitney* em 1792), embora fossem máquinas grandes e pesadas, realizam trabalhos superiores aos escravos, os processos tornam-se mais rápidos e com menos utilização de mão de obra, na chamada 2^a fase ou período da utilização do vapor , neste período foi o começo das mudanças de

pequenos produtores, para grandes fábricas. Porém as mudanças no parque fabril vieram na 3^a, os pequenos artesãos dão lugar as novas fábricas. Surge a divisão de tarefas, assim os operários, pessoas destreinadas deixam os campos e crescem a demanda por empregos, onde a qualificação poderia ser pouca ou inexistente, as pessoas passam a serem treinadas, para uma única atividade nos parques fabris. “A migração de massas humanas das áreas agrícolas para as proximidades das fábricas provoca a urbanização” (CHIAVENATO, 2003, p. 33).

Com a intensificação e descobertas dos meios de comunicação e transportes, vieram a transferência de conhecimentos, capital, entre outros. Começa o crescente avanço econômico, social, tecnológico e industrial. Todo esse desenvolvimento trouxe mudanças na forma de produzir, saímos da produção única para a produção em escala, cresce a disputa por mercado consumidor e um dos fatores que faz toda a diferença do produto, no passado, presente ou futuro é a qualidade apresentada para atender à exigência do consumidor. O complexo sistema da tecnologia do vestuário comprehende os tecidos, aviamentos, máquinas de costura, operadores treinados, processos e métodos de produção, todo o projeto de concepção de uma peça do vestuário.

A qualidade comercial implica a articulação entre o planejamento da qualidade e a qualidade de serviço e é apoiada pela qualidade técnica na qual o desenvolvimento tecnológico dos produtos desempenha um papel fundamental, quer ao nível de tecnologias utilizadas, quer no que se refere a produtividade dos recursos humanos envolvidos na produção” (ARAÚJO, 1996, p. 66).

Para Rech e Silveira (2015), a garantia da qualidade total do produto, tem seu início no planejamento e deve atender a satisfação do consumidor, com as características do projeto e seu completo desempenho pós compra. Esse cuidado com o produto depende de um conjunto de ações, que envolve todo o processo fabril, assim toda empresa é responsável pela qualidade no produto. As autoras mencionam que Slack (2009) apresenta duas perspectivas para a melhoria da qualidade: a inovação e melhoramento contínuo. A inovação que Silva e Sartori (2014), chama de melhoramento revolucionário, se dá quando o processo de desenvolvimento do produto, seja em que fase for, passa por uma mudança decisiva aumentando o grau de competitividade.

A melhoria contínua é um recurso focado na inovação incremental de maneira contínua e em toda a empresa. No mundo mais dinâmico e acelerado, acompanhar essas transformações requer aperfeiçoamento constante nos processos (SILVA; SARTORI, 2014, p. 43).

O fator tecnológico como base no projeto de desenvolvimento do produto de moda, dá suporte à inovação e melhoria na qualidade, pois na relação design de moda e tecnologia, percebe-se que a última acrescenta as funções do produto têxtil, tornando-o cada vez mais competitivo. A gestão do controle de qualidade aliado a inovação requer tomadas de decisões mais rápidas e isso é possível através de indicadores de qualidade, aplicados durante todo o processo do produto de vestuário.

2.3.4.1 Indicadores de qualidade

O processo produtivo é um dos principais responsáveis pela determinação da qualidade da empresa, mas a percepção e constituição da Gestão de Qualidade, segundo Paladini (2019) são necessários dois fatores para o sucesso de sua implantação e aceitação: a simplicidade e a coerência dos conceitos que comportam. Com esse objetivo, é importante que tenha uma gestão efetiva para o sucesso de sua implantação, pois se a intenção é conceber qualidade por meio do processo produtivo, vale ressaltar a importância das ferramentas de qualidade, essas ferramentas irão gerar para empresa indicadores que auxiliam no gerenciamento dos processos.

Na contemporaneidade com o avanço tecnológico e o uso de aplicativos para celular, já é possível o apoio mecânico para o diagrama de causa-efeito Paladini (2009), mesmo com o avanço tecnológico, ferramentas tradicionais têm sido utilizadas, para melhorar o desenvolvimento de novas estratégias de produção, promovendo bons resultados no que tange ao controle operacional, melhorias de processos e bem-estar ao cliente. De acordo com Carvalho e Paladini (2012, p. 41): “Trata-se de dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações práticas, esquemas de funcionamento, mecanismos de operação, enfim, métodos estruturados para viabilizar a implantação de melhorias no processo produtivo”.

De outra forma, pode-se entender que a real finalidade das ferramentas de qualidade é a de estabelecer de forma organizada o processo produtivo de uma empresa, coletando dados e análises estatísticas no intuito de contribuir para o

controle e produção dos processos e serviços com qualidade. Porém para que a utilização da ferramenta tenha êxito é preciso que esteja dentro das conformidades e especificações solicitadas. Nesse sentido, Silva (2008) discorre que a real finalidade do acolhimento das conformidades e especificações é a busca por uma cultura organizacional visando o princípio da melhoria contínua.

O comércio livre mundial trouxe à tona a necessidade de uma linguagem universal, entre as empresas, pois havia divergências entre países, no que tangia ao Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). O Brasil participa por meio da ABNT NBR ISO¹² 9000:2015 “que prevê os conceitos fundamentais, princípios e vocabulários para o SGQ, e prove os fundamentos para outras normas de SGQ”, assim formando um conjunto de normas que delimita uma referência de SGQ que pode ser utilizado em qualquer empresa ou organização, com definições de padrões de um sistema de qualidade para projetos/desenvolvimento, produção. Silva (2008) expõe que a utilização das normas trará confiança ao cliente e satisfação a produção, atendendo as expectativas de ambos os lados, o produtor e o consumidor.

A ISO 9000 descreve os conceitos fundamentais e princípios de gestão da qualidade que são universalmente aplicáveis a (ABNT NBR ISO 9000:2015, p. 7).

- Organizações que buscam sucesso sustentado pela implementação de um sistema de gestão da qualidade;
- clientes que buscam confiança na capacidade de uma organização prover consistentemente produtos e serviços em conformidade com seus requisitos;
- organizações que buscam confiança de que, em sua cadeia de fornecedores, requisitos de produtos e serviços serão atendidos;
- organizações e partes interessadas que buscam melhorar a comunicação por meio da compreensão comum do vocabulário utilizado na gestão da qualidade;
- organizações que fazem avaliação da conformidade com base nos requisitos da ABNT NBR ISSO 9001;
- provedores de treinamentos, avaliação ou consultoria em gestão da qualidade;
- desenvolvedores de normas relacionadas.

Os conceitos apresentados pela Norma quando seguidos torna a empresa competitiva no mercado global, no Quadro 31 é descrito em suma os princípios.

¹² ISO (*International Organization for Standardization*) – fonte: ABNT – acessado em 18/09/2022

Quadro 31 — Suma dos princípios da ISO 9000

| | |
|--|---|
| Foco no cliente | Atender e superar as necessidades dos clientes, conquistar e fidelizar adaptando o produto a solicitações e necessidades futuras. |
| Liderança | Compreensão, visão e foco consolidado em detrimento do fortalecimento da empresa. |
| Engajamento de pessoas | Comprometimento com os valores da empresa, treinamento sistemático, melhorias de processo. |
| Abordagem de processo | Comunicação universal por meio de um único entendimento e processo, para melhoria da eficiência da empresa. |
| Melhoria | Organização com foco na melhoria contínua e maior competitividade |
| Tomada de decisão baseada em evidência | Tomadas de decisões em dados, por meio de análise técnica. |
| Gestão de relacionamento | Gestão de relacionamento com todas as partes interessadas e envolvidas no processo de crescimento e abastecimento da empresa. |

Fonte: desenvolvido pela autora, 2022 – adaptação ABNT ISO 9000:2015.

Os conceitos e princípios de SGQ desta Norma, fornece a empresa o *Know-how* para enfrentar os desafios do mercado globalizado, que se apresenta em ambiente altamente competitivo e na contemporaneidade se movimenta velozmente para a inovação tecnológica no setor do vestuário. Neste ambiente globalmente competitivo as empresas brasileiras usam como certificado de garantia e qualidade, a Norma NBR ABNT ISO 9001:2015, atender as especificações estabelecidas em normas e indicadores referentes a gestão da qualidade é um diferencial para competitividade da empresa no mercado. O que são essas normalizações que asseguram as empresas uma certificação de conformidades? Segundo ABNT (2006, p. 1), normalização é definida como:

Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto, a normalização proporciona importantes benefícios, melhorando a adequação dos produtos, processos e serviços às finalidades para quais foram concebidas, contribuindo para evitar barreiras comerciais e facilitando a cooperação tecnológica (ABIT, 2006, p. 1).

A Figura 14 mostra os objetivos da normalização, o seu detalhamento pode ser encontrado na ABNT 2006, o intuito neste estudo é mostra a importância que a adequação de normas e processos para a mensuração global da qualidade do produto, a normalização faz parte do conjunto de métodos e ferramentas de qualidade.

Figura 14 — Objetivos da normalização

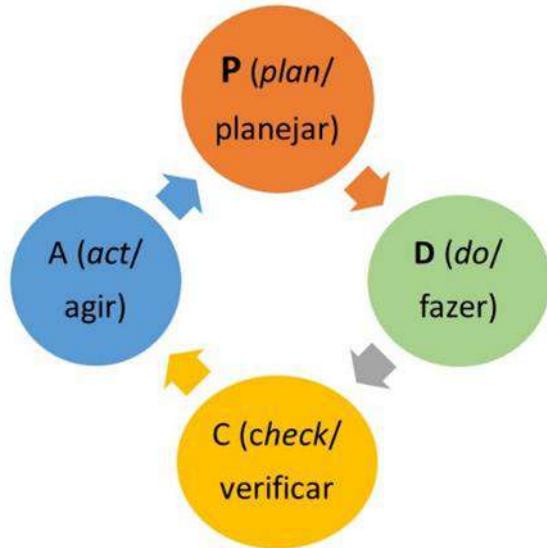


Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado ABNT (2006).

A perspectiva abordada segundo a Norma e no intuito de implementar e melhorar a eficácia do SGQ, colaborando no incremento da satisfação do cliente. “A abordagem de processo envolve a definição de acordo com a política da qualidade e com o direcionamento estratégico da organização” ISO 9001, (2015 p. 9). Nesse contexto Paladini (2019), enfatiza que, tais estratégicas costumam mais a desenvolver hábitos de planejamento, voltados para demandas primárias e metodologia para oportunizar. O método *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)¹³ ou ciclo PDCA, é o método mais utilizado na gestão da qualidade. O método ou ciclo PDCA propõe que o planejamento seja realizado de forma cíclica, com uma filosofia de melhoria contínua, também conhecida como Kaizen, seu método sugere que a qualidade é de forma cíclica, sistemática sem interrupção, sua metodologia é simples e clara quanto a sua aplicação. A figura 15 ilustra o ciclo PDCA e sua filosofia.

¹³ *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) – Desenvolvido por Deming Shewhart, 1981 – Fonte Paladini 2019, p.189.

Figura 15 — Metodologia/Ciclo PDCA



Fonte: desenvolvida pela autora (2022), adaptado ABNT (2006).

A metodologia inclui toda empresa no seu planejamento, podendo também ser utilizada de forma específica, no setor individualmente, produzindo a rotina de planejamento aliado a cada etapa dos processos da empresa (CARVALHO; PALADINI, 2006). O desdobramento da metodologia é importante para que cada etapa tenha seu ciclo em melhoria constante, para atingir a meta da empresa.

O **Planejamento**, estabelece objetivos e metas para a melhoria contínua da gestão da qualidade; estabelecendo caminhos/estratégias para alcançar o objetivo e a tomada de decisão para o melhor método e ferramenta que será aplicado;

O **Fazer D**, executa o planejado, integra as estratégias planejadas anteriormente;

O **Controle** ou avaliação dos resultados obtidos em relação ao planejamento executado, estabelecendo recursos de controle, com a finalidade da verificação dos resultados alcançados;

O **Agir** de acordo com os resultados esperados, nos passos anteriores, para caso aconteça um desvio padrão do resultado esperado/planejado, tenha-se tempo em realizar a correção de rotas. Realizando continuamente para prevenir, melhorar ou modificar o processo em prol do resultado.

Segundo Paladini (2004), o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), essa metodologia abrange algumas sub etapas, buscando identificar um problema, verificar sua causa, especificar e elaborar ações simultâneas para

solucionar o problema, este método trata de forma lógica e ordenada os problemas levantados, para que a visão objetiva quanto a solução. O MASP é dividido em oito etapas de execução, de acordo com Campos (2014). O Quadro 32 mostra as oito etapas do MASP e sua correlação com o PDCA.

Quadro 32 — Etapas do método de análise e solução de problemas (MASP)

| Ciclo PDCA | Etapas do MASP | Objetivo |
|------------|---------------------------|---|
| P | Identificação do problema | Definir claramente o problema e a necessidade de melhoria |
| | Observação | Investigar as características específicas do problema |
| | Análise | Descobrir as causas fundamentais do problema |
| | Plano de ação | Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais |
| D | Ação | Bloquear as causas fundamentais |
| C | Verificação | Verificar se o bloqueio foi efetivo |
| A | Padronização | Prevenir contra o reaparecimento do problema |
| | Conclusão | Organizar todo processo para recuperação futura |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Campos (2014).

Vale ressaltar que o ciclo PDCA é uma metodologia de solução de problemas, com bases em fatos, causas, com o objetivo de fornecer dados para o planejamento cíclico. O MASP é uma metodologia organizada com o objetivo para solucionar uma situação fora das conformidades, em decorrência de um desvio padrão, levando a alternativas de ação presente e futura.

Entre algumas metodologias aplicadas a SGQ temos identicamente a Metodologia Cinco Sensos ou Housekeeping (5S); Metodologia Kaizen que é para alguns autores uma filosofia de qualidade, que tem por finalidade a melhoria continua; Metodologia Kanban utilizada para reposição de material e produção, favorecendo a compra, distribuição no momento correto sem gerar estoque ou desperdício; as empresas estão em constante competitividade, este fenômeno gera uma busca constante de métodos, ferramentas, técnicas para elevar a qualidade de seus produtos, serviços e processos, certificando maior credibilidade e confiabilidade no mercado global.

O processo de confiabilidade na indústria do vestuário tem sido busca constante. Embora estratégias sejam planejadas, falhas de processos são passíveis de acontecer, neste sentido é importante que empresas adotem melhorias

constantes. Carpinetti (2014) apresenta dois métodos que favorecem a confiabilidade do produto, esses métodos são: FMEA (Failure Mode and Effect Analysis — Análise do modo e Efeito das Falhas) e FTA (Fault Tree Analysis — Análise da Árvore de Falhas) esses métodos podem identificar a falhas e suas possíveis consequência no projeto ou no processo produtivo. Métodos e ferramentas são criados para que a gestão motive pessoas, que sejam comprometidas e envolvidas com a gestão da qualidade. Seis Sigma é uma ferramenta que nasceu na Motorola, na década de 1980, o programa funcionou com muito êxito, que possibilitou a empresa a ganhar o Prêmio Malcom Baldrige de Qualidade Americana, segundo Chiavenato (2004) é o maior prêmio de Qualidade do mundo. A metodologia Seis Sigma utiliza diversas técnicas, onde detalha cada parte do processo para atingir a meta. Segundo Chiavenato (2004), o diferencial do método é que este não busca apenas atingir a qualidade em si, mas planeja aperfeiçoar todos os processos de uma organização.

Sigma é uma medida de variação estatística. Quando aplicada a um processo organizacional, ela se refere à frequência com que determinada a operação ou transação, utiliza mais do que os recursos mínimos para satisfazer o cliente (CHIAVENATO, 2004, p. 472).

As metodologias expostas no trabalho e outras encontradas pela autora, nas bibliografias pesquisa, entram em concordância no propósito apresentado por Chiavenato (2004); Paladini (2019); Silva (2008); entre outros, que traduzem a necessidade da integração e conscientização dos agentes no processo da qualidade, segundo os ‘Dez Mandamentos da Qualidade Total’ (CHIAVENATO, 2004, p. 583), conforme Quadro 33.

Quadro 33 — Dez mandamentos da qualidade total

| | |
|-----------------------------|--|
| Satisfação do cliente | cliente centro da empresa |
| Delegação | repassar poder no próximo para agilizar decisões e soluções |
| Gerência | mobilizar esforços, atribuir responsabilidades, delegar competências, motivar, debater, ouvir sugestões, compartilhar objetivos, informar, transformar grupos em equipes integrais e autônomas |
| Melhoria contínua | A organização precisa estar aberta às mudanças rápidas na sociedade, na tecnologia e às novas necessidades dos clientes |
| Desenvolvimento das pessoas | Incentivo, reconhecimento e aprimoramento profissional dos colaboradores |
| Disseminação de informações | Todos os planos, metas e objetivos devem ser de conhecimento comum dentro da organização. |
| Não aceitação de erros | Melhoria contínua, avaliar cada etapa para corrigir o erro no início do processo. |

| | |
|--------------------------|---|
| Constância de propósitos | A definição de propósitos e objetivos deve ser feita por meio de planejamento participativo, integrado e baseado em dados corretos. |
| Garantia da qualidade | É preciso investir em planejamento, organização e sistematização de processos. |
| Gerência de processos | A gerência de processos deve utilizar o conceito de cadeia-fornecedor para eliminar barreiras entre as áreas da empresa, promovendo integração e eficiência no resultado final. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Chiavenato (2004).

Na composição dos indicadores de qualidade, temos as ferramentas de qualidade, que auxilia no processo do levantamento de dados na Gestão da Qualidade, criadas na década de 50, as Ferramentas de Controle de Qualidade ou Ferramentas de Qualidade, são definidas como técnicas utilizadas para mensurar, definir, analisar e propor soluções para as interferências do bom funcionamento do processo produtivo organizacional, facilitando o maior controle dos processos e promovendo maior assertividade nas tomadas de decisões. Carvalho e Paladini (2006) interpretam como dispositivos, procedimentos gráficos, elaboração prática, esquemas de funcionamentos, sistema operacional, entre outras definições, que viabilizam o controle e instauração da Qualidade Total. As ferramentas e suas funções resumidas estão no Quadro 34.

Quadro 34 — Ferramentas da qualidade

| Ferramentas | Funções resumidas |
|--|---|
| Fluxograma | Descreve detalhadamente cada etapa do processo, utilizando símbolos e gráficos para uma visão clara e ilustrativa, simplifica os processos e padroniza os gráficos. |
| Diagrama de causa e efeito/Diagrama de Ishikawa | De forma gráfica mostra e detalha as causas e sua influência sobre um determinado problema. |
| Histograma | Identificar a frequência da ocorrência na forma de gráfico de barras, obtendo uma análise descritiva dos dados |
| Diagrama de Pareto | Por meio de gráfico de barra, prioriza o problema, identificando das causas ou problemas mais importantes |
| Diagrama de Dispersão/Correlação | Utiliza a forma de gráfico para correlacionar entre as variáveis de entrada e saída ou melhor causa e efeito |
| Gráfico de Controle | Monitora a variabilidade e avalia a continuidade de um processo. |
| Folha de Verificação | Coleta dados consonantes a não conformidades de um processo e permite a rápida interpretação dos resultados. |
| Brainstorming | Cria através de rodas de discussões, soluções associadas ao mesmo objetivo |
| 5W2H | Tem por finalidade compreender um problema e coordenar solução ou ideias para sanar o problema. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado Paladini (2004).

Alguns desses indicadores requer o conhecimento básico em estatística, como Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de Correlações, embora esse conhecimento pode ser adquirido através de treinamento da equipe. As outras ferramentas são intuitivas, cada ferramenta tem sua particularidade que associada a coleta de dados exatos, claros e uma metodologia coerente com a empresa irá gerar informações colaborativas para a Gestão da Qualidade.

Esse conjunto de informações gera qualidade de processos, produtos e serviços, que colabora para competitividade de uma empresa no mercado globalizado. Com a padronização as empresas podem focar seus esforços no atendimento das necessidades e desejos dos consumidores, que buscam em seus produtos a qualidade ofertada (PALADIINI, 2019). Para empresas do vestuário, onde o produto é sua entrega, é fundamental que este atenda ao padrão e expectativas do cliente, isto significa que não pode haver variações tais, que afeta a confiabilidade do consumidor.

Segundo Marshal *et al.* (2011) e Chiavenatto (2004), a padronização de processos é uma estratégia da gestão da qualidade, para que não ocorra varrições na produção, produto e entrega. Um sistema de qualidade produtivo gera confiabilidade interna e externa, esses sistemas compostos de técnicas, métodos e ferramentas combinados constitui um eficaz controle de qualidade total. Nesse contexto Chiavenato (2004), destaca a importância do cliente nesse processo. “No fundo, os vários conceitos de qualidade falam o mesmo idioma por meio de vários dialetos. Por trás dos conceitos de qualidade está a figura do cliente. Que pode ser interno ou externo” (CHIAVENATO, 2004, p. 596).

A participação, o envolvimento e comprometimento de todos os envolvidos, torna-se fundamental para que a empresa alcance com maestria seu objetivo de melhoria na qualidade, nesse processo vale evidenciar o constante treinamento e manutenção, dentro da filosofia/método do PDCA e seus desdobramentos, para alcançar a satisfação e superar as expectativas de todos os clientes.

2.3.4.2 Selo de qualidade ABRAVEST

Essa constante busca por qualidade pelas organizações e a globalização, com o mercado aberto para entradas e saídas de mercadorias, gerou as certificações globais e nacionais. Essas certificações propiciam aos consumidores a garantia que sua compra terá o padrão de qualidade esperada (PALADINI, 2019). A *International*

Standards Organization (ISO — Organização Internacional de Padrões), elaborou uma série de padrões de qualidade, incluindo a ISSO 9000, que é um padrão da American National Standards Institute e da American Society for Quality (ASQ). Vale ressaltar que ISO 9000, não é a única certificação de qualidade de uma empresa, apesar que sua abrangência é quase que mundial. Porém existem outras certificações de padronização da qualidade e processos., no Brasil existe além da ISSO 9001, o “Selo de Qualidade Associação Brasileira do Vestuário” (ABRAVEST), esse selo nasce da necessidade do novo consumidor em conhecer os caminhos que perpassam sua roupa, garantindo a qualidade do produto feito no Brasil, com as normas e exigências técnicas de órgãos como: Associação Brasileira da Indústria Têxtil Brasileira (ABIT); Associação Brasileira do Vestuário (ABRAVEST) e Instituto Brasileiro do Vestuário (IBV).

Para que uma empresa do vestuário, possa receber o selo de certificação da ABRAVEST, está precisa perpassar por um caminho de teste de laboratório e informações do produto, cedendo amostras referentes à família de produtos que está empresa deseja certificar, é um processo com um custo elevado inicialmente para uma empresa de pequeno porte, pois está precisa arcar com as despesas dos técnicos da IBV, ABRAVEST (2011). Os requisitos bases exigidos para a certificação estão divididos em três categorias:

- requisitos de infraestrutura;
- análises realizadas nos tecidos;
- análises realizadas nos produtos finais.

Para que uma possa solicitar o Selo de Qualidade, deve primeiramente ser associada a ABRAVEST e preencher alguns requisitos, que estão no Quadro 35, Condições para Certificação ABRAVEST.

Quadro 35 — Requisitos geral para o Selo ABRAVEST

| Regras | Especificações |
|---|--|
| A Empresa solicitante deve estar legalmente registrada para a atividade fim e afirmar compromisso com o Regulamento Técnico da ABRAVEST | Está legalmente registrada como empresa do ramo têxtil ou vestuário |
| A empresa deve possuir infraestrutura e equipe compatível com a atividade | Equipe técnica interna Atribuição industrial |
| A empresa dedica-se a cumprir as condições sociais básicas com respeito aos seus colaboradores | Respeitar as leis trabalhista e sociais, não utilizar da prática de mão de obra escrava ou infantil. |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022), adaptado ABRAVEST (2011).

De acordo com a Norma de Referência – Selo ABRAVEST (2011, p. 3), os requisitos de qualidade do produto englobam itens a serem considerados no tecido e itens a serem considerados nos produtos finais acabados. A Norma apresenta parâmetros para uniforme escolar e meias especificamente, havendo requisitos para o vestuário em geral, para produto e etiquetas. Para análises sejam estas de tecidos, etiquetas e acabamentos final do produto, a Norma toma como base Normas Brasileira da ABNT, ISO. No Quadro 36 é demonstrado as exigências e parâmetros para conquistar o Selo de Qualidade ABRAVEST no vestuário em geral.

Quadro 36 — Requisitos para alcançar o Selo de Qualidade ABRAVEST

| Norma | Análises de Laboratório | Resultados Exigidos pela Norma | | Onde? | Como? |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|--------------|--------------------|----------------------------|
| | | Malha | Tecido Plano | | |
| ABNT NBR 13538/95 - ABNT NBR 11914/77 | Análise Qualitativa do conteúdo Fibroso / Análise Quantitativa do conteúdo Fibroso | - | - | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR ISO 105-C06:2006 | Ensaios de solidez de cor – Parte C06: Solidez da cor à lavagem doméstica e comercial | 3-4 | 3-4 | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR ISO 105-E04:2009 | Ensaios de solidez de cor – Parte E04: Solidez da cor ao suor | 3-4 | 3-4 | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR 105-X12:2007 (1) | Ensaios de Solidez de cor – Parte X12: Solidez à fricção | 3-4 | 3-4 | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR 10188:1988 | Determinação da solidez de cor à ação do ferro de passar a quente | 3-4 | 3-4 | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR 13384:1995 | Determinação da resistência ao estouro e do alongamento ao estouro – Método Diafragma | 150N (20lbf) | - | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR 11012:2001 | Determinação da resistência à tração e alongamento de tecidos planos | - | 80N mínimo | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR 9925:2009 | Determinação ao esgarçamento em uma costura padrão | 6mm | 6mm | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR ISO 10320:1988 (2) | Determinação das alterações dimensionais de tecidos planos e malhas – Lavagem em máquina doméstica automática - Tecido | 6% | 3% | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ABNT NBR ISO 10320:1988 (2) | Determinação das alterações dimensionais de tecidos planos e malhas – Lavagem em máquina doméstica automática - Tecido | 5% | 3% | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |
| ISO 12945-2/2000 | Determinação da formação de pilling – Martindalle | 3-4 | 3-4 | Laboratório Têxtil | Análise de amostra enviada |

1 - Para solidez da cor à fricção à úmida admite-se a nota 3

2 - ABNT NBR 10.320, condições do processo de Lavagem: Temperatura 40°C e secagem natural em varal. Para tecidos de malha de estrutura de ribana ou interlock, a alteração dimensional é estabelecida por acordo entre as partes

Fonte: norma de referência — Selo ABRAVEST (2011, p. 7).

As regras e exigências do selo de qualidade para uma empresa, escrita de forma clara e única, com parâmetros que colabora na competitividade desta, corrobora com Chiavenato (2004), que expõe a necessidade da documentação escrita e acessível, para a garantia da qualidade, como um caminho a percorrer, o autor ainda afirma como inevitável o investimento em planejamento, organização e sistema de processos. Com a evolução da moda Brasileira e os avanços tecnológicos no setor têxtil, empresas se adaptam e cooperam para uma qualidade global, as empresas de agulha estão adequando seus produtos para as inovações têxteis e maquinários.

2.4 TECNOLOGIA DAS AGULHAS DE MÁQUINA DE COSTURA INDUSTRIAIS

A agulha foi uma das primeiras ferramentas descobertas pelo ser humano, fazendo parte na evolução de nossos padrões de civilização e de vida. As agulhas de costura têm sua data de descoberta aproximadamente em 28.00 a.C. Não possuíam olho, mas um pequeno gancho no qual o fio (tripa de animais seca, tripas ou tiras de couro) ficava preso. A partir de 17.500 A.C, conforme observado na Figura 17, as agulhas de mão possuíam as características que têm até o dia de hoje, o olho em uma das extremidades e aponta em outra. Estas eram feitas dos materiais disponíveis na época, ou seja, espinha de peixe e ossos de animais. As agulhas de metal começaram a ser fabricadas em torno de 7.000 a.C.

Figura 17 — Agulha de osso descoberta em aproximadamente 17.50 a.C.



Fonte: Koentopp (2020).

Segundo o guia de costura de Schmetz (2014), poucas pessoas sabem que a agulha foi uma das primeiras ferramentas humanas. Ao longo dos séculos, ela evoluiu de um instrumento simples para uma ferramenta de precisão para máquina de costura de hoje.

Por cerca de 7000 a.C., com a descoberta do ferro, o homem passou a usar agulhas de ferro, e depois de cobre. A evolução trouxe um grande avanço na costura de peças, pois poderiam fazer a junção de diversos materiais. Embora a base da agulha de costura manual tenha se mantido, a evolução do diâmetro ao longo da agulha sofreu alterações de formas experimentais de acordo com a necessidade de maquinário e tecido.

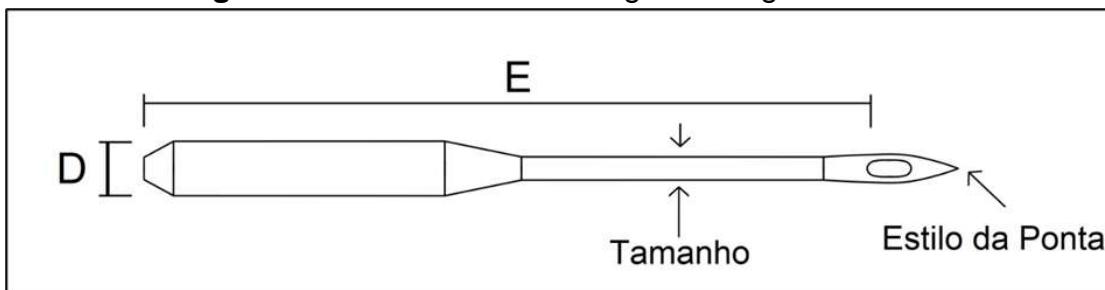
Relata o Guia de Costura Schmetz (2014, p. 19), que por volta de 1800, Balthasar Krems de Mayen (Eifel) usou pela primeira vez uma agulha com o olho na ponta. A agulha com olho na ponta estabeleceu a base para a futura costura à máquina. A agulha continua sendo o instrumento metálico que perfura o material com a função de unir partes realizando o entrelaçamento da linha de costura formando o

ponto de costura. Possuindo como principal função separar os fios dos tecidos, facilitando a passagem da linha, sem romper os fios de ligamento do tecido.

2.4.1 Modelos de pontas, revestimentos e espessuras das agulhas de costura

A agulha para máquina de costura é composta por diversos elementos básicos que variam em sua execução de acordo com as aplicações possíveis. Esses elementos são as bases do cabo, cabo que pode possuir uma ou duas ranhuras e a ponta como o olho Schmetz (2014), com as muitas variedades de máquinas, existem uma ampla combinação de agulhas para as máquinas de costura. Para Pereira (2011), as agulhas seguem um padrão internacional de especificações com relação às medidas de fixação na barra da agulha: (D) diâmetro do cabo, (E) comprimento do cabo até o início do olho, (SIZE) diâmetro da lâmina e (Point Style) formas de pontas. Conforme mostra a Figura 18 que está baseada no padrão internacional do Instituto Alemão para Normatização (DIN).

Figura 18 — Dimensões das agulhas seguindo DIN 5330-1



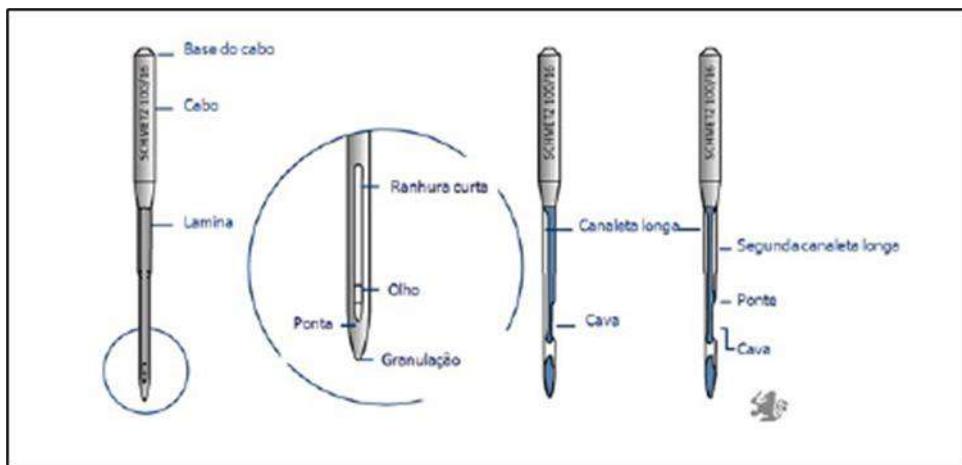
Fonte: Cartilha ABIT (2011).

Segundo Schmetz e Groz-Beckert (2020), conhecendo as partes das agulhas, podemos entender a importância de cada uma.

- Cabo — parte onde é introduzida na barra da agulha e fixada na mesma;
- Lâmina — onde é determinada a grossura da agulha;
- Olho — orifício de passagem da linha;
- Ponta — parte que perfura o tecido;
- Canaleta — ajuda a refrigerar o aquecimento do tecido;
- Cava — ponto de passagem do *looper* que pegará a linha, quando a agulha perfurar o tecido.

As agulhas têm suas partes e nomes específicos para cada parte, assim mostrado na Figura 19.

Figura 19 — Denominações das partes das agulhas para máquinas de costura



Fonte: Schmetz (1999).

Para cada aplicação e combinação possível de tecido, existe uma agulha específica a ser usada. Para cada tipo de máquina de costura, existe uma agulha específica ao modelo a ao tecido a ser costurado. Para Fusco e Sacomano (2010, p. 53), de um modo geral: as costuras precisam suportar cargas e possuir propriedades físicas idênticas aos materiais que são unidos. Por essas razões, os tipos de ponto, agulha e linha utilizados devem estar de acordo com a matéria-prima e com a aplicação de cada artigo.

Durante a pesquisa realizada em catálogos, sites e guias de duas empresas fabricantes de agulhas mundial, encontrou-se uma grande variedade de agulhas, com suas pontas, cavas, troncos, formato, revestimentos e cabos diferentes, gerando em torno de aproximadamente 3.000 a 6.000 tipos de agulhas para tecidos e couros. “A ponta é a extremidade inferior da agulha e a sua concepção e seleção são de extrema importância. O desenvolvimento desta parte da agulha tem sido de tal que existem hoje tipos de pontas apropriadas para todos os materiais a ser costurado” (ARAÚJO, 1996, p. 270).

O grande número de variações dos tipos de pontas das agulhas está relacionado aos diversos materiais costuráveis, com suas características de fiação, acabamento e texturas. Existem agulhas para máquina de bordar, para caseado, reta, overloque, cobertura, entre outros modelos de máquinas existentes para cada produto

têxtil. Independentemente de serem em feltro ou tricotado, os têxteis são costurados com um formato de ponta específico que se adapta à sua estrutura. A ponta da agulha desempenha um papel importante no processo de têxteis Schmetz (2020). Segundo Araújo (1996, p. 271),

[...] deve-se cuidar na escolha da agulha, pois se uma agulha demasiadamente fina for utilizada para costurar um tecido pesado, a agulha pode ser desviada de tal forma que entre em colisão com outros elementos formadores do ponto, mesmo, danificá-los. Estes desvios tendem também a provocar pontos falsos.

Segundo orientação da indústria de agulhas Groz-Beckert (2020), as costuras das roupas devem permanecer intactas. Isso era verdade quando as roupas eram protetoras em sua função, e ainda hoje em uma era que as tendências da moda e a funcionalidade desempenha um papel muito maior. Para Rocha (1996), a seleção da agulha deve ser adequada a um determinado artigo, especialmente no que se refere ao tamanho e formato de ponta.

As pontas são cônicas ou redondas; bolas ou esféricas; excêntricas ou cortantes, cada uma com suas variantes de espessura, tamanho e revestimento. As pontas cônicas ou redondas permitem penetrar no tecido, afastando ligeiramente os fios de tecido no momento da costura ou perfurar o tecido com sua ponta muito fina sem danificar ou franzir, este modelo de ponta é a mais usada, porém, havendo necessidade, deverá ser trocada por outra ponta. Araújo (1996) argumenta que materiais onde ocorra a necessidade de laçadas pequenas, produzidas com fios sintéticos as pontas bolas escorregam dos fios para penetrar nos espaços entre eles. Nas Figuras 20 e 21 são encontradas variações nas pontas redondas de agulha para malha e tecidos, cada uma desempenha uma contribuição para diferentes tecidos.

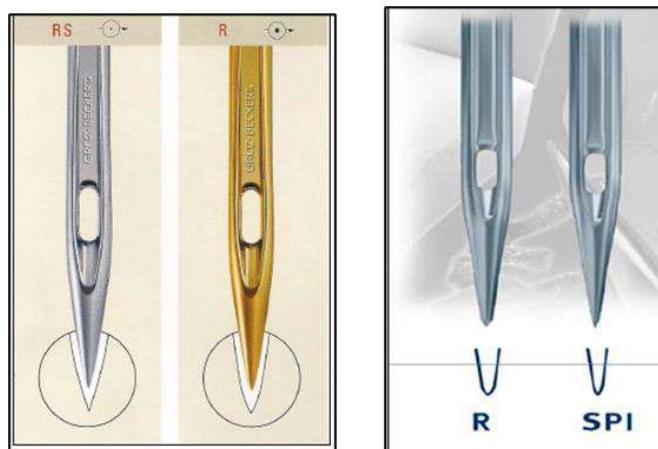
Figura 20 — Pontas redondas de agulhas



Fonte: Schmetz (2020).

A seleção depende das propriedades do material a ser costurado, considerando sua composição (fibras naturais, sintéticas, artificiais). Segundo as informações dos fabricantes de agulhas, obtém-se por modelo suas indicações de uso.

Figura 21 — Agulhas com ponta esférica ou redonda



Fonte: Catálogo Groz-Beckert (2013) e Catálogo Schmetz (2013).

Segundo Araújo (1996) as pontas redondas são fabricadas para penetrar em tecidos e malhassem que cortes suas fibras. Algumas pontas são fabricadas para produzir determinado efeito ou aparência. Esse tipo de ponta comumente utilizada na indústria tem suas variantes de espessura, que de acordo com a linha, tecido utilizado deve ser trocado ou não. Suas aplicações são indicadas nas Figuras 22 e 23.

Figura 22 — Aplicação com ponta redonda “R” e “SPI”

SCHMETZ ponta redonda normal »R«



Formato de ponta padrão

Aplicações:

- tecido plano leve
- tecido laminado/dublado fino
- materiais laminados com plástico fino ou papelão
- lonas para toldos
- combinações de tecidos e couro

»R«

SCHMETZ ponta redonda aguda »SPI«



Aplicações:

- materiais de tecelagem muito densa ex. microfibra, seda e acetinados
- materiais revestidos
- tecidos planos com tendência a falar
- costuras retas em camisas e blusas ex. colarinhos, punhos e vistos

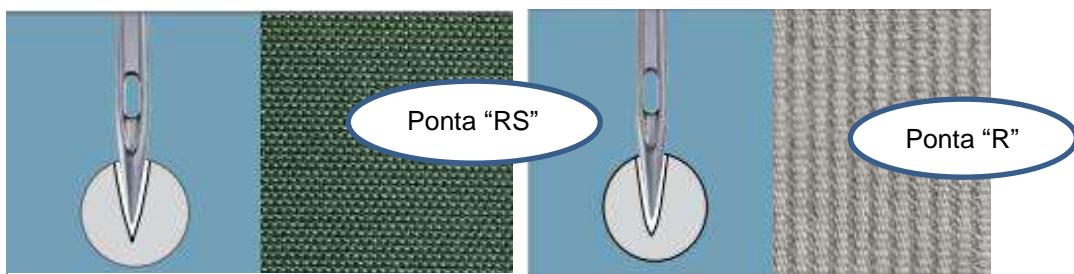
»SPI«



SCHMETZ

Fonte: Schmetz (2013).

Figura 23 — Aplicação com ponta redonda “R”



- Ponta arredondada aguda
- Costura de ponto invisível
- Recomendada para o ponto fixo, em tecido liso muito fino, para costuras precisas e sem rugas

Exemplos: Cortinas, blusas, casacos e calças finas.

- Ponta esférica normal
- Ponta ligeiramente afiada
- Adequado para tecidos, materiais revestidos, macios, couros sintéticos.
- Aplicável ao ponto padrão fixo

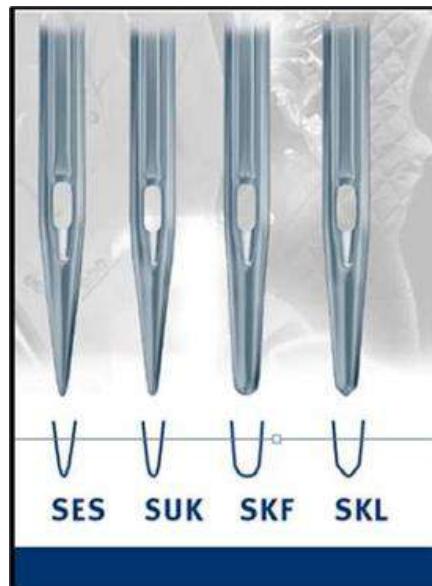
Exemplos: Camisas, calças, todo o tipo de vestuário

Fonte: Catálogo Groz-Beckert (2020).

Conhecer o tecido e sua composição faz com que tenhamos uma costura perfeita e um bom acabamento. A composição traz consigo a estrutura do tecido e assim possibilita a escolha da ponta correta da agulha, para o estilo de ponto. Agulhas com pontas redondas ou esféricas, este tipo de ponta é ideal para perfurar tecido afastando os fios, com uma probabilidade menos de danificar e deixar marcas de perfurações acentuadas.

Os tecidos com fibras elásticas, sintéticas, com muito elastômero, malhas com fibras muito elástica ou muito abertas etc., devem ser costurados com agulhas de ponta bola ou esférica. A análise da elasticidade do tecido determina o tipo de ponta bola. Além da bitola da agulha, o estilo de sua ponta é pelo menos igualmente importante para um processo suave de produção e para um perfeito resultado (SCHMETZ, 2008). A Figura 24 mostra as pontas bolas com suas diferenças entre pequena, média e grande, de acordo com a elasticidade do tecido, as bolas devem ser maiores, maior quantidade e menor, menor quantidade de elasticidade presente no tecido ou tecido que apresentam características semelhantes como alguns tecidos com fibras tecnológicas.

Figura 24 — Agulhas com ponta bola



Fonte: Schmetz (2020).

Mendes, Fusco e Sacomano (2010, p. 53) apud Pessoa (2015) dizem que de um modo geral, “as costuras precisam suportar cargas e possuir propriedades físicas idênticas aos materiais que são unidos”. Por essas razões, os tipos de ponto, a agulha e a linha utilizados devem estar de acordo com a matéria-prima e aplicação de cada artigo. Como mostram as Figuras 25 e 26, as pontas de agulhas devem ser aliadas ao processo de costurabilidade do produto de vestuário.

Figura 25 — Aplicação da ponta redonda pequena

SCHMETZ ponta bola pequena »SES«

Aplicações:

- Jeans leve e médio
- Tecidos de tecelagem densa
- Malha fina para media
- Materiais laminados (tecido/tecido)

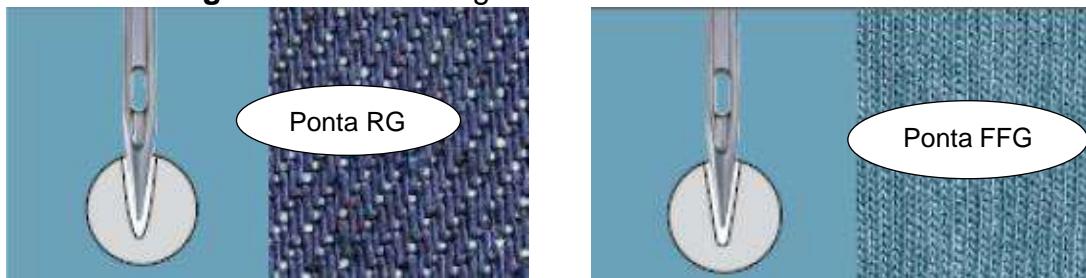
Highlight:
Especialmente utilizado em:

- Jersey
- Tricô

»SES«

Fonte: Schmetz (2013).

Figura 26 — Ponta ligeiramente boleada e bola fina



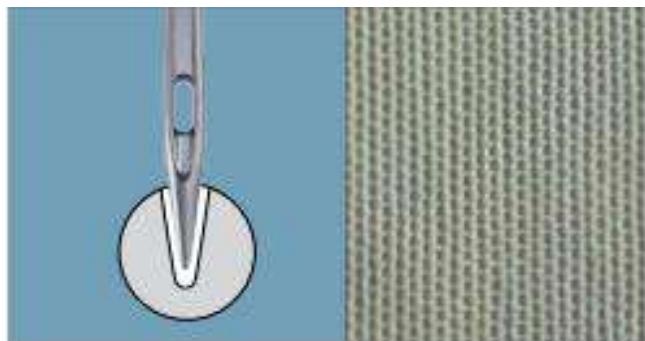
- Ligeiramente boleado ponto (401 e 406)
- Adequada para tecidos de malha, tecidos e microfibra
- Pregar botão
- Caseado
- Bordado (DBxK5)
- Exemplos: couro, vestuário em pele, todo tipo de vestuário.
- Ponta bola pequena
- Costura de malhas finas, de algodão ou fibras sintéticas
- Ao penetrar no material, a pequena bola desloca os fios para que não haja danos
- Exemplos: Blusas, roupas íntimas e pulôveres

Fonte: Catálogo Groz-Beckert (2020).

Segundo Schmetz (2008), é muito importante, ao trabalhar com tecidos muito finos e delicados, ter em mente que o tecido, o fio e a agulha formam um “trio inseparável”. Se um dos parâmetros for alterado, os demais deverão ser também verificados e ajustados, se necessário. O tipo de bola pequena como nos exemplos acima deve ser aplicado em tecidos com pouco elasticidade.

As agulhas com ponta bola média têm o formato de um pequeno hemisférico, que evita o corte ou a penetração nas fibras de malha, isso impede o corte do fio, este tipo de ponta afasta os fios no momento da costura, evitando dano nas fibras de malha. De acordo com a Groz-Beckert (2020), as variáveis mais importantes são os tecidos, a agulha e a máquina. As Figuras 27 e 28 indicam a aplicação para ponta bola média de duas fabricantes de agulha mundial.

Figura 27 — Agulha com ponta bola média



- Ponta redonda com bola média
 - Costuras de tecidos elásticos ou com tramas abertas
 - Costuras com partes de borracha ou de elastômero
- Aplicação: Suéteres, rendas, peças íntimas e bordados Schiffli

Fonte: Schmetz (2013).

Figura 28 — Ponta bola média



Fonte: Catálogo Groz-Beckert (2020).

Na contemporaneidade onde as misturas de fios e fibras estão presentes oportunizando o conforto nas peças, principalmente para linha *fitness*, que com a dinâmica diária é usada para o trabalho, passeio, academia, lazer. O cuidado com a escolha da ponta de agulha, para costuras destes materiais, representa a qualidade do produto. A maior parte dos materiais elásticos, com fios de borracha ou de outros elastômeros, necessitam de agulhas com ponta bola média ou pesada que desliza nos fios elásticos em vez de penetrar neles (ARAÚJO, 2019). Antes de decidir sobre o estilo de ponto exigido pela agulha, deve-se escolher a ponta correta. É importante casá-la com a grossura do fio (SCHMETZ, 2008).

2.4.1.1 Modelos de agulhas para máquinas específicas industriais

A técnica mais conhecida de unir partes de uma roupa, ainda é costurando essa com a utilização de linha e agulha. Existem outras técnicas de junção dos tecidos, que estão em estudo ou ocorrem em menor escala. Durante os anos 1790, em Londres Thomas Saint deu o primeiro salto para evolução da costura, criando a primeira máquina de costura, embora questionada sua criação, pois seu projeto foi experimental. Diversos projetos foram apresentados, até que em 1846 nos Estados Unidos Elias Howe patenteou a máquina de ponto fixo, e sobretudo o de Isaac Singer, cujo nome se torna sinônimo de máquina de costura, conhecido até na contemporaneidade. Desde sua invenção as máquinas de costuras têm seus avanços em torno de velocidade, automação, motores, aplicação de novos pontos e sistemas digitais (ARAÚJO, 1996).

Existem grupos de máquinas para determinado tecido ou segmento, essas máquinas possuem um sistema de agulha correspondente ao seu modelo e funcionalidade. As barras de agulha de cada máquina possuem um espaço para o modelo, espessura do cabo de agulha, essas dominações são encontradas junto aos fabricantes das máquinas e tratadas de forma universal pelos fabricantes de agulha, as nomenclaturas para as pontas podem mudar, porém a espessura do cabo é inalterada. Conforme Araújo (1996, p. 265), “A parte essencial de qualquer máquina de costura é a agulha ou agulhas. Dado que a concepção de cada máquina requer a utilização de agulhas com dimensões específicas.”

A inovação na indústria do vestuário provoca o desenvolvimento em todos os setores da indústria de confecção e vestuário, entretanto a formação de pontos das máquinas de costuras permanece as mesmas, o que ocorre é automação e sistematização de processos. As máquinas de costuras utilizadas como base para confecção de peças do vestuário, são enquadradas segundo Araújo (1996), Carvalho (1997), Schmetz (2020) e Novais (2013), por classes e tipos de pontos e funções.

Como as máquinas de costura foram desenvolvidas para os mais devidos fins, muitas variações de agulhas, foram surgindo. Com o aumento dos modelos de maquinários para atender ao mercado do vestuário, as empresas fabricantes de agulhas precisaram desenvolver modelos, que acompanhasse a evolução. Cunha (2002) se expressa escrevendo que: dentro da indústria de confecção existem segmentos bastantes diferenciados no que diz respeito às matérias primas e aos

processos produtivos utilizados. A necessidade de produzir seguindo as evoluções do setor, levou a criação de sistemas para facilitar o entendimento e compra das agulhas, uma organização mundial de termos e parâmetros e nomenclaturas. Pois segundo a empresa de agulha as diversas nomenclaturas causaram reações para uma padronização com foco de reduzir e viabilizar a fabricação e compra dessas agulhas.

Para organizar o sistema de diferentes agulhas as empresas catalogaram as informações. Em cada sistema há de seis a oito, em alguns casos específicos quinze, tipos de espessuras. A formatação do sistema é mundial, nomenclaturas foram estabelecidas para que a mesma especificação não surgisse de várias formas.

Cada modelo de agulha em sua embalagem, vem com todos os dados necessários informando o sistema, formatos e características, para que a compra seja correta. De acordo com Araújo (1996), a parte essencial de qualquer máquina de costura é a agulha ou agulhas. Dado que a concepção de cada máquina requer a utilização de agulhas com dimensões específicas. Como mostra a Figura 29.

Figura 29 — Agulhas por tipo de máquina



Fonte: Groz-Beckert (2020).

As agulhas de máquina de costura encontram-se normalizadas de acordo com o tipo de máquina em que são utilizadas, por classe, variedade e número. Os vários detalhes estruturais das agulhas foram desenvolvidos com objetivos bem definidos e de modo a possibilitar a seleção da agulha mais apropriada para determinada aplicação (ARAÚJO, 1996, p. 266).

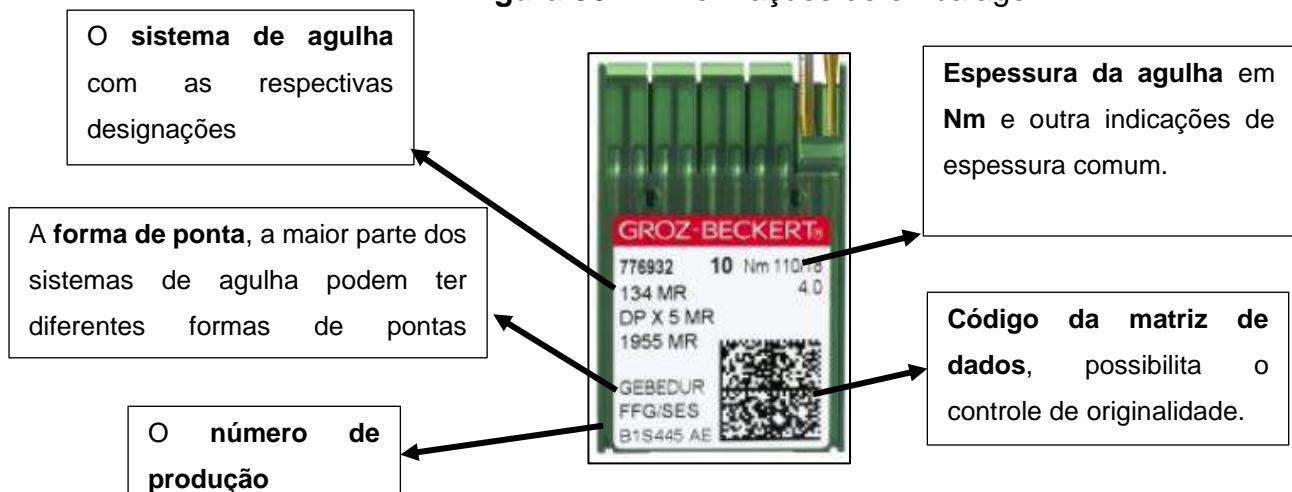
As agulhas de máquinas de costura têm diversos modelos, sua classificação tem como base a aplicação de costura. A compreensão dos detalhes nos sistemas das nomenclaturas seguindo modelos de máquinas, encontram-se abaixo no Quadro 37.

Quadro 37 — As agulhas e seus sistemas por máquina de costura

| Aplicação de costura | Sistema de agulha |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Agulhas correntes | UY 121, UY 128, B 63, 149x5, 149x 7 |
| Agulhas de ponto fixo | DBx1, 134, 134-35, 135x17, 1738 |
| Agulhas para máquina de bordar | DBxK5, 287 WKH |
| Agulhas para overloque | B27, UY 154 |
| Agulhas para ponto invisível | 29 BL, 251, 1669 E EO |

Fonte: organizado pela autora (2022), adaptado de Groz-Beckert (2020).

O Sistema de agulha corresponde às características básicas da agulha (diâmetro, do cabo, o comprimento da extremidade do cabo até o início do olho, o número de ranhuras, o comprimento da ponta) e, portanto, determina em qual máquina se encaixa a agulha Groz-Beckert (2020). A Figura 30 destaca as informações que são disponibilizadas na embalagem das agulhas.

Figura 30 — Informações de embalagem

Fonte: Groz-Beckert (2020).

Cada vez mais os têxteis exigem uma combinação de vários materiais diferentes. Com as inovações no setor da moda contínuas, a confecção de uma peça do vestuário requer a utilização de diversas máquinas e tipos de costuras.

Araújo (1996, p. 209) chama atenção a respeito do processo de costura: “Para produzir determinado tipo de costura é necessário utilizar a máquina certa, convenientemente afinada e com os acessórios próprios para a produção desse tipo de costura da forma mais eficaz e no mais curto espaço de tempo”.

Ao longo dos anos diversos materiais foram criados, tanto em torno dos fios e fibras para o desenvolvimento dos tecidos, quanto em fios para costura do vestuário, máquinas foram aprimoradas em seus sistemas, ganhando velocidades adaptando-se aos materiais e as costuras a serem produzidas, Carvalho (2015). Este desenvolvimento na velocidade dos maquinários e desenvolvimento de novas tramas provocam o aquecimento provocado pelo atrito entre o dente, impelente, lançadeira, tecido, calcador e agulha causando o rompimento dos fios, que podem ser do tecido ou fio de costura.

Para Pavlinic e Gersak (2003), durante a produção do tecido em uma vestimenta, o tecido é exposto a diferentes tipos de tensão, como tração, pressão, costura e dobras. Uma vez que o material têxtil não possui propriedades mecânicas lineares, diferentes materiais reagem de forma diferentes à deformação, por isso é importante observar a características do tecido e seu comportamento. Empresas fabricantes de agulhas trabalham no desenvolvimento de agulhas, que juntamente com técnicas e processos de costura possam minimizar ao máximo os impactos causados pelo aumento da velocidade nos maquinários, tecidos, linhas. Independentemente de serem em feltro ou tricotado, os têxteis são costurados com um formato de ponta específico que se adapta à sua estrutura. A seleção correta é decisiva para o resultado da costura (GROZ-BECKERT, 2014).

Na costura industrial, o aquecimento da agulha é um problema chave que limita o aumento da velocidade de costura e a qualidade na costurabilidade do vestuário, prejudicando a produtividade da empresa. O calor é gerado durante o processo de costura devido ao atrito entre a agulha, tecido, calcador, impelente, lançadeira, bobina e a linha de costura.

2.4.1.2 Tecnologia aplicada à fabricação de agulhas

A tecnologia aplicada na fabricação de agulha inclui o revestimento aplicado, para que deslizem durante o processo de costura, reduzindo o atrito entre agulha/tecido/linha. No padrão normal o revestimento de cromo é suficiente, porém para atender as inovações de entrelaçamentos e misturas de fibras sintéticas e artificiais são criados outros revestimentos especiais.

Tipos de revestimentos: Cerâmica, Cromo, Teflon, Nitrito de titânio. (SCHMETZ, 2014):

a) Cerâmica — este revestimento é resistente a atritos, com baixo coeficiente de fricção, o que reduz o aquecimento causado pelo atrito entre os tecidos com fibras sintéticas e quebra e derretimento de fios;

b) Cromo — este tipo de revestimento é o mais comum, satisfaz às necessidades. Porém, se a forma de trabalhar aquecer a agulha a ponto de derreter os fios do tecido ou da linha, recomenda-se o uso de outra agulha, com revestimento de um material mais resistente;

c) Teflon — este revestimento tem a propriedade de baixo coeficiente de atrito e aderência, fazendo com que haja uma redução significativa na quebra de linhas e com que os resíduos fundidos do tecido não adiram ao olho da agulha;

d) Nitrito de titânio — este tipo de revestimento concede à agulha uma estabilidade e resistência muito elevado, adequada para costura de materiais pesados e grossos.

Segundo Schmetz (2008), uma máquina trabalhando a 4.500 pontos por segundo a agulha entra no material 75 vezes por segundo, isto é 1 ponto a cada 0,0133 segundos. Considerando que somente é relevante a entrada no material entre a ponta e o olho podemos assumir um tempo de abertura de aproximadamente 0,001 segundo. É nesse tempo que as fibras precisam deslizar uma com a outra para dar espaço a agulha. Se por algum motivo não houver a lubrificação nas fibras o rompimento é inevitável. Falta de qualidade onde a globalização se faz presente em todos os segmentos e no vestuário não é diferente, cada detalhe na construção deve ser observado, como a escolha do tecido, linha, máquina e ponta de agulha correta ao uso do material a ser costurado.

2.5 ASPECTOS DA TEORIA A SEREM APLICADOS NA PROPOSTA DA PESQUISA

A estrutura teórica utilizada como base para este trabalho, fundamentou-se nas teorias referentes às inovações em materiais têxteis, tecnologia da confecção, tecnologias das agulhas de máquinas de costura que formaram o entendimento para embasar a proposta central da dissertação, a elaboração de um guia que irá nortear a escolha da ponta, espessura e revestimento adequado da agulha para máquina de costura, em decorrência do processo de costura adequada à matéria prima, tecido,

utilizado. Tendo em vista que novos tecidos com suas misturas em tramas e fios estão presentes no cotidiano de qualquer vestuário.

Considera-se por meio dos dados bibliográficos coletados no item 2.1 que a indústria têxtil é um dos setores com maior potencial em inovação tecnológica, o incremento das inovações no desenvolvimento científico nas áreas de microeletrônicas, ciência da computação e biotecnologia, corroboraram para o crescimento da indústria têxtil, ampliando o desenvolvimento aos processos dos setores. Nesse contexto considera-se a importância do estudo interação, organização e conhecimento no setor de confecção do produto de vestuário, principal consumidor do substrato têxtil. Pois a inovação trouxe ao mercado fios, fibras e acabamentos com funções especiais, tecnologias aplicadas e inserção de materiais, dotados de características diferenciadoras, promovendo ao vestuário uma dupla função entre estética e funcionalidade.

Entendo a confecção como parte integrante do setor e formadora do conjunto que compreende processos, métodos, máquinas e equipamentos, no qual a qualidade do produto é a soma de todos os componentes e estes devem trabalhar em harmonia, tendo em vista a competitividade cada vez mais acirrada com a globalização. O conhecimento é a essência para obtenção da qualidade desejada pela empresa e consumidor. Mesmo com todo desenvolvimento a junção de partes envolvendo linhas, agulhas, tecido (inovadores ou tradicionais), máquinas fazem a formação de um setor que depende de pessoas para operar, planejar e controlar todo processo produtivo.

Para assegurar a competitividade globalizada, novas ferramentas tecnológicas são apresentadas a indústria têxtil, garantindo a sobrevivência do setor, agilizando todo processo fabril. A indústria 4.0 trouxe para indústria têxtil e do vestuário possibilidades de controle, integração em tempo real, com a utilização de softwares para modelagem, PCP, gestão da qualidade, gestão de pessoas entre outros. A qualidade do produto pode ser observada desde o início do processo de criação.

Toda essa transformação no setor têxtil e vestuário protagoniza mudanças na forma de construir uma peça de roupa com as diversificações de fios, fibras, texturas, acabamentos etc. envolvendo o setor de vestuário e confecção. Neste contexto o desenvolvimento das agulhas de costura, caminha junto com o processo de inovação, aplicando coberturas, desenvolvendo novas pontas e materiais que possam suportar o aquecimento provocado pelo uso de tecidos e malhas inovadores, técnicos e

tecnológicos apresentados em feiras mundiais têxteis ou mercado. Com o propósito de manter e melhorar a qualidade do produto confeccionado.

Logo, como exposto, a abordagem teórica trouxe os dados relevantes para atingir o objetivo do trabalho, elaborar um guia prático para orientação do uso de agulhas para máquina de costura, na produção de artigos do vestuário, no contexto da inovação e tecnologia têxtil.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse capítulo descrever o caminho metodológico utilizado, destacando as pesquisas, suas abordagens, coletas de dados e métodos de análise dos dados, para alcançar o objetivo proposto. A primeira etapa deste projeto foi uma entrevista prévia, via celular com técnico da empresa SCHMETZ com sede na Alemanha, onde este se encontra e uma conversa informal com mecânico de máquina de costura. Estas conversas informais tiveram como intuito validar a lacuna encontrada pela autora.

Após as conversas informais, foram realizadas as pesquisas bibliográficas, onde procurou-se levantar os dados, conceitos e análise documental publicado sobre o tema de pesquisa, exposto no capítulo anterior. Após o levantamento documental, pode-se estudar as vertentes do assunto que tange a indústria têxtil e do vestuário no contexto das confecções de roupa, aplicou-se questionários com mecânicos de máquina de costura, técnicos representantes de duas empresas fabricantes de agulha mundial, professores de tecnologia da confecção e processos, profissionais que atuam como supervisores, coordenadores na área de controle de qualidade do vestuário. As informações colidas através dos questionários de diferentes profissionais proporcionou a pesquisa a visão mais ampla do problema levantado e a amplitude de conhecimentos e saberes que envolvem a cadeia têxtil e do vestuário. Essa análise possibilitou a abordagem sobre a necessidade do uso correto de pontas de agulhas e do conhecimento prévio para o procedimento. As etapas dos procedimentos metodológicos são apresentadas no Quadro 38.

Quadro 38 — Etapas dos procedimentos metodológicos

| Etapas | Caminho | Método |
|-------------------|--|---|
| Documentar | Organização de um roteiro para entrevistas com representantes das indústrias fabricantes de agulha de máquinas de costura; | Ação 1 -Utilização de videoconferência; Ação 2 – Utilização de Formulário Google Ação 3 – Via ligação |
| | Organização e aplicação de questionário com representantes de empresas de vestuário responsáveis pela qualidade do produto e profissionais envolvidos no processo de costura | Ação – Utilização do Formulário Google |
| | Organização e aplicação de questionário junto a mecânicos de máquinas de costura; | Ação – Utilização do Formulário Google |

| | | |
|--------------------|--|--|
| Fichamento | Sistematizar, analisar e interpretar os dados | Através de métodos de análise sistemático |
| Desenvolver | Organizar após o fichamento os dados para elaboração do Guia | Estruturar e compilar os dados na forma de um Guia |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

Neste capítulo aborda-se os caminhos metodológicos da pesquisa, sua caracterização relacionada à sua natureza, abordagem do problema, abordagem dos objetivos, procedimentos técnicos e local da pesquisa de campo, assim como o procedimento de coleta e análise de cada etapa da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA

Com relação ao objetivo proposto, esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, aplicada e com abordagem qualitativa. Pode-se definir pesquisa segundo (GIL, 2002, p. 17) “como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são proposto”. A pesquisa bibliográfica foi a base de desenvolvimento deste trabalho, suas fontes foram livros, teses, dissertações, artigos científicos, ainda foi realizado a pesquisa de cunho exploratório, pois, através das entrevistas informais e questionários com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto abordado, pode-se percorrer o tema (GIL, 2002). O Quadro 39 ilustra a classificação da pesquisa.

Quadro 39 — Classificação da pesquisa

| | |
|--------------------------------------|---|
| Natureza da pesquisa | Aplicada |
| Quanto à abordagem do problema | Qualitativa |
| Quanto à abordagem do objetivo | Descritiva |
| Procedimentos técnicos metodológicos | Pesquisa bibliográfica Pesquisa exploratória Aplicação de questionários |
| Local | Pesquisa de campo, via celular e <i>Google Forms</i> |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

Quanto natureza da pesquisa é aplicada, essa concentra-se em problemas contemporâneos no contexto da indústria de confecção, quanto a qualidade do produto, o crescente desenvolvimento da indústria têxtil, visando a identificação de

contratempos e respostas. Para Fleury e Werlang (2017), enquadra-se no conceito de aplicada pois estuda, analisa e identifica o problema e busca de soluções.

3.1.1 Quanto à natureza ou finalidade da pesquisa

Trata-se de pesquisa aplicada pois contribui com a demanda por produtos do vestuário que atendam o mercado interno e globalizado, com as inovações têxteis e uma roupa que está além da moda, precisa ser funcional. Podendo gerar impacto positivo com a utilização do guia prático.

3.1.2 Quanto á abordagem do problema

Está pesquisa identifica-se como qualitativa pois considera a conexão entre áreas da indústria do vestuário como: tecnologia do vestuário, desenvolvimento do produto com suas inferências, por um produto que atenda ao mercado consumidor; relaciona os processos de costura, tecidos, inovações têxteis, máquinas de costura, aplicação da indústria 4.0 aplicada a confecção, normas de qualidade, setores técnicos e seus efeitos no produto final. Interpreta o desenvolvimento e conhecimento das práticas na indústria do vestuário aliados ao mercado globalizado, com clientes cada vez mais exigentes. Baseado nestes estudos, buscou-se evidenciar a necessidade do conhecimento no artefato agulha para máquina de costura, junto com a desenvolvimento do produto e inserção de tecidos inovadores, técnicos e tecnológicos, para contribuir com a qualidade total do produto, assim a elaboração de um guia prático para confecção do vestuário.

3.1.3 Quanto aos objetivos

A pesquisa se enquadra como descritiva pois identifica o vínculo entre os setores do vestuário e suas intima ligação, suas particularidades e exigências de conhecimentos técnicos aplicados. Estas descrições ocorreram por meio de levantamento de dados por meio de questionários aplicados a grupos separados de profissionais de setores diferentes da indústria do vestuário, uma conversa informal com técnico de uma empresa de agulha mundial e posteriormente fez parte dos respondentes dos questionários, conhecimento técnico da autora com sua vivência na

indústria de confecção no setor de engenharia e sua atuação enquanto especialista de ensino técnico na tecnologia da moda. Para Gil (2008, p. 28) “as pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relação entre as variáveis, pretendendo determinar a natureza dessa relação.”

3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Para construção do objeto proposto pela pesquisa, houve a exigência de consultar fontes bibliográficas e pesquisa de campo adequadas ao projeto de pesquisa. Quanto aos procedimentos técnicos metodológicos fez-se necessário debruçar sobre materiais já publicados com o intuito de encontrar conhecimentos acerca do tema investigado.

A pesquisa bibliográfica abrange livros, teses, dissertações, artigos científicos publicados em anais, periódicos e revistas, catálogos dos fabricantes de agulha, sites oficiais de pesquisas e apostilas.

A coleta de dados na pesquisa de campo, deu-se por meio de entrevistas utilizando a plataforma *Google Forms* via *on-line*, organizado quatro formulários destinados a grupos de profissionais diferentes: técnicos e representantes de agulhas para máquina de costura; professores de processos de confecção, mecânicos de máquina de costura, responsáveis pela inspeção da qualidade do produto e processos de costura

3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo tem sua abrangência nas empresas de confecção de Santa Catarina, Instituição de Ensino Técnico, podendo ser estendido aos profissionais, alunos e professores de outros Estados, devido a sua abrangência do assunto. Na sua delimitação de tempo, a pesquisa foi realizada no ano de 2022, porém a observação do objeto de estudo vem ao longo de 11 anos, desde que a autora passou a lecionar e perceber a falta de conhecimento nas tecnologias aplicadas as agulhas para máquinas de costuras e suas ingerências. A delimitação da população respondente foi ampla, pois o alcance seriam pessoas envolvidas nos processos de fabricação de agulhas, mecânica de máquina, confecção, qualidade e desenvolvimento do produto.

3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados, foram elaborados gráficos índice estatísticos (simples), a pesquisa qualitativa possibilitou a interpretação dos resultados obtidos em alguns pontos da fundamentação teórica. A aplicação de análise indutiva, interpretação dos dados e descrição dos resultados, com base no referencial teórico.

Estes dados foram obtidos com perguntas fechadas e abertas curtas, por meio da plataforma *on-line Google Forms*, a análise deu-se com base nos conhecimentos, atitudes e compartilhamentos de saberes e conhecimentos.

3.5 PESQUISA DE CAMPO

Após a fundamentação teórica, iniciou-se a pesquisa de campo. Nesta fase, aplicou-se os questionários com profissionais técnicos e professores envolvidos no processo de construção do vestuário. Nos próximos tópicos serão detalhadas as amostras da pesquisa e as fases de desenvolvimento, baseada na fundamentação teórica.

3.5.1 Amostras da pesquisa

Para coleta de dados da pesquisa de campo, contou-se com a colaboração de 21 pessoas comprometidas com o desenvolvimento do vestuário, categorizados por grupos, onde: 10 profissionais do desenvolvimento do produto, 03 técnicos/gerentes representantes de agulhas, 07 professores de processos de confecção, 02 mecânicos.

3.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DE PESQUISA

Com a definição do objetivo geral e dos objetivos específicos a partir da problemática apresentada pela autora e validada informalmente por um representante da empresa de agulhas e dois mecânicos, foi iniciada a pesquisa conforme a descrição das etapas na sequência.

3.6.1 Primeira etapa — Fundamentação teórica

Após a definição do tema, iniciou-se a pesquisa da fundamentação teórica, que teve como objetivo a identificação, análise e descrição de um corpo do conhecimento, que atende ao escopo da pesquisa. Utilizou-se como fonte de pesquisa: livros, artigo de periódicos e anais, teses e dissertações.

Gil (2008) considera que a fundamentação teórica é parte relevante na pesquisa científica, fornecendo material adequado à delimitação do objeto de pesquisa. Esta parte da pesquisa é mais densa em decorrência da coleta de dados.

3.6.2 Segunda etapa — Critérios para seleção dos profissionais que atuam direta ou indiretamente com a indústria do vestuário

Para alcançar o objetivo da pesquisa, foram contactados profissionais dos setores de qualidade, mecânica, educação e técnicos/gerentes representantes de fabricantes de agulha para máquina de costura, na sua maioria são profissionais que atuam em Santa Catarina, porém temos três colaboradores que são fora do Estado, estes grupos de pessoas irão contribuir com suas experiências profissionais, juntando-se a Fundamentação Teórica realizada no capítulo 2.

3.6.3 Terceira etapa — Organização do questionário

O formulário foi elaborado na forma que entrelaçasse com os assuntos abordados na Fundamentação Teórica, cada grupo tem suas especificidades na atuação dentro da Indústria do vestuário. Conforme ilustra o Quadro 40.

Quadro 40 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos técnicos/gerentes das empresas fabricantes de agulhas — Perfil A

| Categorias de análise | Subcategorias de análise |
|---|--|
| Identificação da formação e tempo de mercado do respondente | 1.1 – Formação acadêmica 1.2 – Tempo que atua no mercado com agulhas de costura |
| Conhecimento e competências | 2.1 – Recebimento de pedidos de agulhas diferenciadas 2.2 – Tamanho da empresa que solicitou 2.3 Existe falta de conhecimento técnico para comprar agulhas no setor de confecção do vestuário? |

| | |
|----------------------------------|--|
| | 2.4 – As médias e pequenas empresas de confecção do vestuário conhecem as tecnologias aplicadas as pontas, revestimentos de agulhas, para máquinas de costura? |
| Utilização do conhecimento | 3.1 – Percepção de mercado quanto a utilização das tecnologias aplicadas as agulhas e sua utilização na indústria do vestuário? |
| Compartilhamento do conhecimento | 4.1 – A relação desenvolvimento no setor têxtil, com tecidos inovadores e tecnológicos e as pontas de agulha, devem ser levadas em consideração no desenvolvimento do produto e seu processo de confecção? 4.2 – Acredita ser relevante a informação sobre pontas, revestimentos e espessuras de agulhas começarem nas salas de aula dos cursos técnicos, tecnológicos e graduação, que envolvem vestuário? |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

Nessa etapa vale ressaltar que o processo de organização das perguntas do referido questionário, deu-se para o conhecimento da formação e seu tempo no mercado de representação das empresas de agulha de máquina de costura. Logo em seguida na categoria “Conhecimento e Competências” buscou-se identificar o mercado de compras de agulhas e seu tamanho, na busca por validar ou não o início da pesquisa e relatos dos profissionais que atuam no mercado realizando testes de costurabilidade. Para categoria “Utilização do conhecimento” procurou captar e cruzar as informações que se refere aos conhecimentos e porte das empresas de confecção.

Com as informações da categoria de ‘Compartilhamento do conhecimento’ foram usadas para constatação do problema de pesquisa. Esses profissionais que atuam no país e fora dele estão em contato com diversas empresas de diferentes portes e cultura.

Para estudo das empresas e a usabilidade e conhecimento aplicado a ponta da confecção, foi elaborado um questionário aos profissionais do setor de qualidade e engenharia do produto (PCP), o Quadro 41 mostra as perguntas que aqui serão categorizadas.

Quadro 41 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos profissionais da indústria de confecção — Perfil B

| Categorias de análise | Subcategorias de análise |
|---|---|
| Identificação da formação e tempo de mercado do respondente | 1.1 - Formação acadêmica |
| Conhecimento e competências | 2.1 – Conhece as tecnologias aplicadas a agulhas, quanto ao seu revestimento e pontas? 2.2 – 2.3 - Conhece as pontas especiais como exemplo a San 10,06...? |

| | |
|----------------------------|---|
| | 2.4 – Sabe que existe diferentes tipos de ponta bala? 3.1 – Na falta de qualidade de um produto, como franzir, furos, fios puxados, pontos falhados, entre outros problemas, pensa em mudar o tamanho da ponta de agulha? 3.2 – Percebe conhecimento técnico com os terceirizados, sobre agulhas? 3.3 -Na mudança de tecido, pensa em trocar a agulha? 3.4– A qualidade do produto, quanto as mudanças de tecidos, suas misturas e texturas tem dificultado o processo? |
| Utilização do conhecimento | 4.1 – A empresa que representa se preocupa com o conhecimento técnico interno dos envolvidos no processo de confecção do produto? 4.2 – A empresa que representa se preocupa com o conhecimento técnico dos terceirizados |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

Esta etapa de questionário representa os profissionais que estão na ponta da indústria de confecção do vestuário, assim a informação a identificação da sua formação é importante para o levantamento de dados, que trata do conhecimento e competência, segundo Araújo (1996), onde o autor trata as técnicas aplicadas a indústria de confecção do vestuário fruto de conhecimento previamente concebido.

Na categoria “Conhecimento e Competências” procurou-se saber o fundamento da aplicação no controle de qualidade das peças revisadas ou despachadas para confecção, utilizando fichas e anotações orientadoras, para os profissionais de costura, a aplicação do conhecimento adquirido seja na forma empírica ou tácito. Para categoria “Utilização do conhecimento” pesquisou-se a utilização do conhecimento relatado na categoria anterior e sua aplicação visando melhorias do produto ou a manutenção do mesmo. Ao “Compartilhamento do conhecimento” investigou-se o envolvimento e compartilhamento de conhecimento da inovação sejam estas em tecidos ou aplicação de texturas e estampas e o entendimento do profissional com os problemas que surgem no seu trabalho diário.

Estes problemas que surgem nas confecções, escolas e em toda parte que tenha uma máquina de costura, costureira e produção terminam em algum momento desafiando os mecânicos de máquinas de costura, pois estas também tem evoluído na sua automação, velocidade e aplicação. Para verificar esses contextos foi elaborado um questionário para mecânico de máquina de costura, os profissionais que responderam embora sejam dois, possuem vasta experiência em fábricas de grande porte, sala de aula, consultorias e realizam teste de costurabilidade para

empresas do Vale do Itajaí. O Quadro 42 categoriza e mostra as perguntas realizadas.

Quadro 42 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos mecânicos de máquinas de costura — Perfil C

| Categorias de análise | Subcategorias de análise |
|---|---|
| Identificação da formação e tempo de mercado do respondente | 1.1– Possui formação técnica em mecânica |
| Conhecimento e competências | 2.1 – Conhece as tecnologias aplicadas a estruturas e pontas de agulhas 2.2 - Percebe preocupação quanto as mudanças tecnológicas no setor têxtil, quanto a costurabilidade? |
| Utilização do conhecimento | 3.1– A costurabilidade é um entendimento das médias e pequenas empresas de confecção? 3.2 – As empresas que atende, possuem conhecimento técnico quanto a processos de confecção? 3.3 Quando é acionado para uma solução de reparo mecânico, questiona quanto a ponta ou estrutura da agulha, quanto ao tecido utilizado? 3.4 – Entende que alguns problemas mecânicos poderiam ser solucionados, com a troca da espessura, ponta ou revestimento da agulha? |
| Compartilhamento do conhecimento | 4.1 - Percebe preocupação quanto as mudanças tecnológicas no setor têxtil, quanto a costurabilidade? Quais mudanças |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

Estes questionários simbolizam os profissionais que lidam diretamente com o mal funcionamento dos maquinários e precisam levar soluções para o retorno do funcionamento destas máquinas, que em alguns casos podem representar a perda financeira de alguns dígitos para empresa, sejam em fabricação de peças ou pontos falhados, fios dos tecidos puxados, fios fundidos, peças franzidas, entre outros problemas que surgem. Para além das empresas os dois respondentes são professores do SENAI de Santa Catarina formando profissionais para atuarem neste setor ou empreenderem, ouvindo e tentando solucionar ou prevenir problemas de qualidade na costura. Para entendimento e percepção do repasse do conhecimento na área de ensino, nos cursos que introduzem o ensino no que se refere a confecção, foi elaborado um questionário aos professores de ensino nos processos de confecção. O Quadro 43 ilustra as categorias de análise e perguntas.

Quadro 43 — Categorias e subcategorias de análise de dados dos questionários aplicados aos professores de processos de confecção

| Categorias de análise | Subcategorias de análise |
|---|--|
| Identificação da formação e tempo de mercado do respondente | 1.1– Tem formação técnica em vestuário? 1.2 – Qual sua formação? |
| Conhecimento e competências | 2.1 Conhece os desenvolvimentos de estrutura, cobertura e pontas de agulhas? 2.2 – Quais tipos de ponta bola conhece? 2.3 – Conhece sobre as inovações tecnológicas no setor têxtil, para o vestuário? |
| Utilização do conhecimento | 3.1 – Você possui máquina de costura em casa? 3.2 – Se sim, você costura? 3.3 - – A costurabilidade do produto, tem espaço na sua disciplina? 3.4 Dá ênfase na relação tecido e uso de agulhas apropriadas? 3.5 – A relação máquina/agulha é importante para você? |
| Compartilhamento do conhecimento | 4.1 - Qual disciplina leciona? 4.2 – Entende que os novos tecidos, estão provocando mudanças no processo de confecção? 4.3 Conhece sobre as inovações tecnológicas no setor têxtil, para o vestuário? Quais inovações? |

Fonte: desenvolvido pela autora (2022).

A significância deste questionário está que na formação profissional o até então aluno, seja este técnico, bacharelado, tecnólogo, qualificação profissional de curta duração, é o espaço onde a figura do professor, responsável em disseminar conhecimento, poderá ter dificuldade desde repasse, seja por sua formação somente acadêmica, inexperiência industrial ou quanto profissional que tenha o processo de confecção como um todo e não somente a parte criativa.

Na organização dos questionários que oportunizou uma análise de dados, no qual somada a atuação de mercado destes profissionais em quatro segmentos da indústria do vestuário, possibilitou a elaboração de uma proposta que correspondesse ao objetivo instituído através desta pesquisa. Destes questionários foram apresentados quatro segmentos interligados diretamente, com suas diferentes, formações e informações, corroborando cadeia têxtil e do vestuário, que possui elos conectados e na contemporaneidade estão ligados ao nosso corpo e seu funcionamento, por meio das inovações têxteis a serviço do vestuário. Para o melhor entendimento a análise dos resultados no próximo capítulo.

4 RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO

Neste capítulo, apresenta-se inicialmente os dados coletados na pesquisa de campo, que teve como objetivo trazer informações no qual irão direcionar a elaboração do Guia prático para indústria de confecção do vestuário, visando as inovações do setor.

As categorias selecionadas para a análise dos dados coletados foram fundamentadas nos autores escolhidos para a sustentação teórica da pesquisa, em consonância com os objetivos propostos. Para atingir este objetivo contou com a parceria da empresa SCHMETZ, na disponibilidade de livretos, catálogos, agulhas e profissionais capacitados e dispostos a validar inicialmente o problema de pesquisa levantado pela autora. Assim como os profissionais de outras empresas e professores.

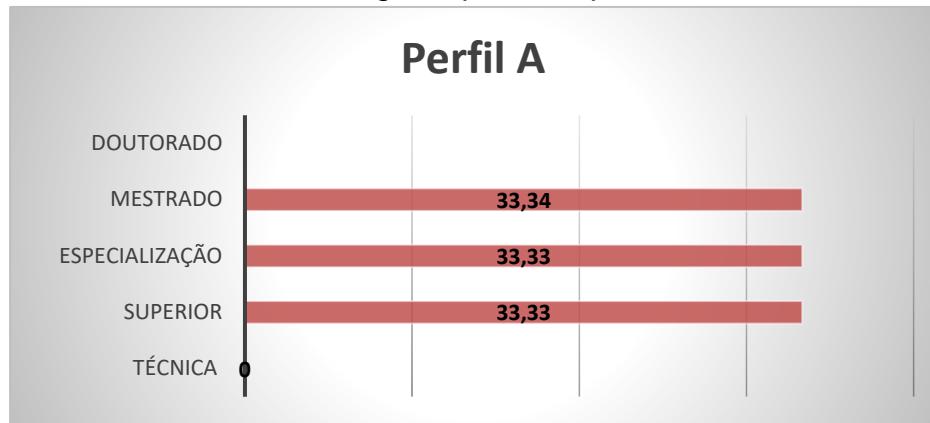
4.1 PERFIL PROFISSIONAL

O perfil profissional dos respondentes, pois a indústria do vestuário, contém diversos níveis de conhecimentos sejam estes empíricos ou tácitos, mas está indústria exige algum tipo de conhecimento. Nesta pesquisa os perfis serão identificados como: A (representantes/técnicos de empresas de agulha), B (para profissionais da indústria de confecção), C (mecânicos de máquina de costura), D (professores de processos de confecção). Cada questionário está em apêndice.

4.1.1 Formação acadêmica dos respondentes

Para a compilação de dados do perfil A, foi necessário a junção de dois questionários, pois um dos respondentes é de língua inglesa, quanto a formação destes profissionais temos: graduados, especialistas e mestre, compreendendo que estes profissionais precisam de um amplo conhecimento na área pois estão representando empresas que possuem a responsabilidade colaborar e criar artefatos (agulha) para todos os segmentos da indústria têxtil e do vestuário, entre outras que costuram couro, plásticos, peles etc. A indústria têxtil do vestuário vai a lua, através das roupas, bancos, botas... Assim estes profissionais possuem um maior nível de conhecimento tácito como ilustra o Gráfico 1.

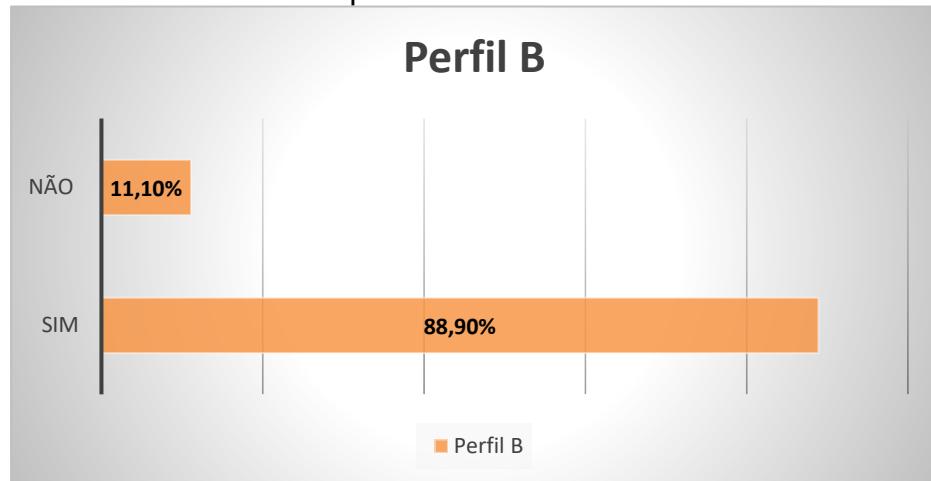
Gráfico 1 — Formação dos representantes/gerentes/técnicos de empresas fabricantes de agulha para máquina de costura.



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

O próximo gráfico traz a realidade da indústria, popularmente conhecida como chão de fábrica, são profissionais que estão ligados diretamente no processo de desenvolvimento e qualidade do produto final. Este grupo será identificado como Perfil B e será representado por dois gráficos de perfil profissional, um que traduz a realidade do ensino técnico para indústria do vestuário e um outro que relata as cadeiras dos segmentos, pois estes profissional pode ter sua formação em Gestão da Qualidade, Design de Moda, Tecnólogo do Vestuário. Aqui já é possível avaliar que a formação superior não representa a totalidade. Conforme mostra o Gráfico 2.

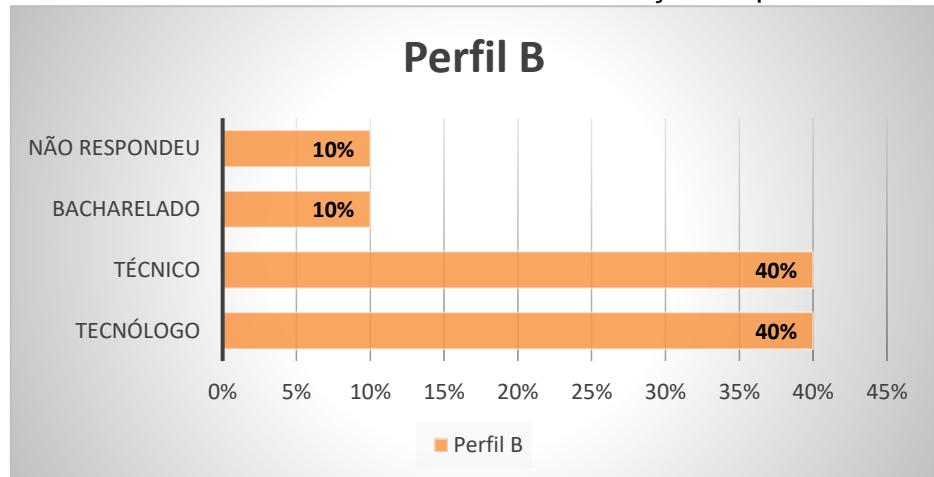
Gráfico 2 — Formação técnica dos responsáveis pela inspeção de qualidade e processos de costura.



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Continuando na investigação do perfil do grupo B, foi solicitado a estes profissionais o detalhamento de sua formação, pois neste grupo estão os profissionais da engenharia, controle de qualidade, PCP e processos de costura, o Gráfico 3 mostra esse detalhamento, onde pode-se avaliar um conhecimento com menor nível que o Perfil A.

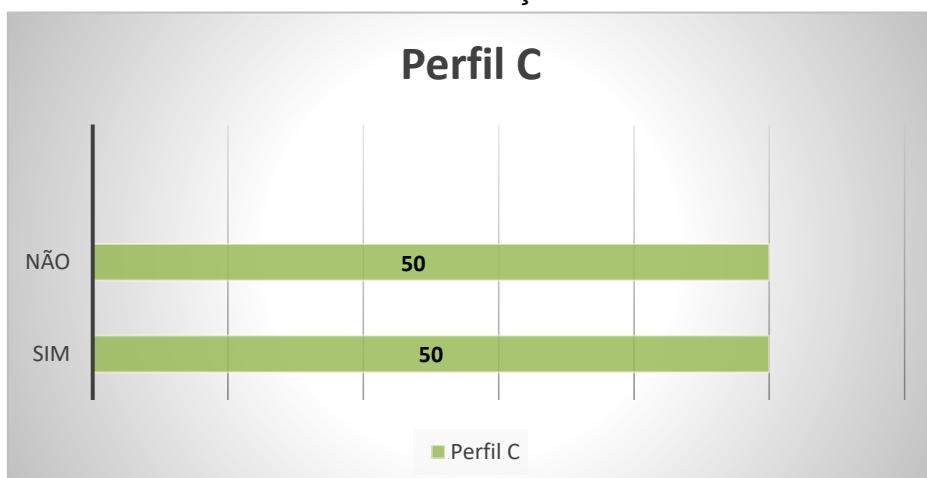
Gráfico 3 — Detalhamento da formação do perfil B



Fonte: Elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Este departamento técnico formado pelo Perfil B, segundo Araújo (1996) é o cérebro do parque fabril de uma empresa do vestuário, pois estes profissionais colaboram para solução de problemas industriais. Os mecânicos aqui representados pelo Perfil C, estão inseridos nesse departamento técnico e sua formação será demonstrada no Gráfico 4.

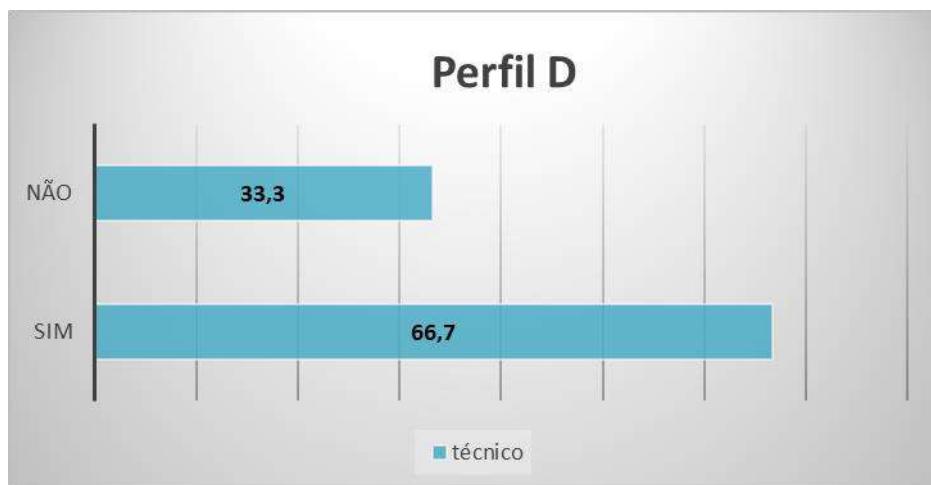
Gráfico 4 — Formação técnica em mecânica



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Embora um dos profissionais possua inicialmente conhecimento empírico, onde sua formação foi prática e posteriormente teórica, através de cursos e livros da área, o mercado não exigiu uma formação técnica especializada em mecânica de máquina de costura para este profissional. Aqui vale ressaltar que a indústria têxtil e do vestuário, possuem excelentes profissionais sem formação superior para atuarem em seus parques fabris, algumas funções são adquiridas por práticas diárias, estes profissionais possuem graduação e um possui pós-graduação. Enquanto no Perfil D encontramos profissionais com vasta academia, este perfil de professores tem crescido, mas vale colocar que são profissionais acadêmicos, com perfil de pesquisa em desenvolvimento da cadeia têxtil, vestuário e moda. O Gráfico 5 ilustra a formação técnica do Perfil D.

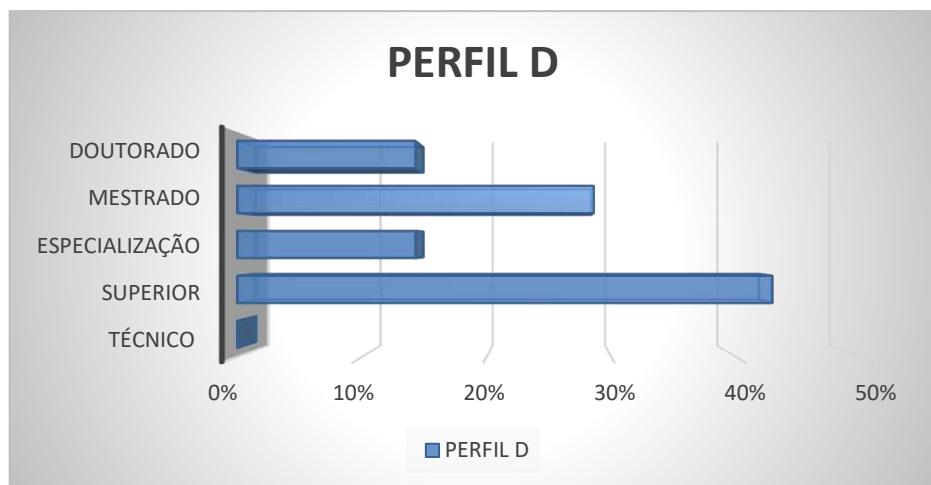
Gráfico 5 — Formação técnica em vestuário



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Neste contexto é possível analisar que uma parte das professoras de processos de confecção possuem uma formação técnica na área, embora as respondentes inicialmente buscaram conhecimento na área do design de moda, no próximo Gráfico 6, será mostrado a formação atual das professoras.

Gráfico 6 — Formação acadêmica do Perfil D



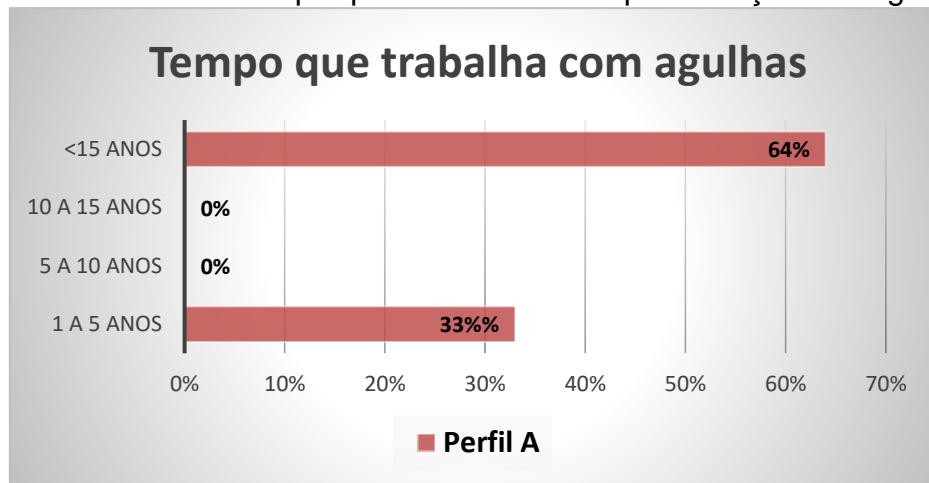
Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Nesta análise do perfil dos respondentes, pode-se avaliar que as empresas possuem mão-de-obra qualificada e em sua maioria técnica, as instituições de ensino possuem na sua maioria profissionais com maior nível acadêmico, levando as pesquisas da área as inovações que serão inseridas nas indústrias e gerenciadas por uma gestão técnica.

4.1.2 Tempo de atuação no mercado

Neste capítulo iremos decorrer sobre o tempo de atuação no mercado de alguns profissionais, levando em consideração que algumas funções a experiência de mercado são fundamentais para que esses profissionais possam adquirir conhecimentos pois durante esse período são envolvidos em algumas situações em que precisam dar soluções. Esta pergunta foi realizada com os perfis A e C, embora os outros perfis também apresentem o conhecimento empírico. no Gráfico 7 será mostrado o tempo de mercado do **Perfil A**.

Gráfico 7 — Tempo que trabalha com representações de agulhas



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

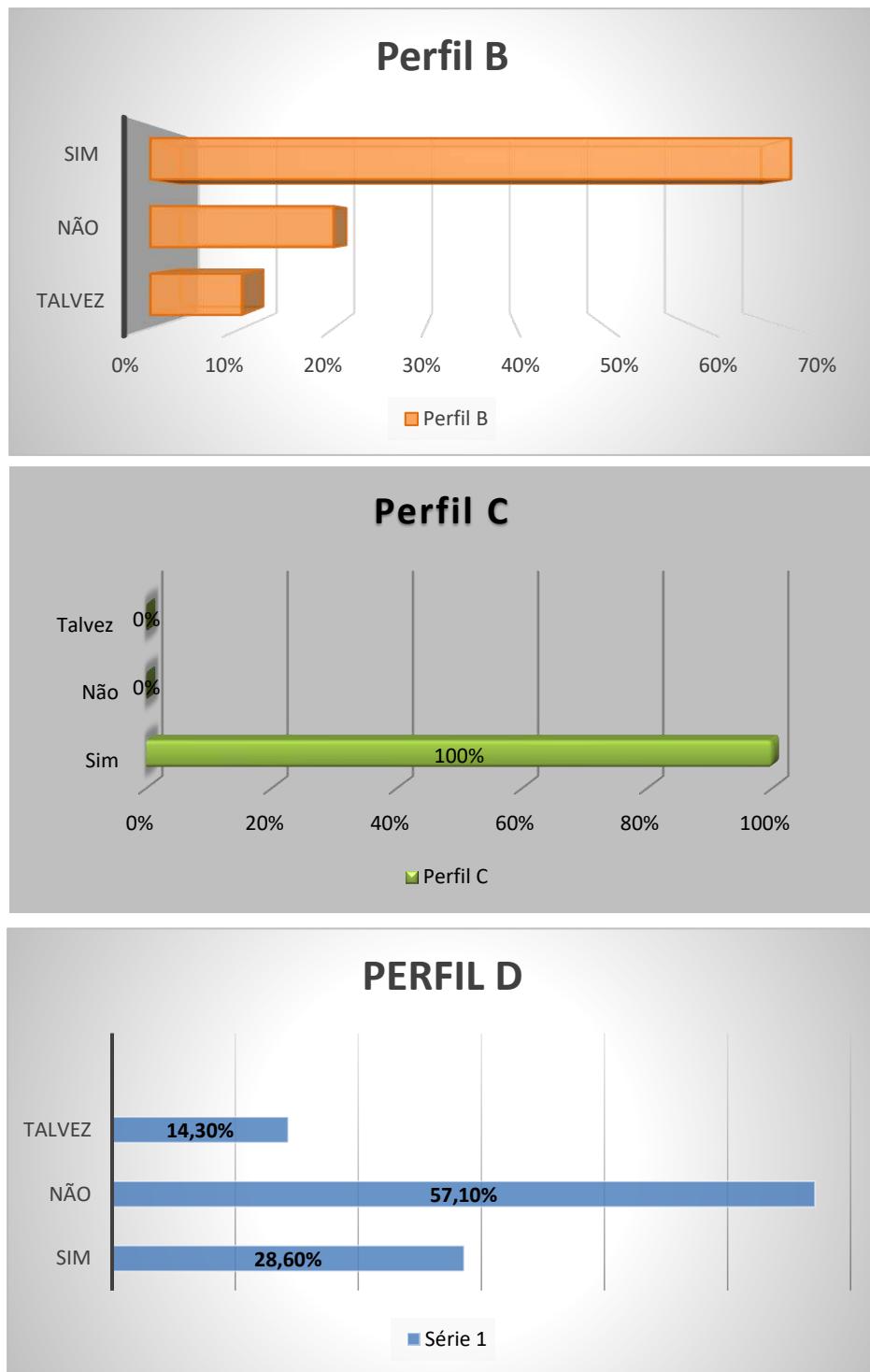
Para os outros perfis essa pergunta não elaborada, porém no perfil C, a autora em conversa e conhecimento atesta que os respondentes que possuem mais de 30 anos de mercado na área de mecânica.

4.2 CONHECIMENTO SOBRE O OBJETO DE PESQUISA (AGULHA PARA MÁQUINA DE COSTURA)

A abordagem da gestão do conhecimento foi dividida em alguns tópicos, levando em consideração que temos grupos diferentes e atuações diferentes. o primeiro tópico foi sobre o conhecimento da estrutura coberturas e pontas de agulha, de acordo com a resposta foi questionado qual o conhecimento que correspondente possui, o tópico conhecimentos e inovações sobre as tecnologias do setor do vestuário.

4.2.1 Estruturas, coberturas e pontas de agulha

O conhecimento tácito segundo Nonaka e Takeuchi (1997) é pessoal e o seu contexto específico, porém a combinação dos conhecimentos provoca mudanças e enriquece práticas individuais e grupais e coletivas. Dentro desse contexto o conjunto de gráficos irão representar os conhecimentos. Conjunto de gráfico 8 expõe uma mesma linha de raciocínio, com os perfis profissionais B, C, D.

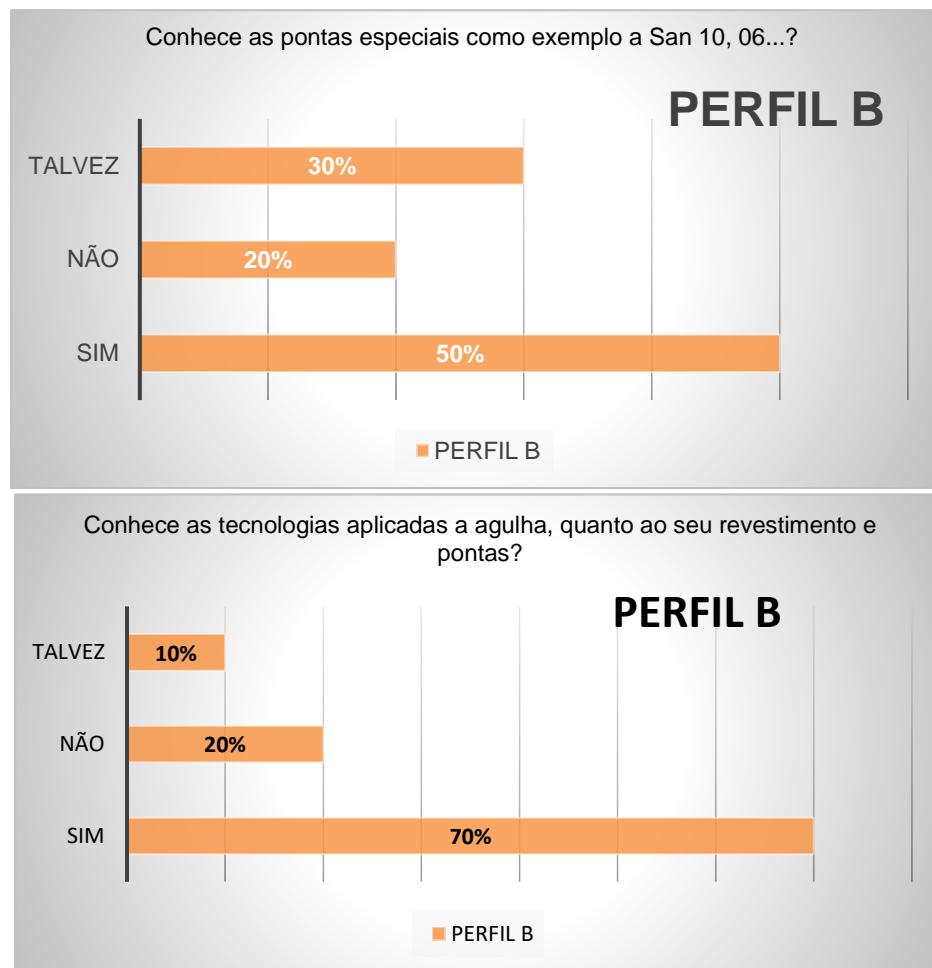
Gráfico 8 — Conhecimento das estruturas coberturas e pontas de agulha

Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Aqui pode-se perceber que nos profissionais técnicos possuem conhecimento adquiridos sobre as agulhas. Dada as proporções de respostas do perfil acadêmico pode-se compreender Nonaka e Takeuchi (1997) ao afirmar que, os agentes de criação do conhecimento estão divididos em 3 grupos: os profissionais da linha de frente,

gerentes e supervisores de linha que são responsáveis pelo conhecimento tácito e explícito, os engenheiros de conhecimento que são pessoas de níveis médio e sua equipe e os executivos, essa divisão na pesquisa expõe que o conhecimento sobre as estruturas de agulhas estou na parte de técnica da produção. Embora esses profissionais afirmam o conhecimento a pesquisa detalhou esse processo que será apresentado no conjunto de Gráfico 9.

Gráfico 9 — Conhecimento sobre pontas de agulhas



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Este levantamento foi diferenciado por categoria, no perfil técnico pode-se avaliar que mesmo a confirmação em 70% afirma que conhecem as tecnologias aplicada as agulhas, temos 50% que conhecem pontas especiais e apenas 40% relatam seu conhecimento em diferentes tipos de ponta bola, estes dados nos levantam a questão do conhecimento tácito, sua comunicação e forma aplicação, embora o conhecimento empírico na indústria é relevante aliado ao tácito e explícito.

Nos dados apresentados no Quadro 44 está o levantamento dos respostas do **Perfil D.**

Quadro 44 — Conhecimento sobre pontas de agulhas

| Se sim, quais pontas conhece? 4 respostas | Quais tipos de ponta bala conhece? 4 respostas |
|--|---|
| Ponta para malha, para tecido plano, Cabo grosso, cabo fino | Um |
| Todas | Fina, média e grossa |
| Ponta bola, ponta redonda, ponta cortante, ponta curta, ponta longa. | Fina média e grossa |
| Recordo de algumas relações com agulhas e numeração | Ponta fina, média e grossa |
| Dentre os 7 respondentes, apenas 4 responderam, assim pode considerar-se que fazem parte dos 57,10% que não conhecem as estruturas, revestimentos e pontas das agulhas para máquina de costura | |

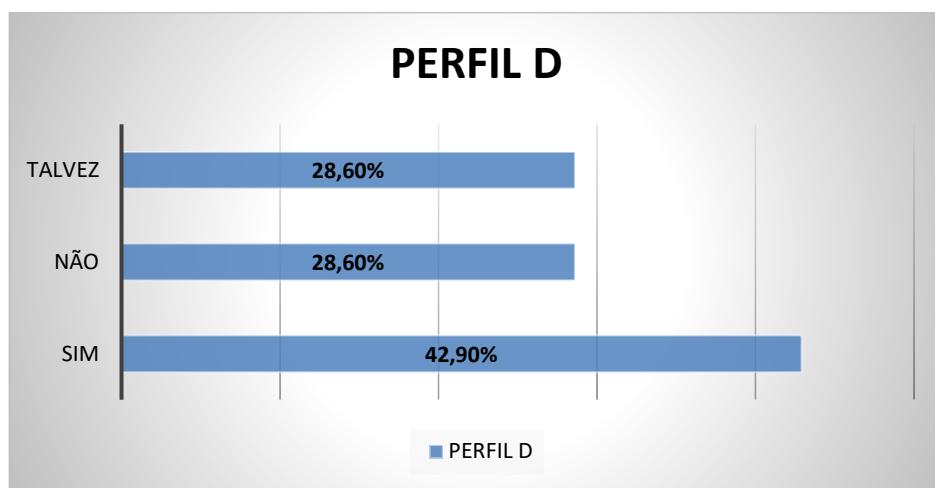
Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Os respondentes do perfil D, afirmaram em apenas 28,6% conheciam os desenvolvimentos de estrutura, cobertura e pontas de agulhas, assim os dados acima mostram a realidade deste percentual, a obtenção de 4 respostas, analisando essas quatro respostas podemos afirmar que somente três possuem o saber neste tópico.

4.2.2 Inovações tecnológicas no setor têxtil

Contribuindo para este caminho do conhecimento e inovações que segundo Araújo (1996) é fator de grande importância para empresas, e esta inovação precisa ser organizada e continua. A pergunta para o perfil D sobre inovação tecnológica no setor têxtil, para o vestuário, esse questionamento foi realizado pela autora entender que por ser um perfil de profissionais acadêmicos, as pesquisas e desenvolvimento de projetos de coleção, tenham como ênfase inovação no setor têxtil. O Gráfico 10 mostra as respostas.

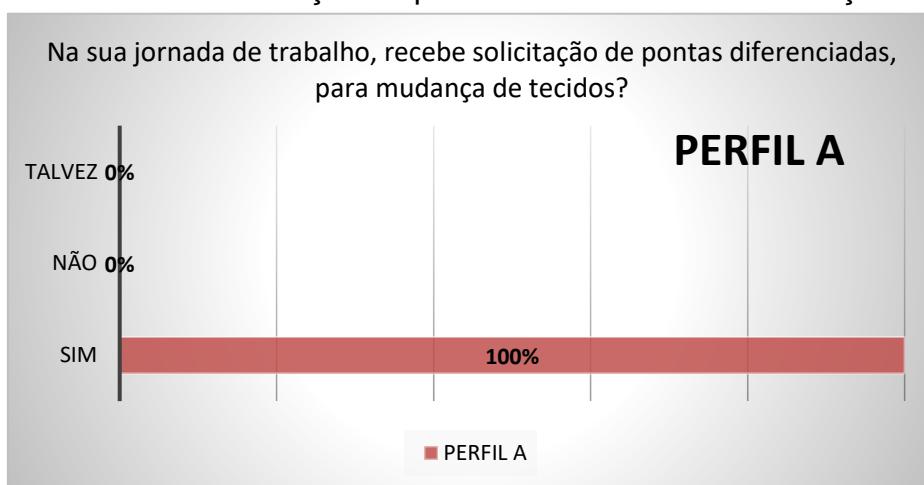
Gráfico 10 — Conhece sobre inovações tecnológicas no setor têxtil, para o vestuário?



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

O levantamento mostrado analisa que o fator inovação têxtil no Brasil possui um déficit de investimento, pois 42,9% da academia conhece e temos 28,6% mestre e 14,3% doutoras, estes pesquisadores precisam de incentivos internos, pois como ser um país inovador se exportamos uma boa quantidade de matéria-prima para nossas indústrias. O produto final e as tecnologias inovadoras que envolve o vestuário acontece de acordo com os dados dos representantes das empresas, pois 100% afirmam receber solicitação de pontas diferenciadas para mudança de tecidos. Segundo mostra o Gráfico 11, **Perfil A**.

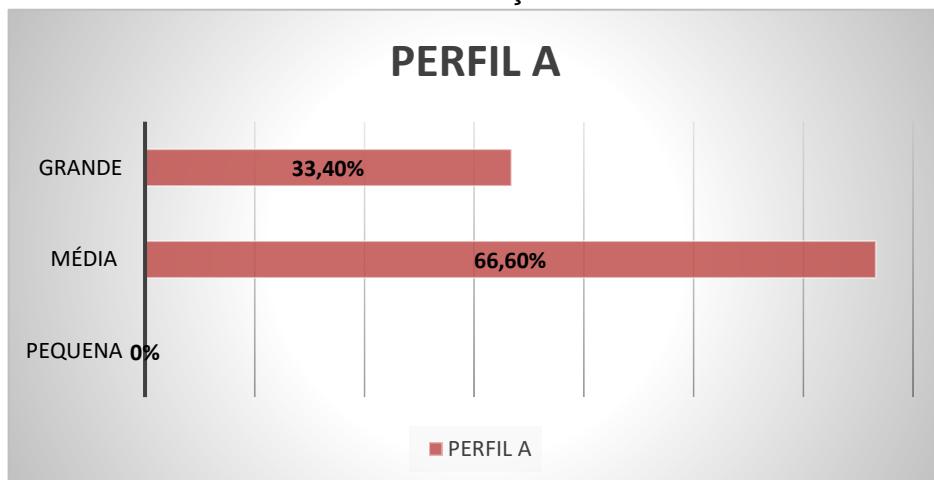
Gráfico 11 — Solicitação de pontas diferenciadas x mudança de tecidos



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Representantes de empresas mundiais afirmam que recebem solicitações de aquisição das pontas diferenciadas em relação as mudanças no têxtil, este mercado globalizado onde a concorrência é acirrada, leva ao questionamento do tamanho destas empresas. Araújo (1996) sustenta que a indústria têxtil de países industrializados, são as representantes do mercado externo por possuírem capital considerável e assim um corpo técnico em todos os níveis qualificados e inovadores. Na validação deste dado foi questionado o tamanho das empresas, aqui apenas mencionado como grande, média e pequena, sendo o entendimento do tamanho foi por conta dos representantes. Houve uma condicionante para essa pergunta, caso a resposta seja sim o que foi 100%, precisariam completar esta lacuna. Como mostra o Gráfico 12.

Gráfico 12 — Porte de empresas que solicitam agulhas de costuras diferenciadas em relação aos tecidos?



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

As empresas representam portes, gestões diferenciadas nos países, aqui no Brasil trabalhamos desde meados dos anos 1995, com a terceirização de serviços. Segundo dados do IEMI (2021) o vestuário brasileiro é o 2º maior empregador da indústria de transformação e 1,36 milhão de empregados diretos e 8 milhões de indiretos e ainda 60% são formados por mulheres. É relevante avaliar que o representante atuando no mercado externo respondeu que o porte das eram grandes, assim podemos perceber a globalização do mercado do vestuário e a competição pelo consumidor cada vez mais exigente e sua relação suas compras. Para fidelizar um cliente é necessário muito mais que um design atraente, é preciso qualidade na

entrega e serviço como um todo, para que tal qualidade total seja obtida é preciso um esforço e conhecimento de toda empresa.

4.2.3 Aquisição das agulhas

Continuamos o caminho dos conhecimentos e saberes, foi perguntado aos representantes de agulhas sobre o conhecimento técnico para compras das agulhas no setor de confecção do vestuário, pois se estes dizem que recebem solicitações de aquisição de agulhas em 100% das respostas, estimasse que tecnicamente os especialistas, supervisores, gerentes, coordenadores etc. têm compreensão. O Gráfico 13 mostra a realidade do vestuário, segundo respostas dos representantes de agulhas para confecção.

Gráfico 13 — Conhecimento técnico para comprar agulhas no setor de confecção do vestuário

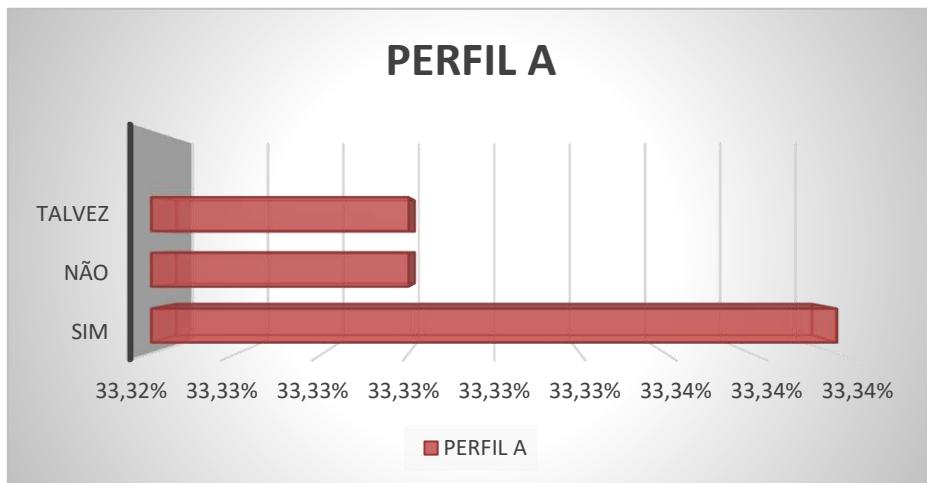


Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Esses dados vêm a colaborar com o objetivo da pesquisa, pois se tenho um número expressivo de trabalhadores ocupando os espaços da indústria de confecção, estes precisam obter conhecimento para confeccionar peças de primeira qualidade, tornando -se mais competitivo, os dados coletados com esses profissionais contribui para validar o pré-projeto da pesquisa, quando a autora conversou informalmente com um gerente técnico de uma grande empresa do ramo, via e-mail e este escreveu que na sua concepção aproximadamente 90% das pequenas e médias empresas, não

conhecem as tecnologias aplicadas as agulhas de máquina de costura. O Gráfico 14 ilustra esse parecer.

Gráfico 14 — Pequenas e médias empresas conhecem as tecnologias aplicadas as pontas e revestimentos de agulhas para máquina de costura?



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Computando os dados do Perfil A, é encontrado opiniões diferentes, com um amplo mercado de confecção os respondentes atendem regiões diferentes, porém o que prevalece são os 50% de negativa e 100% de dúvida, somando em torno de +- 67% de percepção da falta de conhecimento nas pequenas e médias empresas do setor de confecção.

4.3 A SERVIÇO DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO

Nesta etapa será analisada e demonstrada através dos gráficos a importância da disseminação de conhecimento que, segundo Chiavenato (2008), todas as diretrizes a serem alcançadas pela empresa deve ser comum dentro da organização, assim pode-se entender que os profissionais qualificados em qualquer esfera, deve repassar o conhecimento.

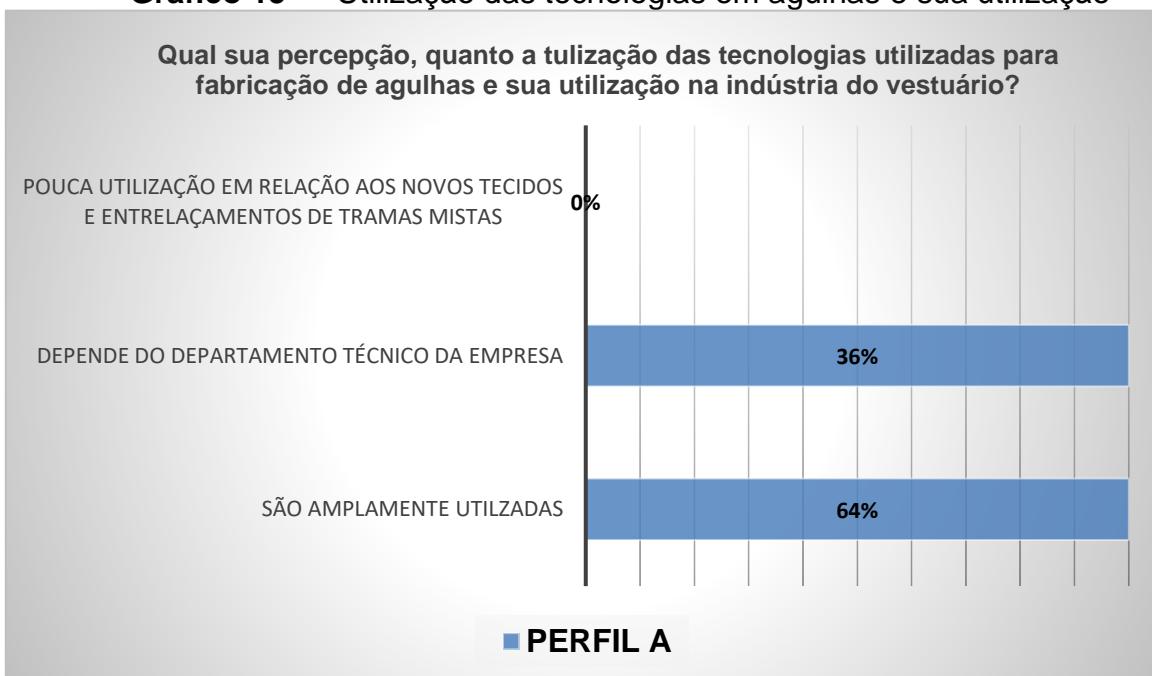
4.3.1 Fabricação de agulhas e tecnologias aplicadas

Nesta etapa da pesquisa o conhecimento de todos envolvidos na pesquisa e sua utilização no mercado, quanto percepção de mercado, qualidade do produto,

costurabilidade entre outros, serão questionados aos grupos devidos por sua importância na disseminação do conhecimento.

No **Perfil A**, a pergunta está em torno do uso de seus conhecimentos e a percepção de mercado, quanto a utilização das tecnologias na fabricação de agulhas e sua utilização na indústria de vestuário, a resposta foi unânime que sim, a tecnologia aplicada aos novos tecidos está sendo utilizadas e a empresa investe em no assunto. Como mostra o Gráfico 15.

Gráfico 15 — Utilização das tecnologias em agulhas e sua utilização



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

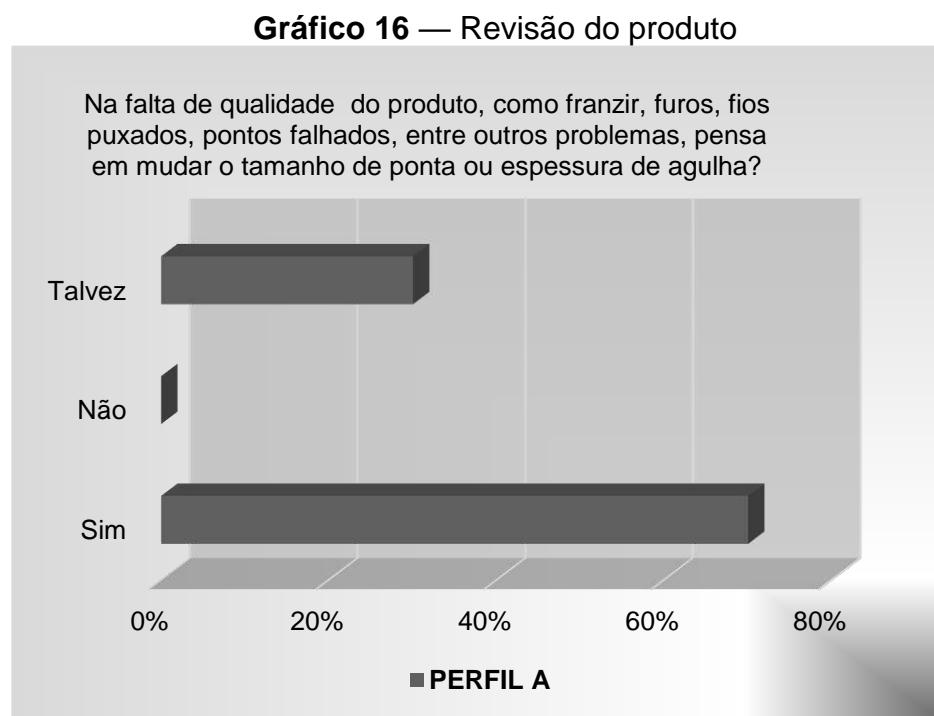
Na globalização de informações, percebe-se que houve uma discordância de resposta entre os técnicos que atuam no Brasil e que atua na Europa, assim comprehende-se que mesmo diante da disseminação global, a cultura organizacional de cada território, empresa modifica com suas característica e particularidade de igual modo as pessoas, porém com a difusão da informação na palma da mão e facilidade de acesso, os consumidores passaram a desejar mais qualidade em seus produtos.

4.3.2 Qualidade no produto

Inspeção de qualidade do produto pronto é uma das etapas de realizar o controle de qualidade total, porém uma inspeção minuciosa por amostragem acontece

durante o processo produtivo evitando danos que podem ser irreversíveis (CARPINETTI, 2017). Os profissionais técnico/supervisores/inspetores diariamente encontram soluções para alguns problemas inesperados, que podem ser solucionados com troca de uma agulha, ajuste do maquinário, treinamento da operadora entre outras alterações e reparações do processo.

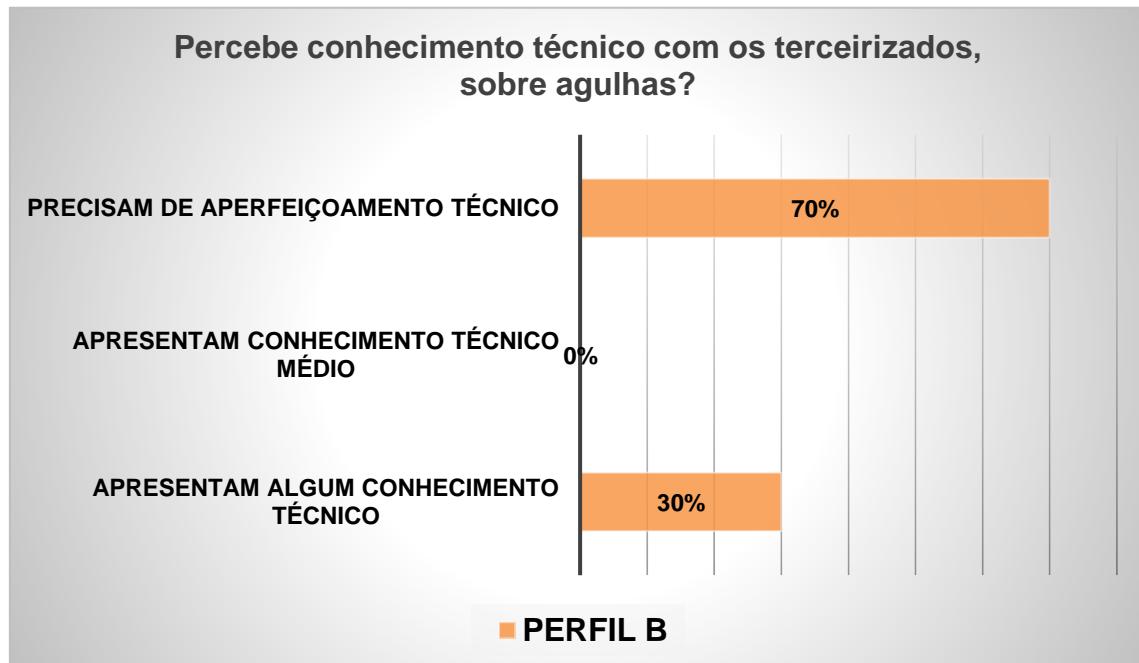
O Gráfico 16 ilustra o quanto este profissional utiliza seus conhecimentos na revisão de qualidade, pensando na troca de agulha (que conhece).



O questionamento envolvendo qualidade no processo e final da inspeção de qualidade, visando a troca de pontas ou espessura de agulha apresentou um percentual considerável, 70% das pessoas disseram que pensam na agulha e apenas 30% responderam que não, porém ao serem questionados sobre o conhecimento de espessuras, pontas e revestimentos obtivemos apenas 40% relatando apenas a ponta bola e 3 respondentes descreveram os tipos de bola, na pergunta à respeito das agulhas especiais apenas 50% disseram que conhecem, mas ao serem solicitados para descrever apenas 3 realizaram. Trazendo para pergunta sobre o conhecimento dos terceirizados, onde o Perfil B utiliza do conhecimento na coordenação de processos de produção para confecção, estes relatam que 70% dos terceirizados

precisam de aperfeiçoamento técnico e 30% apresentam algum conhecimento técnico, conforme mostra o Gráfico 17.

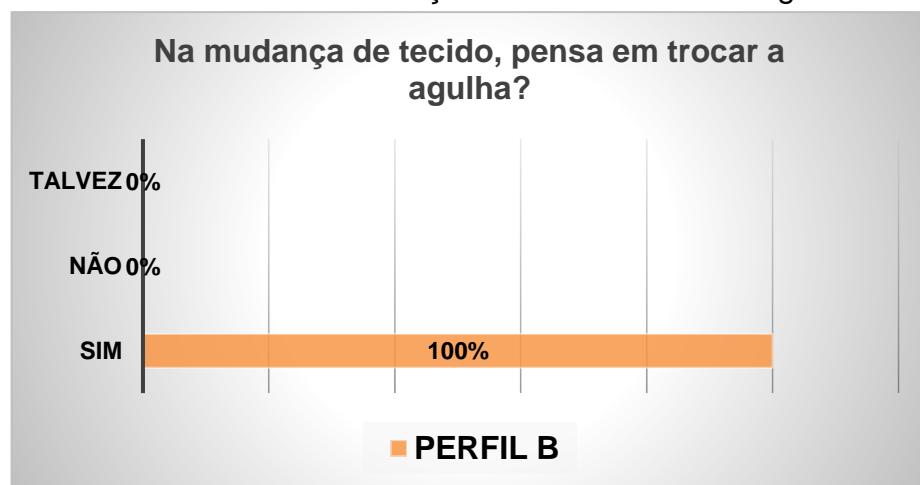
Gráfico 17 — Terceirizados



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Como vimos nos dados IEMI estes trabalhadores representam a maior população, são responsáveis por darem vida aos produtos de diversas marcas ou empreendendo com tecidos tradicionais, misturados, inovadores, técnicos e tecnológicos em todo tempo, a ABIT (2018), afirma que a espessura e a gramatura do tecido são fatores que determinam a escolha da agulha correta e corroborando Schmetz (2013) relata que este artefato deve ser associado ao processo de costurabilidade do produto de vestuário. Para entender esta etapa na pesquisa o **Perfil B**, respondeu a relação mudança de tecido e cuidado com agulha. O Gráfico 17, mostra a resposta.

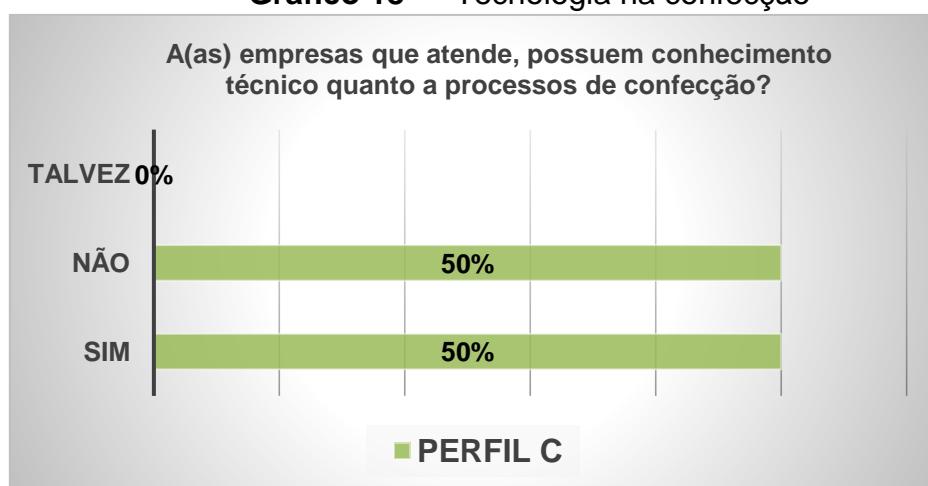
Gráfico 17 — Mudança de tecido e troca de agulha



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Este dado é relevante e preocupante pois representantes técnico/gerentes de empresa fabricantes de agulha, expões que em 100% existe falta do conhecimento na compra de agulhas, provocasse um dilema entre conhecimento e difusão deste conhecimento. No questionamento aos **mecânicos (Perfil C)**, sobre conhecimento técnico nas empresas quanto aos processos de confecção, obtivemos um equilíbrio nas respostas 50% sim e 50% não. Estes dados cruzados acendem, que a disseminação quanto as tecnologias da costura aplicadas aos processos de confecção, onde as agulhas estão inseridas necessitam chegar as pequenas, médias e isoladas facções que compõe este setor. O Gráfico 18 apresenta estes dados.

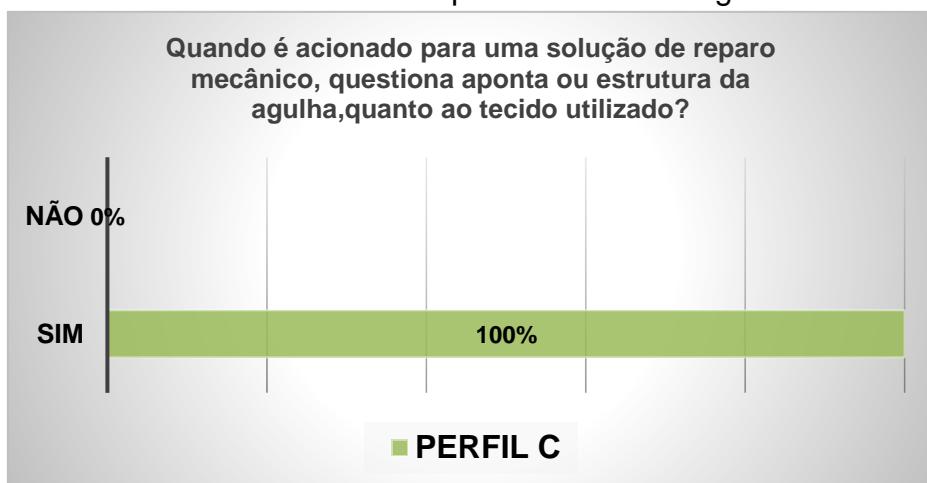
Gráfico 18 — Tecnologia na confecção



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Os mecânicos entrevistados são consultores de grandes, médias e pequenas empresas, realizam reparos e testes de costurabilidade para o SENAI de Blumenau, com mais de 30 anos nos mercados estes profissionais, foram questionados quando são acionados para solução de reparos mecânicos, questiona a ponta ou estrutura da agulha, quanto ao tecido utilizado. Essa pergunta vem a colaborar com a pesquisa no entendimento da falta de qualidade no produto, quanto a problemas causados por agulhas. O Gráfico 19 apresenta esse dado.

Gráfico 19 — Reparo mecânico e agulha



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

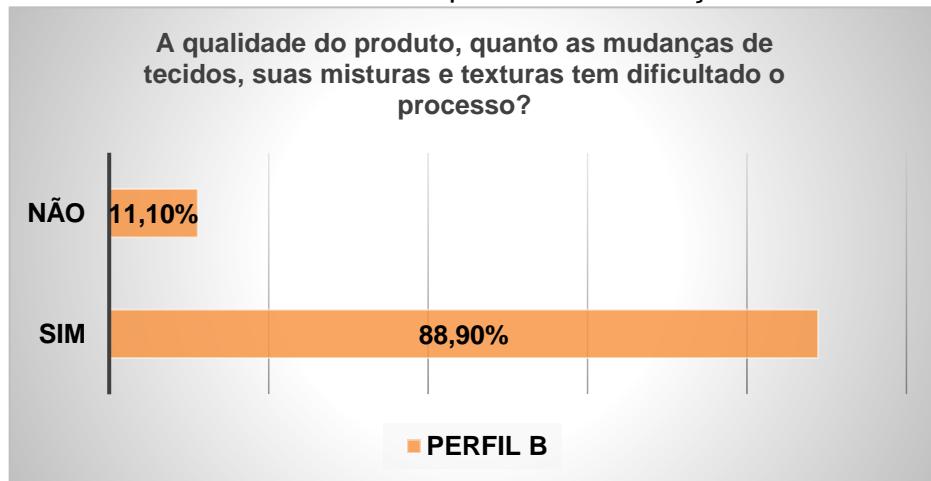
A qualidade do produto, assim como a cadeira têxtil e do vestuário, é amplamente complexa, pois são compostas de braços diversos. Neste subitem da pesquisa podemos compreender a visão dos respondentes, que emprestam e utilizam seus conhecimentos quanto: revisão do produto; empresas terceirizadas e seus conhecimentos técnicos; relação mudança de tecido na coleção e agulha; tecnologia na produção quanto aos processos e manutenção dos maquinários. Este conjunto de processos nos leva a costurabilidade na confecção do produto.

4.3.3 Costurabilidade

Um dos objetivos específicos desta pesquisa estava em caracterizar a estrutura de diferentes tipos de tecidos com ênfase a sua condição de costurabilidade, verificando os aspectos que conferem qualidade à costurabilidade, objetivo alcançado através da fundamentação teórica, por meios de bibliografias. Nessa etapa da

pesquisa de campo alguns perfis foram questionados quanto à costurabilidade. Primeira pergunta foi para o **Perfil B/ técnicos responsáveis pelo processo**, qualidade na confecção e está no Gráfico 20.

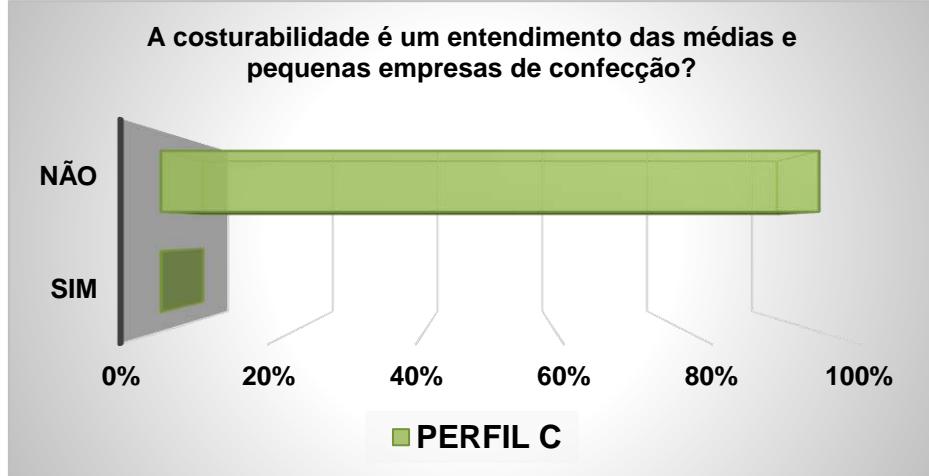
Gráfico 20 — Qualidade produto e mudança de tecidos



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Os dados apresentados por meio do questionário, confirma o desejo e cuidado da autora na produção da proposta de elaboração do Guia Prático para indústria do vestuário visando as inovações do setor, pois quando em 88,9% dos respondentes afirmam que mudanças na estrutura dos tecidos causam dificuldade no processo e na contemporaneidade a evolução no setor é contínua, acredito que devemos buscar facilitar e colaborar com a indústria brasileira na competição pelo mercado globalizado. O fator costurabilidade é presente diariamente na confecção, a utilização do tecido, linhas e máquinas, que compõe sua base de trabalho, estão desafiando estes profissionais. No Gráfico 21 existe situação que na visão dos mecânicos é preocupante, pois a terceirização é continua e crescente no setor de confecção.

Gráfico 21 — Entendimento de costurabilidade das médias e pequenas empresas de confecção



Esta afirmação está na falta de compartilhamento de informação aos terceirizados, Carpinetti (2017) evidencia que embora estamos observando a Era da Gestão Estratégica da Qualidade, o Brasil, por parte de algumas empresas vive a fase do TQC, algumas dessas empresas vivem um sistema familiar, com pensamentos de retenção de conhecimento. Outro fator a ser considerado é o ensino repassado para os futuros profissionais destas empresas.

Na pesquisa com o Perfil D, a costurabilidade em sala de aula representa 71% e, 14,3% não e 14,3% talvez, mas temos apenas 7 respondentes a pergunta, na pergunta seguinte, quando questionado a respeito da ênfase em sala de aula, na relação tecido e uso de agulha apropriadas temos 57,1% sim, 28,6% não e 14,3 talvez, este dado entra em contraponto com o anterior, pois de a maioria da ênfase a costurabilidade e apenas metade relaciona tecido com uso de agulhas, podemos compreender que ocorreu ruídos na comunicação.

Os respondentes do Perfil D quando questionados da importância em associar máquina/agulha, obtivemos uma divisão quando 50% sim e 50% não dos apenas 6 respondentes., leva-se ao campo da deficiência de conhecimento e saberes na relação costurabilidade.

4.4 COMPARTILHANDO SABERES

Segundo Chiavenato (2004), na caracterização dos dez mandamentos da qualidade total, o autor descreve o compartilhamento como dever de toda uma organização, onde se deve repassar poder para agilizar decisões e soluções; melhoria contínua, onde a organização precisa estar atenta e aberta as inovações, mudanças rápidas na sociedade, na tecnologia e às novas necessidades dos clientes, entre outros conceitos. As necessidades geram mudanças e estamos em 2022, acreditando que todo o processo de inovação desenhada, foi acelerada por conta da COVID 19. As relações mudaram, o mercado mudou e a ciência tecnológica apropria-se do têxtil, para contribuir com a necessidade do consumidor. A interdisciplinaridade entre segmentos é um caminho sem retorno e o setor do vestuário precisa se adequar para atender este mercado que deseja muito mais que uma roupa, quer viver uma experiência vestível.

4.4.1 Desenvolvimento no setor têxtil, produto, inovação e tecnologia

A relação desenvolvimento no setor têxtil, com tecidos inovadores e tecnológicos e as pontas de agulhas, devem ser levadas em consideração no ato do desenvolvimento do produto e seu processo de produção? Esta pergunta foi realizada ao Perfil A, pois estes estão na cabeça do tema da pesquisa, as agulhas para máquina de costura.

Transcrição das respostas:

- com certeza, é de extrema importância priorizar as pontas das agulhas, mais ainda pelo fato da moda rápida, que os tecidos estão sempre em constante mudança. utilizar a ponta correta, fortalece a costura, da segurança e um belíssimo acabamento;
- sim, principalmente nos testes de costurabilidade;
- yes they are all critical factors/ sim todos eles são fatores críticos (tradução autora).

Os respondentes afirmam que o desenvolvimento de produto do vestuário deve ser pensado desde o seu início, na escolha do tecido, criação, desenvolvimento do protótipo, produção. Este último recebe o que já foi aprovado e vendido, precisa em muitas vezes correr contra um tempo ingrato e injusto para confecção da peça. Neste

entendimento é necessário a tomada de decisão quanto aos processos iniciar no desenvolvimento do produto.

O Perfil C, que atua na manutenção e prevenção do bom funcionamento dos maquinários, perceberam alterações no processo de junção das partes de uma roupa, quanto as mudanças tecnológicas no setor têxtil, explicam suas respostas.

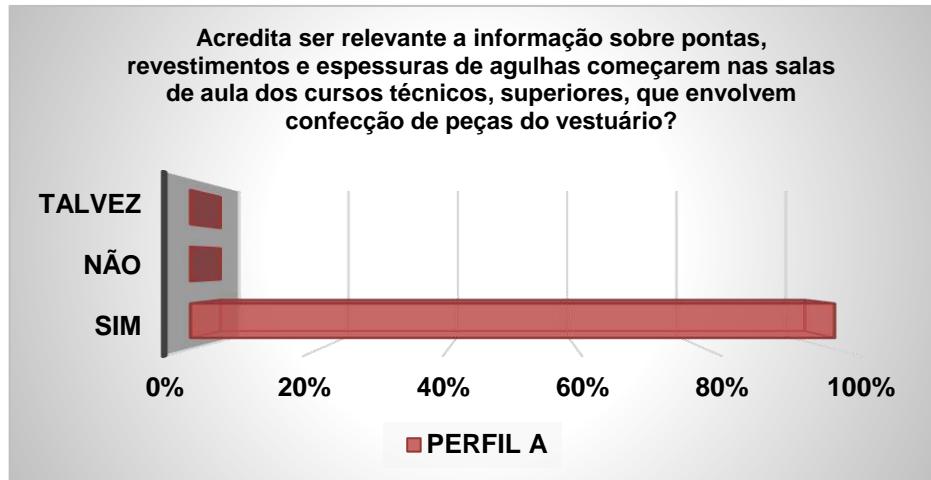
- novas estruturas, composições e acabamentos em tecidos: estas mudanças provocam dificuldades nas operações de costura;
- preocupação dos fornecedores de tecidos em orientar seus clientes, quanto ao uso da agulha recomendada e a costura mais adequada.

No entendimento deste perfil o compartilhamento de informações, deveria vir da tecelagem e seguida pelo cliente, porque estas mudanças estão gerando custos as empresas, pequenas, médias e terceirizadas na confecção, porque durante a pesquisa de campo foi exposto que grandes empresas possuem ou qualificam profissionais, realizando a Gestão da Qualidade.

Para atender a totalidade do objetivo da pesquisa, foi realizado questionamento ao **Perfil A**, quanto a relevância do tema em sala aula. Profissionais se qualificam nas salas de aulas, empresas (treinamento) e na forma empírica, mas aqui vale ressaltar que estamos conduzindo a pesquisa para proposta do Guia Prático e sua utilização nas confecções, sejam essas acadêmicas e industriais.

Acredita ser relevante a informação sobre pontas, revestimentos e espessuras de agulhas começarem nas salas de aula dos cursos técnicos, tecnológicos e graduação, que envolvem confecção de peças do vestuário? Esta pergunta realizada para afirmar a utilização do Guia nas escolas. O Gráfico 22 ilustra o posicionamento dos respondentes.

Gráfico 22 — Relevância da informação sobre agulhas, começarem nas escolas



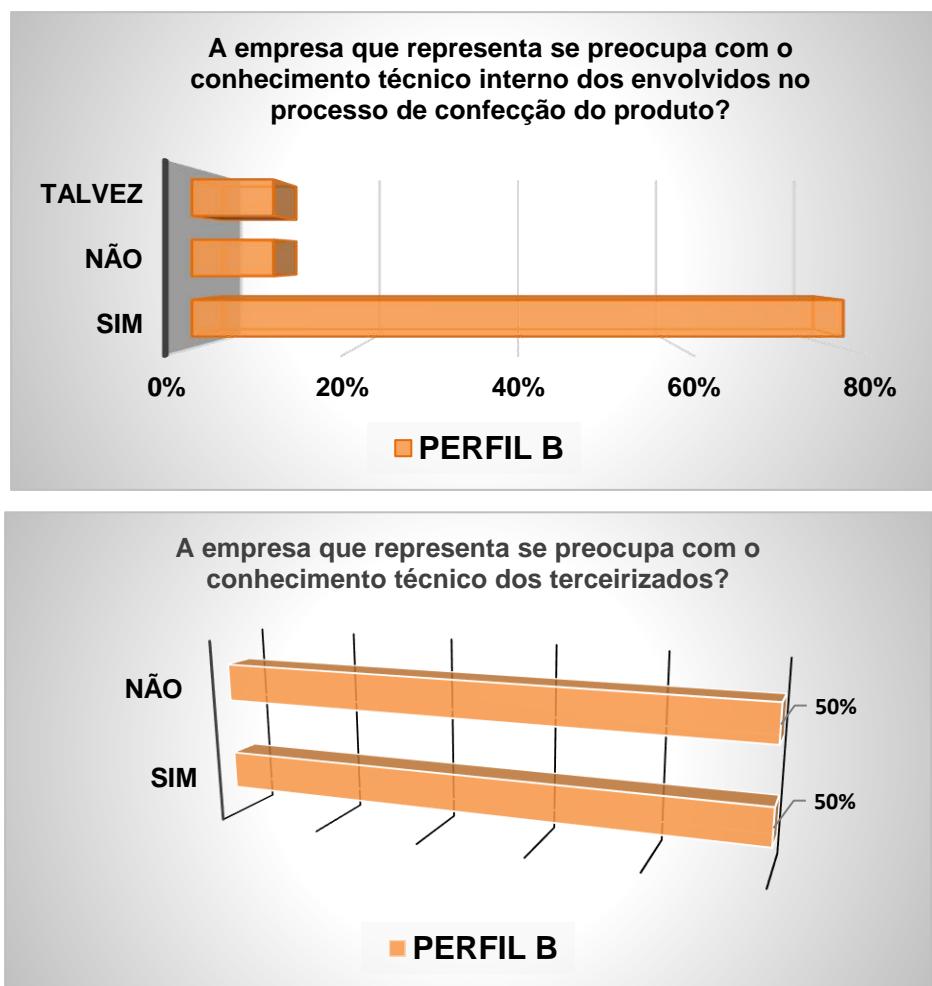
Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Durante processo de construção da Gestão Estratégica de Qualidade no Brasil, o conhecimento e sua aplicação é uma necessidade, por isso foi perguntado ao especialista, qual comportamento de suas empresas em relação aos internos e terceirizados, quanto ao investimento no conhecimento.

4.4.2 Caminho para uma gestão estratégica de qualidade

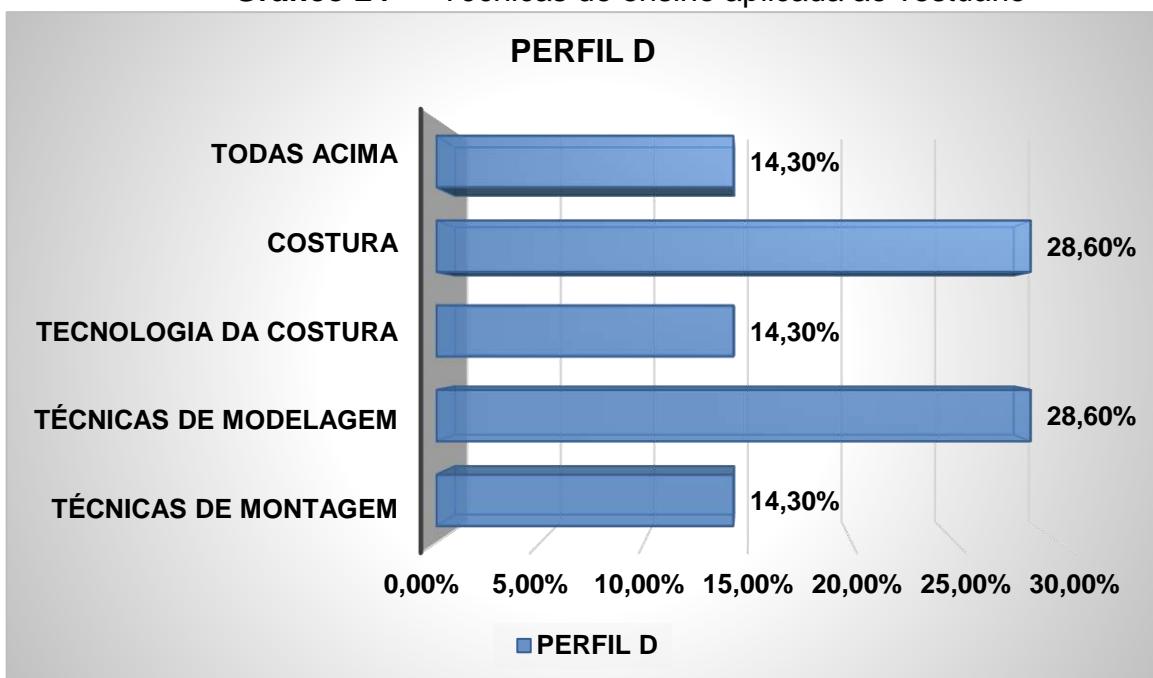
Conhecimento técnico é estratégico para uma empresa tornar-se ou manter-se competitiva, o Brasil caminha para alcançar liderança no mercado do vestuário, é sabido que temos países liderando este mercado, porém o comportamento do consumidor vem sendo alterado em relação a sustentabilidade social, preocupada com os eventos negativos envolvendo grandes empresas, consumidores estão mudando sua forma de pensar., assim possibilitando que a criatividade brasileira cresça mundialmente. Porém para apenas atender ao mercado interno é preciso investimento em conhecimento técnico. No Gráfico 23 é ilustrado o comportamento das empresas dos respondentes do **Perfil B**.

Gráfico 23 — Conhecimento técnico interno e terceirizado



Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Com os dados coletados a internalização de conhecimento é percebida, pois em 80% responderam que sim, a empresa apresenta preocupação quanto ao conhecimento, mas em contrapartida 50% destes mesmos funcionários tem a percepção que a empresa não investe em conhecimento para os terceirizados, aqui fica claro que a proposta do Guia Prático, irá ajudar as pequenas, médias empresas em especial aos terceirizados. O conhecimento abre caminhos e apresenta possibilidades, além de conduzir de uma forma clara e objetiva as metas a serem atingidas (CHIAVENATO, 2004). Na produção do despertar para uma indústria competitiva a sala de aula, representa uma escada a ser subida, durante a pesquisa de campo com o **Perfil D**, solicitou-se para que os respondentes selecionassem quais disciplinas lecionava na área de tecnologia da moda. O Gráfico 24 irá traduzir estes dados coletados.

Gráfico 24 — Técnicas de ensino aplicada ao vestuário

Fonte: elaborado pela autora, com dados da pesquisa de Campo (2022).

Profissionais com formação em sua maioria na área de vestuário, repassam conhecimento tácitos e empíricos aos seus alunos, estes profissionais durante a análise da pesquisa de campo, demonstrou que entende as mudanças no processo de confecção e se importa com a costurabilidade do produto, para estes profissionais a proposta do Guia Prático auxiliará na confecção projetos e processos de costura na disciplina que lecionam.

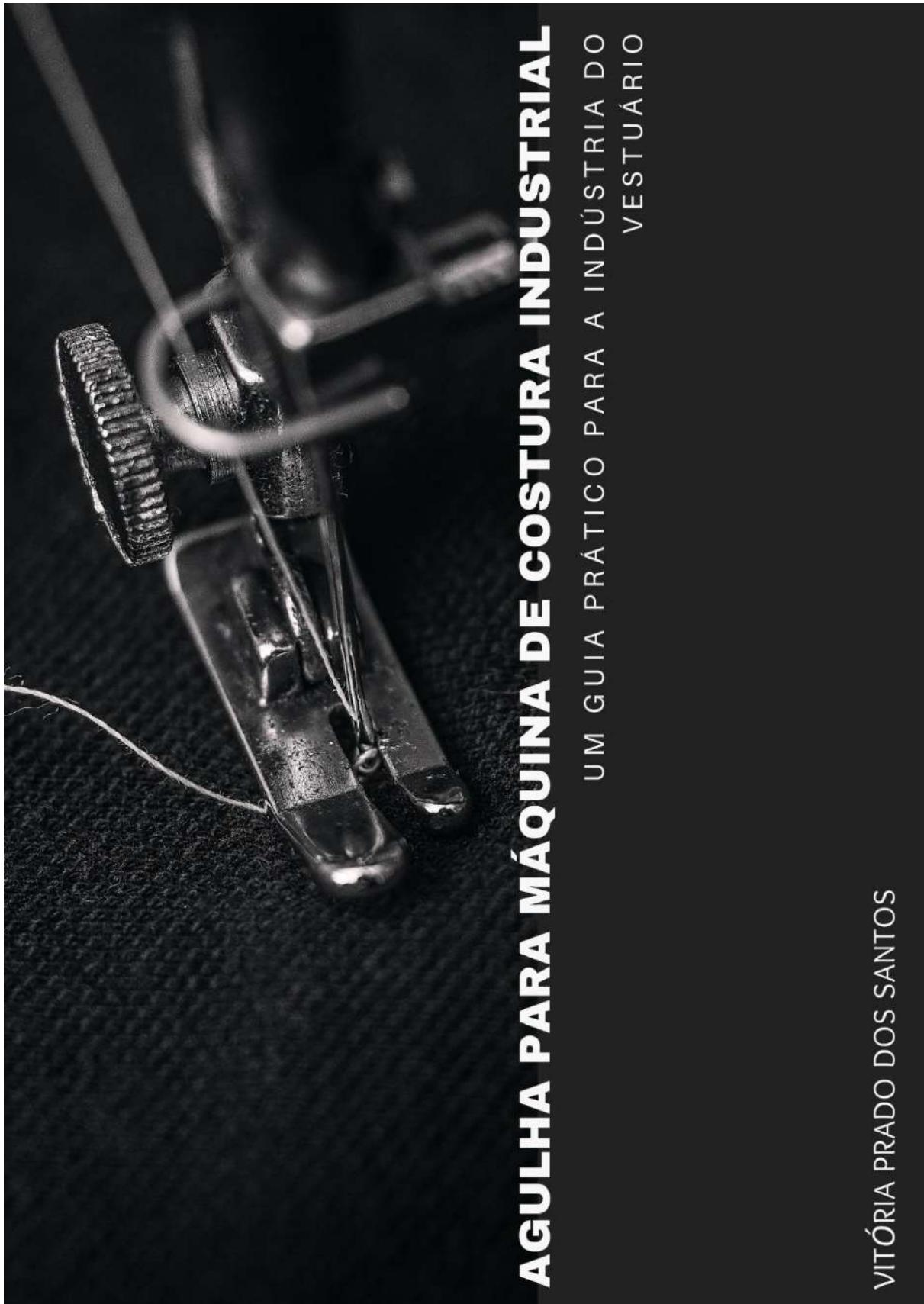
Nesse capítulo, foram evidenciados os temas abordados na fundamentação teórica, a presença de inovações na área têxtil e seus impactos na indústria do vestuário, o conhecimento técnico dos envolvidos no processo de confecção e desenvolvimento do produto, a necessidade de avançar na gestão da qualidade, as causas do mal uso das agulhas e como estão o repasses de conhecimento aos pequenos, médios e terceirizados da indústria de confecção, as inovações técnicas e tecnológicas e seus benefícios, desafios e impactos, o benefício do setor técnico especializado. Neste contexto de aprendizado e disseminação do conhecimento aos requisitos para escolha da agulha na confecção de produtos do vestuário, que será elaborado o guia conceitual.

5 ELABORAÇÃO DO GUIA PRÁTICO PARA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO VISANDO AS INOVAÇÕES DO SETOR

Um guia tem por função orientar seja uma pessoa ou situação, com o objetivo de orientar a seleção da agulha apropriada, de acordo com o tecido, operação e maquinário, este guia direcionará o usuário a caminhos que pode seguir. Buscou-se uma elaboração sucinta e eficiente para o objetivo, entendo que fontes de pesquisa longa e de difícil entendimento pelos usuários de confecção, pois muitos possuem o conhecimento empírico no setor, terceirizados, pequena e média empresas buscam otimizarem o tempo de trabalho.

Sobre o conteúdo do guia, foi inserido as informações relevantes para a seleção adequada da agulha para confecção do vestuário como: leitura das embalagens, estrutura da agulha, definição dos termos da estrutura da agulha, instrução de como realizar o teste de costura manual, modelo de ponta e sua indicação de uso, pontas de agulhas esféricas, tipos de ponta bola e um link que irá direcionar o usuário ao site da Groz-Beckert e Schmetz, com passo a passo de uso, no intuito de orientar a seleção correta das agulhas.

As informações técnicas são das duas empresas fabricantes de agulhas, fonte de pesquisa da autora e fonte segura das informações sobre o artefato. Conforme ilustração do guia a seguir.



AGULHA PARA MÁQUINA DE COSTURA INDUSTRIAL

UM GUIA PRÁTICO PARA A INDÚSTRIA DO
VESTUÁRIO

VITÓRIA PRADO DOS SANTOS

CONTEÚDO

- Perfil do produto
- Embalagem
- Estrutura da agulha
- Definição dos termos
- Relação máquina e agulha
- Agulhas esféricas
- Agulhas ponta bola
- Agulhas jeans
- Agulhas especiais
- Seleção da agulha



SOBRE O GUIA PRÁTICO

- Um instrumento para orientar quanto a seleção das agulhas, visando a inovação têxtil
- Leitura da embalagem
- Estrutura da agulha
- Definição dos termos da estrutura
- Dica para testar a costura
- Modelo de ponta e a sua indicação de uso
- Ponta esférica
- Agulhas especiais
- Pontas bola
- Dica para selecionar a agulha adequada



Onde encontrar as informações na embalagem: sistema universal de leitura

Sistema de agulha, com as respectivas designações

Espessura da agulha em Nm e outras indicações de espessura comum

Forma de ponta, já que a maioria dos sistemas de agulhas pode ter diferentes formas de ponta

Número de produção

Código da matriz de dados, que possibilita o controle de originalidade



Estrutura da agulha



- Cabo: essa parte permanece igual, independente da espessura da agulha, nele vem gravada a espessura/número da agulha
- Haste: parte que liga o cabo ao início do olho
- Cava: parte que facilita a livre movimentação da lançadeira na construção da laçada/ponto
- Olho: abertura por onde passa a linha
- Ponta: parte que perfura o tecido

Qual agulha usar

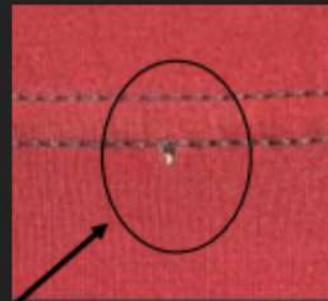
É desafiador encontrar a agulha correta, pois a variedade de materiais e exigências na construção perfeita da estética e funcionalidade do produto do vestuário, surgem algumas perguntas:

- Qual a melhor agulha a ser usada?
- Qual a espessura mais adequada?
- Qual ponta de agulha é adequada para o material/tecido usado?
- A agulha convencional é suficiente ou preciso mudar para uma específica?

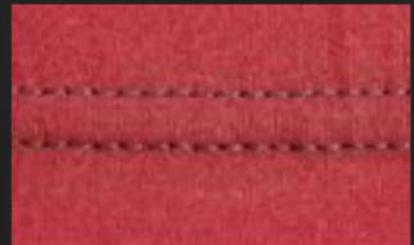
Dica de teste para saber se a agulha está correta



1) Pegue a costura realizada e dê uma leve esticada



2) Caso abra furo ou perceba danos no fio do tecido, tente uma mais fina



3) Verifique a espessura da linha para a costura, a linha deve deslizar suavemente pela agulha, sem desfilar

4) Se não houver dano material, a agulha está correta

Atenção: agulha mais fina **não** significa agulha mais fraca

Agulhas e seus sistemas por máquinas de costura

PONTOS CORRENTES

- UY121
- UY128
- B63
- 149x5
- 149x7

PONTO FIXO

- DBx1
- 134
- 134-135
- 135x17
- 1738

MÁQUINA DE BORDAR

- DBXK5
- 287 WKH

AGULHA PARA OVERLOQUE

- B27
- UY 154

PONTO INVÍSIVEL

- 29 BL
- 251
- 1669 E EO

**TIPOS DE PONTAS DE AGULHA E ESPESSURAS COM
SUAS POSSIBILIDADES DE USO**



ATENÇÃO

Foram inseridos modelos das duas principais empresas fabricantes de agulhas. Para saber mais, consulte:

<https://www.schmetz.com/>

<https://www.groz-beckert.com/>

Ponta redonda "R", "SPI", "RS" e "RRT"



R - Ponta redonda normal

Exemplos de aplicação:

- Tecido leve
- Tecidos revestidos
- Materiais pesados, como trilona
- Combinação de tecido e couro
- Folhas



SPI - Ponta redonda afiada

Exemplos de aplicação:

- Tecido muito denso, como microfibra ou seda
- Materiais finos e revestidos
- Materiais finos e lisos, como tafetá
- Costuras de gola, punhos e vista de camisa
- Fios de elastômeros não enrolados
- Tecidos peluciados



RS - Ponta arredondada fina

Exemplos de aplicação:

- Costura de ponto invisível (101)
- Tecidos finos lisos
- Pespontos muito retos



RRT - Ponta levemente arredondada

Exemplos de aplicação:

- Tecidos leves e médios
- Materiais finos e médios
- Combinação de couro e têxtil
- Têxtil técnico

Ponta bola fina "SES", "RG" e "FFG"/"SES"



SES - Ponta bola fina

Exemplos de aplicação:

- Malhas finas até médias
- Jeans finos
- Materiais de estrutura fina e fechada
- Tecidos médios a pesados
- Materiais forrados
- Própria para jérsei e tricô



RG - Ponta ligeiramente boleada

Exemplos de aplicação:

- Costura de ponto cadeira (401 e 406)
- Malhas finas
- Tecidos delicados
- Microfibras
- Tecidos lisos
- Tecidos peluciados
- Pregar botão
- Máquina de bordado

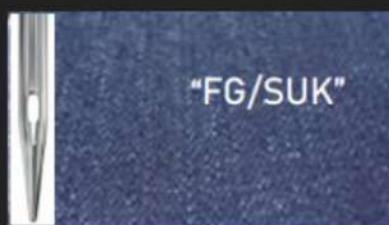
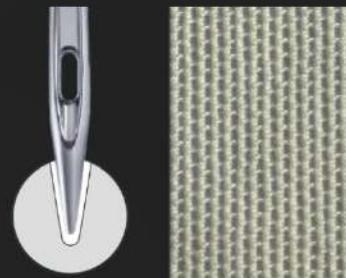


FFG/SES - Ponta bola fina

Exemplos de aplicação:

- Costuras em malhas finas de algodão
- Tecidos sintéticos
- Própria para jersey e tricô
- Camisetas de malhas
- Roupas íntimas
- Calça legging
- Pulôveres finos

Ponta bola média "FG"/"SUK"



FG/SUK - Ponta bola média

Exemplos de aplicação:

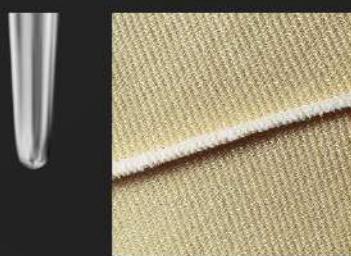
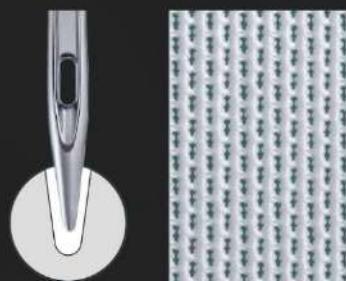
- Malha aberta
- Material plástico
- Material emborrachado
- Tecido com elastômero
- Pulôveres, lingeries, bordado Schiffli

FG/SUK - Ponta bola média

Exemplos de aplicação:

- Tecidos elásticos ou com tramas abertas
- Costuras com partes emborrachadas
- Tecido com elastômero
- Confecção de roupas ortopédicas
- Bordado Schiffli
- Espartilhos
- Índigo stonewashed e sandewashed

Ponta bola grande "G" e "SKF"



G - Ponta bola grande

Exemplos de aplicação:

- Malha aberta
- Tecidos com muito elastômero
- Fibras elásticas
- Rendas abertas
- Cardigans
- Cintas elásticas

SKF - Ponta bola grande

Exemplos de aplicação:

- Materiais elásticos finos com fios de elastômero na trama
- Malha grossa

Ponta bola especial "SKL" e "TR"



SKL - Ponta bola especial

Exemplos de aplicação:

- Costuras de malha aberta
- Costuras com fibra sintética e elevado índice elastômero



SKL - Ponta bola especial

Exemplos de aplicação:

- Materiais elásticos médios e grossos
- Costura com tecidos revestidos com elevado índice de elastômero
- Malhas grossas



TR - Ponta bola especial

Exemplos de aplicação:

- Costuras de malha muito aberta (tule de algodão e fibras sintéticas)
- Uso em bordados com laçada Schiffli

Agulhas especiais e tecidos inovadores

Processos de confecção, com tecidos inovadores ou tecnológicos, com combinações diferentes em sua estrutura. As empresas fabricantes de agulhas criaram coberturas e geometrias diferenciadas, pensando no processo produtivo todo.

Com nomes diferentes, mas funções semelhantes, as agulhas serão mostradas separadas por empresas.

Agulhas com revestimento de nitrito de titânio (GEBEDUR®)

- Para costuras elaboradas, que envolvem materiais duros, mistos e inovadores. Este revestimento, presente, principalmente, no olho e na ponta, proporciona maior resistência ao desgaste, o que evita quebras.
- Esse tipo de revestimento concede maior dureza, diferenciando-se das agulhas de cromo.



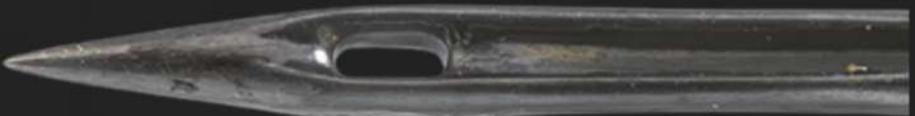
Modelos

- SAN® 1: agulha de bordado (lantejoulas, técnicos, cordas, bonés de couro, bordados diversos, entre outros).
- SAN®6: agulha para jeans, evitando a quebra de linha e agulhas em algumas operações de costura transversais sobrepostas (pala, gancho, cós, entre outros).
- SAN®10: agulha para tecidos muito finos ou finíssimos, tipo tecido tecnológico para toucas íntimas e esportivas. Esse modelo de agulha realiza uma perfuração menor e evita a fusão de fios.
- MR: agulha para máquina automática de costura com função multidirecional (máquina de pregar passantes automática e travete).

SCHMETZ SERV® NIT (revestida de níquel, fósforo e teflon)

Indicada para:

- Materiais anti-chamas, cor, modificações de fio têxtil ou superfície com acabamentos diferenciados.
- Materiais de baixo ponto de amolecimento.
- Materiais de fibras químicas ou alto índice de fibra sintética.
- Materiais de costura pesados ou duros (provoca aquecimento da agulha)
- Materiais revestidos.



Agulhas com revestimento de nitrito de titânio (SCHMETZ SERV®)

Indicações de uso:

- Revestimento de nitrito de titânio.
- Superfície da agulha anti aderente.
- Materiais abrasivos.
- Materiais de costura grossos, duros e resistentes (jeans, couro, entre outros).
- Têxteis técnicos.
- Calçados esportivos.
- Sintéticos



Tecnologia na geometria das agulhas: modelos

- Schmetz SERV® 7: para tecidos elásticos, por sua geometria, que melhora a laçada da linha, evitando pontos falhos. Possui as hastes reforçadas, o que evita a quebra de agulha.
- Schmetz KN®: apresenta geometria mais afinada, com sua ponta mais fina, que realiza furos menores. É indicada para malhas e meias muito finas, reduzindo o frouxo nas costuras.
- Schmetz GO®: possui um olho maior, porém, sem mudar sua espessura. É indicada para costuras em tecidos finos com linha grossa (costura decorativa, tecidos extremamente finos, linha de pesponto, entre outros).



SELEÇÃO DE AGULHA, MÁQUINA E PROCESSO

- 1) Acesse o site <https://portal.grozebeckert.com/brazil/sewing/pt/needle-finder>
- 2) Clique no botão "localizador de agulha"
- 3) O visualizador de modelos abrirá



- 4) Selecione o seu modelo e a imagem se ampliará, com parte da frente e das costas
- 5) Clique em qual parte da roupa você deseja costurar, para saber qual a máquina e a agulha apropriada para esse processo
- 6) Aparecerá o tipo de ponto e máquina, número de agulha e sistema de agulha

Costurar dobras

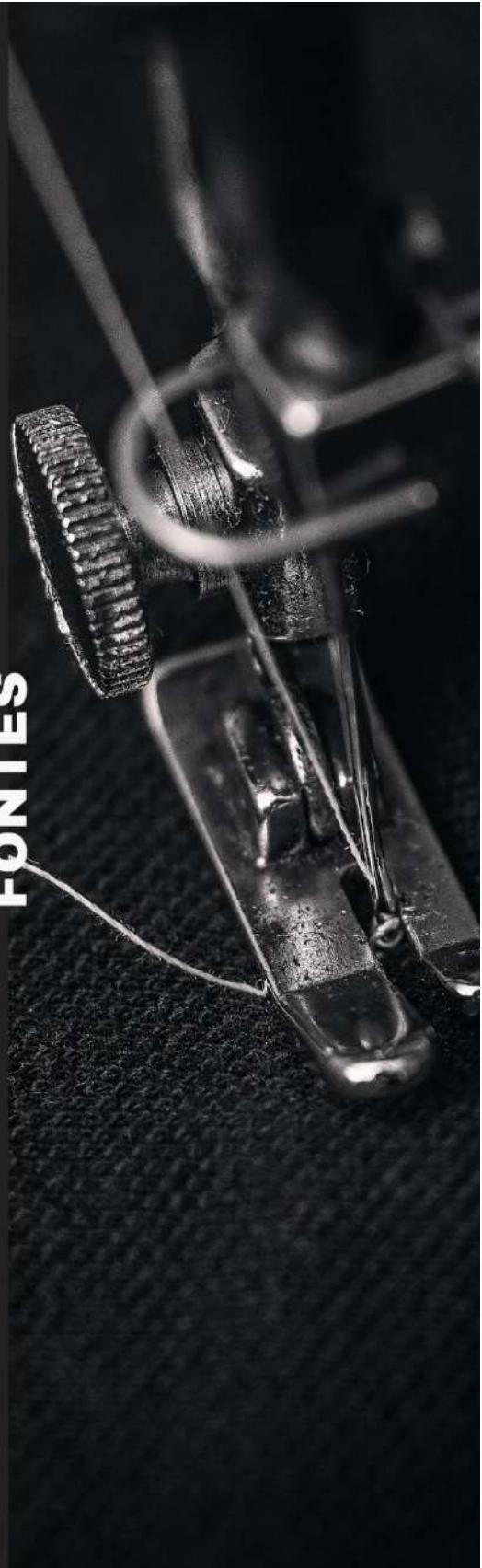
Categoria do tipo de ponto: 300
 Tipo de ponto: R
 Espes. da agulha: 80/12, 85/13, 90/14, 100/16, 110/18, 120/19
 Sistema:
 134 > DBX1 >

A seleção apresentada é o sistema de agulhas mais comum para esta costura. Selecione o sistema de agulhas apropriado para a sua máquina.

FONTES

GROZ-BECKERT. Needle finder. Groz-Beckert, 2021. Disponível em:
<https://portal.groz-beckert.com/germany/sewing/en/needle-finder>. Acesso em: 12 jan. 2023.

SCHMETZ. Pontos de bala - agulhas para processamento de têxteis. Schmetz, 2018. Disponível em:
<https://www.schmetz.com/de/industrienaehnadeln/nadelkompass/runspitzen/>. Acesso em: 12 jan. 2023.



6 CONCLUSÃO

A pesquisa e os resultados apresentados são consequência da inquietação da autora, que passou a trabalhar em pequenas empresas do setor de vestuário. Com formação técnica iniciou sua trajetória no setor de engenharia de produto, atuando no PCP, por ser uma grande empresa buscava o desenvolvimento técnico tecnológico com foco na produtividade. Mas desde que grandes empresas de confecção faliram ou fecharam suas produções internas, técnicos do vestuário e confecção foram se transformando em funcionários onerosos. Com a falta de empresas de médio ou grande porte, a autora foi trabalhar em empresas pequenas e familiares, muitas terceirizando os produtos. A partir desta mudança a autora questiona sobre o conhecimento técnico e a necessidade de trocar de agulhas para mudança de produto, com a entrada de tecidos inovadores no mercado a situação se agravou, pois é valorizada a estética do tecido, sem análise dos processos de confecção como um todo.

Enquanto docente, percebeu que muitos professores de confecção desconheciam o objeto que fazia parte de sua disciplina, a agulha. Desenvolvendo projetos de moda, entre outras atividades direcionadas à tecnologia da moda, a inquietação aumentou e nasceu o problema de pesquisa, como contribuir com a indústria de confecção, na produtividade competitiva globalmente?

Por meio da fundamentação teórica, foram constado os principais elos que contribuem para a seleção correta da agulha visando a inovação têxtil para o vestuário, composto pela tecnologia do vestuário, desenvolvimento do produto, processos de costura, tecidos inovadores, técnicos e tecnológicos, máquina de costura, avanços para o setor com a Indústria 4.0 e gestão da qualidade, entende-se que a cadeia do vestuário possui uma amplitude de funções e níveis, onde o conhecimento muitas vezes fica retido a alguns. Esta constatação pode ser percebida por meio da pesquisa de campo, via *Google Forms* no qual foram entrevistados profissionais de diferentes setores da cadeia do vestuário. Estes profissionais apresentaram conhecimentos distintos, mas todos entendem que as inovações no setor têxtil para o vestuário, tem ocasionado problemas de qualidade e que o conhecimento aos menores produtores chega ou não com deficiência de informações.

O projeto apresentado de criação conceitual do guia para indústria de confecção, visando as inovações do setor têxtil, de forma prática poderá ser utilizado na seleção e análise de pontas, estruturas e revestimentos diferenciados para uma costura de qualidade ou ser objeto de consulta simplificado por qualquer pessoa que costure.

Durante o desenvolvimento da pesquisa e coleta de dados bibliográficos, analisou-se que o assunto agulha de costura, tecidos e processos de confecção estão ligados a outras áreas, pois a autora utilizou de outras fontes para compor o projeto, comprehendeu que a materialização do produto, precisa ser valorizado como a finalização de um processo que tem seu começo na pesquisa de moda.

Para a sociedade aqui coloco os terceirizados, pequenas e médias empresas do setor de confecção a pesquisa colaboraram por meio do guia como fonte de informação, no setor de educação técnica a contribuição consulta em projetos de confecção e dados para futura pesquisa e projetos que envolvam a elaboração de um aplicativo com o foco seleção de agulhas. Assim o projeto de pesquisa apresentou seu objetivo de levantar a necessidade do conhecimento das agulhas para confecção.

Bibliografias que referenciasse o setor de confecção quanto a sua costurabilidade relacionando a utilização de agulhas para máquina de costura adequadas e causas da escolha incorreta foi uma limitação para pesquisa, a autora utilizou de diversas fontes na formação da fundamentação teórica, o sistema que interliga o setor têxtil ao produto do vestuário, se encontra na engenharia de produção, no qual a costurar o produto não é seu foco de estudo. Deste modo a confecção do vestuário com suas barreiras sejam estas carências de conhecimento técnico tecnológico, repasse de conhecimento e pesquisadores, possui insuficiência de conteúdo, pois o design tem seu foco na criação do produto.

A pesquisa deixa aberta a lacuna para futuras pesquisas envolvendo o tema e suas vertentes, pois o setor têxtil cresce em inovações, visando as necessidades dos consumidores, assim o vestuário será desafiado na confecção de roupas ou acessórios que atendam a esse crescimento tecnológico. Em questão a elaboração do guia prático, fica aberta a lacuna no aprofundamento para concepção de aplicativo, utilizando as informações de forma rápida e prática ao usuário, sejam estes estudantes, costureiras, empresas entre outros.

REFERÊNCIAS

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 9925 – Tecido plano – Determinação do esgarçamento em uma costura padrão. Rio de Janeiro, RJ. 2009, p.6. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 9925 – Tecido plano – Determinação do esgarçamento em uma costura padrão. Rio de Janeiro, RJ. 2009, p.6. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 9397 – Materiais Têxteis – Tipos de costura. Rio de Janeiro, RJ. 1986, p.62. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13096 - Materiais Têxteis- Pontos de Costura- Terminologias. Rio de Janeiro. 1994, 2p. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ABNT — Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 13213 – Linha de Costura – Determinação do número da etiqueta. Rio de Janeiro. 2017, p.4. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ABNT- Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 13483 – Materiais Têxteis – Tipos de pontos. Rio de Janeiro, RJ. 1995, p.21. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021. 25/08/21.

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9001- Sistemas de Gestão da Qualidade - requisitos. Rio de Janeiro, RJ. 2000. p.21. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ABNT — Associação Brasileira de normas Técnicas NBR ISO 9000 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário- Rio de Janeiro, RJ. 2015, p. 65. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO/IEC GUIA 2:2006: Normalização e atividades relacionadas - Vocabulário geral. 2 ed. Rio de Janeiro: On-Line, 2006. 21 p. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/normavw.aspx?Q=TDZsTm5BQm9EZDN4Y2FGak5NV28yMHZtK2tFWWdvTVFSeHUrVGRJbFlxOD0=>. Acesso em: 18 set. 2022.

ALBUQUERQUE, Cinthia; COTRIM, Syntia Lemos; GALDAMEZ, Edwin Vladimir Cardoza; LEAL, Gislaine Camila Lapasini. ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM AMBIENTE SOB DEMANDA NO SETOR DE CONFECÇÃO INDUSTRIAL: estudo de caso. **Rea:** Revista Eletrônica de Administração, Paraná, v. 16, n. 2, p. 336-351, mar. 2017. Semestral. Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/reia>. Acesso em: 03 set. 2022.

ALMEIDA, H. S.; TOLEDO, J. C. **Qualidade total do produto.** 1991. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/prod/v2n1/v2n1a02.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

ARAÚJO, L. C. G. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional:** benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total e reengenharia. Vol.1. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **O poder da Moda:** Agenda de Competitividade da Indústria têxtil e de confecção brasileira de 2015 a 2018. Disponível em: <https://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Publicacao/120429.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2020.

BISPO, Francivan Antônio; ALVES, Marcelo Sabino; MACIEL, Taina Thenille; OLIVO, Andreia de Menezes. ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - (PPCP) EM UM PROCESSO PRODUTIVO. **Colloquium Exactarum**, [S.L.], v. 7, n. p. 49-56, 20 dez. 2015. Associação Prudentina de Educação e Cultura (APEC). <http://dx.doi.org/10.5747/ce.2015.v7.nesp.000092>.

BRUNO, F. da S. **A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e de Confecção:** a Visão de Futuro para 2030. 2 ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.

CAMARGO, Cariane Weydmann; FERNANDES, Márcia Santana; RIBEIRO, Vinicius Gadis. **INOVAÇÃO EM PRODUTOS DE MODA:** ênfase projetual no fator tecnológico. Academia Edu, Brasil, p. 1-9, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/7300230/INOVA%C3%87%C3%83O_EM_PRODUTOS_DE_MODA_%C3%8ANFASE_PROJETUAL_NO_FATOR_TECNOL%C3%93GICO. Acesso em: 05 jun. 2021.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC:** controle da qualidade total no estilo japonês. 9. ed. São Paulo: Falconi Editora, 2014. 335 p.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade:** conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 248 p.

CARVALHO, M. H.; CARVALHO, L. F. S.; FERREIRA, F. "Sewing-room problems and solutions". In: **Garment Manufacturing Technology**, p. 317–36. Elsevier, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/b978-1-78242-232-7.00012-6>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CARVALHO, H. L. F.; SILVA, M. Carvalho. "Problems relating to sewing", Chapter 5", in **Joining Textiles: principles and applications**, Woodhead Publishing, Woodhead Publishing Series in Textiles No. 110, pp 149-171, edited by I Jones, TWI and G K Stylios, Heriot-Watt University, ISBN: 978 1 84569 627 UK, DOI:

10.1533/9780857093967.1.149, 24 Jan 2013 – Disponível em:
<http://hdl.handle.net/1822/29934>. Acesso em: 23 dez. 2020

CARVALHO, Helder; ROCHA, Ana Maria; MONTEIRO, João L. Measurement and analysis of needle penetration forces in industrial high-speed sewing machine. **Journal Of The Textile Institute**, [S.L.], v. 100, n. 4, p. 319-329, 29 maio 2009. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00405000701806839>. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/9628>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CARVALHO, Helder Manuel Teixeira. **Medição e Análise de Parâmetros em máquina de costura industrial**. 1997. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Portugal, 1997. Disponível em:
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/29/1/Tese%20Mestrado%20Helder%20Carvalho.PDF>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, EP (Org.) **Gestão da Qualidade**: Teoria e Casos. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006, 376 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **INTRODUÇÃO A TEORIA GERAL DA ADMINISTRAÇÃO**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 664 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2008. 137 p.

CHOUDHURY, Asim Kumar Roy. **Principles of Textile Finishing**. Sawston, Cambridge: Woodhead Publishing, 2017. 556 p.

CONFERERAÇÃO NACIONAL DAS INDUSTRIA (CNI), Desafio para indústria 4.0 no Brasil, 2016.

CUNHA, D.C. **Avaliação dos resultados da aplicação de postponement em uma grande malharia e confecção de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina: 2002.
Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84202>. Acesso em: 30 nov. 2020.

DANIEL, M. H. **Guia Prático dos Tecidos**. São Paulo: Novo Século, 2011.

FERREIRA, Alexandre José Sousa. **Produtos têxteis inteligentes incorporando filamentos compósitos com nanotubos de carbono**. 2015. 156 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Têxtil, Universidade do Minho, Portugal, 2015. Disponível em:
https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/38123/1/Tese_Alexandre%20Jos%C3%A9%20Sousa%20Ferreira_mar%C3%A7o%202015%20.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

FLEURY, M.T.L.; WERLANG, S.R. da C. **Pesquisa aplicada: Reflexões sobre conceitos e abordagem metodológicas.** Sessão I – Rigor Metodológico nas diversas Áreas de Conhecimento 2017.

GRIBAA, Sabria; AMAR, Sami Ben; DOGUI, Abdelwaheb. Influence of sewing parameters upon the tensile behavior of textile assembly. **International Journal Of Clothing Science And Technology.** Reino Unido, p. 235-246. 1 jul. 2006. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Influence-of-sewing-parameters-upon-the-tensile-of-Gribaa-Amar/303e0d0a70dbc746ce881ad48bf3d14a11dcf383>. Acesso em: 18 ago. 2021.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GIL, Antônio Carlos. **Modos e Técnicas de Pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GMBH, F. S. **Guía de la técnica de la costura.** 4^a. ed. ALEMANHA: SCHMETZ, 2003.

GROZ-BECKERT. SERVICE ACADEMY: Disponível em: <https://www.groz-beckert.com/en/services/product-services/>. Acesso em: 30 nov. 2020.

ISHIKAWA, K. **TQC, total quality control:** estratégia e administração da qualidade, São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1986.

IEMI 2001 – Levantamento e dados da indústria brasileira - <https://www.iemi.com.br/produto/brasil-textil/> -Acesso em: 20 maio 2021.

LASCHUK, Tatiana. **Aplicação de têxteis inteligentes a produtos de design de moda.** 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado) — Engenharia Têxtil — Especialização em Design e Marketing Têxtil. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/9782>. Acesso em: 07 mar. 2021.

LEE, J. S. **A modular command filtering approach to coordination of flexible manufacturing systems.** The International Journal of Advance Manufacturing Technology, v. 56, n. 9-12, p.115-1123, 2011.

MACIEL, Dulce Maria Holanda; RECH, Sandra Regina. **Têxteis 2022:** novos caminhos.2017. Disponível em: http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202017/GT/gt_06/gt_6_Texteis_2022_Novos_Caminhos.pdf. Acesso em: 23 maio 2021.

MARCON, E.; SILVA, N. F.; ARAÚJO, P. R. N. **O planejamento e controle da produção em uma cooperativa do setor agroindustrial.** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 2006, Bauru. Anais... Bauru: ABEPRO, 2006.

MARSHALL JUNIOR, Isnard; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; LEUSIN, Sérgio. **Gestão da Qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011. 204 p.

MARKETPLACE Première Vision- **Plataforma de E-commerce B2B Première Vision**. Disponível em: <https://www.premierevision.com/en/?autologin=true> / Acesso em: 17 ago. 2021.

MENDES, F. D.; FUSCO, J. P.; SACOMANO, J. B. **Redes de empresas** — A cadeia têxtil e as estratégias de manufatura na indústria brasileira do vestuário de moda. São Paulo: Arte & Ciência, 2010.

MENDES, F. D.; SACOMANO, J. B.; FUSCO, J. P. Relações de trabalho nos processos da manufatura do vestuário. **XII SIMPEP-Bauru**, SP, Brasil, 07 a 09 de novembro de 2005. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/281825641_PLANEJAMENTO_E CONTROLE_DA_PRODUTIVIDADE_NA_MANUFATURA_DO_VESTUARIO_DE_MODA. Acesso em: 28 set. 2021.

MONTEIRO, C. S. N. **Design de Estrutura Têxtil com elevado Desempenho Fisiológico**. 2009. 110 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design de Moda, Ciência e Tecnologia Têxtil, Universidade da Beira Interior, Beira do Interior, 2009. Cap. 04. Disponível em:
<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1677/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20mestrado%20de%20C%C3%A1tia%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2021.

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. Disponível em: <http://repository.sdum.uminho.pt/handle/1822/23636>. Acesso em: 21 set. 2021.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 275 p.

PAVLINIC, Daniela Zavec; JELKA, Gerack. Investigações da relação entre as propriedades mecânicas do tecido e o comportamento. **International Journal Of Clothing Science And Technology**. Global, p. 231-240. ago. 2003. Disponível em: DOI: 10.1108 / 09556220310478332. Acesso em: 07 maio 2021.

PEREIRA, M. A. **Cartilha de Costurabilidade**: uso e conservação de tecidos para decoração. 2. ed. Brasil: Abit, 2011. 60 p.

PESSOA, Karina dos Santos Galego. **Proposta de procedimento para estudar a ampliação dos parâmetros**: densidade de pontos por centímetro e espessura das agulhas, especificados pela norma ABNT NBR 9925:2009, utilizados na verificação da costurabilidade de vestuário escolar. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Humanidade, Têxtil e Moda, Universidade de São Paulo - Escola de Artes, Ciências e Humanidades - Programa de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, São Paulo, 2015. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-21062015-195803/pt-br.php>. Acesso em: 24 dez. 2021.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos**: História, Tramas, Tipos de uso. 2^a. ed. São Paulo: SENAC SÃO PAULO, 2007. 324p.

RECH, Sandra Regina. **Cadeia Produtiva da Moda**: um modelo conceitual de análise da competitividade no elo confecção. 2006. 301 f. Tese de Doutorado (programa de pós-graduação em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006

Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/dapesquisa/user/register>. Acesso em: 7 maio 2021.

RECH, Sandra Regina; SILVEIRA, Icléia; TECNOLOGIA, Grupo de Pesquisa Design de Moda &. A Qualidade desde o projeto de produto. In: COLÓQUIO DE MODA, 11., 2015, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Abepem, 2015. p. 1-11. Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202015/ARTIGOS-DE-GT/GT04-DESIGN-E-PROCESSOS-DE-PRODUCAO-EM-MODA/GT-4-A-QUALIDADE-DESDE-O-PROJETO-DE-PRODUTOS.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

ROCHA, M. M. F. **Contribuição para o Controlo Automático dos Parâmetros de Costura**: Estudo da Dinâmica da Penetração da agulha e da Alimentação do tecido. 1996. 123f. tese (Doutor em Engenharia Têxtil — Tecnologia do Vestuário). Universidade do Minho, Guimarães, 1996. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/44>. Acesso em: 21 jul. 2021.

ROMERO, Luiz Lauro *et al.* **Fibras artificiais e sintéticas**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 1, p. 54-66, jul. 1995.
<http://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4241> - Acesso em 16/08/2021.

SACOMANO, J. B. *et al.* **Industria 4.0**: conceito e fundamentos, 2018.

SANTOS, M. A. B. dos. **Análise do Resultado Financeiro Operacional de Micro e Pequenas Empresas**: um estudo de caso das indústrias do vestuário do município de Campo Grande/MS (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC: UFSC, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82240>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SCHMETZ. **MANUAL DE EQUIPE**. FEBRATEX 2008, BLUMENAU, 2008.

SCHMETZ. Neddle Compass: **Todas as informações técnicas sobre agulhas**: Disponível em: <https://www.schmetz.com/en/industrial-needles/>. Acesso em: 30 nov. 2020.

SILVA, Reinaldo O. da. **Teorias da administração**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 495 p. Disponível em: http://www.folgueral.com.br/tga/Silva_Reinaldo-Teorias_da_Administracao.pdf. Acesso em: 3 set. 2022.

SILVA, P. M.; SARTORI, M. M. A Utilização Prática do PDCA e das Ferramentas da Qualidade como Provedoras Intrínsecas para Melhoria Contínua nos Processos Produtivos em uma Indústria Têxtil. Revista Organização Sistêmica, Curitiba/PR, v. 6, n. 3, p. 39-55, jul. 2014. Semestral.

SIMÕES, Wagner Lourenzi *et al.* Proposição de um modelo de otimização para programação da produção em Sistema Flexível de Manufatura (FMS) com tempos de setup dependentes da sequência: a combinação de esforços em sequenciamento e tempos de preparação na indústria eletrônica. **P&P - Produto & Produção**, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 1, p. 81-99, mar. 2015.

SOUTINHO, H. F. C. **Design funcional de vestuário interior**. 2006. 237 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Mestrado em Design e Marketing, Têxtil e Moda, Universidade do Minho, Portugal, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/6979>. Acesso em: 23 maio 2021.

VIEIRA, Ariana Martins; BIÉGAS, Sandra; CARDOSO, Patrícia Mellero Machado. Tecnologia da costura: proposta bibliográfica. In: CONGRESSO PARANAENSE DE MODA, DESIGN E GESTÃO, 1., 2009, Paraná. **Anais do I Encontro Paranaense de Moda, Design e Negócio**. Paraná: Online, 2009. p. 1-3. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/enpmoda/artigos/P02ENPMODA.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e controle da produção**. 2^a ed. São Paulo: Atlas, 2000.

APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO APLICADO COM TÉCNICOS/REPRESENTANTES/GERENTES DE EM PRESA FABRICANTES DE AGULHA

Formulário para técnicos e representantes de agulhas para máquina de costura

Este formulário é parte do meu trabalho de mestrado profissional em Design do Vestuário e Moda, na UDESC.
Peço por favor, sua preciosa contribuição.

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Qual sua formação

- Técnica
- Superior
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Outros...

Há quanto tempo trabalha com agulhas de costura?

- 1 a 5 anos
- 5 a 10 anos
- 10 a 15 anos
- acima de 15 anos

Na sua jornada de trabalho, recebe solicitação de pontas diferenciadas, para mudança de tecidos?

- Sim
- Não
- Talvez

Se respondeu sim ou talvez, qual o tamanho desta empresa?

- Pequena
- Média
- Grande

Qual sua percepção, quanto a utilização das tecnologias utilizadas para fabricação de agulha e sua utilização na indústria de vestuário?

- São amplamente utilizadas?
- Depende do departamento técnico da empresa
- Pouca utilização em relação aos novos tecidos e entrelaçamento de tramas mistas
- Outros...

Existe falta de conhecimento técnico para comprar agulhas no setor de confecção do vestuário?

- Sim
- Não
- Talvez
- Outros...

Em específico, **as médias e pequenas** empresas de confecção do vestuário conhecem as tecnologias aplicadas as pontas e revestimentos de agulhas, para máquinas de costura?

- Sim
- Não
- Outros...

Acredita ser relevante a informação sobre pontas, revestimentos e espessuras de agulhas começarem nas salas de aula dos cursos técnicos, tecnológicos e graduação, que envolvem confecção de peças do vestuário?

- Sim
-

Nota: Este formulário tem uma versão em inglês.

APÊNDICE B — QUESTIONÁRIO APLICADO A RESPONSÁVEIS PELA INSPEÇÃO DA QUALIDADE DO PRODUTO E PROCESSOS DE COSTURA

Controle de qualidade

Questionários com responsáveis pela inspeção da qualidade do produto e processos de costura

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Você tem formação técnica em vestuário? 

Múltipla escolha 

Sim 

Não 

Outros... 

Adicionar opção 

Se sim qual o curso técnico ou graduação?

Texto de resposta curta

Conhece as tecnologias aplicadas a agulhas, quanto ao seu revestimentos e pontas?

- Sim
- Não
- Talvez

Na mudança de tecido, pensa em trocar a agulha?

- Sim
- Não
- Talvez

Na falta de qualidade de um produto, como farranzir, furos, fios puxados, pontos falhados, entre outros problemas, pensa em mudar o tamanho da ponta de agulha?

- Sim
- Não
- Talvez

Conhece as pontas especiais como exemplo a San 10, 06...?

- Sim
- Não
- Talvez

Percebe conhecimento técnico com os terceirizados, sobre as agulhas?

- apresenta algum conhecimento técnico
- apresentam conhecimento técnico médio
- precisam de aperfeiçoamento técnico

A empresa que representa se preocupa com o conhecimento técnico dos terceirizados?

- sim
- Não

A empresa que representa se preocupa com o conhecimento técnico internos dos envolvidos no processo de confecção do produto?

- Sim
- Não
- Talvez

Sabe que existem diferentes tipos de ponta bola?

- Sim
 - Não
 - Talvez
-

Se sim, pode descreve-los

Texto de resposta longa

processo?

sim

Não

APÊNDICE C — QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MECÂNICOS DE MÁQUINA DE COSTURA

Mecânicos de máquina de costura

questionários para os mecânicos de máquinas de costura

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Possui formação técnica em mecânica



Múltipla escolha



Sim



Não



Talvez



Outros...



Adicionar opção

Se sim, qual sua formação?

Texto de resposta curta

Conhece as tecnologias aplicadas a estrutura e pontas de agulha?

Sim

Não

Talvez

Quando é acionado para uma solução de reparo mecânico, questiona a ponta ou estrutura da agulha, quanto ao tecido utilizado?

sim

Não

Percebe preocupação quanto as mudanças tecnológicas no setor têxtil, quanto a costurabilidade?

sim

Não

Se sim quais mudanças foram percebidas?

Texto de resposta longa

A costurabilidade é um entendimento das médias e pequenas empresas de confecção?

sim

Não

A(as) empresa que atende, possuem conhecimento técnico quanto a processos de confecção?

Sim

Não

Talvez

Entende que alguns problemas mecânicos poderiam ser solucionados, com a troca da espessura, ponta ou revestimento da agulha?

sim

Não

APENDICE D — QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE PROCESSOS DE CONFECÇÃO

Professores de processos de confecção

formulários para professores de ensino técnico em confecção

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Tem formação técnica em vestuário?

Múltipla escolha

Sim X

Não X

Talvez X

Adicionar opção ou [adicionar "Outro"](#)

Se sim qual sua formação?

Texto de resposta curta

Qual sua formação

- técnico
- superior
- especialização
- mestrado
- doutorado

Qual disciplina(as) leciona?

- Técnicas de montagem
- Técnicas de modelagem
- Técnicas de projetos e
- Costurabilidade
- Costura
- Tecnologia da costura
- Tecnologia têxtil e processos

Conhece os desenvolvimentos de estrutura, cobertura e pontas de agulhas?

- Sim
- Não
- Talvez

Se sim, quais conhece?

Texto de resposta longa

Quais tipos de ponta bola conhece?

Texto de resposta curta

Dá ênfase na relação tecido e uso de agulhas apropriadas?

- Sim
- Não
- Talvez

A costurabilidade do produto, tem espaço na sua disciplina?

- Sim
- Não
- Talvez

Relação máquina/agulha é importante para você?

Texto de resposta curta

Você possui máquina de costura em sua casa?

- Sim
- Não
- Talvez

Se sim, você costura?

Texto de resposta curta

Entende que os novos tecidos, estão provocando mudanças no processo de confecção?

- sim
- Não

Conhece sobre inovações tecnológicas no setor têxtil, para o vestuário?

- sim
- Sim
- Não
- Talvez

Se sim, pode por favor citar três

Texto de resposta longa
