

DAYANY ALINY ALVES DA SILVA RA:0040862223024
DÉBORA BÁRBARA BATISTA CACHOEIRA RA:0040862113003

CONTROLE DE QUALIDADE NO PROCESSO DE URDIMENTO

AMERICANA, SP

2025

DAYANY ALINY ALVES DA SILVA RA:0040862223024
DÉBORA BÁRBARA BATISTA CACHOEIRA RA:0040862113003

CONTROLE DE QUALIDADE NO PROCESSO DE URDIMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento às exigências curriculares do Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil, sob a orientação do Prof.º Edison Valentim Monteiro.

Área de concentração: Urdideira e Qualidade.

AMERICANA, SP

2025

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana
Ministro Ralph Biasi- CEETEPS Dados Internacionais de
Catalogação-na-fonte**

CACHOEIRA, Debora Barbara Batista

Controle de qualidade no processo de urdideira. / Debora
Barbara Batista CACHOEIRA, Dayany Aliny Alves da SILVA –
Americana, 2025.

86f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Produção
Têxtil) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph
Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms. Edison Valentim Monteiro

1. Qualidade 2. Urdidura. I. CACHOEIRA, Debora Barbara
Batista, II. SILVA, Dayany Aliny Alves da III. MONTEIRO, Edison
Valentim IV. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
– Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 658.56
677.023.76

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de
ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

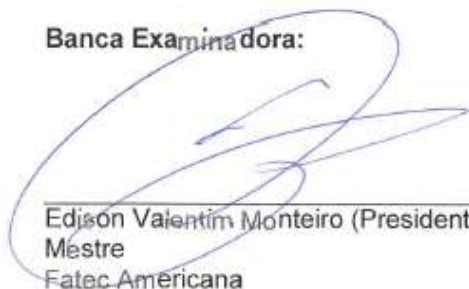
Dayany Aliny Alves da Silva, Débora Bárbara Batista Cachoeira

Controle de Qualidade no Processo de Urdimento

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil pelo Centro Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi.
Área de concentração: Controle de Qualidade

Americana, 01 de dezembro de 2025

Banca Examinadora:



Edison Valentim Monteiro (Presidente)
Mestre
Fatec Americana



Thiago da Silva Vieira (Membro)
Mestre
Fatec Americana



José Fornazier Camargo Sampaio (Membro)
Mestre
Fatec Americana

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, pela presença constante em nossas vidas, concedendo-nos força, sabedoria e perseverança para superar os desafios e alcançar esta importante conquista.

Aos nossos familiares, pelo apoio, paciência e compreensão durante toda a trajetória acadêmica, mesmo diante das dificuldades e momentos de ausência.

À Faculdade de Tecnologia de Americana (FATEC Americana), por proporcionar o conhecimento, o suporte e as oportunidades necessárias ao nosso crescimento pessoal e profissional.

Ao nosso orientador Professor Edison Valenti Monteiro, pela dedicação, orientação e disponibilidade durante o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo de forma essencial para a nossa formação acadêmica.

A todos que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a realização deste trabalho, expressamos nosso mais sincero reconhecimento e gratidão.

Nenhuma conquista é alcançada sozinha, e este trabalho representa o esforço coletivo de todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo aprofundado sobre o processo de urdimento e o funcionamento da urdideira contínua, equipamento considerado o coração da tecelagem por sua influência direta na qualidade e produtividade da produção têxtil. A pesquisa abrange aspectos teóricos e práticos, abordando os tipos de urdideiras, o funcionamento mecânico e automatizado, os parâmetros técnicos de operação, as principais tecnologias empregadas e as inovações que contribuem para o aprimoramento da qualidade do urdume. Além da revisão bibliográfica, o estudo foi desenvolvido com base em observações diretas realizadas no setor de urdimento da empresa Jolitex, onde foram analisados fatores como tensão dos fios, velocidade de urdição, alinhamento e manutenção dos equipamentos. Foram identificados defeitos recorrentes no processo, como fio frouxo, barramento, tecido ondulado, ourela irregular e fio duplo, cujas causas foram investigadas por meio de ferramentas de controle da qualidade, incluindo o Diagrama de Ishikawa (espinha de peixe), o Diagrama de Pareto e a Folha de Verificação. A metodologia empregada baseou-se na aplicação do ciclo PDCA, buscando promover a melhoria contínua do processo produtivo e a padronização das operações de urdimento. As ações implementadas envolveram treinamento de operadores, manutenção preventiva das máquinas, calibração de sensores e otimização das condições ambientais de trabalho, com o objetivo de reduzir as não conformidades e aumentar a eficiência do processo. Os resultados obtidos demonstram que a qualidade do urdume é determinante para o desempenho dos teares e para o acabamento do tecido. Constatou-se que o controle adequado da tensão e paralelismo dos fios, aliado à automação e à manutenção sistemática, contribui significativamente para a redução de defeitos e perdas produtivas, reforçando a importância da urdideira contínua como elemento essencial na cadeia de valor da indústria têxtil. Dessa forma, este trabalho evidencia que o investimento em tecnologia, capacitação técnica e monitoramento da qualidade representa um diferencial competitivo para as empresas do setor, garantindo melhor desempenho operacional, uniformidade dos produtos e sustentabilidade no processo produtivo.

Palavras-chave: Urdideira contínua; Defeitos; PDCA

ABSTRACT

The present study aims to present an in-depth analysis of the warping process and the operation of the continuous warper; a piece of equipment considered the heart of weaving due to its direct influence on the quality and productivity of textile manufacturing. The research covers theoretical and practical aspects, addressing the types of warpers, their mechanical and automated operation, technical operating parameters, the main technologies employed, and innovations that contribute to improving warp quality. In addition to the literature review, the study was conducted based on direct observations in the warping sector of the company Jolitex, where factors such as yarn tension, warping speed, alignment, and equipment maintenance were analyzed. Recurring process defects were identified — including loose yarns, shading (barramundi), wrinkled fabric, irregular selvedge, and double yarns — whose causes were investigated using quality control tools, such as the Ishikawa Diagram (fishbone diagram), the Pareto Chart, and the Check Sheet. The methodology applied was based on the PDCA cycle, aiming to promote continuous improvement of the production process and standardization of warping operations. The implemented actions involved operator training, preventive maintenance of machines, sensor calibration, and optimization of environmental conditions, in order to reduce nonconformities and increase process efficiency. The results demonstrated that warp quality is a determining factor for loom performance and the final finish of the fabric. It was found that proper control of yarn tension and parallelism, combined with automation and systematic maintenance, significantly contributes to reducing defects and production losses, reinforcing the importance of the continuous warper as an essential element in the textile value chain. Thus, this study highlights that investment in technology, technical training, and quality monitoring represents a competitive advantage for textile companies, ensuring better operational performance, product uniformity, and in the production process.

Keywords: Continuous Warping Machine; Defects; PDC

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Urdideira Continua	15
Figura 2 Urdideira Seccional	15
Figura 3 Fluxograma do Processo Produtivo Textil	23
Figura 4 Fio Sem tensão.	26
Figura 5 : Tensiômetro Schmidt ZF2 Mechanical Yarn Wire Tension Meter Price in Bangladesh BDStall.....	29
Figura 6 Nó cego e tecelagem	30
Figura 7 Nó no tecido final.....	33
Figura 8 Gaiola.....	39
Figura 9 Carregamento de gaiola.....	41
Figura 10 Defeito de fiação dupla.....	42
Figura 11- Defeito de Barramento	43
Figura 12 Defeito de Ourela irregular	43
Figura 13 Defeito Esgarçado.....	44
Figura 14 - Defeito de ondulação	44
Figura 15 Fio frouxo	45
Figura 16 Defeito por falta de fiação	45
Figura 17 Ciclo da melhoria contínua.....	46
Figura 18 Diagrama de Ishikawa – Defeito: Ourela Irregular	48
Figura 19 Diagrama De Ishikawa – Defeito: Fio Duplo.....	48
Figura 20 Fluxograma de Qualidade Processo de Urdidura Contínua	49
Figura 21 Controle de programação.....	61
Figura 22- Controle de defeitos	61
Figura 23- Melhoria no Procedimento	66
Figura 24 Setor da Urdideira	74
Figura 25 Tensão do fio de urdume	77
Figura 26 Fio sem tensão.....	77
Figura 27 Urdideira.....	78

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 Defeito de fio froxo.	52
Gráfico 2 Defeito de barrado.....	54
Gráfico 3 Defeitos de Tecido Ondulado.....	56
Gráfico 4 Diagrama defeito duplo na urdideira.....	58
Gráfico 5 Diagrama defeito fio esgarçado.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Principais causas identificadas (com base em frequência observada).....	50
Tabela 2 Principais causas identificadas (com base em frequência observada).....	53
Tabela 3 Causas Possíveis	55
Tabela 4 Principais causas identificadas	57
Tabela 5 Exemplo de registro (Check)	63
Tabela 6 PDCA – Urdideira Contínua.....	66

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	Objetivo Geral	13
1.2.2	Objetivos Específicos	13
2	REVISÃO TEÓRICA	14
2.1	Conceito de Urdideira	14
2.2	Urdideiras	14
2.3	Urdideira Continua	14
2.4	Urdideira Seccional	15
3	METODOLOGIA	17
4	FUNCIONAMENTO DA URDIDEIRA	18
5	TECNOLOGIA E INOVAÇÕES	19
6	IMPORTÂNCIA DO URDIMENTO NA TECELAGEM	20
7	SEGURANÇA E MANUTENÇÃO	21
8	TECELAGEM	22
9	O COTIDIANO NA TECELAGEM	23
10	DEFEITOS NA URDIDEIRA DIRETA E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO URDUME	24
11	VARIAÇÃO DE TENSÃO ENTRE FIOS	25
12	IMPACTOS DA TENSÃO IRREGULAR E VARIAÇÕES DE TENSÃO PODEM GERAR	26
13	CAUSAS E FATORES CONTRIBUINTES	27
14	CONTROLE E AUTOMAÇÃO NA ERA DA INDÚSTRIA 4.0	28
14.1	Metodologia sugerida	28
15	DESENVOLVIMENTO	29
16	DEFEITOS DE URDIDURA: PRESENÇA DE NÓS NOS FIOS	30
17	CARACTERIZAÇÃO DO DEFEITO	31
18	CAUSAS DOS DEFEITOS POR NÓ	32
18.1	Impactos na Produção e no Produto Final	32
19	PREVENÇÃO E CONTROLE	34
20	FIOS CRUZADOS OU DESALINHADOS	35
21	DIFERENÇA DE DENSIDADE NO ROLO	36
22	QUEBRAS DE FIOS FREQUENTES	37

23	DIFERENÇA DE COMPRIMENTO ENTRE FIOS	38
24	GAIOLAS	39
25	CARREGAMENTO INCORRETO DE TÍTULOS DE FIOS NA GAIOLA	40
26	AS CAUSAS MAIS COMUNS DESSE DEFEITO INCLUEM:	41
27	IMPACTOS DOS DEFEITOS NA QUALIDADE FINAL	42
28	MASP	46
29	UTILIZAÇÃO DO PDCA DE MELHORIAS	47
30	FERRAMENTAS POR ETAPA DO PDC	48
30.1	Diagrama de Pareto – Defeito: Fio Frouxo na Urdideira Contínua.....	50
30.1.1	Objetivo	50
30.1.2	Descrição do defeito	50
31	INTERPRETAÇÃO DO PARETO	51
32	AÇÕES CORRETIVAS SUGERIDAS	52
32.1	Diagrama de Pareto Defeito: Barrado Faixa de Tonalidade na Urdideira Contínua.....	52
32.2	Descrição do defeito	53
33	INTERPRETAÇÃO DO PARETO	54
33.1	Ações corretivas sugeridas	54
33.2	Diagrama de Pareto – Defeito: Tecido Ondulado/Enrugado	55
33.3	Descrição do Defeito	55
33.4	Análise	56
33.4.1	Ações Corretivas Propostas.....	56
33.5	Diagrama de Pareto – Defeito: Fio Duplo na Urdideira Contínua	56
33.5.1	Descrição do defeito	56
33.5.2	Objetivo	57
33.5	Interpretação do Pareto	57
33.7	Ações corretivas sugeridas	57
	Diagrama de Pareto – Defeito: Fio Esgarçado no Processo de Urdideira Contínua	58
	Maior Problema Identificado – Defeito: Fio Esgarçado	59
	Mistura de fios com títulos diferentes – 30% (Causa de Material)	60
	Por que essa é a maior causa do defeito FIO ESGARÇADO?	60
33.8	Fazer (Do)	60
33.9	Folha de Verificação	60
33.10	Os itens registrados incluíram	62
33.11	Ações de Implementação	62

33.12	Verificar (Check).....	63
34	AGIR (ACT)	64
34.1	Objetivo.....	64
34.2	Ações propostas:	64
34.2.1	Padronização de Procedimentos	64
34.2.2	Manutenção e Calibração	64
34.2.3	Controle de Qualidade Continuado	64
34.2.4	Treinamento e Capacitação	64
34.2.5	Monitoramento e Feedback.....	65
35	RESULTADO ESPERADO	66
35.1	Padronização	68
35.2	Objetivo do Projetos Peda.....	68
36	DEFEITOS MAIS INDENTIFICADOS NAS EMPRESAS TEXTIS SOBRE URDIDEIRA CONTÍNUA COM PESQUISA DE CAMPO	68
37	BARRAMENTO OU EFEITO DE BARRA	69
38	OURELA IRREGULAR.....	70
39	FIO DUPLO	71
40	RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
41	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISITA À EMPRESA ENGOMA TÊXTIL	73
42	OBJETIVOS	74
43	DESENVOLVIMENTO	75
44	CONCLUSÃO	76
45	RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA À EMPRESA TÊXTIL TRÊS SELLOS	78
45.1	Identificação da Empresa Visitada.....	78
45.2	Objetivo.....	78
45.3	Desenvolvimento da Atividade	79
45.4	Resultados Observados	79
45.5	Conclusão	80
46	CONCLUSÃO	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82

1 INTRODUÇÃO

O setor têxtil é um dos pilares da indústria brasileira, sendo responsável por gerar empregos, promover inovação e fornecer produtos de alto valor agregado. Além de sua relevância econômica, o segmento tem papel estratégico na economia mundial, abastecendo diversos setores com tecidos e materiais essenciais. Nesse contexto, o controle de qualidade dos processos produtivos é fundamental para garantir a competitividade das empresas e a satisfação dos clientes. Entre as etapas que compõem o processo produtivo têxtil, o urdimento destaca-se como uma das mais importantes na preparação para a tecelagem.

Essa etapa tem como função agrupar fios provenientes de cones em um único rolo de urdume, que posteriormente alimentará os teares. A qualidade desse urdume influencia diretamente o rendimento da tecelagem, a ocorrência de defeitos e a qualidade do tecido final. O processo é realizado com o auxílio da urdideira, equipamento que organiza os fios longitudinais e cuja eficiência é determinante para a produtividade e padronização do produto. Equipamentos modernos que proporcionam alta produtividade e precisão no processo.

Entretanto, mesmo com o uso de tecnologias avançadas, é imprescindível manter um rigoroso controle de qualidade, com o objetivo de minimizar defeitos, garantir a uniformidade do urdume e assegurar a eficiência do processo produtivo. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar o processo de urdimento contínuo, abordando o funcionamento das urdideiras, os principais tipos e características do processo, bem como as práticas de controle de qualidade empregadas. Busca-se destacar as ações preventivas e corretivas que contribuem para a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade na indústria têxtil.

1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha deste tema se justifica pela importância da urdideira contínua na cadeia produtiva têxtil e pela necessidade constante de aprimorar os métodos de controle de qualidade. Defeitos como variação de tensão, fios cruzados, falhas de paralelismo e irregularidades no rolo podem causar perdas significativas de tempo e material durante a tecelagem.

Estudar os fatores que influenciam a qualidade do urdume e compreender como a manutenção, os parâmetros de processo e o treinamento operacional impactam o resultado é essencial para otimizar a eficiência e reduzir custos de produção.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os principais defeitos de urdume e os métodos de controle de qualidade utilizados nas urdideiras contínuas Jupiter e Benninger.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais defeitos de urdume que ocorrem no processo de urdidura contínua.
- Avaliar os parâmetros de controle de tensão, alinhamento e velocidade.
- Verificar a influência da manutenção preventiva na redução de falhas.
- Propor melhorias no sistema de inspeção e monitoramento da qualidade.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de Urdideira

A urdideira é um equipamento utilizado para preparar o urdume, conjunto de fios organizados paralelamente que formarão a base da tecelagem. A eficiência da urdideira impacta diretamente na uniformidade, resistência e qualidade do tecido.

2.2 Urdideiras

A urdideira é considerada o coração da tecelagem, pois desempenha um papel fundamental na preparação do urdume, etapa essencial para o processo de tecimento. É nessa fase que os fios são organizados e alinhados de forma precisa, garantindo a qualidade e a uniformidade do tecido final. Existem dois tipos principais de urdideiras: diretas e seccionais. As urdideiras diretas são máquinas de estrutura mais simples, nas quais o enrolamento dos fios é realizado diretamente da gaiola para o rolete. Esse tipo de equipamento é utilizado, geralmente, para a produção de rolos com menor número de fios, que posteriormente são reunidos em partidas para o processo de engomagem. Esse sistema apresenta boa eficiência para lotes menores e tecidos simples, oferecendo baixo custo operacional e facilidade de manuseio.

2.3 Urdideira Contínua

A urdidura contínua é o processo responsável por reunir centenas ou milhares de fios paralelos em um único rolo-mãe, que servirá como alimentação para o tear. Segundo Corrêa (2019), a uniformidade do urdume é um dos fatores mais determinantes para a qualidade do tecido, sendo influenciada pela tensão dos fios, pela velocidade de urdição e pelo estado de conservação das máquinas.

De acordo com a ABTT (Associação Brasileira de Tecnologia Têxtil), as urdideiras contínuas, como as das marcas Jupiter e Benninger, são equipamentos de alta performance que integram processos automáticos de controle de tensão, travamento de fios e parada por ruptura. Essas máquinas oferecem vantagens em relação às urdideiras seccionais, como maior rendimento, uniformidade de urdume e menor intervenção manual.

- Manual: Operação manual, indicada para pequenas produções ou amostras.

- Semiautomática: Combina operação manual e mecânica, aumentando a produtividade.
- Automática: Equipamento moderno, totalmente automatizado, ideal para grandes volumes, com controle preciso de tensão e velocidade.

Figura 1 Urdideira Continua



Fonte Urdideira – V.R. TÊXTIL

2.4 Urdideira Seccional

As urdideiras seccionais, por outro lado, são mais complexas e versáteis. Nelas, o urdume é preparado em seções ou camadas sobre um tambor seccional, que posteriormente é transferido para o rolo principal. Esse processo permite um maior controle da tensão dos fios, além de possibilitar a formação de urdumes com diferentes cores, padrões e larguras. Por esse motivo, o sistema seccional é amplamente empregado na produção de tecidos de maior complexidade e com grande número de fios.

Figura 2 Urdideira Seccional



Fonte: 01 – Urdideira Seccional Comelato e Roncato 2014 - Santanatex Máquinas Têxteis

A escolha entre urdideira direta e seccional depende do tipo de tecido a ser produzido, do volume de produção e das características técnicas exigidas. Em linhas gerais, a urdideira direta é indicada para produções mais simples e rápidas, enquanto a seccional é voltada para tecidos elaborados e de alto padrão. Nossa referência será aos defeitos da urdideira continua.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho baseou-se em pesquisa aplicada, com observações diretas no setor de urdideira contínua da empresa Jolitex. Foram realizadas inspeções visuais e medições em rolos de urdume produzidos nas urdideiras Jupiter e Benninger, entrevistas com operadores e supervisores do setor e análise de registros de qualidade e manutenção preventiva.

4 FUNCIONAMENTO DA URDIDEIRA

O funcionamento envolve a alimentação dos fios no carretel, passagem por rolos tensionadores, agrupamento e enrolamento no cilindro da urdideira. É essencial controlar a tensão dos fios e a velocidade de enrolamento para evitar defeitos.

5 TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

A modernização das urdideiras inclui sistemas eletrônicos de controle de tensão, sensores de ruptura de fio, automação completa e integração com softwares de planejamento da produção, resultando em maior precisão, eficiência e redução de desperdício.

6 IMPORTÂNCIA DO URDIMENTO NA TECELAGEM

O urdimento é crucial para garantir que os fios do urdume estejam organizados, com tensão uniforme, evitando defeitos durante a tecelagem. Uma urdideira eficiente melhora a qualidade do tecido, aumenta a produtividade e contribui para a redução de perdas de material.

7 SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

A operação segura da urdideira requer treinamento adequado, uso de EPIs, inspeção regular de rolos e motores, lubrificação de peças móveis e monitoramento de sensores. A manutenção preventiva garante maior durabilidade e reduz paradas não programadas.

8 TECELAGEM

De acordo com E.M. de Melo e Castro (1981:65) “Tecelagem é apenas uma fase ou um momento do complexo processo de produção de tecidos, que começa com as fibras têxteis e termina nos acabamentos”.

9 O COTIDIANO NA TECELAGEM

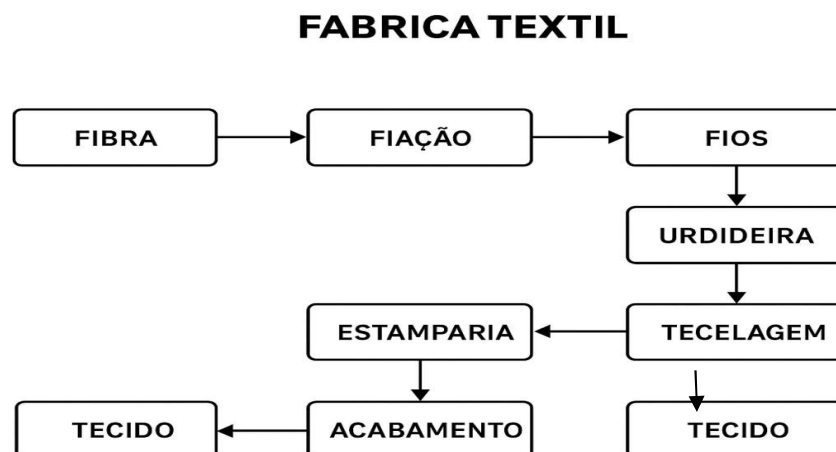
O dia a dia dentro de uma tecelagem pode parecer, para muitas pessoas, algo corriqueiro e comum, em que certos detalhes passam despercebidos. No entanto, aspectos como a variação entre os diferentes tipos de tecidos — número de fios por centímetro, quantidade de tramas por centímetro, tipo de fibra, título do fio, entre outros — são fundamentais para determinar as características de cada artigo têxtil.

Esses detalhes, que para o público em geral podem parecer irrelevantes, são de extrema importância para os profissionais que atuam nas tecelagens. Cada parâmetro deve estar devidamente ajustado e controlado, de modo que o processo ocorra de forma ordenada e contínua, garantindo assim o fluxo produtivo e a qualidade do tecido final.

A tecelagem é o setor responsável pela transformação dos fios em tecido. Essa categoria é conhecida principalmente pela fabricação de tecidos planos, denominados assim devido à sua estrutura de formação. Nesse tipo de tecido, o fio de urdume é disposto no sentido longitudinal (comprimento), enquanto o fio de trama é posicionado no sentido transversal (largura), ocorrendo o entrelaçamento entre ambos.

De acordo com Luís Henrique Rodrigues (1996), O produto formado pelas máquinas de tecer é denominado de tecido plano, que é formado a partir do entrelaçamento de um conjunto de fios paralelos, no sentido longitudinal do tecido chamado urdume, com outros fios situados transversalmente ao tecido, que se chama trama. O entrelaçamento é o fato de passar um ou vários fios de urdume por cima ou por baixo de um ou vários fios de trama.

Figura 3 Fluxograma do Processo Produtivo Têxtil



Fonte: Elaborado pelos alunos

10 DEFEITOS NA URDIDEIRA DIRETA E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO URDUME

Durante o processo de urdimento direto, diversos fatores podem comprometer a qualidade do urdume, refletindo posteriormente na eficiência da tecelagem e na aparência do tecido final. A urdideira direta, por possuir um sistema mais simples de controle de tensão e alinhamento, está mais suscetível a variações e falhas operacionais que resultam em defeitos característicos.

11 VARIAÇÃO DE TENSÃO ENTRE FIOS

A “tensão” dos fios de urdume refere-se à força exercida longitudinalmente sobre o fio durante o preparo da urdidura e/ou durante a tecelagem. Essa força impacta diretamente a crimpagem, o encolhimento, o alinhamento e a disposição dos fios no tecido. Conforme estudos, a distribuição da tensão ao longo da largura da urdidura não costuma ser uniforme - por exemplo; foi observado que a tensão tende a ser mais baixa nas bordas e mais alta no centro da largura do tecido.

12 IMPACTOS DA TENSÃO IRREGULAR E VARIAÇÕES DE TENSÃO PODEM GERAR

- fios soltos ou frouxos, que assumem maior crimpagem ou ondulação, resultando em menor densidade ou aspecto frouxo no tecido;
- fios excessivamente tensionados, que podem romper com frequência, provocar falhas ou regiões fracas no tecido;
- diferenças de espessura aparente, densidade e gramatura do tecido ao longo da largura ou comprimento;
- defeitos visuais como listras longitudinais ou ondulações perceptíveis — por exemplo, efeitos de “sorriso” ou “cenha” nas bordas.

Estudos demonstraram que, por exemplo, com variação de tensão as propriedades mecânicas do tecido — como resistência à ruptura e deformação — são afetadas negativamente.

Figura 4 Fio Sem tensão.



Fonte: Autores as alunas

13 CAUSAS E FATORES CONTRIBUENTES

As principais causas apontadas pela literatura para tensão irregular incluem:

- falhas nos mecanismos de controle e regulação da tensão — “tensione control system” — em acessórios como carretéis, freios ou rolos guias.
- variações no diâmetro dos fardos ou bobinas durante desenrolagem ou enrolamento, que alteram a tensão imposta aos fios.
- mistura de fios com diferentes propriedades (torção, elasticidade, título) ou lotes distintos, resultando em comportamentos diferentes sob mesma tensão nominal.
- ajustes incorretos dos parâmetros operacionais da urdideira e/ou do tear (distância entre rolos, altura de rolos guia, freio de carretel, geometria do fardo) — por exemplo, dois fatores que reduziram falhas de rompimento em estudo foram a tensão do fio de urdume e a altura de quadros de levantamento.

14 CONTROLE E AUTOMAÇÃO NA ERA DA INDÚSTRIA 4.0

Com o avanço da automação e digitalização industrial, surgiram sistemas avançados de monitoramento e controle de tensão: sensores de tensão online, controle em cascata tensão-posição (por ex. método usando filtro de Kalman) para manter a tensão dentro de margens muito estreitas.

Tais sistemas contribuem para a minimização de defeitos, aumento da consistência dos tecidos e redução de desperdício.

14.1 Metodologia sugerida

Para investigar o defeito de tensão irregular na urdidura, sugere-se a seguinte metodologia.

- **Amostragem:** selecionar diferentes tons de produção (ex: urdumes de diferentes provas, materiais ou lotes) em uma mesma máquina de urdideira ou tear.
- **Medição da tensão:** utilizar sensores de tensão instalados no carretel da urdideira ou no rolo de urdume recém-formado para registrar a tensão ao longo da largura e do comprimento do rolo de urdume. Idealmente, registrar variação em função do diâmetro do fardo.
- **Avaliação da uniformidade:** avaliar a distribuição da tensão ao longo da largura (por exemplo, 9 posições de medição, conforme estudo de distribuição de tensão).
- **Correlacionar com defeitos no tecido final:** após a tecelagem, avaliar variações de gramatura, densidade de urdume/trama, defeitos visuais (listras, ondulações) e resistência à ruptura (ensaios mecânicos).
- **Intervenção:** aplicar ajustes nos parâmetros — por exemplo, alterar frenagem, rolos guia, geometria do carretel, instalação de sensores de tensão — e comparar antes/depois para verificar redução do defeito.
- **Análise de dados:** usar ferramentas de estatística (ANOVA, correlação) para identificar quais fatores têm impacto significativo na variação da tensão e ocorrência de defeitos.

15 DESENVOLVIMENTO

Aqui você desenvolveria os resultados do seu estudo: medição de tensão, distribuição observada, identificação de zonas críticas, correlação com defeitos no tecido, análise dos fatores causais (como desgaste de rolos guia, diferença de título de fios, ajuste de freio). Em seguida, propor as soluções implementadas ou simuladas (ex: adoção de controladores automáticos de tensão, sensores de visão, manutenção preventiva) e apresentar os ganhos em termos de qualidade ou produção.

As principais causas desse defeito incluem:

- Regulagem incorreta dos freios da gaiola;
- Desgaste dos dispositivos de fricção;
- Alterações de velocidade entre gaiola e rolete;
- Diâmetro irregular dos cones de fio.

Para evitar esse problema, é fundamental realizar a calibração periódica dos sistemas de tensão, utilizando assim o tensiômetro para verificar a tensão de cada programação manter os freios limpos e verificar constantemente o comportamento dos fios durante o processo.

Figura 5 : Tensiômetro Schmidt ZF2 Mechanical Yarn Wire Tension Meter Price in Bangladesh | BDStall

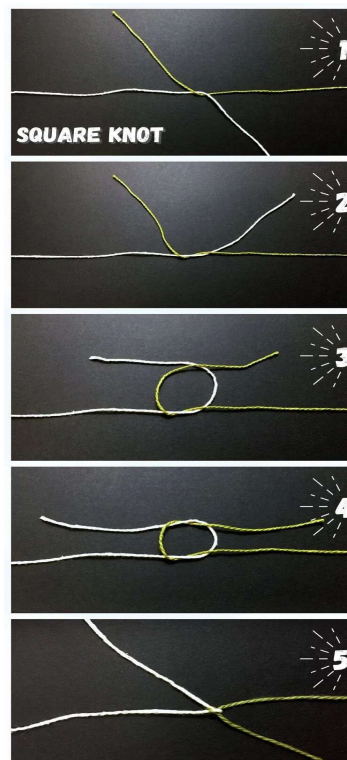


16 DEFEITOS DE URDIDURA: PRESENÇA DE NÓS NOS FIOS

Um dos defeitos mais recorrentes e críticos é a presença de nós nos fios de urdume, que ocorre quando há emenda manual ou automática de fios rompidos. Esses nós, quando não eliminados ou mal executados, podem gerar descontinuidades, variações de espessura e falhas na estrutura do tecido, afetando diretamente a qualidade final do produto.

A ocorrência desse tipo de defeito está associada a fatores como baixa qualidade do fio, falhas na preparação do urdume, deficiências no controle de qualidade durante o bobinamento e inadequações nos equipamentos de emenda. O estudo desse fenômeno é essencial para o aprimoramento do processo produtivo e para a redução de perdas na indústria têxtil.

Figura 6 Nó cego e tecelagem



17 CARACTERIZAÇÃO DO DEFEITO

Os nós nos fios de urdume são pontos de junção entre dois segmentos de fio, normalmente resultantes de rompimentos durante o bobinamento, urdidura ou tecelagem. Quando o nó é volumoso, conhecido como nó cego mal-feito ou localizado em região crítica (como nas bordas do tecido), ele pode causar:

- Paradas frequentes no tear;
- Defeitos visuais no tecido (pequenas elevações, protuberâncias ou pontos de espessura maior);
- Desalinhamento de fios na urdidura;
- Dificuldades no batimento da trama;
- Rompimentos repetitivos de fios vizinhos devido ao atrito excessivo.

Conforme Pereira et al. (2021), a irregularidade causada pelos nós é uma das principais origens de defeitos visíveis em tecidos planos e malhas, afetando o rendimento e a uniformidade do produto final.

18 CAUSAS DOS DEFEITOS POR NÓ

Os defeitos por nó podem ter diferentes origens ao longo da cadeia produtiva têxtil, como:

1. **Matéria-prima:** fios com alto índice de ruptura devido a baixa resistência, impurezas ou má torção;
2. **Bobinamento:** excesso de emendas manuais, utilização de nós inadequados (como nó de tecelão mal ajustado);
3. **Urdidura:** formação de nós durante a passagem do fio por guias, roletes e cilindros, especialmente quando há tensão irregular;
4. **Manuseio incorreto:** emendas improvisadas durante a tecelagem sem controle de qualidade;
5. **Equipamentos desregulados:** má calibração de detectores de fios rompidos ou emendadores automáticos defeituosos.

Estudos mostram que o número de nós por 100 km de fio é um parâmetro usado para mensurar a qualidade do fio e prever a ocorrência de defeitos na tecelagem (Silva & Andrade, 2019).

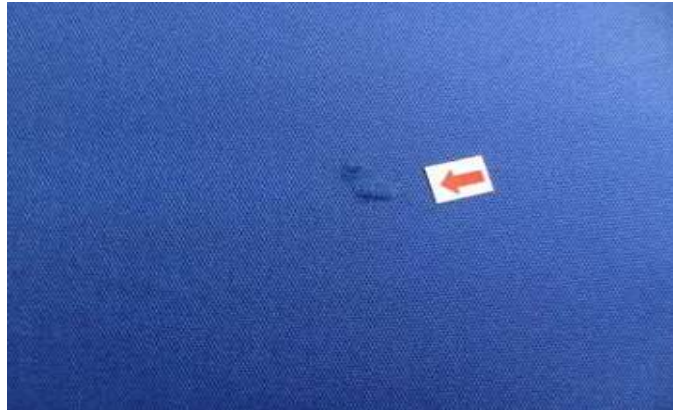
18.1 Impactos na Produção e no Produto Final

A presença de nós interfere diretamente na eficiência da tecelagem e na qualidade do tecido. Entre os impactos observados, destacam-se:

- Redução da eficiência do tear, devido às paradas para retirada ou rompimento dos fios;
- Aumento do tempo de setup e de retrabalho;
- Ocorrência de pontos duros ou protuberâncias visíveis no tecido;
- Dificuldade na tingimento e acabamento, pois o nó pode reter mais corante;
- Diminuição da vida útil do tear devido ao esforço repetitivo e vibrações causadas por rompimentos frequentes.

De acordo com Gong e Wright (2002), a presença de nós e imperfeições no fio é uma das principais causas de perda de produtividade e rejeição de tecidos em inspeções de qualidade.

Figura 7 Nó no tecido final.



Fonte alunas

19 PREVENÇÃO E CONTROLE

Para minimizar os defeitos por nó, recomenda-se adotar medidas de prevenção e controle de qualidade em diferentes etapas do processo:

- Utilizar fios de alta qualidade, com baixo índice de nós por unidade de comprimento;
- Implementar bobinadeiras automáticas com emendadores por ar (splicer), que produzem junções lisas e uniformes;
- Realizar inspeção eletrônica de fios (Uster Tester) para detectar irregularidades;
- Manter tensão uniforme durante a urdidura, evitando rompimentos;
- Promover treinamento técnico para operadores sobre tipos corretos de nós e suas consequências;
- Implantar controle estatístico de processo (CEP) para monitorar a ocorrência de nós e intervenções corretivas.

Na Indústria 4.0, sensores de ruptura integrados a sistemas inteligentes de urdidura permitem detectar automaticamente o rompimento e realizar a emenda com controle digital de tensão e alinhamento, reduzindo significativamente os defeitos visuais.

20 FIOS CRUZADOS OU DESALINHADOS

Esse defeito ocorre quando os fios se cruzam indevidamente ou não se mantêm paralelos no urdume. É geralmente causado por má regulagem do pente guia-fios, movimentação incorreta da gaiola ou posicionamento inadequado dos cones. Os fios cruzados prejudicam o desenrolamento no processo de engomagem e podem causar rompimentos frequentes no tear. Para corrigi-los, deve-se verificar o alinhamento dos fios e a limpeza das guias e do pente.

21 DIFERENÇA DE DENSIDADE NO ROLO

A diferença de densidade ocorre quando o enrolamento dos fios no rolo não é uniforme, resultando em áreas com maior ou menor compactação. Esse defeito causa desbalanceamento do rolo, dificuldade de desenrolamento e variações de tensão durante a tecelagem. As principais causas incluem velocidade irregular de enrolamento, pressão incorreta do rolete e falta de monitoramento do operador. O controle automático de enrolamento e a inspeção visual periódica reduzem significativamente esse tipo de falha.

22 QUEBRAS DE FIOS FREQUENTES

As quebras de fios são um dos indicadores mais claros de falhas no urdimento. Elas podem ocorrer devido a excesso de tensão, qualidade inadequada do fio, acúmulo de sujeira nas guias ou falhas mecânicas nos componentes da urdideira. Esse defeito compromete o rendimento da produção, aumenta o número de emendas e reduz a resistência e uniformidade do urdume. A manutenção preventiva e o controle rigoroso das condições do fio são essenciais para evitar essas ocorrências.

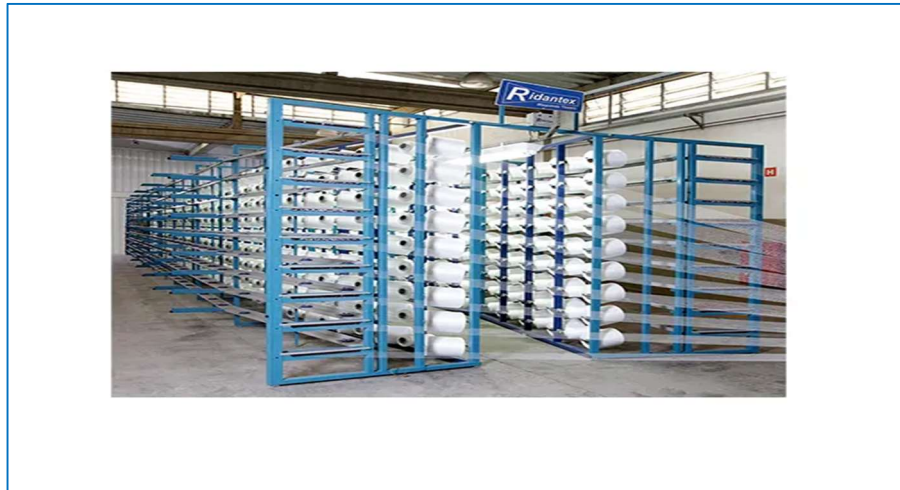
23 DIFERENÇA DE COMPRIMENTO ENTRE FIOS

Ocorre quando alguns fios são enrolados com comprimentos diferentes, o que resulta em tensões desiguais no urdume. Esse problema costuma ser causado por falta de sincronismo entre a gaiola e o rolete ou por escorregamento dos fios durante o enrolamento. As consequências incluem barramentos, deformações no tecido e rupturas frequentes durante o tecimento. A utilização de sistemas automáticos de controle e sensores de sincronismo minimiza significativamente esse tipo de defeito.

24 GAIOLAS

São estruturas metálicas utilizadas nas urdideiras para armazenar e sustentar os cones ou carretéis de fios durante o processo de urdimento. Elas têm a função de alimentar a máquina de forma ordenada e contínua, garantindo que cada fio seja desenrolado com tensão uniforme e trajetória correta até o rolete de urdume. O desempenho da gaiola influencia diretamente na qualidade do urdume, pois qualquer variação no desenrolamento dos fios pode gerar diferenças de tensão, rompimentos ou emaranhamentos. Por isso, a disposição correta dos cones, a regulagem dos tensores e a manutenção preventiva da estrutura são aspectos essenciais.

Figura 8 Gaiola



Fonte: https://ridantex.com.br/wp-content/uploads/2025/03/1228.2-Ridantex_site_imagem-produtos_gaiola-repasse

25 CARREGAMENTO INCORRETO DE TÍTULOS DE FIOS NA GAIOLA

O carregamento incorreto de títulos de fios na gaiola é um defeito que ocorre quando os cones ou carretéis são montados com fios de títulos diferentes em uma mesma partida de urdume. Esse erro resulta em variações de espessura e resistência entre os fios, comprometendo a uniformidade da tensão e, conseqüentemente, a qualidade do urdume e do tecido final. Quando fios de títulos distintos são urdidos simultaneamente, os fios mais grossos tendem a suportar maior tração, enquanto os mais finos sofrem alongamento excessivo ou até rompimento durante o urdimento. Essa diferença gera irregularidades na densidade do urdume, falhas visuais no tecido e perda de rendimento no tear devido a paradas constantes.

26 AS CAUSAS MAIS COMUNS DESSE DEFEITO INCLUEM:

- Falta de conferência dos títulos antes do carregamento na gaiola;
- Mistura acidental de lotes diferentes de fios;
- Identificação incorreta dos cones no almoxarifado;
- Falhas de comunicação entre os setores de preparação e urdimento.

Para evitar esse problema, recomenda-se a adoção das seguintes práticas:

- Conferência rigorosa dos títulos e lotes de fios antes do carregamento;
- Padronização da alimentação da gaiola, garantindo que todos os cones sejam do mesmo título, material e torção;
- Treinamento de operadores para o correto manuseio e identificação dos fios;
- Registro e rastreabilidade dos lotes utilizados em cada partida de urdume.

A implementação desses cuidados assegura maior uniformidade no urdume, reduzindo as variações de tensão e aumentando a eficiência no processo de tecelagem.

Figura 9 Carregamento de gaiola



Fonte: Arquivo pessoal das alunas

27 IMPACTOS DOS DEFEITOS NA QUALIDADE FINAL

Todos esses defeitos interferem diretamente na qualidade do urdume e no desempenho do tear, podendo causar paradas de máquina, desperdício de matéria-prima e redução da produtividade. Além disso, os defeitos de urdideira podem resultar em falhas visuais perceptíveis no tecido, comprometendo seu valor comercial. Manter o controle de tensão, a limpeza dos equipamentos, o ajuste preciso das guias e a manutenção preventiva regular são medidas essenciais para garantir a uniformidade e qualidade do urdume produzido.

Figura 10 Defeito de fiação dupla.



Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 11- Defeito de Barramento



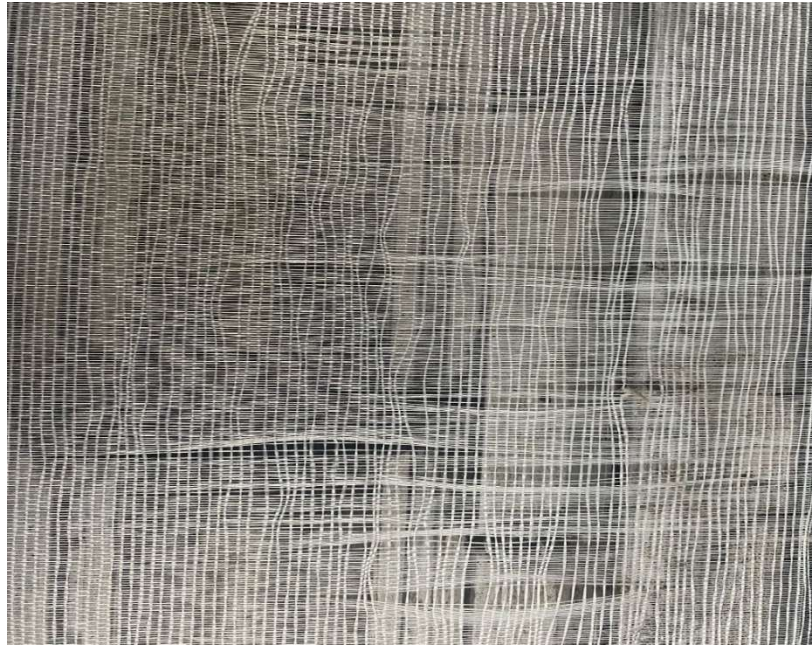
Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 12 Defeito de Ourela irregular



Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 13 Defeito Esgarçado



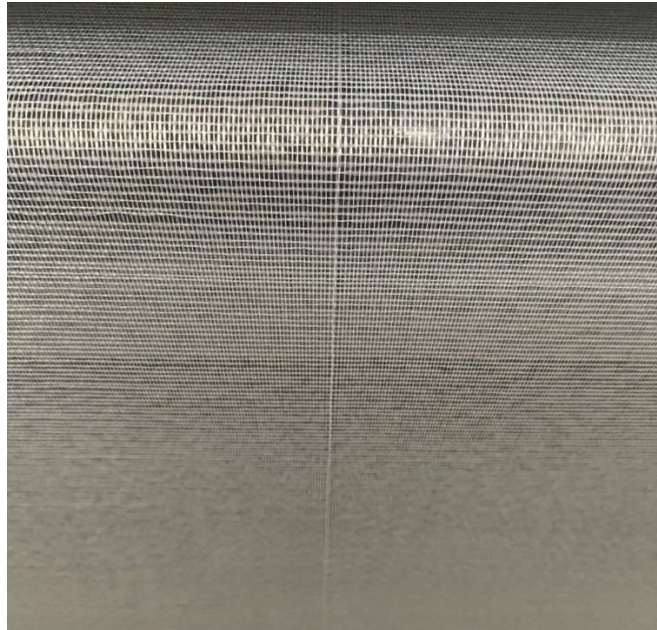
Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 14 - Defeito de ondulação



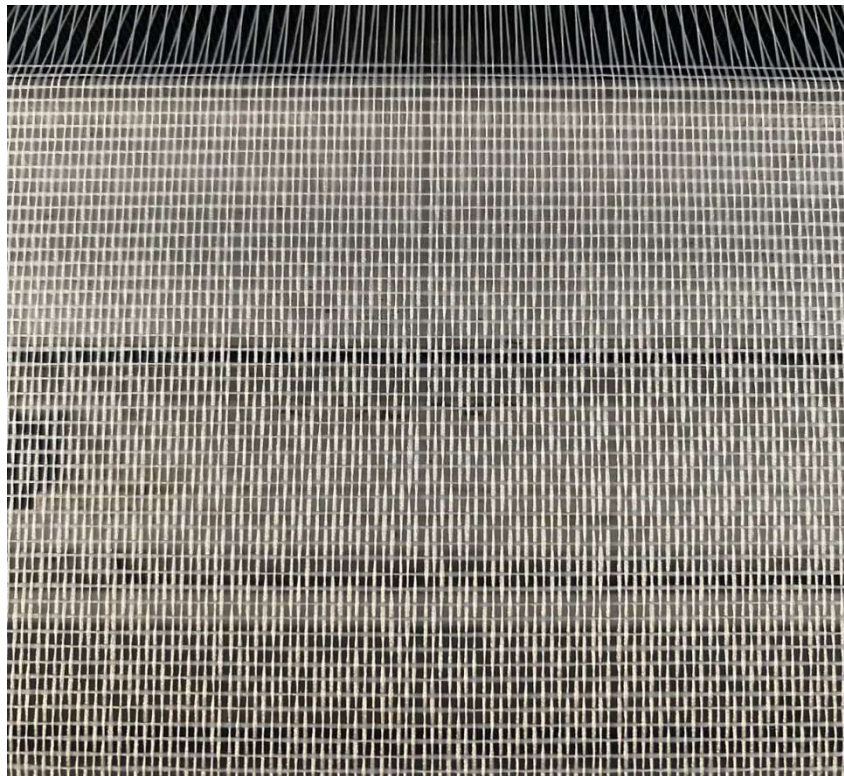
Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 15 Fio frouxo



Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 16 Defeito por falta de fiação



Fonte: Arquivo pessoal das alunas

28 MASP

O MASP- Metodologia de Análise e Solução de Problemas, também conhecido como ciclo PDCA, é um método de aprimoramento da gestão e sua utilização embasasse no aperfeiçoamento das atividades e na solução de problemas grandes ou pequenas que impactam essas atividades. Essa metodologia também pode ser conhecida como Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart, que são os nomes de seus criadores.

Criado nos anos vinte o método PDCA consiste no ciclo básico Plan, Do, Check e Act, que significam:

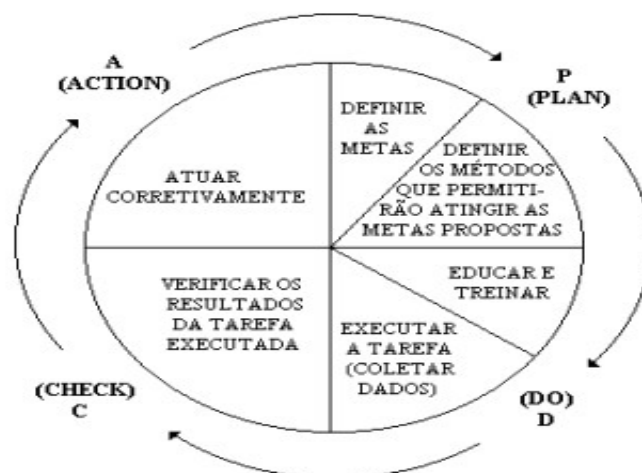
Planejar: Estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização; Fazer: Implementar os processos; Act (Agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Checar: Monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados; Agir A aplicação dessa ferramenta é indicada pela ISSO 9001:2015 – grupo de normas técnicas que determinam um padrão de gestão de qualidade para organizações em geral (ANDRADE, 2017).

As principais vantagens desse método são conforme Andrade (2017) são:

- Aceleração e aperfeiçoamento das atividades;
- Identificação de problemas e suas causas-raiz;
- Otimização de diretrizes de controle;
- Envolvimento da equipe; · Aprimoramento contínuo de processos.

Figura 17 Ciclo da melhoria contínua



29 UTILIZAÇÃO DO PDCA DE MELHORIAS

A melhoria a ser atingida no processo existente são estabelecidas tomando como referência as metas anuais da empresa, que são determinadas com base nos planos de médio e longo prazo e pelos resultados obtidos no ano anterior, estabelecidos por meio do gerenciamento pelas diretrizes. O melhoramento incremental é realizado dentro do gerenciamento da rotina do trabalho de dia a dia e tem como objetivo preservar a credibilidade dos resultados alcançados pela empresa, proporcionando melhorias incrementais necessárias aos processos e produtos, a fim de elevar o patamar de eficiência da empresa. Para melhorias tratadas nesse gerenciamento é aplicado o PDCA de melhorias como mostra a Figura acima dezoete.

30 FERRAMENTAS POR ETAPA DO PDC

- **Planejar (Plan):**

Diagrama de Ishikawa (ou Espinha-de-Peixe): Usado para identificar as causas raiz de um problema.

Figura 18 Diagrama de Ishikawa – Defeito: Ourela Irregular

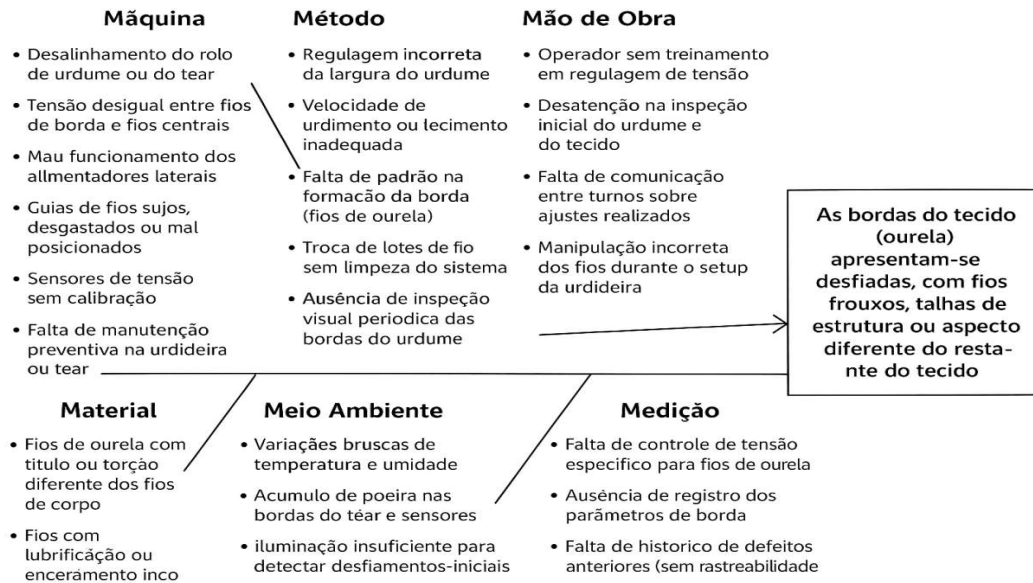
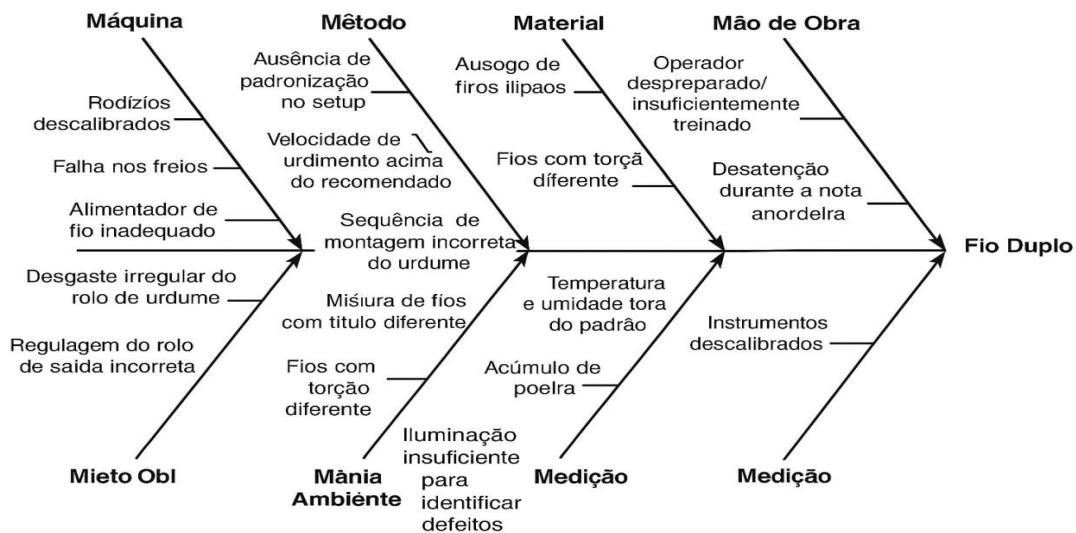


Figura 19 Diagrama De Ishikawa – Defeito: Fio Duplo



Fluxograma: Representa o processo atual para entender e identificar áreas de melhoria.

Figura 20 Fluxograma de Qualidade Processo de Urdidura Contínua

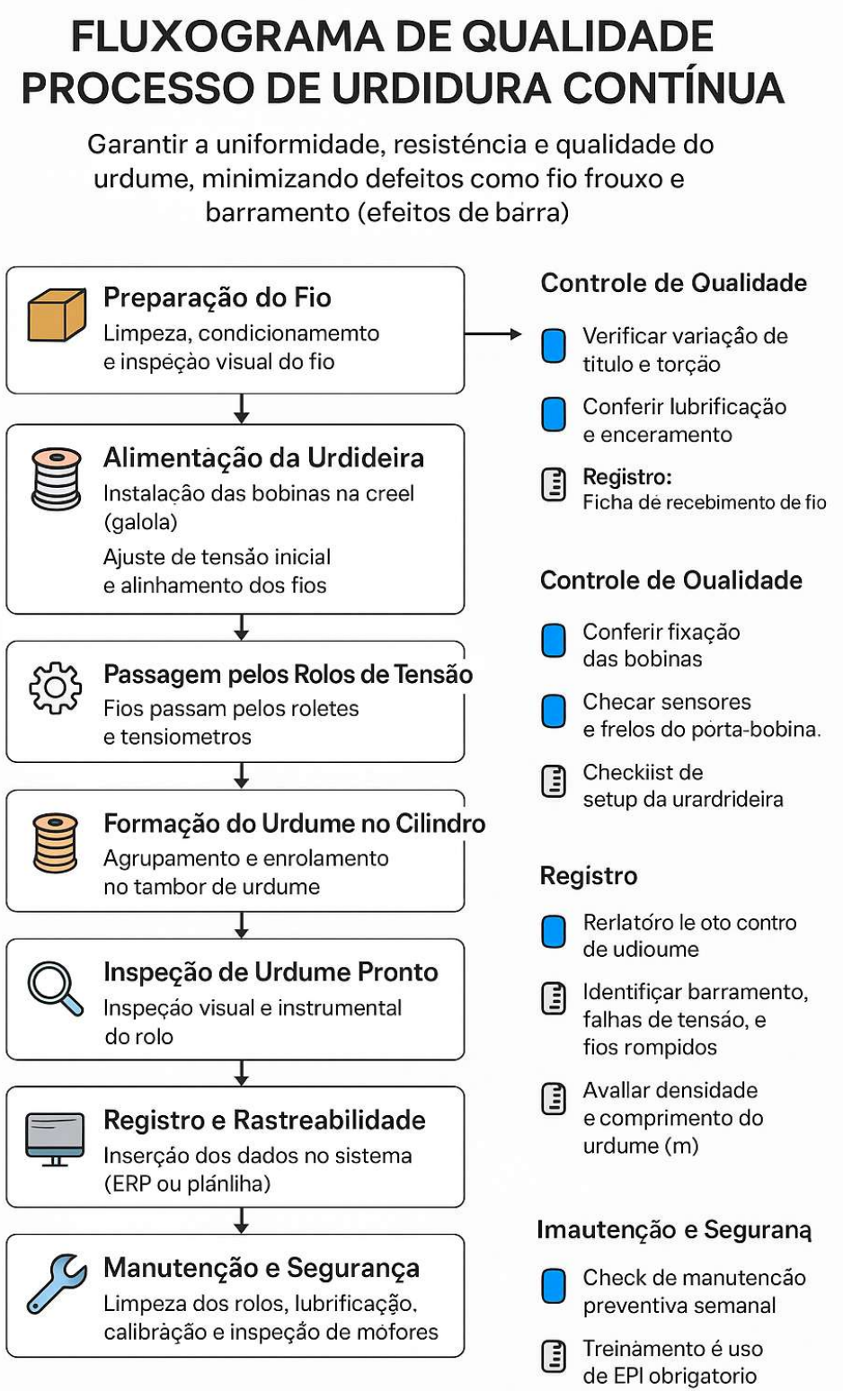


Diagrama de Pareto: Mostra os problemas mais significativos, muitas vezes a regra 80/20 / 20 (80% dos problemas vêm de 20% das causas).

30.1 Diagrama de Pareto – Defeito: Fio Frouxo na Urdideira Contínua

30.1.1 Objetivo

Identificar as principais causas que contribuem para o defeito “Fio Frouxo” no processo de urdimento contínuo, priorizando ações corretivas com base em sua frequência e impacto na qualidade.

30.1.2 Descrição do defeito

O fio frouxo ocorre quando a tensão de um ou mais fios do urdume fica abaixo do valor ideal, resultando em enrolamento irregular no rolo-mãe. Esse defeito compromete a uniformidade da tensão na tecelagem, causando defeitos no tecido e rupturas durante o tecimento.

Tabela 1 Principais causas identificadas (com base em frequência observada)

Causa do defeito	Frequência (%)	Tipo de causa
Falha na regulagem de tensão	35%	Máquina / Método
Alimentador de fio descalibrado	25%	Máquina
Fio de lote com título irregular	15%	Material
Operador sem treinamento adequado	10%	Mão de obra
Falha no sensor de ruptura ou tensão	8%	Máquina
Condições ambientais (umidade/temperatura)	5%	Meio ambiente
Falta de manutenção preventiva	2%	Método

31 INTERPRETAÇÃO DO PARETO

Pela regra de 80/20, as três primeiras causas (regulagem de tensão, alimentador descalibrado e irregularidade do fio) representam 75% dos casos de fio frouxo.

Assim, as ações corretivas prioritárias devem se concentrar em:

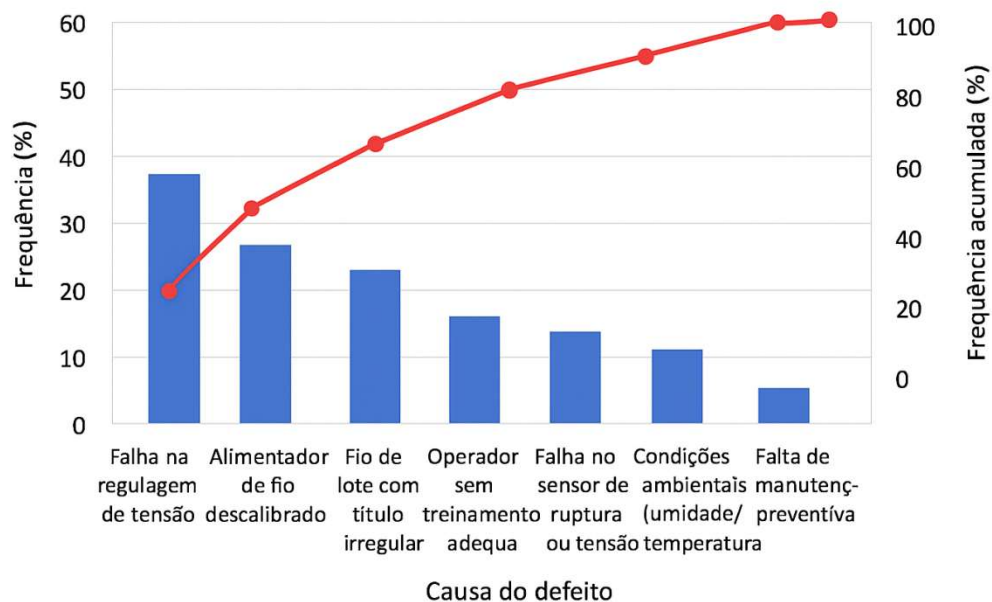
- Padronizar a regulagem de tensão.
- Calibrar alimentadores periodicamente.
- Controlar qualidade dos fios recebidos.

32 AÇÕES CORRETIVAS SUGERIDAS

- Implementar check-list diário de setup da urdideira.
- Criar plano de calibração para alimentadores e sensores.
- Padronizar lotes de fio e registrar variações de título.
- Treinar operadores sobre tensão ideal e inspeção inicial.
- Estabelecer controle ambiental com monitoramento de umidade.

Gráfico 1 Defeito de fio froxo.

Diagrama de Pareto – Defeito: Fio frouxo na Urdideira Contínua



feito pelas alunas

Autor

32.1 Diagrama de Pareto Defeito: Barrado Faixa de Tonalidade na Urdideira Contínua

Objetivo:

Identificar as principais causas que provocam o defeito “Barrado” (ou faixas de tonalidade diferentes) no urdume, analisando a frequência e o impacto de cada uma sobre a qualidade do tecido final.

32.2 Descrição do defeito

O barramento ou faixa de tonalidade caracteriza-se por listras horizontais visíveis no tecido, resultantes de diferenças ópticas contínuas ou variações de tonalidade entre faixas do urdume.

Esse defeito compromete a aparência e a uniformidade do tecido, sendo comum quando há de uniformidade de tensão, mistura de lotes de fios ou falhas na regulação da urdideira.

Tabela 2 Principais causas identificadas (com base em frequência observada)

Causa do defeito	Frequência (%)	Tipo de causa
Mistura de fios com títulos diferentes	30%	Material
Diferença de lotes de fios (tingimento/texturização)	25%	Material
Regulagem incorreta da tensão de urdume	20%	Máquina / Método
Variação na velocidade da urdideira	10%	Método
Falta de paralelismo entre cilindro e tambor	7%	Máquina
Fios com lubrificação ou enceramento irregular	5%	Material
Alimentador de fio descalibrado	3%	Máquina
Falta de manutenção preventiva	2%	Método

33 INTERPRETAÇÃO DO PARETO

De acordo com o Princípio de Pareto (80/20), as três primeiras causas (mistura de fios com títulos diferentes, diferença de lotes e regulagem incorreta de tensão) representam 75% dos casos de barramento.

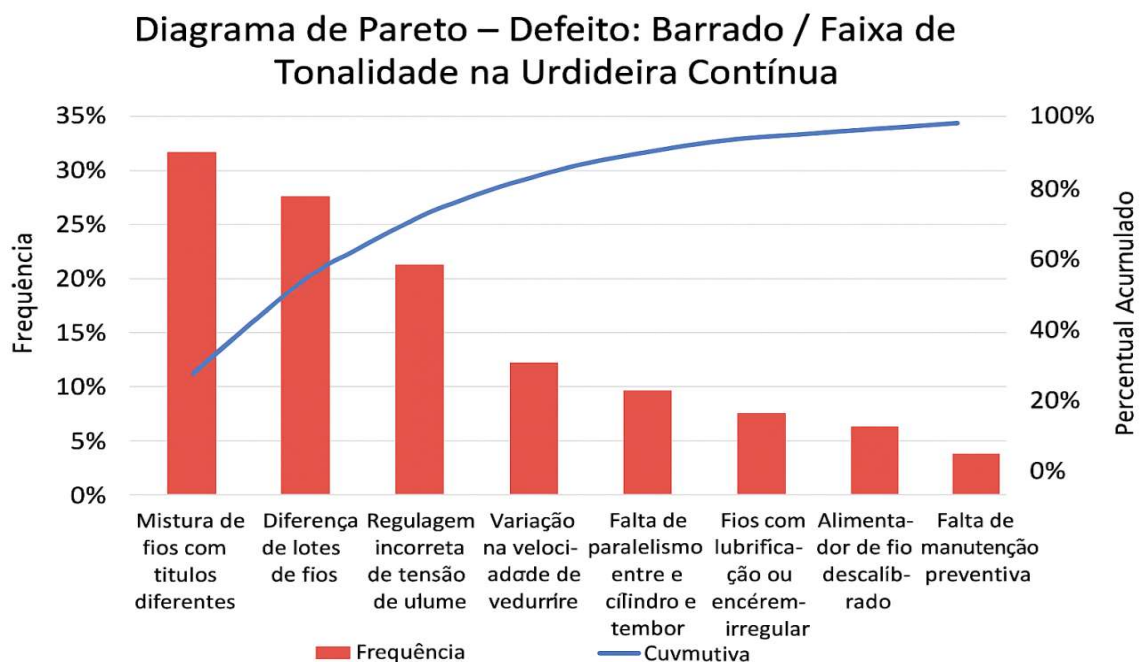
Portanto, as ações prioritárias devem focar em:

- Controle de recebimento e rastreabilidade de lotes de fios.
- Padronização da regulagem de tensão e velocidade da urdideira.
- Verificação da uniformidade dos fios antes do urdimento.

33.1 Ações corretivas sugeridas

- Implementar controle de qualidade dos fios por lote e título.
- Realizar inspeção visual e medição de tonalidade antes da urdideira.
- Calibrar sensores e alimentadores de tensão regularmente.
- Treinar operadores para identificar variações de cor e tensão no início do urdume.
- Criar plano de manutenção preventiva da urdideira.

Gráfico 2 Defeito de barrado



33.2 Diagrama de Pareto – Defeito: Tecido Ondulado/Enrugado

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta da qualidade utilizada para identificar as causas mais significativas de um problema, permitindo priorizar as ações corretivas com maior impacto. No caso da Urdideira Contínua, o defeito de tecido ondulado ou enrugado representa uma das não conformidades que mais comprometem a qualidade do urdume e, consequentemente, do tecido final.

33.3 Descrição do Defeito

O defeito ocorre quando o urdume apresenta ondulações, rugas ou dobras, resultando em variações de tensão e irregularidade no enrolamento. Essas deformações afetam diretamente a aparência e a uniformidade do tecido durante a tecelagem.

Tabela 3 Causas Possíveis

Causa Identificada	Frequência (%)	Impacto (%)	Classificação
Tensão irregular dos fios	35%	35%	Crítica
Desalinhamento dos rolos de urdideira	25%	60%	Alta
Velocidade excessiva na urdideira	20%	80%	Alta
Falta de controle automático de tensão	10%	90%	Moderada
Umidade inadequada no ambiente	10%	100%	Moderada

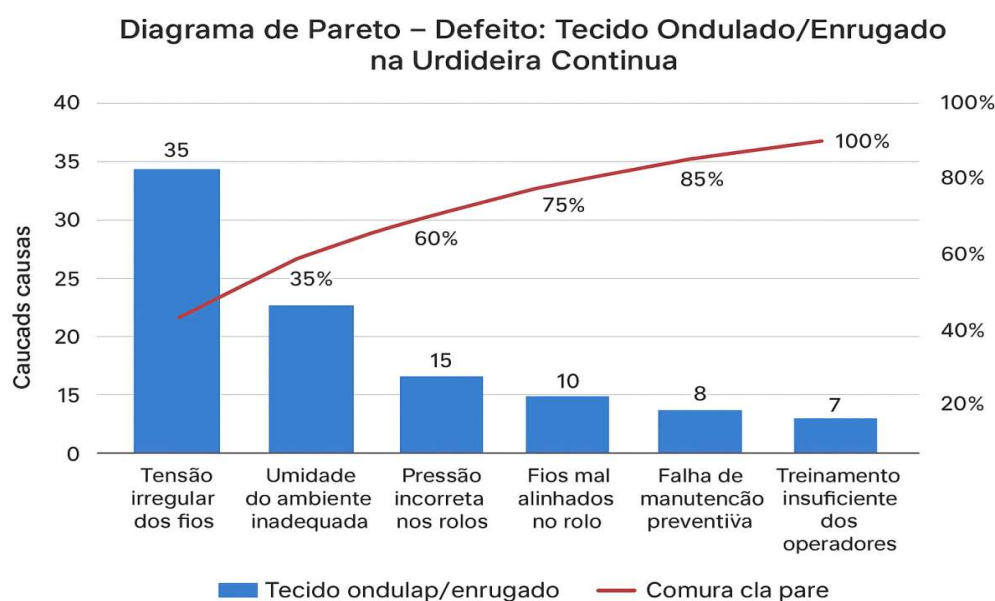
33.4 Análise

Observa-se que a tensão irregular dos fios é a principal causa do defeito, representando 35% das ocorrências. A combinação de tensão desuniforme e desalinhamento dos rolos responde por 60% dos problemas identificados, o que indica necessidade de ajuste mecânico e melhoria no controle de processo.

33.4.1 Ações Corretivas Propostas

- Calibração e alinhamento periódico dos rolos da urdideira.
- Implementação de sensores automáticos de controle de tensão.
- Treinamento dos operadores quanto à regulagem e velocidade de urdição.
- Monitoramento da umidade relativa do ambiente de produção.

Gráfico 3 Defeitos de Tecido Ondulado



33.5 Diagrama de Pareto – Defeito: Fio Duplo na Urdideira Contínua

33.5.1 Descrição do defeito

O fio duplo ocorre quando dois fios passam juntos por um mesmo guia ou canal da urdideira, resultando em uma duplicação no urdume. Esse defeito provoca falhas na uniformidade da densidade de fios e compromete o aspecto visual do tecido, podendo causar rupturas, falhas no tingimento e defeitos de trama no tear.

33.5.2 Objetivo

Analisar as principais causas do defeito fio duplo no processo de urdimento contínuo, priorizando as causas mais recorrentes e com maior impacto sobre a qualidade do produto final

Tabela 4 Principais causas identificadas

Causa	Frequência (%)	Tipo de Causa
Falha na passagem dos fios na urdideira	30%	Método / Mão de obra
Fio preso ou sobreposto na gaiola	25%	Material / Máquina
Sensor de ruptura inoperante ou descalibrado	20%	Máquina
Falta de verificação visual no início do urdume	10%	Mão de obra
Fios com excesso de lubrificação	8%	Material
Treinamento insuficiente dos operadores	5%	Mão de obra
Falha de manutenção preventiva	2%	Método

33.5 Interpretação do Pareto

Pela regra de Pareto (80/20), observa-se que as três primeiras causas — falha na passagem dos fios, fios presos na gaiola e sensores descalibrados — representam 75% dos casos de fio duplo.

Assim, as ações corretivas prioritárias devem se concentrar em:

- Melhorar o procedimento de passagem dos fios;
- Inspecionar a gaiola antes do início de cada urdume;
- Calibrar periodicamente os sensores de ruptura e tensão.

33.7 Ações corretivas sugeridas

- Implementar checklist diário de passagem de fios na urdideira.
- Revisar e calibrar sensores de ruptura antes de cada turno.
- Treinar operadores para inspeção visual e identificação de fios sobrepostos.
- Reforçar a manutenção preventiva dos componentes mecânicos da gaiola.
- Registrar as ocorrências em folhas de verificação de qualidade para monitorar a eficácia das ações.

Gráfico 4 Diagrama defeito duplo na urdideira

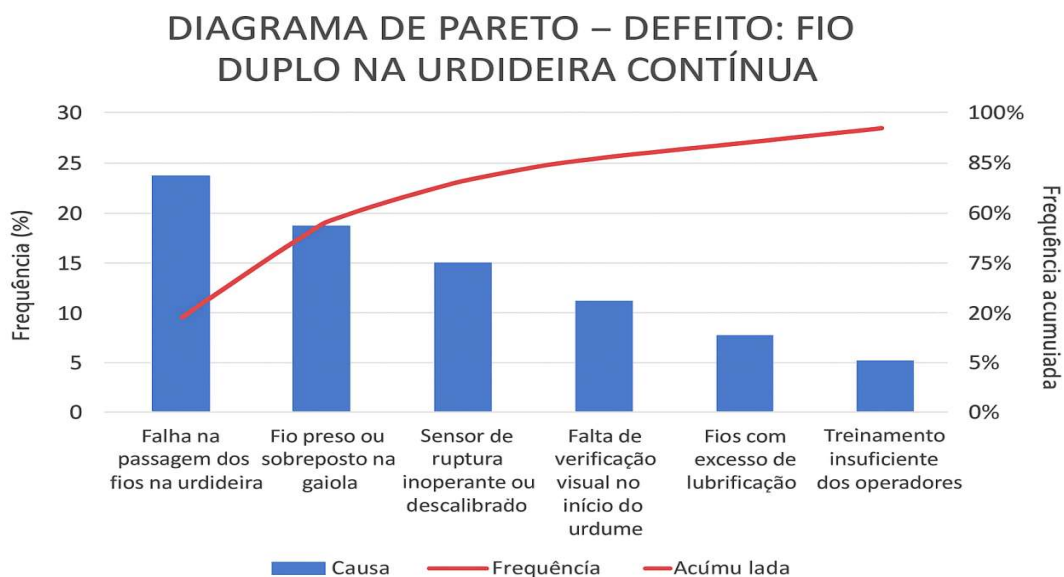


Diagrama de Pareto – Defeito: Fio Esgarçado no Processo de Urdideira Contínua

O Diagrama de Pareto é uma das ferramentas da qualidade utilizadas para identificar e priorizar os defeitos mais significativos que ocorrem durante o processo produtivo. No contexto da urdideira contínua, o Pareto do defeito “Fio Esgarçado” permite visualizar a frequência desse problema em relação aos demais defeitos do setor, direcionando ações corretivas para onde realmente há maior impacto na qualidade final do urdume.

O defeito fio esgarçado caracteriza-se pela degradação parcial ou total das fibras do fio, deixando-o enfraquecido, afinado, danificado ou com aspecto de desgaste. Esse defeito compromete a resistência dos fios que compõem o urdume, podendo resultar em rupturas frequentes, aumento de paradas, perdas de produtividade e não conformidades no tecido final.

Ao gerar o Diagrama de Pareto para esse defeito, foi possível observar que o “fio esgarçado” representa um dos problemas mais recorrentes dentro do processo, ocupando posição de destaque entre os defeitos analisados. A soma acumulada das ocorrências evidencia que o fio esgarçado está entre os principais responsáveis pelas falhas no urdume, justificando a necessidade de tratá-lo como prioridade no plano de melhorias.

A partir da leitura do Pareto, identificou-se que as maiores contribuições para o aparecimento de fio esgarçado derivam de fatores como:

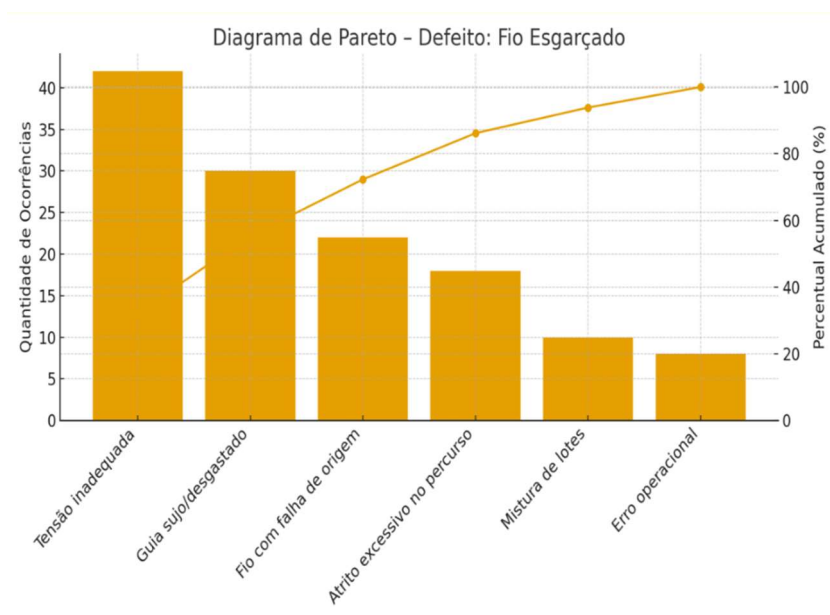
- Fios com baixa resistência ou má qualidade no lote recebido;
- Desgaste mecânico em guias, esticadores e componentes da urdideira;
- Acúmulo de sujeira, poeira e óleo, gerando abrasão excessiva;
- Tensão inadequada do fio durante o processo;
- Fricção excessiva devido a falta de lubrificação ou má parafinação;
- Desalinhamento entre cilindros, guias ou tambor;
- Velocidade de trabalho acima do recomendado para o fio.

O Pareto, portanto, demonstrou que atacar esses fatores pode reduzir drasticamente a incidência de fio esgarçado. A priorização oferecida pelo gráfico auxilia o setor de qualidade e produção a:

1. Direcionar ações corretivas nos pontos de maior impacto;
2. Planejar manutenções preventivas mais eficientes;
3. Avaliar fornecedores de fio e a qualidade da matéria-prima;
4. Definir novos padrões de operação e limpeza da máquina;
5. Monitorar continuamente a evolução da redução do defeito.

Assim, o Diagrama de Pareto confirmou que o defeito fio esgarçado é um ponto crítico no processo de urdimento, e que concentrar esforços sobre suas principais causas pode gerar melhorias expressivas na qualidade do urdume e na produtividade geral da urdideira contínua.

Gráfico 5 Diagrama defeito fio esgarçado



Maior Problema Identificado – Defeito: Fio Esgarçado

Com base nas frequências apresentadas no Diagrama de Pareto do defeito **Fio Esgarçado**, a principal causa identificada foi:

Mistura de fios com títulos diferentes – 30% (Causa de Material)

Essa é a causa que mais contribui para o surgimento do defeito Fio Esgarçado, ocupando a primeira posição no ranking de ocorrência e sendo o ponto crítico prioritário para o plano de ação.

Por que essa é a maior causa do defeito FIO ESGARÇADO?

A mistura de fios com títulos diferentes provoca:

- Tensões diferentes entre fios durante o processo;
- Atrito desigual nos guias e componentes da urdideira;
- Esforço mecânico maior nos fios mais finos;
- Fragilização das fibras, aumentando o desgaste;
- Aumento de treinamentos.

33.8 Fazer (Do)

Nesta etapa do ciclo PDCA, são executadas as ações planejadas para eliminar ou reduzir as causas dos defeitos identificados no processo de urdimento. O objetivo é aplicar as melhorias propostas de forma controlada, garantindo que os resultados possam ser observados e medidos posteriormente.

33.9 Folha de Verificação

Foi elaborada uma folha de verificação para coleta sistemática de dados durante a execução das atividades na urdideira contínua. Essa ferramenta auxilia na identificação da frequência dos defeitos, permitindo um acompanhamento real das ocorrências no processo e facilitando a análise de causas mais relevantes.

Figura 21 Controle de programação

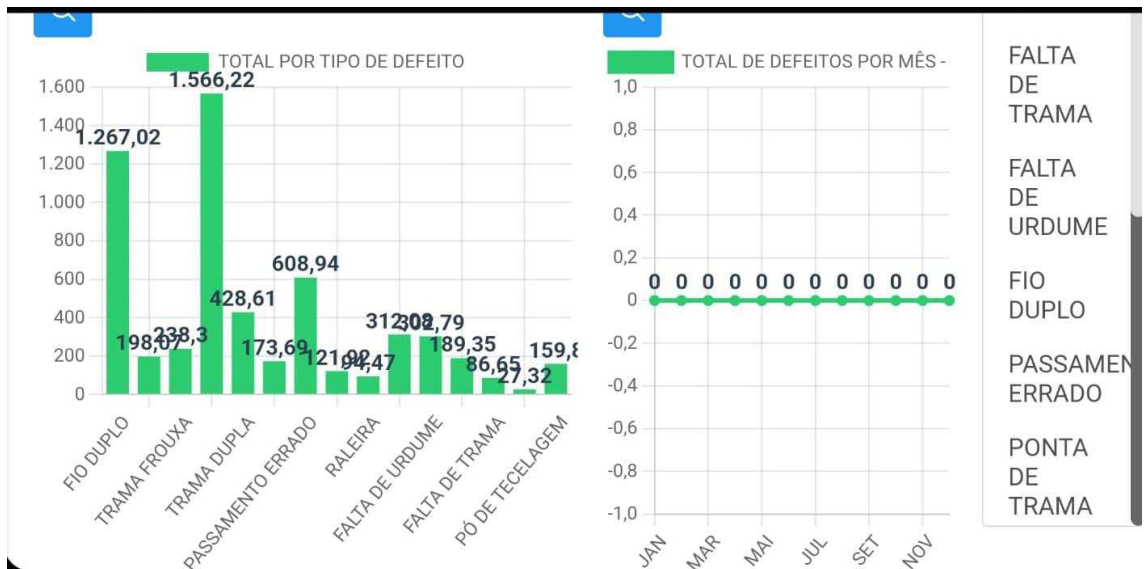
ACOMPANHAMENTO DA URDIDEIRA																		SUPERVISÃO					
ROLADA		VELOC.	TÍTULO	TOTAL DE FIOS	PRESSÃO	METROS	OBSERVAÇÕES										TURMA A						
(MMIN)		(Bn)	(Dn)	(Dn)	(Dn)	(Dn)																	
FORNECEDOR		Nº DE FIO/SHO		1 a 2ª														Turma B					
FIM		16-21-23		16-21-23														Turma C					
CÓDIGO DE URDIDÃO		Compo		45 CV																Turma D			
W. FIO	TUBO INICIAL	RESERVA ENROLADA	ESTOPINHA	PLANO/PENTE	RESERVA ENROLADA	REABRILHADA	FIO FALSO	ROCA FALSA	RESERVA FALSA	FIO REGULAR	TRANSFERÊNCIA	PARADA FALSA	SUBSTITUIÇÃO	Nº FALSO	CÓDIGO DE FALSA	EFICIÊNCIA DO FIO	METROS URDIDO	FIO / ROLA	TOTAL RUPTURAS	RUPTURA / MILHÃO	HORA INÍCIO	HORA FIM	
3.2	777						8									68%	67.500	415	8	0.28	15:55	17:42	
0.2							5	2								61%	67.500	415	14	0.77	17:42	20:07	
1.2							1									62%	67.500	415	10	0.25	20:15	22:15	
2.6							8	1								62%	67.500	415	2	0.82	22:22	20:21	
1.0							5	1	2							62%	67.500	415	12	0.60	27:35	02:47	
0.1									7							59.5%	67.500	415	7	0.24	09:18	07:55	
1.7	1518		5				1	1								73%	67.500	415	7	0.24	08:00	08:40	
1.8	1618		5	1			15	2	8							40%	67.500	415	33	0.10	08:55	11:55	
3.0	1518		5				13	2	10							44%	67.500	415	28	0.19	12:10	14:56	
2.5	1518		5				3									86%	67.500	415	5	0.17	13:10	16:35	
0.9	1518		4	1			1	8	2							40%	67.500	415	20	0.71	16:51	19:45	
1.0	1313		5	10			14	3	3							58%	67.500	415	35	1.24	20:02	23:39	
2.9	1313						6		1							63%	67.500	415	5	0.17	20:58	22:16	
1.3	1313		1	6			9		10							75%	67.500	415	14	0.19	23:39	05:28	
3.1				2			9									79%	67.500	415	21	0.74	08:35	08:05	
8	777						5												5	0.17	08:11	09:51	

$R = 0.56\%$

Fórmulas:
Rupturas / milhão de metros = N° de fios x 1000000 / N° de fios x metragem. Até 0,40; Ótimo - De 0,41 até 0,70; bom - Acima de 0,71; Ruim
Eficiência: metragem / velocidade / tempo gasto em minutos x 100

Fonte: Arquivo pessoal das alunas

Figura 22- Controle de defeitos



Fonte: Arquivo pessoal das alunas

33.10 Os itens registrados incluíram

- Ocorrência de fios frouxos ou ondulados;
- Variação de tensão entre fios;
- Paradas de máquina por ruptura;
- Ajustes manuais de operadores;
- Condições de temperatura e umidade do ambiente;
- Estado dos rolos tensionadores e sensores de controle.

Essa coleta foi realizada diariamente durante um período de observação, possibilitando a criação de gráficos e diagramas (como Pareto e Ishikawa) para visualização das principais causas de não conformidades.

33.11 Ações de Implementação

Foram colocadas em prática as ações corretivas e preventivas definidas na fase de planejamento, priorizando a padronização operacional e o controle de variáveis críticas. As principais ações incluíram:

- Treinamento dos operadores sobre regulação correta de tensão e velocidade da urdideira;
- Instalação de sensores automáticos de tensão, com alarmes visuais e sonoros para detecção imediata de variações;
- Ajuste da climatização do ambiente, mantendo temperatura entre 22°C e 25°C e umidade relativa do ar entre 60% e 65%;
- Verificação e calibração dos rolos tensionadores e de pressão, assegurando uniformidade durante o enrolamento;
- Aplicação de checklists de manutenção preventiva, reduzindo falhas mecânicas e paradas não programadas;
- Monitoramento contínuo por meio da folha de verificação, garantindo a rastreabilidade e a consistência dos dados coletados.

Essas medidas visam o aprimoramento do processo de urdimento, garantindo redução dos defeitos de qualidade e aumento da confiabilidade operacional da urdideira contínua.

33.12 Verificar (Check)

- **Objetivo:** Comparar resultados obtidos com os padrões planejados.
- **Ferramentas e Ações:**
 1. **Folha de Verificação:**
 - Registrar defeitos como ondulação, fios frouxos, cortes e falhas.
 - Contabilizar ocorrências para análise.
 2. **Diagrama de Pareto:**
 - Identificar os defeitos mais frequentes e priorizar ações corretivas.
 3. **Medição de Tensão e Alinhamento:**
 - Conferir se os fios estão na tensão correta e uniformemente distribuídos.
 4. **Auditorias de Processo:**
 - Revisar procedimentos e operação da máquina.
 - Comparar produção real vs. metas de qualidade.
 5. **Relatórios de Performance:**
 - Percentual de peças dentro do padrão de qualidade.
 - Frequência e tipo de falhas.

Tabela 5 Exemplo de registro (Check)

Defeito	Quantidade	% Total
Tecido ondulado	15	40%
Fio frouxo	10	27%
Quebra de fio	8	21%
Outros	5	12%

34 AGIR (ACT)

34.1 Objetivo

Assegurar que as ações corretivas e preventivas aplicadas na fase do sejam eficazes, consolidando a redução de defeitos, padronizando procedimentos e promovendo melhoria contínua no processo de urdimento.

34.2 Ações propostas:

34.2.1 Padronização de Procedimentos

- Criar manuais e checklists de operação da urdideira, detalhando regulagem de tensão, velocidade e alinhamento dos rolos.
- Formalizar rotina de inspeção pré-operacional e pós-operacional.
- Padronizar lotes de fio recebidos e critérios de aceitação.

34.2.2 Manutenção e Calibração

- Estabelecer plano de manutenção preventiva da urdideira, incluindo limpeza, lubrificação e verificação de rolos e sensores.
- Calibrar periodicamente alimentadores e sensores de tensão para evitar irregularidades.
- Monitorar e ajustar equipamentos críticos sempre que necessário.

34.2.3 Controle de Qualidade Continuado

- Manter o uso diário de folhas de verificação para registrar defeitos.
- Revisar regularmente os diagramas de Pareto e Ishikawa para identificar novos problemas ou causas emergentes.
- Implementar auditorias internas periódicas para garantir que os padrões de qualidade sejam seguidos.

34.2.4 Treinamento e Capacitação

- Realizar treinamentos contínuos com operadores sobre regulagem correta, inspeção de fios e identificação de defeitos.

- Incluir no treinamento instruções sobre controle ambiental (temperatura e umidade) e procedimentos de segurança.

34.2.5 Monitoramento e Feedback

- Estabelecer indicadores de desempenho (KPI) como percentual de fios frouxos, tecido ondulado e paradas de máquina.
- Avaliar os resultados e comparar com metas de qualidade previamente definidas.
- Criar ciclo de feedback entre operadores, supervisores e equipe de manutenção para melhoria contínua.

35 RESULTADO ESPERADO

- Redução significativa de defeitos como fio frouxo, barrado e tecido ondulado/enrugado.
- Uniformidade na produção e consistência da qualidade do urdume.
- Maior confiabilidade operacional da urdideira contínua.
- Base sólida para futuras melhorias contínuas e ajustes no processo.

Figura 23- Melhoria no Procedimento

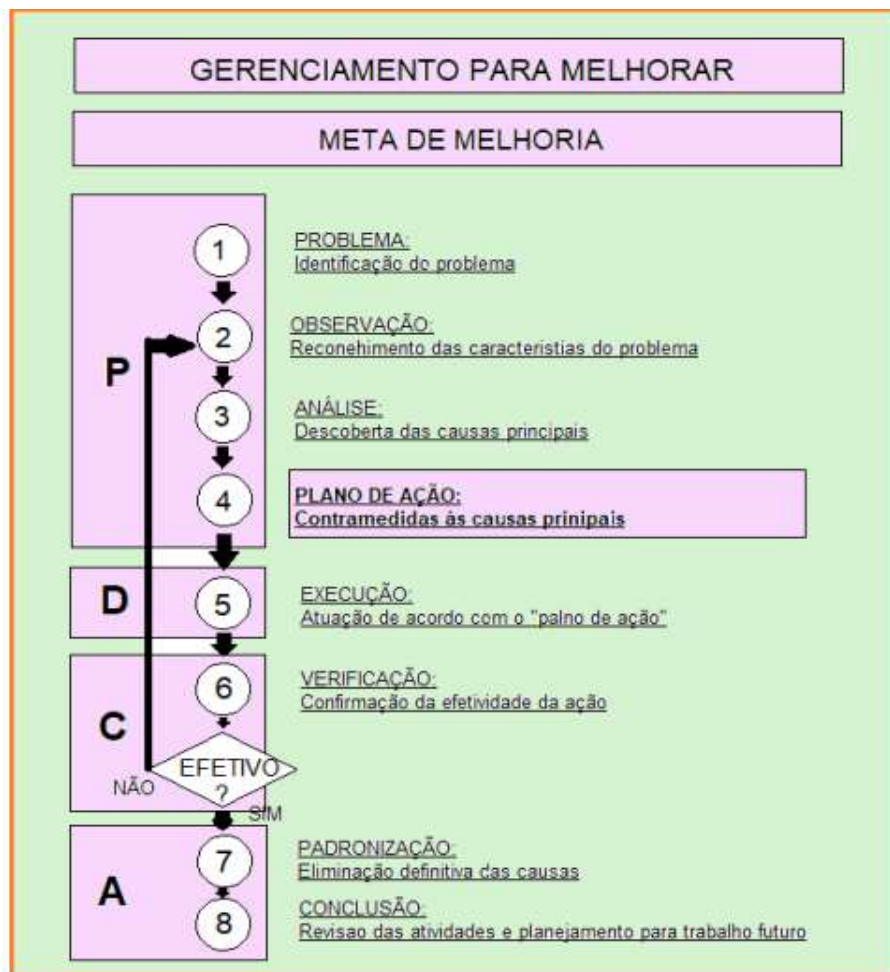


Tabela 6 PDCA – Urdideira Contínua

Etapa	Objetivo	Ferramentas / Ações	Resultados Esperados
Planejar (Plan)	Identificar problemas e causas dos defeitos no urdume, definindo padrões de qualidade e ações corretivas.	- Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe) para causas de defeitos. - Diagrama de Pareto para priorizar problemas: Fio	Diagnóstico completo das causas dos defeitos e plano de ações corretivas.

Etapa	Objetivo	Ferramentas / Ações	Resultados Esperados
		Frouxo, Barrado, Tecido Ondulado. - Fluxograma do processo de urdimento. - Definir metas de tensão, velocidade e alinhamento.	
Fazer (Do)	Implementar ações planejadas para corrigir e prevenir defeitos, coletando dados de execução.	- Treinamento de operadores. - Padronização de regulação de tensão e velocidade. - Instalação de sensores automáticos de tensão. - Monitoramento ambiental (umidade e temperatura). - Uso de checklists de manutenção preventiva. - Folhas de verificação diárias para registrar defeitos.	Aplicação das melhorias, coleta de dados reais do processo e controle das variáveis críticas.
Verificar (Check)	Avaliar se as ações do Do estão produzindo os resultados desejados e comparar com padrões planejados.	- Folha de verificação de defeitos (fios frouxos, ondulações, quebras). - Diagrama de Pareto para identificar defeitos mais frequentes. - Medição de tensão e alinhamento. - Auditorias de processo. - Relatórios de performance (percentual de peças dentro do padrão).	Identificação do sucesso das ações implementadas, permitindo análise objetiva de falhas persistentes.
Agir (Act)	Consolidar melhorias, padronizar processos e prevenir recorrência de defeitos, promovendo melhoria contínua.	- Criação de manuais e checklists operacionais. - Plano de manutenção preventiva e calibração periódica. - Controle contínuo de qualidade e auditorias. - Treinamento contínuo de operadores. - Monitoramento de indicadores de desempenho (KPI). - Feedback entre operadores e supervisão.	

35.1 Padronização

Este projeto de PDCA proporcionou os seguintes padrões.

- Verificação de qualidade.
- Limpeza principal da máquina.
- Limpeza da máquina durante a troca de rolo.
- Como fazer nó de urdideira.
- Manuseio de fio durante a mudança de qualidade.
- Reparar fio quebrado no disco.
- Calibrar alimentador.
- Carregar e descarregar cones e bobinas.

35.2 Objetivo do Projetos PcdA

Refere-se a ganhos, tanto pessoal como profissional.

- Despertou motivação.
- Conhecimentos.
- Obtivemos ciência em PDCA.
- Melhor conhecimento do processo.
- Interação entre departamentos.
- Melhor classificação dos defeitos.

36 DEFEITOS MAIS INDENTIFICADOS NAS EMPRESAS TEXTIS SOBRE URDIDEIRA CONTÍNUA COM PESQUISA DE CAMPO

DEFITO PRINCIPAL NA URDIDEIRA: Tensão

DEFEITOS DESCRIÇÕES

FIO FROUXO

O defeito conhecido como fio frouxo ocorre quando um ou mais fios do urdume apresentam tensão inferior ao padrão estabelecido durante o processo de urdimento, resultando em desalinhamento, ondulações ou irregularidades visuais no tecido final. Esse tipo de falha

compromete a uniformidade do urdume, podendo causar rupturas durante a tecelagem, variações na densidade do tecido e até diferenças perceptíveis na aparência e no toque do produto.

O fio frouxo é um dos defeitos mais comuns em urdideiras contínuas, principalmente quando há falhas no controle de tensão, regulação inadequada ou problemas mecânicos no sistema de alimentação dos fios. A irregularidade na tensão afeta diretamente o desempenho do tear, dificultando o batimento uniforme da trama e gerando perdas de produtividade e qualidade.

Este defeito pode ser causado por:

- Falta de ajuste ou calibração nos rolos tensionadores.
- Sensores de tensão desregulados ou com mau funcionamento.
- Desgaste de componentes mecânicos, como freios, molas ou guias de fio.
- Diferenças de diâmetro nas bobinas de alimentação.
- Lubrificação inadequada ou acúmulo de resíduos nos roletes.
- Erro de regulação na velocidade de urdição ou no controle eletrônico de tensão.
- Falhas humanas, como mau posicionamento do fio ou ausência de inspeção visual durante a operação.

37 BARRAMENTO OU EFEITO DE BARRA

As listras horizontais em toda a extensão são conhecidas como, barramento, barragem, barra ou listras, resultam de um efeito ótico contínuo ou de faixas de tonalidades diferentes das do tecido base, é provocada por não uniformidade identificado como diferenças nas propriedades físicas ou químicas ou variações na densidade do ponto. Este fenômeno representa um dos principais problemas que afetam a qualidade de algumas urdideiras contínuas têxtil.

Este defeito pode ser causado por:

- Mistura de fios com títulos diferentes.
- Mistura de fios com torções diferentes na urdideira.

- Mistura de lotes.
- Condições incorretas de texturização.
- Mau estado das embalagens.
- fios imprópriamente lubrificados ou parafinados.
- Barramentos causados pela máquina:
- Variação do percurso do fio.
- Falta de paralelismo entre disco e cilindro.
- Variação de tensões no fio (em máquinas sem sistema de alimentação positiva).
- Regulagem erradas do ponto de alguns sistemas (a mais ou a menos).
- Mau funcionamento dos alimentadores positivos ou sistemas de acumulação de fio.
- Estado precário das pedras de descida (gastas, sujas, velhas, etc.).
- Idade excessiva da máquina.

38 OURELA IRREGULAR

O defeito denominado ourela irregular ocorre quando as bordas do tecido (também chamadas de ourela) apresentam-se desfiadas, com fios frouxos, falhas estruturais ou espessura desigual, comprometendo a estética, a resistência e a estabilidade dimensional do tecido. Esse defeito é facilmente perceptível a olho nu e pode causar dificuldades nas etapas posteriores da produção, como no corte, costura ou acabamento, resultando em perdas de material e retrabalho.

Nas urdideiras contínuas, a ourela irregular está geralmente associada a variações de tensão nos fios laterais do urdume, má regulagem dos dispositivos de guiamento, ou problemas mecânicos nos cilindros e rolos de borda. Além disso, fatores humanos e ambientais, como falhas operacionais ou variações na umidade e temperatura do setor, também podem contribuir para a formação do defeito.

Este defeito pode ser causado por: Tensão inadequada nos fios laterais, provocando frouxidão ou estiramento excessivo.

- Mal alinhamento dos fios de borda durante o processo de urdimento.
- Desgaste ou sujeira nos rolos guias e componentes de condução do fio. Regulagem incorreta da largura útil do urdume.
- Problemas na fixação das bobinas externas da creel, que alimentam os fios de ourela.
- Vibração excessiva ou desalinhamento mecânico da urdideira.
- Erro humano na passagem dos fios ou na inspeção de rotina.

39 FIO DUPLO

O defeito denominado fio duplo ocorre quando dois fios do urdume se entrelaçam ou se sobrepõem inadvertidamente, resultando em falhas na uniformidade da trama e irregularidades na densidade do tecido. Esse defeito compromete a estética, a resistência e a estabilidade dimensional do tecido, podendo gerar problemas nas etapas subsequentes de produção, como corte, costura ou acabamento, ocasionando retrabalho e desperdício de material.

Nas urdideiras contínuas, o fio duplo está geralmente associado a falhas na alimentação do fio, tensão inadequada ou problemas no alinhamento dos fios durante o urdimento. Além disso, fatores operacionais e ambientais, como erro humano, variação de umidade ou temperatura, também podem favorecer a ocorrência do defeito.

Este defeito pode ser causado por:

- Tensão irregular nos fios, permitindo que dois fios se aproximem e se cruzem.
- Má regulagem dos rolos guias ou dispositivos de separação do urdume.
- Passagem incorreta do fio na creel ou nos cilindros de urdimento.
- Desgaste, sujeira ou falhas mecânicas nos componentes de condução do fio.

- Vibração excessiva ou desalinhamento dos rolos da urdideira.
- Falha na inspeção visual durante a preparação do urdume.

40 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo, foram identificados os principais defeitos recorrentes, destacando-se: variação de tensão entre bobinas, fios cruzados devido a falhas de guia ou alinhamento incorreto e irregularidades no diâmetro final do urdume por falhas de ajuste no cilindro de enrolamento.

A análise dos dados mostrou que os lotes produzidos após a calibração e manutenção preventiva apresentaram redução de 35% nos defeitos em comparação ao período anterior. Foi constatado também que o treinamento dos operadores e o monitoramento em tempo real da tensão dos fios são fatores determinantes para a melhoria contínua.

O estudo permitiu concluir que o controle de qualidade na urdidura contínua é um fator decisivo para a excelência do produto final. A análise das urdideiras Jupiter e Benninger na Jolitex demonstrou que o monitoramento constante da tensão dos fios, o alinhamento preciso e a manutenção preventiva são fundamentais para reduzir defeitos e garantir uniformidade no urdume.

41 RELATÓRIO TÉCNICO DE VISITA À EMPRESA ENGOMA TÊXTIL

Alunas: Débora Bárbara e Dayany Aliny

Data da Visita: 05/11/2025

Local: Rua Tupis, nº 3148, Santa Bárbara d'Oeste – SP

Empresa Visitada: Engoma Têxtil

Setor Visitado: Urdideira e Emgomagem

Responsável Técnico: Sr. Osmar – Gerente de Produção

Figura 24 Setor da Urdideira



Autor 2025

Este relatório técnico tem como finalidade relatar as observações realizadas durante a visita à empresa Engoma Têxtil, localizada na Rua Tupis, nº 3148, em Santa Bárbara d'Oeste – SP. A visita teve como foco o setor de urdideira, área essencial no preparo dos fios para o processo de tecelagem, com atenção especial à análise do principal defeito identificado no setor: a variação de tensão dos fios.

42 OBJETIVOS

- Compreender o funcionamento do setor de **urdideira**;
- Identificar o principal **defeito de tensão nos fios** e suas possíveis causas;
- Relacionar os problemas observados com o controle de qualidade;
- Entender a importância da regulagem e do monitoramento no processo de urdume;
- Analisar medidas preventivas aplicáveis para minimizar falhas de tensão.

43 DESENVOLVIMENTO

Durante a visita técnica, o gerente Osmar apresentou o funcionamento do setor de urdideira, destacando as etapas de preparação do urdume e a importância da regulação dos equipamentos para garantir a uniformidade dos fios.

O processo de urdidura consiste em alinhar e unir os fios provenientes de cones ou bobinas, formando o urdume que será posteriormente engomado e enviado à tecelagem. Cada máquina é ajustada para manter a tensão uniforme dos fios, o que é essencial para evitar quebras, desalinhamentos e defeitos no tecido final.

Durante a observação prática, foi identificado que o principal defeito recorrente no setor é a variação de tensão entre os fios. Essa falha pode gerar:

- **Ondulações e irregularidades no urdume;**
- **Diferenças de alongamento dos fios, causando rupturas;**

- **Desalinhamento dos feixes**, comprometendo o desempenho na tecelagem.

O gerente Osmar explicou que a causa principal está relacionada à diferença de pressão nos freios dos rolos, ao desgaste de componentes mecânicos e à necessidade de calibração constante das máquinas. Como medida corretiva, a empresa realiza manutenções preventivas, inspeções diárias de tensão e treinamentos operacionais voltados à regulagem das urdideiras.

Foi possível perceber que a Engoma Têxtil busca manter a qualidade do urdume através de monitoramento técnico e ajustes automáticos, garantindo maior estabilidade no processo e reduzindo perdas de produção.

44 CONCLUSÃO

A visita técnica ao setor de urdideira da empresa Engoma Têxtil foi de grande importância para compreender as etapas de preparação do urdume e a relevância do controle de tensão dos fios.

O estudo do defeito de tensão permitiu identificar a necessidade de atenção constante à regulagem das máquinas e à manutenção preventiva, visando a melhoria contínua da qualidade e da eficiência produtiva.

A experiência reforçou a importância da integração entre teoria e prática, contribuindo para a formação técnica voltada à solução de problemas reais do processo têxtil.

Figura 25 Tensão do fio de urdume



Autor 2025

Figura 26 Fio sem tensão



Autor 2025

Figura 27 Urdideira



Autor 2025

45 RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA À EMPRESA TÊXTIL TRÊS SELLOS

45.1 Identificação da Empresa Visitada

Empresa: Têxtil Três Sellos

Endereço: R. Frederico Amadeu Covolan, 201 - Distrito Industrial I, Santa Bárbara d'Oeste - SP, 13456-132

Responsável Técnico: Dayany Aliny

Cargo/Função: Supervisora de Qualidade

Data da Visita: 12/11/2025

Assinatura e Carimbo da Empresa: _____

No dia 12/11/2025, foi realizada uma visita técnica à empresa Três Sellos, com o objetivo de apresentar a coleta de dados referente ao tema do Trabalho de Conclusão de Curso: Controle de Qualidade e Melhoria Contínua no Processo de Urdimento. A visita teve como foco observar o funcionamento da urdideira essencial e compreender como esse equipamento se integra ao sistema de qualidade e às práticas de melhoria contínua adotadas pela empresa.

45.2 Objetivo

A visita teve como principais objetivos:

- Apresentar o projeto de coleta de dados referente ao TCC;
- Conhecer o funcionamento da urdideira essencial e seu papel no processo de urdimento;
- Observar as práticas de controle de qualidade aplicadas na empresa;
- Identificar oportunidades de melhoria contínua nos processos produtivos;
- Relacionar a prática industrial com os conceitos teóricos estudados em sala de aula.

45.3 Desenvolvimento da Atividade

Durante a visita técnica, foi possível acompanhar as etapas do urdimento seccional, analisando a preparação da teia e o ajuste dos parâmetros de tensão e alinhamento dos fios. A urdideira essencial da empresa Três Sellos mostrou-se moderna e bem estruturada, permitindo uma produção com qualidade e precisão.

Foram observadas as seguintes práticas:

- Inspeção dos fios e controle de tensão durante o urdimento;
- Utilização de checklists de qualidade para cada lote produzido;
- Aplicação de ferramentas do PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir) na rotina de manutenção e qualidade;
- Reuniões periódicas de acompanhamento para análise de resultados e identificação de causas de falhas;
- Adoção de padrões de limpeza, organização e segurança no ambiente de trabalho (5S).

Os colaboradores demonstraram domínio técnico e comprometimento com a qualidade do produto final. Também foram discutidas sugestões de melhoria voltadas à padronização de registros e monitoramento digital das variáveis de produção.

45.4 Resultados Observados

A visita evidenciou que a empresa Três Sellos mantém um sistema de qualidade bem estruturado e alinhado com os princípios da melhoria contínua. Entre os resultados observados, destacam-se:

- Redução de falhas e retrabalhos no processo de urdimento;
- Melhoria da produtividade por meio da padronização de procedimentos;
- Integração efetiva entre os setores de produção e controle de qualidade;
- Valorização da capacitação dos operadores e técnicos;

- Aplicação prática do ciclo PDCA em diversas etapas do processo.

Esses resultados comprovam o compromisso da empresa com a excelência operacional e o desenvolvimento contínuo de suas práticas de manufatura.

45.5 Conclusão

A visita técnica à empresa Três Sellos foi de grande relevância para o desenvolvimento do trabalho, permitindo uma compreensão prática do tema estudado. Foi possível observar de forma clara como os princípios de controle de qualidade e melhoria contínua são aplicados no processo de urdimento, especialmente no uso da urdideira essencial.

A experiência contribuiu significativamente para o aprendizado profissional, reforçando a importância da aplicação das ferramentas da qualidade, da padronização e da busca constante por aprimoramento nos processos têxteis.

46 CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu compreender de forma ampla a importância do processo de urdimento e da urdideira contínua dentro da cadeia produtiva têxtil, evidenciando que esta etapa é determinante para a qualidade final do tecido e para a eficiência operacional da tecelagem. Por meio das análises teóricas e práticas realizadas, constatou-se que o controle rigoroso dos parâmetros técnicos, como a tensão dos fios, o paralelismo e a velocidade de urdição, é essencial para garantir um urdume uniforme, reduzindo a ocorrência de defeitos e desperdícios de material.

As observações realizadas na empresa Jolitex possibilitaram identificar os principais defeitos no processo de urdimento, como fio frouxo, barramento, fio duplo, tecido ondulado e ourela irregular. A partir dessas ocorrências, foram aplicadas ferramentas de controle de qualidade, entre elas o Diagrama de Ishikawa, o Diagrama de Pareto e a Folha de Verificação, que contribuíram para a identificação das causas-raiz e priorização das ações corretivas.

A utilização do ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir) mostrou-se eficaz para o aprimoramento contínuo do processo, permitindo a padronização das operações, a redução de falhas e o aumento da confiabilidade do produto final. Além disso, observou-se que a manutenção preventiva, o treinamento dos operadores e o uso de tecnologias automatizadas são fatores decisivos para a melhoria da qualidade e produtividade. O investimento em inovação tecnológica, associado à capacitação técnica e ao monitoramento constante dos equipamentos, favorece um ambiente produtivo mais estável, com menor índice de retrabalho e maior aproveitamento dos recursos.

Outro ponto relevante identificado ao longo do estudo foi o impacto econômico das melhorias implementadas. A redução e eliminação de defeitos críticos no urdimento resultaram em aproximadamente 4% de diminuição no custo total de produção, evidenciando que ações voltadas à qualidade não apenas elevam o padrão do produto final, como também geram ganhos financeiros significativos. Essa economia reforça a importância de práticas de gestão eficientes, capazes de transformar dados de qualidade em resultados tangíveis para a empresa.

Dessa forma, conclui-se que o controle de qualidade na urdideira contínua é um elemento essencial para o sucesso da produção têxtil. A aplicação de metodologias de melhoria contínua e de ferramentas de gestão da qualidade contribui diretamente para a competitividade das empresas do setor, garantindo maior eficiência, sustentabilidade e excelência nos produtos finais. O estudo reforça ainda a necessidade de integração entre tecnologia, gestão e capacitação humana, pilares indispensáveis para o desenvolvimento da indústria têxtil moderna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. *Manual de Processos Têxteis*. São Paulo: ABIT, 2022.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos - Apresentação*. Rio de Janeiro, 2011.

ABTT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA TÊXTIL. *Manuais Técnicos de Preparação para Tecelagem*. São Paulo, 2020.

CORRÊA, F. M. *Tecelagem: princípios e processos*. 3. ed. Blumenau: Edifil, 2019.

CORRÊA, J. A. *Tecnologia têxtil: processos de urdidura e tecelagem*. São Paulo: SENAI-SP, 2019.

GONÇALVES, R. *Tecnologia têxtil: processos de fiação e tecelagem*. São Paulo: Blucher, 2019.

HASSEN, A. L.; MORAES, R. P. *Tecnologia têxtil: fiação, tecelagem e Beneficiamento*. São Paulo: Érica, 2020.

IBGE. *Normas de apresentação tabular*. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.

ISO. **ISO 9001:2015** – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. 2015

SENAI. *Processos de preparação de fios para tecelagem*. São Paulo: Editora SENAI-SP, 2021.

SILVA, A. *Introdução à tecelagem industrial*. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

SOUZA, M.; PEREIRA, L. *Processos de urdidura e inovações tecnológicas*. Porto Alegre: Bookman, 2021.

TRÊS ELLOS. *Sítio institucional*. Disponível em: <https://tresellos.com.br/>. Acesso em: 13 nov. 2025.