

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO TÊXTIL**

**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA TECELAGEM:  
ESTRATÉGIAS E MELHORES PRÁTICAS.**

**JANDRES ALVES SALÚ**

**AMERICANA, SP**

**2024**

**JANDRES ALVES SALÚ**

**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA TECELAGEM:  
ESTRATÉGIAS E MELHORES PRÁTICAS.**

**Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.**

**Área de concentração: Tecelagem**

**Orientador: Mestre Edison Valentim Monteiro**

**AMERICANA, SP**

**2024**

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

SALU, Jandres Alves

A importância do controle de qualidade na tecelagem:  
estratégias e melhores práticas.. / Jandres Alves SALU – Americana,  
2024.

47f.

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. Tecnologia têxtil – processos – controle de qualidade. I.  
SALU, Jandres Alves II. MONTEIRO, Edison Valentim III. Centro  
Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de  
Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 677.02:658.56

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

**JANDRES ALVES SALU**

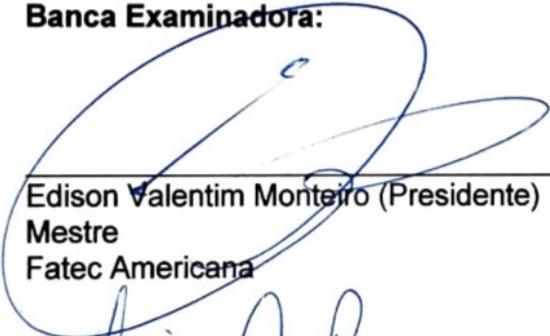
**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA TECELAGEM:  
ESTRATÉGIAS E MELHORES PRÁTICAS.**

Trabalho de graduação apresentado como em exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior Produção Têxtil pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana – Ralph Biasi.

Área de concentração: Tecelagem

Americana, 06 de Dezembro de 2024.

**Banca Examinadora:**



---

Edison Valentim Monteiro (Presidente)  
Mestre  
Fatec Americana



---

Daives Arakem Bergamasco (Membro)  
Doutor  
Fatec Americana



---

José Antônio Della Negra (Membro)  
Especialista  
Fatec Americana

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus por tudo, por ter me conservado de pé até neste presente momento.

Agradeço à Deus pelos meus professores, verdadeiros mestres na minha vida, no qual aprendi muito e levarei seus conselhos por toda a minha vida.

Agradeço aos meus colegas de classe, no qual tive a oportunidade de aprender e dividir conhecimentos.

Agradeço à Deus pela oportunidade de estudar nesta instituição FATEC de Americana, onde pude aprender a ser um profissional melhor.

## RESUMO

Com a necessidade de melhorias dentro da tecelagem de uma indústria têxtil, foram implementados os métodos PDCA de melhorias, onde foram analisadas minuciosamente setores que antecedem a tecelagem a fim de atribuir e buscar defeitos no fio, com a finalidade de sanar os defeitos. Foram analisados dados de 9 meses (janeiro a setembro), a fim de buscar os principais defeitos dentro da tecelagem de uma indústria têxtil, onde foi encontrado o defeito de trama interrompida, defeito que dependendo da sua localidade no tecido seria necessário o descarte total. Por ser um defeito irreversível, uma vez localizado no tecido, seriam necessários pontuar ou até mesmo descartar. Após a implementação do PDCA, e com treinamentos específicos para todos os envolvidos, dentre eles operadores da máquina (tecelões), mecânicos e contramestres foi possível ter resultados satisfatório com uma queda de noventa e seis por cento (96%) no índice de defeitos, em três meses (outubro, novembro e dezembro) após 30 dias de aplicação do PDCA de melhorias seguindo o plano de ação e cronogramas de manutenção e treinamentos. Além de uma economia de tempo, pois com os teares com a manutenção em dia, ou seja, o tear fica menos tempo parado aguardando manutenção/mecânico, tivemos também uma economia significativa nos tecidos, com a diminuição de descartes e com a necessidade de serem feitas peças de segunda qualidade.

Palavras-chave: Tecelagem; melhorias; PDCA

## ABSTRACT

With the need for improvements within the weaving of a textile industry, PDCA improvement methods were implemented, where sectors preceding weaving were thoroughly analyzed in order to attribute and search for defects in the yarn, with the purpose of remedying the defects. Data from 9 months (January to September) were analyzed in order to look for the main defects within the weaving of a textile industry, where the interrupted weave defect was found, a defect that, depending on its location in the fabric, would require total disposal. As it is an irreversible defect, once located in the tissue, it would be necessary to score or even discard it. After implementing the PDCA, and with specific training for everyone involved, including machine operators (weavers), mechanics and foremen, it was possible to achieve satisfactory results with a ninety-six percent (96%) drop in the defect rate, in three months (October, November and December) after 30 days of applying the PDCA of improvements following the action plan and maintenance and training schedules. In addition to saving time, as with the looms being maintained up to date, that is, the loom spends less time stopped waiting for maintenance/mechanics, we also had significant savings on fabrics, with a reduction in discards and the need for them to be second quality pieces made.

Keywords: Weaving; improvements; PDCA

## LISTA DE FIGURAS

Imagem 1 - Fios de trama, Fios de Urdume e Fios de Ourela .....	17
Imagem 2 - Pontuação por Defeitos .....	20
Imagem 3 - Classificação das fibras ABNT NBR 12744 .....	25
Imagem 4 - Urdideira .....	26
Imagem 5 – Engomagem .....	27
Imagem 6 – Ciclo do PDCA.....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de Defeitos .....	35
Tabela 2 - Tabela de Observação .....	35
Tabela 3 - Quantidade de Defeitos .....	37
Tabela 4 - Defeitos por Mês .....	38
Tabela 5 - Tabela Plano de Ação .....	39
Tabela 6 - Tabela de Tarefas de Melhorias .....	40
Tabela 7 - Preventiva Mecânica .....	41
Tabela 8 - Resultados Pós PDCA .....	41
Tabela 9 - Resultados por Tear .....	42

## TABELA DE DIAGRAMA

Diagrama 1 - Pareto .....	36
Diagrama 2 – Pareto pós Melhoria .....	43

## LISTA DE ABREVIações

Plan : Planejar

Do: Fazer

Check: Checar

Act: Agir

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Justificativa</b> .....	14
<b>1.2 Objetivos da pesquisa</b> .....	14
<b>1.3 Objetivos específicos</b> .....	14
<b>2 HISTÓRIA (Origem)</b> .....	15
<b>2.1 O que é tecelagem plana</b> .....	15
<b>2.2 Ourelas</b> .....	16
<b>2.3 Trama</b> .....	16
<b>2.4 Urdume</b> .....	16
Imagem 1 - Fios de trama, Fios de urdume e Fios de ourela .....	17
<b>3 CLASSIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS DE TECER</b> .....	18
<b>3.1 Tear manual:</b> .....	18
<b>3.2 Tear mecânico</b> .....	18
<b>3.3 Tear Jato de ar:</b> .....	18
<b>3.4 Tear de pinça</b> .....	19
<b>3.5 Tear de pinça simples ou unilateral:</b> .....	19
<b>3.6 Tear de pinça dupla ou bilateral</b> .....	19
<b>4 PONTUAÇÃO</b> .....	20
<b>5 DEFEITOS TECIDO PLANO</b> .....	22
<b>5.1 Urdume</b> .....	22
➤ <b>5.1.1 Urdume faltando</b> .....	22
➤ <b>5.1.2 Urdume duplo</b> .....	22
➤ <b>5.1.3 Fio de urdume frouxo</b> .....	22
➤ <b>5.1.4 Ruptura do urdume</b> .....	22
➤ <b>5.1.5 Fio repuxado</b> .....	22
<b>5.2 Trama</b> .....	22
➤ <b>5.2.1 Falha de maquineta:</b> .....	22
➤ <b>5.2.2 Laço de trama:</b> .....	23
➤ <b>5.2.3 Estripada</b> .....	23
➤ <b>5.2.4 Trama dupla:</b> .....	23
➤ <b>5.2.5 Reintroduzida</b> .....	23
➤ <b>5.2.6 Ruptura de trama:</b> .....	23
<b>6 FIAÇÃO</b> .....	24
<b>6.1 Fibras</b> .....	24

6.2 Fibra natural:	24
6.3 Fibra manufaturada	24
7 URDIMENTO	26
8 ENGOMAGEM	27
9 PDCA	28
9.1 Qual o objetivo do método?	30
9.2 Qual é a importância do PDCA?	30
9.3 1ª etapa do PDCA (P)	31
9.3.1 Fase de identificação do problema	31
9.3.2 Fase de análise do fenômeno	31
9.3.3 Fase de análise do processo	32
9.3.4 Fase de estabelecimento do plano de ação	32
9.4 2ª etapa do PDCA (D)	33
9.4.1 Para que esse plano seja corretamente aplicado é necessário:	33
9.4.2 As ferramentas da qualidade utilizadas para:	33
9.5 3ª Etapa do PDCA (C)	33
9.5.1 A meta sob avaliação:	34
9.5.2 Não foi alcançada deve-se:	34
9.5.3 Nesta etapa, as ferramentas de qualidade utilizadas são:	34
9.6 4ª Etapa do PDCA (A)	34
9.6.1 As ferramentas da qualidade utilizadas para:	35
9.7 Aplicação de PDCA de melhorias em uma tecelagem plana.	35
9.7.1 Identificação do problema	35
9.7.2 Histórico do problema	35
9.7.3 Observação	36
9.7.4 Diagrama de Pareto	37
9.7.5 Análise	37
9.7.6 Plano de ação	39
10 5W2H	41
10.2 Verificação do plano de ação	42
11 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil desempenha um papel fundamental na economia global, sendo responsável pela produção de uma vasta gama de produtos que vão desde vestuário até itens de decoração e utilitários. Dentro desse contexto, o processo de tecelagem é uma das etapas mais críticas na cadeia de produção têxtil, pois é nele que as fibras e fios são entrelaçados para formar tecidos.

No entanto, como em qualquer processo industrial, a tecelagem está sujeita a uma série de variáveis que podem impactar a qualidade do produto. Os defeitos de tecelagem, que podem incluir problemas como fios quebrados, manchas, imperfeições na trama ou no urdume, representam um desafio significativo tanto para os produtores quanto para os clientes. Estes defeitos não apenas afetam a estética e a funcionalidade dos tecidos, mas também podem levar a perdas econômicas substanciais devido à necessidade de retrabalho, desperdício de material e insatisfação dos consumidores.

Diante desse cenário, a identificação e correção de defeitos de tecelagem tornam-se essenciais para a manutenção da qualidade dos produtos têxteis e para a competitividade das empresas no mercado. Este trabalho tem como objetivo explorar os principais defeitos encontrados no processo de tecelagem, suas causas e as soluções tecnológicas e de gestão que podem ser aplicadas para minimizá-los. Ao final, pretende-se contribuir para uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados pela indústria têxtil e das estratégias que podem ser adotadas para superá-los e para isso usaremos o método PDCA que vem sendo usado para melhorias de problemas com estratégias específicas para aumentar sua eficiência na produtividade.

## **1.1 Justificativa**

Com o aumento da produção em uma indústria têxtil, também houve a necessidade de implementar o método PDCA de melhorias, com o objetivo de identificar os defeitos de maiores reincidências e sanar o problema sem grandes perdas econômicas.

## **1.2 Objetivos da pesquisa**

Fazer uma análise dos principais defeitos dentro de uma indústria têxtil e implementar a ferramenta PDCA para melhorias, a fim de que diminua defeitos específicos da tecelagem.

## **1.3 Objetivos específicos**

- Apresentar o processo do fio até a tecelagem;
- Apontar principais defeitos da tecelagem;
- Analisar o método PDCA para melhorias de defeitos no tear;
- Apresentar alternativas para a solução de um problema específico;
- Apresentar resultados após o uso do método PDCA de melhorias no processo de fabricação do tecido.

## **2 HISTÓRIA (Origem)**

Por falta de registros e dados arqueológicos, não se sabe quando houve a invenção do tecido plano. Porém, comparações feitas com culturas primitivas que persistiram até hoje permitem concluir que muito cedo, talvez 10.000 a 12.000 anos atrás, o homem iniciou a tecelagem, primeiro produzindo cestos com tiras de bambu e depois produzindo tecidos com cascas de arbustos, talos de gramíneas e tiras de pele.

Os fios produzidos com lã, linho e algodão foram inicialmente produzidos há 4.000 ou 5.000 anos na mesopotâmia e no Egito e, posteriormente, com seda na china.

Com a produção destes fios, iniciou-se também a tecelagem com teares manuais, alguns deles ainda hoje utilizados em regiões da américa, asia, África e Oceania, como ocupação artesanal e artística. Estes teares rudimentares só tiveram seu primeiro aperfeiçoamento importante no século XIII, com a criação dos pedais para movimentar os liços. No século XVIII, na Europa, com o início da revolução industrial, começaram a surgir importantes aperfeiçoamentos nos teares.

A partir de 1955, iniciou-se uma nova era para a tecelagem, com a introdução do tear a projétil, depois o tear a pinças e por último, os teares jato de ar e jato de água.

### **2.1 O que é tecelagem plana**

Os tecidos planos são artigos produzidos em tear e formados pelo entrelaçamento perpendicular alternativo dos fios de urdume e trama, segundo um desenho denominado padronagem. A seguir são apresentadas as principais estruturas que compõem um tecido plano e que caracterizam como tal.

No desenvolvimento de um tecido plano, na maior parte dos casos, encontram-se fios mais finos dispostos na direção do urdume, havendo uma maior densidade de fios por centímetro. Por sua vez, fios mais grossos ficam geralmente dispostos na direção da trama, com maior densidade de fios por centímetro. Esta medida tem por objetivo principal garantir maior produtividade durante o processo de tecelagem, mas

deve ser adota criteriosamente, para que o tecido não apresente posteriormente excessivo esgarçamento.

Os tecidos planos são amplamente utilizados na indústria do vestuário, na fabricação de calças sociais, calças jeans, jaquetas, casacos, artigos para decoração, cama e mesa, entre outros.

## **2.2 Ourelas**

Regiões laterais do tecido que possuem densidade de fios mais alta e fio de finura diferente ao do restante da peça. São importantes principalmente durante alguns processos úmidos.

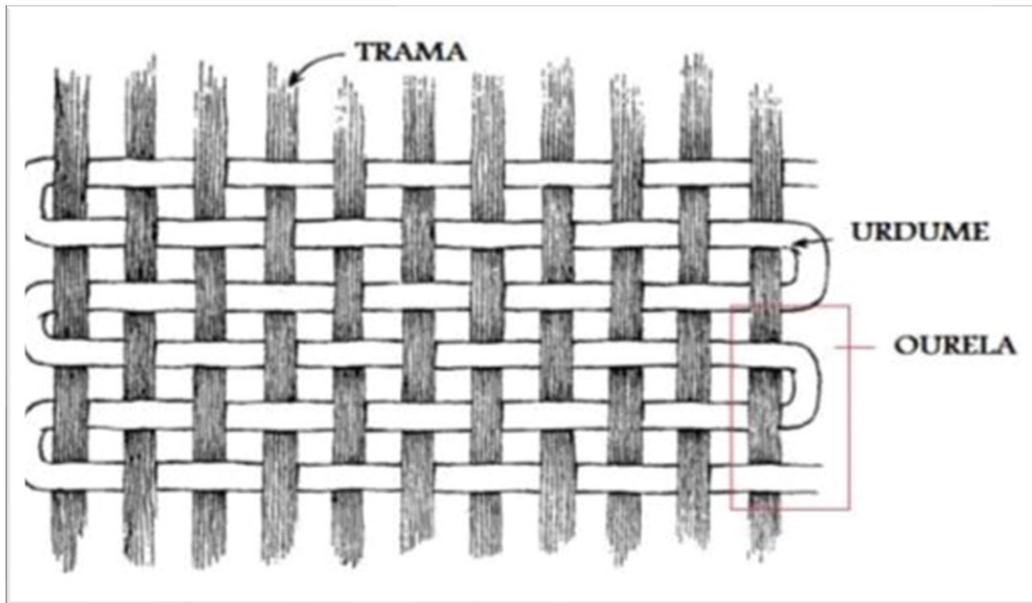
## **2.3 Trama**

Conjunto de fios dispostos na direção transversal do tecido, representando sua largura, e que ficam perpendiculares à ourelas.

## **2.4 Urdume**

Conjunto de fios dispostos na direção do comprimento do tecido e que ficam paralelos à ourela.

Imagem 1 - Fios de trama, Fios de urdume e Fios de ourela



Fonte: Portal do ISFC

### 3 CLASSIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS DE TECER

Uma classificação das máquinas de tecer é ainda um assunto polêmico, não havendo um critério normalizado que sirva de guia para o efeito. Como já se referiu, uma primeira classificação será:

**3.1 Tear manual:** teares manuais são aqueles em que a energia para a realização dos movimentos de tecelagem provém do homem, isto é, do tecelão ou tecedeira, através dos seus braços e pernas. Estes acionam pedais, manípulos, atentes, alavancas etc., conforme o tipo de tear manual.

**3.2 Tear mecânico:** são aqueles em que esses movimentos são acionados por uma fonte de energia mecânica, seja ela uma linha geral de alimentação mecânica, seja por um motor elétrico individual integrado no próprio tear e dispendo de uma embreagem.

**3.3 Tear Jato de ar:** Um tear com alta taxa de inserção. Ele lança a trama através da cala aplicando impulso de ar comprimido no fio. A bobina de fio é puxada e estocada em um acumulador, que guia o fio aos bicos que proverão o impulso inicial da trama, que receberá auxílio de bicos postados no meio dos fios de urdume para chegar até o outro lado do tecido.

Este tipo de mecanismo de inserção de trama é normalmente usado para fios mais leves, que exijam menos força para serem impulsionados ao outro lado do tear.

As principais vantagens são a alta produtividade, baixo custo inicial, operação mais simples e segura, com menos partes em movimento, fácil manutenção.

Apesar disso, o tear apresenta algumas desvantagens, como a precisa manutenção que tem que receber, necessitando estar isento de poeira, óleo e umidade em temperatura ambiente. Pode apresentar algumas falhas por trabalhar com alta pressão, aproximadamente 7 bar, que também é o motivo pelo qual acaba se tornando mais custoso.

**3.4 Tear de pinça:** É o mais versátil de todas as máquinas de tecelagem. Ele usado para produzir diversos tipos de tecido, com gramaturas variando de 20g/m<sup>2</sup> até 850g/m<sup>2</sup>.

Adanur (2000) descreve que, nesse tipo de tecelagem, um elemento rígido ou flexível chamado de pinça, é usado para levar o fio de trama para o outro lado do tecido, e isso pode acontecer de algumas maneiras.

**3.5 Tear de pinça simples ou unilateral:** utiliza pinça rígida que fica do lado oposto ao fio de trama, percorre toda a extensão da máquina, agarra o fio e refaz o percurso de volta a seu ponto original. Isso diminui a produtividade do tear já que são necessários dois movimentos, de ida e volta. Além disso, a massa e rigidez da pinça são elevados para garantir movimento reto do tear, o que exige maior gasto energético para prover força o suficiente que garanta o movimento. Esses motivos fazem com que o tear de pinça simples não seja popularmente usado.

**3.6 Tear de pinça dupla ou bilateral:** pode ter pinças rígidas ou flexíveis. Nesse tipo de tear, a primeira pinça, camada doadora, leva o fio de trama até o centro da cala e transfere o fio para a segunda pinça, chamada recebedora, que então completa o trajeto de inserção da trama. Para teares de pinça dupla, há também de se mencionar os sistemas de troca entre as pinças, que podem ser divididos entre negativo e positivo.

No sistema negativo, a doadora leva a pinça através de um grampo. Quando a pinça chega no meio da cala, entra em contato com a recebedora que impregna por um canal de deslizamento da pinça doadora e encaixa o fio de trama, levando-o então até o final do trajeto, no outro lado da máquina.

O sistema positivo recebe um auxílio externo para realizar a troca do fio. Nesse sistema, duas alavancas controlam os grampos de ambas as pinças, sendo programados para agir no momento ideal para a troca da trama.

Dentro das vantagens do uso do tear pinças estão não só a capacidade de produção de tecidos com diversas gramaturas, mas a grande variedade de fibras, podendo tecer de materiais finos (como a seda, com títulos muito baixos) até pavios (que contêm título de 1.000 Tex).

## 4 PONTUAÇÃO

A finalidade da pontuação é determinar a qualidade e a quantidade de defeitos, classificando-os como os de menor e os de maior gravidade, através da marcação deles. É utilizado o sistema de quatro pontos criado pela *American Apparel Manufacturers Association (AAMA)*, *American Society of Quality Control (ASQC)* e pela ABNT NBR 13484. Esse critério de pontuação é usado pela *Tavex Corporation*.

Imagem 2 - Pontuação por Defeitos

PONTUAÇÃO POR DEFEITOS	
TAMANHO DOS DEFEITOS	PONTOS
Até 7,5 cm	1
De 7,6 a 15,0 cm	2
De 15,1 a 23,0 cm	3
Maior que 23,1cm	4

Fonte: Bibliotecas Sebrae

Cada metro pode ser penalizado no máximo com quatro pontos, identificados com a marcação com giz, indicando o defeito e quais são os defeitos de maior gravidade, de três e de quatro pontos. Caso haja dois ou mais defeitos diferentes no mesmo metro de tecido, deve-se penalizar até o limite de quatro pontos e identificar todos os defeitos contidos nesse 1 m de tecido.

Defeitos de um ponto e concentrados devem ser pontuados de acordo com a sua extensão da área de ocupação. Defeitos contínuos ocorrem quando são maiores que 1 m ou ainda quando há 3 ou 4 pontos de defeitos em um intervalo inferior a 1,5 m.

Em tecidos de primeira qualidade, não podem aparecer defeitos contínuos em uma peça com medidas superiores a 3 m.

No caso de um defeito contínuo apresentar mais que 6 m, a peça deve ser classificada como de segunda qualidade. Defeitos encontrados a 1,5 cm da orela não devem ser pontuados, pois no enfiado eles saem ou são eliminados pela costura. Algumas exceções, como pequenos voláteis, empelotados e estripados de trama, também devem ser observadas. Quando não estiverem concentrados e não tiverem diâmetro maior que 2 mm, não devem ser pontuados como defeitos visíveis, que desaparecem após lavagem industrial. Tecidos assim podem ser enviados sem ser pontuados, desde que tenham etiqueta identificando que estas imperfeições somem após a lavagem, no início e a cada 25 m, e no final dos defeitos.

Os trechos de 1,5 m do início e do final da peça de primeira qualidade não podem ter defeitos pontuados acima de dois pontos. Caso haja, estes tecidos devem ser destinados a retalhos.

## 5 DEFEITOS TECIDO PLANO

### 5.1 Urdume

- **5.1.1 Urdume faltando:** Ocorre com a quebra da armação básica, ocasionando um espaço vazio entre os outros fios. Sua causa é devido a falta, quebra e falha no entrelaçamento do fio de urdume na construção do tecido.
- **5.1.2 Urdume duplo:** Fios aderidos uns aos outros pelo processo de engomagem, passando dois fios na malha e seguindo para o pente, onde deveria ser a quantidade determinada pelo processo de construção, variando a densidade do tecido, sobrepondo os fios e mudando seu aspecto visual.
- **5.1.3 Fio de urdume frouxo:** fios de urdume no tear que podem se originar na urdideira ou na engomadeira ou mesmo na troca de rolos de urdume ou na emenda de fios quebrados que são emendados de forma cruzada.
- **5.1.4 Ruptura do urdume:** Defeito ocasionado pelo rompimento dos fios de urdume, quando mesmo se retirando as pontas soltas, ainda se nota uma falha na estrutura e aspecto visual do tecido.
- **5.1.5 Fio repuxado:** Defeito ocasionado por excesso de tensão no fio. No caso do denim, o defeito apresenta os fios brancos, finos e brilhantes na formação do rolo de urdume (urdideira e engomadeira); no tear pode também ocorrer na troca do rolo de urdume por fios emendados cruzados devido à tensão excessiva.

### 5.2 Trama

- **5.2.1 Falha de maquineta:** A falha em um tear plano refere-se a qualquer problema ou anomalia que ocorra na máquina durante o processo de tecelagem. Essas falhas podem ter diversas origens, desde questões mecânicas até problemas elétricos ou eletrônicos.

- **5.2.2 Laço de trama:** Fio de trama na superfície do tecido em forma de laçada. Este defeito é visível dos lados direito e avesso, e é provocado por falta ou excesso de torção, fio puxado ou espula com tensão inferior à necessária.
- **5.2.3 Estripada:** defeito ocasionado por fios embaraçados na mesma cala, provocado por estripagem do cone, na troca de espula frouxas com enrolamentos incorretos ou repasse de fios.
- **5.2.4 Trama dupla:** Quebra na estrutura básica do tecido, causada pela inserção indevida de duas ou mais tramas, simultaneamente, em uma mesma cala, na totalidade da largura.
- **5.2.5 Reintroduzida:** Fios de tramas inseridos parcialmente a mais na cala da trama do tecido, ou seja, não abrangendo toda a sua largura. É um defeito peculiar aos teares sem lançadeira.
- **5.2.6 Ruptura de trama:** Rompimento no meio do fio de trama, sobrando as pontas de trama no início e no fim da cala e no meio vazio.

## 6 FIAÇÃO

Fiação entende-se o conjunto das operações necessárias à transformação de fibras têxteis em fios. Existe uma grande variedade de fibras que podem ser utilizadas para esse fim, contudo apenas um número limitado de fibras é utilizado industrialmente. As características físicas das fibras são fatores determinantes do tipo de tecnologia a utilizar. A fiação consiste essencialmente em transformar a matéria fibrosa num fio com massa por unidade de comprimento desejada.

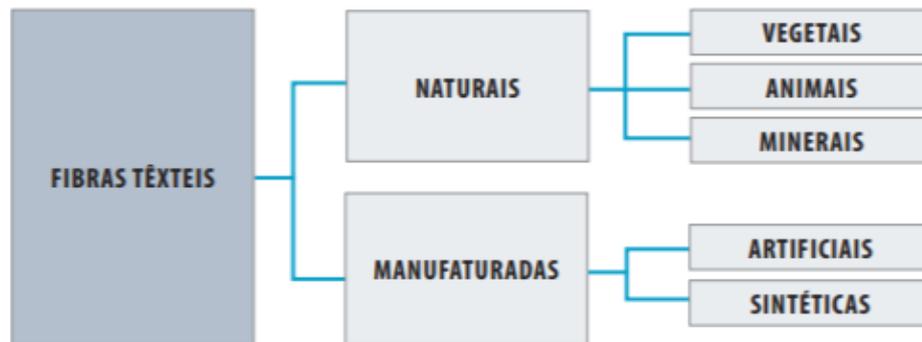
**6.1 Fibras:** A fibra têxtil é um termo genérico empregado para qualquer um dos tipos de materiais que formam os elementos básicos do produto têxtil e que é caracterizado por ter um comprimento, no mínimo cem vezes maior que seu diâmetro.

**6.2 Fibra natural:** é o nome de vários gêneros de fibras incluindo filamentos, exemplo: seda de origens vegetal, animal e mineral.

**6.3 Fibra manufaturada:** é um termo empregado para vários gêneros de fibras (incluindo filamentos) produzidas por substância com propriedades diversas:

- Polímeros sintetizados pelo homem a partir dos compostos químicos simples. Por exemplo: poli acrílico, poliamida, poliéster, polietileno, elastano e polivinila.
- Polímeros naturais modificados ou transformados. Por exemplo: fibras algínicas e fibras de base celulósica acetatos, viscose e liocel.
- De base inorgânica. Por exemplo: fibras de vidro, metálicas e cerâmicas.

Imagem 3 - Classificação das fibras ABNT NBR 12744



As fibras têxteis se dividem em dois grandes grupos:

<b>NATURAIS</b>	algodão, linho, rami, juta, lã, seda etc.
<b>MANUFATURADAS (QUÍMICAS)</b>	viscose, acetato, liocel, viscose de bambu, poliéster, poliamida (náilon), acrílico etc.

Fonte: Bibliotecas do Sebrae

## 7 URDIMENTO

É o processo que envolve a transferência de fios dos cones, tubos ou “queijos” para um rolo de urdume, em que os fios são posicionados em gaiolas sobre o feixe ou carretel de uma urdideira. Cada rolo (primário) ou faixa contém uma parte dos fios desejados no tecido.

Imagem 4 - Urdideira



Fonte: Textile Industry

## 8 ENGOMAGEM

A engomagem dos fios de urdume tem por finalidade reduzir a penugem do fio que iria interferir no processo de tecelagem e reduzir o efeito da abrasão fio contra fio e fio contra metal no seu caminho no tear. Para tanto aplica-se aos fios de urdume, antes de sua entrada no tear, um revestimento protetor de um agente formador de um filme polimérico.

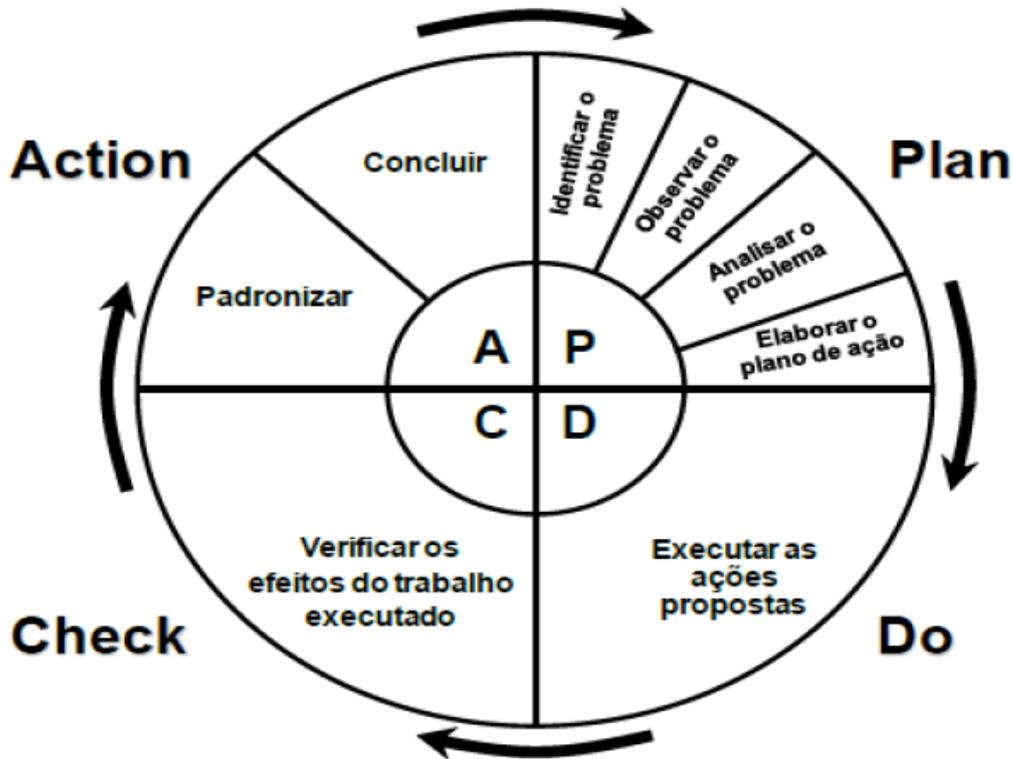
Imagem 5 - Engomagem



Fonte: Têxtil Whitehead LTDA

## 9 PDCA

Imagem 6 - Ciclo do PDCA



Fonte: Apostila Masp Metodologia de Análise e Solução de Problemas

PDCA é uma das ferramentas mais populares para proporcionar a melhoria contínua dentro das organizações. Este método divide a administração de processos em quatro etapas, simplificando sua gestão e favorecendo mudanças positivas.

Também conhecido como círculo de *Deming* ou ciclo de *Shewhart*, o PDCA pode ser aplicado aos mais diversos projetos profissionais e estratégias, conforme mostraremos neste artigo.

A partir de agora, vamos explicar em que consiste essa metodologia, como ela funciona e de que forma pode ser aplicada em diferentes contextos.

PDCA é um mecanismo interativo e contínuo de administração que se baseia em quatro etapas. O nome PDCA corresponde a uma sigla emprestada do inglês, fazendo referência a estas quatro fases para a gestão:

- *Plan*: Planejar
- *Do*: Fazer, executar
- *Check*: Checar, verificar, mensurar
- *Act*: Agir.

Partindo da ideia de que nenhum processo é perfeito e de que o aprimoramento é sempre possível, o PDCA oferece condições para gerir seu funcionamento com foco na qualidade. Ou seja, o objetivo não é atingir a perfeição, mas se aproximar cada vez mais dela, usando o aprendizado de ações anteriores. Portanto, empresas e profissionais que empregam o PDCA estão sempre em evolução, já que o método consiste em um ciclo de aperfeiçoamento.

Após planejar, executar, checar e agir, eles agregam os conhecimentos recém adquiridos para planejar novamente, eliminando falhas e desperdícios e aumentando sua competitividade.

### **9.1 Qual o objetivo do método?**

Resumidamente, o ciclo PDCA serve para a melhoria na gestão de processos, levando a um gerenciamento mais eficiente e claro. Tornar um processo mais eficiente significa fazer da maneira mais simples, rápida e com menor custo, elevando a qualidade do resultado. Como implica em continuidade, o PDCA também permite um controle maior sobre os vários processos de trabalho presentes em uma empresa – o que é fundamental para o seu gerenciamento. Vale ressaltar a importância do PDCA como ferramenta de gestão de processos, melhoria contínua e validação de soluções eficientes.

### **9.2 Qual é a importância do PDCA?**

Motivos não faltam para apostar na metodologia que vem proporcionando para as empresas resultados acima da média. Com o ciclo de PDCA, qualquer negócio estará habilitado a crescer, não apenas porque ele ajuda a mitigar as falhas, mas pelo processo contínuo de aprendizagem que deseja. Tanto que, nas empresas em que é implementado, o PDCA é de fundamental importância para a gestão dos processos. Veja abaixo outras razões para isso: O PDCA cria um ambiente de teste, validação ou negação de soluções para diferentes problemas

Graças ao monitoramento constante, permite a identificação precoce e a prevenção de desvios diminuindo custos com recursos humanos, materiais e financeiro. Reduz o tempo de resposta em diferentes contextos, é versátil, pode ser aplicado em qualquer departamento, tanto na indústria quanto no comércio ou na prestação de serviços, viabiliza e simplifica a gestão de processos. Por ser simples, sua aplicação não exige amplo conhecimento de teorias ou ferramentas de administração.

Uma ferramenta da qualidade, aumenta o valor agregado de produtos e serviços o contribuindo com controle sobre as atividades, reduzindo riscos de negócio, abrindo portas para o aprendizado constante e serve para engajar e motivar as equipes, dando a cada membro um papel no processo de melhoria contínua, ao priorizar a melhoria, eleva a competitividade.

### 9.3 1ª etapa do PDCA (P)

*Plan* (Planejar): etapa preliminar, na qual os líderes e gestores envolvidos desenvolvem uma estratégia para solucionar os problemas ou cumprir os objetivos propostos. Logo, é necessário estabelecer pelo menos uma meta e um método que vai nortear a execução das atividades. Lembrando que esse método pode ser baseado em uma experiência anterior da empresa ou da liderança, em uma teoria, hipótese ou benchmark (estudo de caso de sucesso do mercado). (FIA Business School, 2022).

#### 9.3.1 Fase de identificação do problema

Nesta fase procura-se definir claramente o problema relacionado à meta, reconhecer a importância desse problema e a convivência da sua solução. Desta forma, o primeiro passo a ser dado nesta fase é verificar se a meta proposta para a solução é realmente o que a empresa necessita, isto é, verificar se o problema está bem-posicionado e se esta melhoria trará algum retorno financeiro para a empresa. (AGUIAR, 2006).

#### 9.3.2 Fase de análise do fenômeno

Nesta fase é necessário conhecer profundamente o problema, e ao mesmo tempo, empenhar-se em desdobrá-lo em problemas prioritários. A razão de se fazer a descoberta das causas dos problemas, por meio de problemas prioritários mais simples (problema desdobrado e focado), é a facilidade em reconhecê-lo desta forma. (AGUIAR, 2006). Uma das formas de se aumentar o conhecimento do problema e de se obter a simplificação da sua solução é:

- Observar sobre vários ângulos
- Definir o foco dos problemas
- Avaliar os focos dos problemas

Após o conhecimento do problema e a sua simplificação, nos focos definidos, são estabelecidas as metas específicas que, em conjunto, devem levar ao alcance da meta inicialmente proposta.

### **9.3.3 Fase de análise do processo**

Nesta fase são procuradas as causas geradoras do problema relacionado com a meta específica que está sendo trabalhada e é também obtida um maior conhecimento sobre elas. Um caminho inicial, que é usualmente seguido para se conhecerem as causas geradoras do problema é:

- Estabelecimento do processo relacionado ao problema
- Descobrir as causas do problema
- Quantificar o efeito das causas

Meta específica, isto é, procurar obter um conhecimento do funcionamento do processo que possibilite identificar as possíveis causas. Se os passos realizados foram efetivos, as causas prioritárias que estavam gerando o problema específico foram identificadas, como também foram conhecidas as condições de processo que levaram à solução do problema. (AGUIAR, 2006).

### **9.3.4 Fase de estabelecimento do plano de ação**

Nesta fase com base nos conhecimentos dos problemas e no conhecimento técnico da empresa, o plano de ação deve ser estabelecido com o objetivo de atingir a meta proposta. As ferramentas da qualidade para esta fase são:

- Propor
- Priorizar
- Dispor planos de ação

Devem ser utilizadas para a montagem de um plano de ação efetivo e de fácil entendimento (AGUIAR, 2006).

## 9.4 2ª etapa do PDCA (D)

*Do* (Fazer): concluído o planejamento, vem a execução do projeto, que se segue ao treinamento da equipe envolvida. Portanto, a capacitação deve ser uma parte intrínseca da execução de qualquer processo de trabalho. Durante a implementação, também é recomendado monitorar as atividades, a fim de garantir que obedeçam ao roteiro definido no planejamento. (FIA *Business School*, 2022).

### 9.4.1 Para que esse plano seja corretamente aplicado é necessário:

- Realizar reuniões para obter consenso das medidas propostas e evitar impedimentos na execução do plano.
- Promover treinamentos sobre as medidas propostas para o pessoal que ficará responsável pela execução.
- Acompanhar a execução das medidas para sanar as dúvidas, se porventura ocorrerem, e para verificar se o plano proposto está sendo corretamente implementado.

### 9.4.2 As ferramentas da qualidade utilizadas para:

- Propor medidas de implementação de plano de ação;
- Planejar coleta de dados durante a produção;
- Checar o cumprimento de procedimentos operacionais;
- Dispor procedimentos operacionais a serem utilizados durante os treinamentos e durante a execução dos planos. (AGUIAR, 2006).

## 9.5 3ª Etapa do PDCA (C)

*Check* (Checar): avançando para o terceiro passo do PDCA, é feita uma verificação quanto ao funcionamento do plano, analisando sua eficácia. Cabe salientar que, para checar, é necessário estabelecer uma forma de avaliação, geralmente por meio de indicadores e KPIs, a fim de estabelecer uma referência. Ao final dessa fase, a equipe vai saber quais ações tiveram êxito e quais não deram certo. As ações bem-

sucedidas serão repetidas e incorporadas ao processo, enquanto as falhas serão corrigidas na próxima etapa. (FIA *Business School*, 2022).

#### **9.5.1 A meta sob avaliação:**

- Foi alcançada, então deve-se passar para a próxima etapa, etapa de ação. Para obter meios de manter os bons resultados obtidos e concluir os trabalhos;

#### **9.5.2 Não foi alcançada deve-se:**

- Obter meios de manutenção dos bons resultados obtidos, atividade realizada na etapa de Ação (A)
- Reiniciar o giro do PDCA, também na etapa A, para atacar as causas que impediram o alcance da meta;
- Como não existe mais a necessidade de se realizar a fase de identificação do problema, na maioria das vezes, deve-se reiniciar o PDCA pela análise do fenômeno.

#### **9.5.3 Nesta etapa, as ferramentas de qualidade utilizadas são:**

- Comparações
- Avaliações de variabilidade de processos;
- Verificação de confiabilidade de produtos/processos.

Devem ser usadas para melhorar a eficiência dos trabalhos realizados nessa etapa. (AGUIAR, 2006).

#### **9.6 4ª Etapa do PDCA (A)**

- Act (Agir): a última etapa do ciclo é o momento de tomar decisões baseadas nos resultados da checagem. Se o resultado for positivo, a meta foi alcançada e o processo pode ser adotado. (FIA *Business School*, 2022).

### **9.6.1 As ferramentas da qualidade utilizadas para:**

- Estabelecimento de procedimentos operacionais;
- Verificação da utilização correta de procedimentos operacionais durante a produção;
- Controle de processos;
- Coleta de dados;
- Treinamento em procedimentos operacionais devem ser empregadas nesta etapa do PDCA. (AGUIAR, 2006).

Porém, se o resultado ficar aquém do esperado, é necessário reavaliar o planejamento e a execução, detectando a origem das falhas para encontrar sua raiz. Encontrando a causa de um desvio, o gestor e a equipe o corrigem ou formulam uma tese para sua correção, que será colocada em prática assim que o próximo ciclo de PDCA começar. (*FIA Business School, 2022*).

## **9.7 Aplicação de PDCA de melhorias em uma tecelagem plana.**

### **9.7.1 Identificação do problema**

Com um aumento significativo na produção da tecelagem plana dos últimos anos, foram observadas o aumento de tecidos danificados por defeitos causados pelo tear com peças danificadas.

### **9.7.2 Histórico do problema**

De acordo com a tabela 1, a quantidade de defeitos no tecido causadas por teares com peças desgastada e até mesmo pela falta de manutenção vem causando grande preocupação, por serem defeitos irreversíveis havendo a necessidade de serem transformadas em peças de segunda qualidade ou até mesmo no seu descarte total.

Tabela 1 – Quantidade de Defeitos

Mês	Fio Quebrado	Irregularidade na Trama	Trama Repuxada	Trama Dobrada	Trama Interrompida
Janeiro	1.180	1.098	760	1.075	1.311
Fevereiro	1.054	1.116	782	1.011	1.378
Março	1.043	1.067	820	1.087	1.410
Abril	1.001	1.034	904	989	1.376
Maior	1.066	1.093	876	915	1.409
Junho	1.072	1.043	911	1.007	1.433
Julho	1.022	1.104	978	976	1.398
Agosto	1.098	1.033	954	911	1.417
Setembro	1.035	1.043	966	989	1.079
<b>Total</b>	<b>9571</b>	<b>9631</b>	<b>7951</b>	<b>8960</b>	<b>12211</b>

Fonte: Do autor

### 9.7.3 Observação

Fizemos uma análise mais precisa, onde foi necessária uma busca de dados. Ao ser feito um levantamento dos principais defeitos da tecelagem plana de uma indústria têxtil. Usamos como base o mês de setembro, onde foram analisados os 20 teares e adicionado a planilha os defeitos recorrentes.

Tabela 2 – Observação

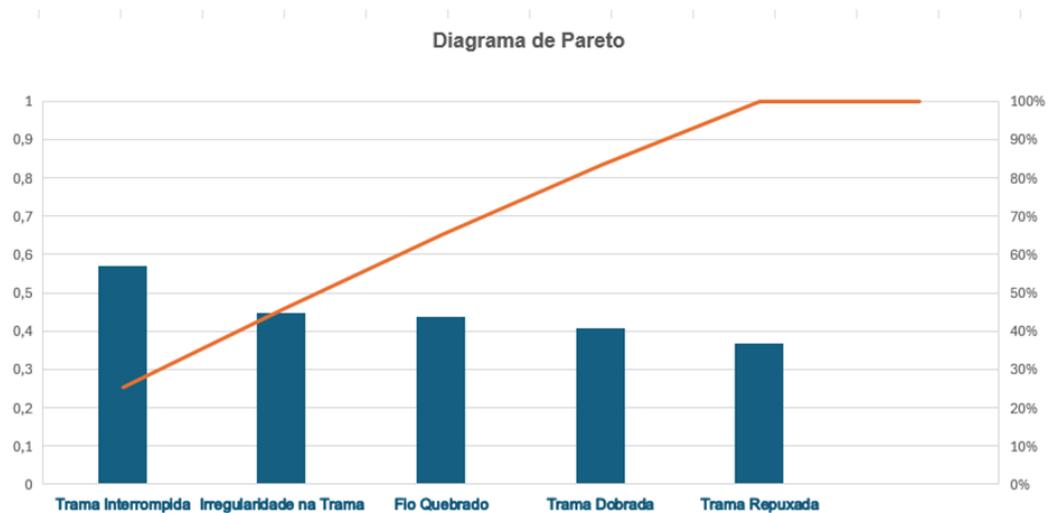
	Fio Quebrado	Irregularidade na Trama	Trama Repuxada	Trama Dobrada	Trama Interrompida
Tear 1	54	89	33	27	47
Tear 2	59	65	56	33	64
Tear 3	46	62	37	35	56
Tear 4	60	71	42	40	33
Tear 5	49	67	46	51	61
Tear 6	68	65	58	45	51
Tear 7	54	33	56	35	63
Tear 8	60	39	46	58	49
Tear 9	71	47	65	47	50
Tear 10	49	50	65	54	47
Tear 11	47	18	38	33	66
Tear 12	65	38	49	56	48
Tear 13	44	33	30	65	54
Tear 14	69	94	48	74	56
Tear 15	54	61	54	52	65
Tear 16	45	45	54	65	64
Tear 17	35	32	49	56	46
Tear 18	39	56	39	54	54
Tear 19	29	45	45	65	48
Tear 20	38	33	56	44	57
<b>TOTAL</b>	<b>1035</b>	<b>1043</b>	<b>966</b>	<b>989</b>	<b>1079</b>

Fonte: Do autor

### 9.7.4 Diagrama de Pareto

Utilizamos o diagrama de Pareto, pois havia a necessidade de identificar o problema com maiores ocorrências. O gráfico nos mostra que o defeito trama interrompida tem maiores ocorrências, sendo um dos defeitos mais graves dentro da tecelagem plana.

Diagrama 1 – Pareto



Fonte: Do autor

### 9.7.5 Análise

De acordo com o princípio de Pareto "80/20" optamos por atacar o defeito que mais causa problemas de descarte e reclamações na tecelagem que um total de 100%. Sendo assim, fizemos a identificação e frequência apenas do maior motivo de descarte, a trama interrompida.

Tabela 3 – Quantidade de Defeitos

<b>Mês</b>	<b>Trama Interrompida</b>
<b>Janeiro</b>	1311
<b>Fevereiro</b>	1378
<b>Março</b>	1410
<b>Abril</b>	1376
<b>Mai</b>	1409
<b>Junho</b>	1433
<b>Julho</b>	1398
<b>Agosto</b>	1417
<b>Setembro</b>	1079
<b>Total</b>	<b>12211</b>

Fonte: Do autor

Após a análise dos líderes do setor, foi identificado uma grande quantidade do mesmo defeito, onde podendo ser apenas pontuado na classificação final, ou até mesmo sendo descartado dependendo da dimensão e localização do defeito no tecido acabado.

Tabela 4 – Defeitos por Mês

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro
tear 1	69	58	66	92	77	92	90	85	47
tear 2	80	60	63	75	88	69	56	91	64
tear 3	48	59	72	84	88	69	60	71	56
tear 4	78	77	84	69	82	77	60	73	33
tear 5	28	75	66	71	92	69	88	84	61
tear 6	63	56	59	59	62	77	81	66	51
tear 7	65	88	63	63	59	59	78	55	63
tear 8	66	76	69	70	82	75	58	77	49
tear 9	79	55	95	62	69	74	68	69	50
tear 10	67	67	59	55	54	69	59	66	47
tear 11	54	84	77	61	71	58	81	59	66
tear 12	69	67	82	59	55	75	65	81	48
tear 13	82	66	65	62	61	77	69	90	54
tear 14	77	72	74	69	59	69	77	54	56
tear 15	35	93	76	71	55	73	50	59	65
tear 16	79	66	63	77	62	63	61	80	64
tear 17	62	72	72	70	66	65	79	76	46
tear 18	58	68	64	68	84	71	60	66	54
tear 19	73	55	78	84	76	82	66	55	48
tear 20	79	64	63	55	67	70	92	60	57
<b>Total</b>	<b>1311</b>	<b>1378</b>	<b>1410</b>	<b>1376</b>	<b>1409</b>	<b>1433</b>	<b>1398</b>	<b>1417</b>	<b>1079</b>

Fonte: Do autor

### 9.7.6 Plano de ação

Após serem feitas todas as buscas por defeitos de maior gravidade na tecelagem plana, foram desenvolvidas estratégias específicas para sanar o defeito da trama interrompida. Como mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Plano de Ação

Administrativa	Detecção	Prevenção
Aumento nas atividades de inspeção mais treinamento ou alteração nas instruções de trabalho para o operador.	Quaisquer sensores ou alarmes usados para sinalizar que ocorreu uma anormalidade no produto ou processo e para impedir que o defeito se mova fluxo abaixo, (exemplo: Dispositivo à prova de erro no processo).	Técnicas criativas para evitar que o defeito ou anormalidade ocorra no produto, processo ou a eliminação da condição subjacente ou potencial.
Esses controles são normalmente mais fracos e geralmente aceitos como contramedidas temporárias e de curto prazo.	Esses controles são mais fortes por natureza e atacam defeitos de forma melhor do que as contramedidas administrativas.	Esses controles sozinhos ou em conjunto com a detecção, formam o tipo mais forte de controle de defeitos.

Fonte: Do autor

Com o aumento da produção, há também o aumento dos defeitos, foram necessárias a padronização dos processos e acompanhamento diário para a identificação das possíveis causas. Plano de ação realizado sempre visando a melhoria e economia nos processos. Primeiro foram trocadas peças desgastadas de todos os teares, e foi montada um fluxograma para a manutenção preventiva de cada máquina e não somente esperando arrumar quando quebrar ou danificar o tecido. Após todas estas mudanças, foi necessário elaborar um treinamento mais detalhado e cheio de estratégias para todos os operadores e contramestres, com o objetivo de serem identificados possíveis defeitos ou necessidade de manutenção ou troca das peças antes do previsto, se necessário. Foi realizado um treinamento com os mecânicos afim de apresentar uma estratégia e plano de melhoria para todos os teares.

## 10 5W2H

Tabela 6 – Tarefas de Melhorias

O quê?	Quando?	Onde?	Por quê?	Quem?	Como?
Estudo sobre utilização de lubrificantes na conicaleiras	Início de cada mês	Fiação	Melhorar performance dos fios de CV/CO	Encarregado e Controle de qualidade	Contato com fabricantes de conicaleiras para checar as melhores indicações
Melhorar a identificação dos pallets-referentes aos fios com defeitos	Início de cada mês	Fiação e depósitos de fios	Para melhor controle do fio que será utilizado nas tecelagens e urdideiras	Encarregado fiação e depósito de fios	Criar uma forma visual e treinar os envolvidos
Revisão da metodologia da patrulha na tecelagem	Início de cada mês	Tecelagem	Checar se há alguma forma mais eficiente para identificar o defeito	Controle de qualidade	<i>Brainstorming</i> com tecelões e controle de qualidade para discutir novas metodologias
Checagem de todo sistema mecânico dos teares	Início de cada mês	Tecelagem	Averiguar se as máquinas não estão com algum acessório com desgaste ou desregulado	Contramestre e Mecânicos	Será dividido entre as turmas a checagem dos itens relacionados ao defeito
Estudo sobre melhoras de estocagem no depósito de fios	Início de cada mês	Depósito de fios	Melhorar o acondicionamento dos fios durante o tempo armazenado	Encarregado depósito de fios	Analisar técnicas de FIFO, matriz GUT, diagrama de fluxo, mapas de processos

Fonte: Do autor

## 10.1 Fluxograma de manutenção nos teares

Tabela 7 – Preventiva Mecânica

1- Engraxar o eixo do batente e os rolamentos das levas;
2- Limpeza e lubrificação das tesouras (entrada e saída);
3- Conferir o aperto das conexões do 1 gelo;
4- Nível de óleo do cárter e excêntrico;
5- Limpeza do pente;
6- Limpeza detector de trama;
7- Limpeza da engrenagem do E-leno (se tiver gasta, realizar a troca);
8- Engraxar os quadros;
9- Limpar os pré-alimentadores;
10-Conferir todas as estafetas e mangueiras.

Fonte: Do autor

## 10.2 Verificação do plano de ação

Foi elaborado um *check list* para ser preenchido ao final de cada turno e por todos os operadores. Com o objetivo de prever possíveis problemas.

## 10.3 Verificação dos resultados

Com os novos procedimentos e um plano de ação em execução, após 30 dias do uso do método PDCA de melhorias, tivemos resultados satisfatórios. Foi necessário a troca de diversas peças dos teares, treinamento para operadores e contramestres, em busca de bons resultados.

Tabela 8 - Resultados pós PDCA

	<b>Trama Interrompida</b>
<b>Outubro</b>	55
<b>Novembro</b>	33
<b>Dezembro</b>	29
<b>Total</b>	<b>117</b>

Fonte: Do autor

Após um trabalho árduo, de acordo com a tabela 8 é possível verificar os resultados com uma queda significativa de defeitos por trama interrompida. Tendo uma economia de tempo e uma diminuição de reclamações por este defeito.

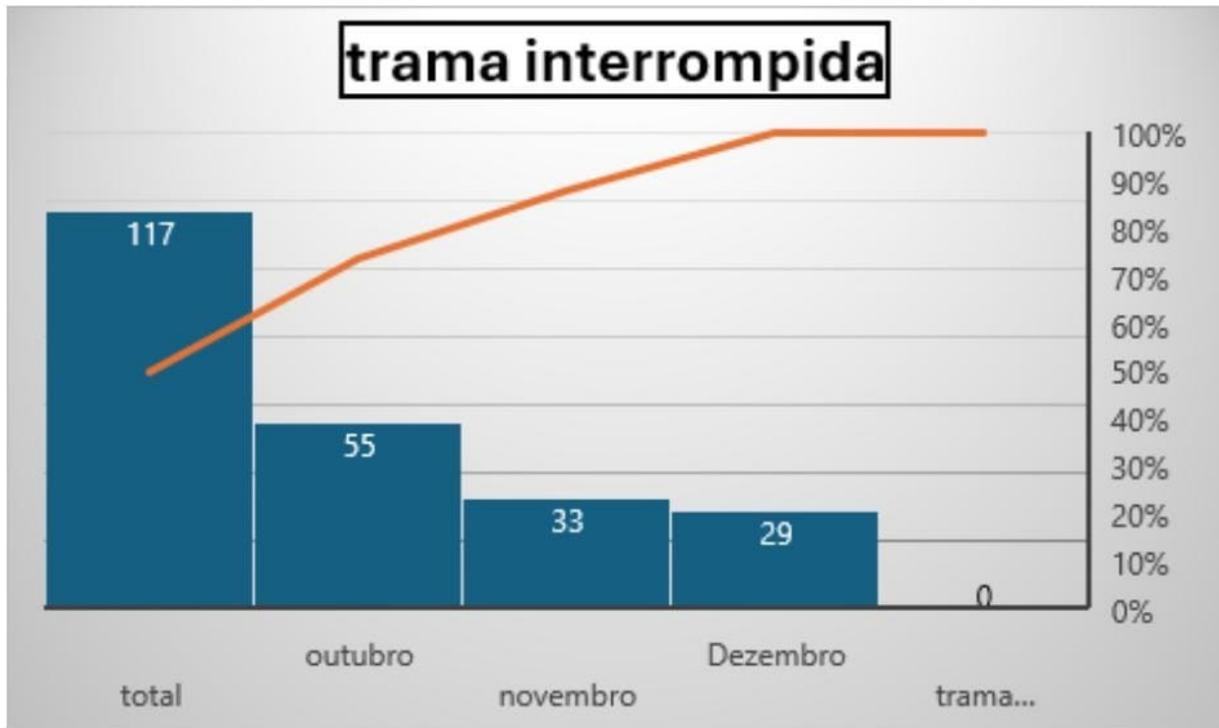
Tabela 9 – Resultados por Tear

	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>
<b>Tear 1</b>	1	2	1
<b>Tear 2</b>	3	2	3
<b>Tear 3</b>	2	1	3
<b>Tear 4</b>	5	2	1
<b>Tear 5</b>	1	1	1
<b>Tear 6</b>	4	2	2
<b>Tear 7</b>	1	0	1
<b>Tear 8</b>	3	1	2
<b>Tear 9</b>	1	0	1
<b>Tear 10</b>	2	2	2
<b>Tear 11</b>	2	1	1
<b>Tear 12</b>	4	2	2
<b>Tear 13</b>	2	2	0
<b>Tear 14</b>	3	1	0
<b>Tear 15</b>	5	2	2
<b>Tear 16</b>	2	2	1
<b>Tear 17</b>	3	2	1
<b>Tear 18</b>	4	2	1
<b>Tear 19</b>	2	2	1
<b>Tear 20</b>	5	4	3
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>33</b>	<b>29</b>

Fonte: Do autor

De acordo com o Diagrama 2 é possível ver a queda do defeito por trama interrompida.

Diagrama 2 - Pareto pós Melhoria



Fonte: Próprio Autor

## 11 CONCLUSÃO

Com a necessidade de melhorias dentro da tecelagem de uma indústria têxtil, foram implementados os métodos PDCA de melhorias, onde foram analisadas minuciosamente setores que antecedem a tecelagem a fim de atribuir e buscar defeitos no fio, com a finalidade de sanar os defeitos.

Foram analisados dados de 9 meses (janeiro a setembro), a fim de buscar os principais defeitos dentro da tecelagem de uma indústria têxtil, onde foi encontrado o defeito de trama interrompida, defeito que dependendo da sua localidade no tecido seria necessário o descarte total. Por ser um defeito irreversível, uma vez localizado no tecido, seriam necessários pontuar ou até mesmo descartar.

Após a implementação do PDCA, e com treinamentos específicos para todos os envolvidos, dentre eles operadores da máquina (tecelões), mecânicos e contramestres foi possível ter resultados satisfatório com uma queda de noventa e seis por cento (96%) no índice de defeitos, em três meses (outubro, novembro e dezembro) após 30 dias de aplicação do PDCA de melhorias seguindo o plano de ação e cronogramas de manutenção e treinamentos. Além de uma economia de tempo, pois com os teares com a manutenção em dia, ou seja, o tear fica menos tempo parado aguardando manutenção/mecânico, tivemos também uma economia significativa nos tecidos, com a diminuição de descartes e com a necessidade de serem feitas peças de segunda qualidade.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma**. Nova Lima, INDG, 2006. V1.

ARAUJO, Mário Duarte de; CASTRO, Ernesto Manuel de Melo e. **Manual de engenharia textil**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984. 2 v.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13378: **Guia de confecção de Jeans**. 1 ed. Rio de Janeiro: Desconhecido, 2012. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/2d85f3222c74b561e6b42872abfe35c/\\$File/5296.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/2d85f3222c74b561e6b42872abfe35c/$File/5296.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

BORTOLOZZO, Marcos Antonio. **TECELAGEM E ESTAMPARIA: ENCONTROS COM A ARTE E EDUCAÇÃO**. 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/Patricia%20Correa/Downloads/TCC%20Marcos%20Antonio%20Bortolozzo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Patricia%20Correa/Downloads/TCC%20Marcos%20Antonio%20Bortolozzo%20(1).pdf). Acesso em: 26 ago. 2024.

CARDOSO, Ana Maria Vieira. **Familia de cidades: a atividade textil em Americana e entorno**. 2004. 186 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociencias, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1598801>. Acesso em: 26 ago. 2024.

ERALDO MALUF (Brasil). **Dados técnicos para a indústria têxtil**. São Paulo: Editora e Gráfica Ltda, 2003. 1 v.

**PDCA: o que é e como funciona a metodologia para melhorar a gestão?** 2022. Fia business school. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/pdca/>. Acesso em: 26 set. 2024.

PEREIRA, Gislaine de Souza. **INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA TÊXTIL**. Disponível em: [https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila\\_tecnologia.pdf](https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila_tecnologia.pdf). Acesso em: 29 out. 2024.

PEREIRA, Maria Adelina. (Rio de Janeiro). **Guia de implementação: Normas para confecção de jeans: associação brasileira de normas técnicas**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2012. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/2d85f3222c74b561e6b42872abfe35c/\\$File/5296.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/2d85f3222c74b561e6b42872abfe35c/$File/5296.pdf). Acesso em: 30 out. 2024.

SANTA CATARINA. Alexandre Jose Sousa Ferreira. Universidade Federal de Santa Catarina. **Engenharia têxtil uma abordagem simplificada**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2022. 309 p

