

## Aplicação da etapa P de planejamento da metodologia PDCA para a otimização de processos em uma indústria de beneficiamento têxtil

Priscila Pasti Barbosa (UEM – Campus Goioerê) ppbarbosa2@uem.br

João Pedro Gonçalves Ballarotti (UEM – Campus Goioerê) joaoballarotti@gmail.com

Evandro Bezerra Soares (UEM – Campus Goioerê) evandrobezerrasoares77@gmail.com

Felipe Facco Mendes Ferreira (UEM – Campus Goioerê) felipefaccomf@gmail.com

### Resumo:

O setor têxtil no Brasil tem passado por várias dificuldades. Com o intuito de manter a competitividade no mercado, não basta apenas diminuir os custos e deixar a qualidade do produto em segundo plano, pelo contrário, é necessário melhorar ainda mais a qualidade. Dentro desta questão, temos uma atividade que toma um grande custo para a empresa, que é denominada como reprocesso. Como nome já diz é um processo que necessita ser refeito, causando custos em dobro e prejudicando a qualidade do produto, além de prejudicar o nome da empresa. Com a utilização do ciclo PDCA e de suas ferramentas da qualidade, foram realizadas análises de processo, análises do fenômeno, realização de *Brainstorming*, entre outras atividades, em uma empresa de tingimento e acabamento de tecidos. Como resultado, constatou-se o reprocesso como sendo um dos agentes prejudiciais para a economia da empresa. A fim de agir em cima deste problema, realizou-se coleta de dados de cada máquina, das características dos tecidos, juntamente com as causas dos problemas. Reunindo todas as informações foi possível a descoberta dos maiores agentes causadores de reprocesso na empresa. A partir deste momento, o estudo deu andamento em cima das causas, a fim de eliminá-las. A análise dos fatores trouxe a solução para a maioria dos problemas, proporcionando a criação do plano de ação a fim de resolvê-los. O trabalho alcançou uma primeira estimativa condizente, existindo posteriormente a possibilidade da aplicação das soluções encontradas.

**Palavras chave:** *Brainstorming*, Redução de custos, Reprocesso, Tingimento.

## Application of the planning stage of the PDCA methodology for the optimization of processes in a textile processing industry

## Abstract

The textile sector in Brazil has experienced several difficulties. In order to maintain competitiveness in the market, it is not enough to reduce costs and leave the quality of the product in the background, on the contrary, it is necessary to improve even more quality. Within this question, we have an activity that takes a great cost for the company, which is denominated as reprocess. As the name already says is a process that needs to be redone, causing double costs and harming the quality of the product, as well as undermine the name of the company. With the use of the PDCA cycle and its quality tools, process analyzes, phenomena analysis, Brainstorming and other activities were carried out in a dyeing and finishing company. As a result, reprocess was found to be one of the harmful agents for the company's economy. In order to act on this problem, data were collected from each machine, from the characteristics of the tissues, together with the causes of the problems. By gathering all information was possible the discovery of the biggest agents that caused reprocess in the company. From this moment on, the study dealt with the causes in order to eliminate them. The analysis of the factors brought the solution to most problems, providing the creation of the action plan in order to solve them. The work reached a first reliable estimate, and, later, there is the possibility of applying the solutions found.

**Key-words:** Brainstorming, Dyeing, Reduce costs, Reprocess.

## 1. Introdução

A indústria Têxtil Brasileira é responsável por 5% do PIB industrial do país, no entanto, em um passado recente este mesmo setor era responsável por 10% do PIB industrial. A crise instalada no país foi o grande fator para a diminuição da participação do setor têxtil no mercado. Com isso as exigências para negociar se tornaram ainda maiores (TERRA, 2016; TEXTILIA, 2010).

Neste âmbito, a margem de erro se torna cada vez menor, os clientes possuem acesso a todo tipo de informação, portanto possuem conhecimentos sobre a qualidade dos produtos, em qual faixa de preço se encontra, se é viável pagar a quantidade oferecida, dentre outros fatores. Além de possuir uma facilidade em obter contatos com qualquer concorrência independentemente da localização.

A partir deste momento inicia a ação do ciclo PDCA e suas ferramentas da qualidade em cada etapa. O primeiro passo foi mapear todo o processo e todas as etapas presentes dentro do chão de fábrica, a fim de encontrar cada fator que pode ser afetado durante o processo de toda a empresa. Para encontrar o problema que mais prejudicava a empresa, foi utilizado o *Brainstorming*. Em um consenso foi estabelecido o reprocesso como o fator mais prejudicial.

Com o intuito de entrar mais afundo no caso, foi coletado dados em cima de todas os lotes que ocorreram reprocesso durante o tempo de estudo. As principais informações coletadas foram quais as máquinas utilizadas, as cores processadas e as causas dos problemas.

As primeiras condições estabelecidas foram de que existem três tipos de problemas relacionados ao reprocesso, o fora de cor, o manchado e a solidez. Sendo o, fora de cor, o que apresentou maior frequência.

Juntando todas as informações chegou-se a alguns pontos comuns, e então foi elaborado o plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H. O plano de ação aponta quais as medidas podem ser tomadas para pelo menos diminuir a quantidade de reprocesso, a fim de alcançar a meta

estabelecida, para isso é necessário a colaboração de todos, desde o administrativo até os colaboradores do chão de fábrica.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Indústria têxtil**

A indústria têxtil trata-se de um imenso universo em que não faltam diversificações, disputas, conquistas, curiosidades e, também, muita vaidade. Teve um longo caminho desde o primeiro tramado feito pelas mãos dos homens das cavernas até o desenvolvimento dos tecidos inteligentes. As primeiras fibras têxteis cultivadas pelo homem foram o linho e o algodão, no campo vegetal, e a lã e a seda no campo animal (PEZZOLO, 2007).

A primeira fibra têxtil que se fiou foi a lã, na qual foi comprovada historicamente, admitindo a sua utilização na pré-história. Em seguida fiou-se o linho e o cânhamo, e só mais tarde conseguiu-se fiar o algodão, pelo fato da dificuldade em separar a fibra da sua semente. Enquanto a maioria dos países utilizavam a lã como principal matéria-prima, havia algumas exceções, entre elas, o Egito com o linho, a China com seda e a Índia com o algodão (ARAÚJO, 1996).

### **2.5. Gestão por Processos**

A Gestão por Processos é um conjunto de ferramentas necessárias para documentar, medir, monitorar, e controlar os processos da organização, trata do controle permanente necessário para gerenciar os processos com foco na sua contribuição para a melhoria contínua. Tem como objetivo assegurar que as necessidades dos clientes, para desempenho eficaz dos processos e as necessidades do negócio para a eficiência, são satisfeitas simultaneamente da melhor maneira possível. Sua aplicação tem como resultados: disponibilizar serviço consistente ao cliente, prover direção para atividades de melhoria, reter os ganhos criados, gerenciar a qualidade dos processos com foco nos objetivos estratégicos (COUTO; MARASH, 2012).

### **2.6. Ciclo PDCA**

Segundo Couto e Marash (2012), o “Método Científico” estabelecido em 1590 por Sir Francis Bacon (Hipótese – Experimento – Avaliação) foi a base (P – D – C) para Walter Andrew Shewhart propor o ciclo P-D-C-A, no qual: P = Plan (Planejar), D = Do (Fazer), C = Check (Checar), A = Act (Agir), conforme mostra a Figura 1. Sendo que Deming popularizou esse método quando ele o levou para o Japão na década de 1950.

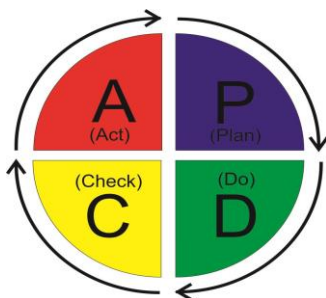


Figura 1: Ciclo PDCA

Propondo a ordem da Figura 1, o ciclo se inicia com a etapa P (planejamento), é no qual ocorre a avaliação dos métodos que estão sendo utilizados ou das áreas que estão com problemas. Essa etapa envolve coletar e analisar dados para melhorar o desempenho, desde que o plano seja aprovado. O próximo passo é a etapa D (fazer), é a parte que será implementado o plano que foi elaborado na etapa anterior, podendo envolver até um miniciclo para solucionar os problemas da implementação. A seguir vem a etapa C (Checar), no qual ocorre a análise e avaliação do plano, para verificar se houve o resultado esperado. Por último está a etapa A (Agir), todo esse plano que foi elaborado e analisado, começa a ser aplicado e padronizado, e assim o ciclo vai se repetindo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Segundo Couto e Marash (2012), para iniciar o passo P, é necessário conhecer onde se quer chegar, identificar o estado atual, avaliar todas as opções e definir o seu caminho. O projeto precisa ser esclarecido e compreendido por todos os envolvidos qual é o seu negócio, produto intencional, clientes, partes interessadas etc. Ele demanda responsabilidades e autoridades que devem ser exercidas por pessoas ou alguns grupos de pessoas. Este primeiro passo do PDCA costuma tomar entre 1/3 e metade do tempo disponível para se implementar um projeto.

Para dar continuidade ao ciclo PDCA, deve ser dado o passo D, na qual é efetuada as tarefas exatamente como prevista no plano e coleta de dados para verificação do processo. Nessa etapa é essencial o treinamento no trabalho decorrente da fase de planejamento. O treinamento deve ser aplicado para os executantes, de tal forma que sejam os melhores naquilo que fazem, este treinamento deve ser baseado e executado nos procedimentos-padrão, e deve tomar como base a coleta de dados (CAMPOS, 2004).

Para que essas mudanças tenham sucesso é conveniente a elaboração de um plano de mudança com os seguintes passos (CAMPOS, 2004):

Tarefas e prazos; Orçamento e recursos; Partes interessadas; Plano de comunicação; Análise de riscos; Programa de treinamento; Como verificar.

A partir de agora é iniciado o passo C, no qual é verificado os benefícios estratégicos do produto que foi gerado, e analisada a afetividade dos procedimentos de controle de processo inicialmente implementados. A verificação é realizada com testes de laboratórios ou também de forma direta com os próprios clientes. Se houver a aprovação então é dado o próximo passo, se não houver o ciclo será reiniciado (AGUIAR, 2006).

Para finalizar o ciclo PDCA, é iniciado o passo A, no qual tem duas fases, a padronização e a conclusão. Na padronização ocorrem os ajustes necessários nos procedimentos iniciais de controle, utilizando as informações obtidas no passo C e durante a produção dos lotes de testes, também deve se transformar os 4 procedimentos iniciais de controle em padrões de controle de processo após serem realizadas as alterações que serão necessárias nos procedimentos iniciais. Essa etapa é marcada por ações concretas sobre as causas dos insucessos identificados nas etapas anteriores, este passo se trata de como agir sobre as causas mais profundas de problemas e situações indesejadas para prevenir sua repetição, estas ações são chamadas de ações corretivas (COUTO; MARASH, 2012).

## **2.7. 5W2H**

Esta ferramenta consiste na elaboração de um plano estruturado para a execução e controle de tarefas atribuindo as responsabilidades, o método para execução, o motivo, os custos e os prazos para conclusão. A explicação dos questionamentos é dada da seguinte forma: (MACHADO; VIEGAS, 2012):

- a) *What?* (O quê?) – Definição da tarefa a ser realizada;
- b) *Why?* (Por quê?) – Justificativa para a execução das tarefas;
- c) *Who?* (Quem?) – Definição dos responsáveis pela execução;
- d) *When?* (Quando?) – Elaboração de um cronograma para a realização das atividades;
- e) *Where?* (Onde?) – Definição do local;
- f) *How?* (Como?) – Determinação da forma de desenvolvimento das atividades;
- g) *How Much?* (Quanto custa?) – Levantamento dos custos para implementação do plano.

### **3. Metodologia**

O objetivo deste trabalho é expor todos os tipos de defeitos que podem ser encontrados em uma empresa de beneficiamento têxtil, e mostrar seus pontos negativos. Para tanto, a metodologia adotada para este fim foi a aplicação do ciclo PDCA, mais especificamente a fase P, que representa a etapa do planejamento. E seus passos aplicados foram:

- a) Identificação do problema: foi iniciado os estudos dos principais problemas que eram encontrados no processamento. A fim de possuir uma análise mais objetiva, foram coletados os dados, como os tipos de fibras e máquinas que faziam parte do processo, o tipo de cliente e os setores do chão de fábrica. Com todas essas informações, realizou-se o *Brainstorming*, para expor todos os dados e verificar quais foram os problemas mais comuns durante a coleta.
- b) Análise do fenômeno: Nesta etapa, verificou-se o problema mais marcante levantado no brainstorming, utilizando a estratificação das informações.
- c) Análise do processo: Foram analisados todos esses componentes da produção como, as condições dos maquinários, a matéria prima presente, desde os corantes até as fibras utilizadas por quem contratou o serviço, toda a mão de obra presente, para analisar as causas do problema no geral.
- d) Plano de ação: Por fim, foi elaborado o plano de ação para bloquear as causas vitais do processo, já identificadas nas análises anteriores, e estabeleceu-se as medidas necessárias para a eliminação das principais causas.

### **4. Resultado e Discussão**

#### **4.1. Empresa**

A indústria estudada neste trabalho trata-se da Sintex Tinturaria Industrial LTDA., está inserida no ramo têxtil, e se situa na cidade de Goioerê, região noroeste do estado do Paraná, a empresa iniciou suas atividades em 01 de novembro de 1997, sendo quase 20 anos de atuação no mercado.

Sua capacidade inicial era de 100 toneladas mês, atualmente conta com uma capacidade instalada para 350 toneladas mês, quadruplicando a área construída, possuindo nos dias atuais 6 mil m<sup>2</sup> de chão de fábrica, onde se encontra o barracão com as máquinas de tingimento. O chão de fábrica está situado em um terreno de 24 mil m<sup>2</sup> com pátio, estacionamento, oficina, estocagem de peças e tratamento de água.

#### 4.2. Indicação do Problema

Iniciando a análise com o ciclo PDCA para a otimização de processos, a primeira ação foi identificar o problema principal e mais impactante dentro do chão de fábrica.

Para iniciar esse processo foi realizado um *brainstorming* com os colaboradores e encarregados de todos os setores da fábrica. Após a realização do *brainstorming* com todos sobre o tema, chegou-se a um consenso quase que unânime de que o ponto que mais afetava na empresa era o reprocesso.

#### 4.3. Análise do Fenômeno

Para analisar o fenômeno foi necessário encontrar as características dos lotes reprocessados, para tanto foi criado uma ficha no qual era citada todas as características presentes em um lote, como a cor, a identificação do lote, qual foi o problema encontrado, a causa, o local e o processo, essa ficha era preenchida diariamente com o auxílio de encarregados da empresa. Com essa coleta de dados foram descobertos três tipos básicos de problema, nos quais geram o reprocesso:

- a) O primeiro tipo de reprocesso é o lote fora de cor, nesse caso o lote não está na tonalidade desejada pelo cliente ou não se encontra igual a amostra que estava designada;
- b) O segundo tipo de reprocesso é lote manchado, o ocorrido nesse caso é que o lote apresentava cores diferentes em alguns locais aleatórios no tecido;
- c) O terceiro tipo de reprocesso encontrado foi a solidez, nesse caso o lote apresenta “sangramentos” no tecido, esse problema faz com que excessos de corante já na forma líquida fique escorrendo na superfície do tecido. As causas desse problema são as mesmas dos outros dois tipos.

#### 4.4. Análise do Processo

Para dar início a essa análise foi modelado todo o processo da empresa, especificando cada etapa dentro do processo, extraindo a função de cada passo dentro da indústria. Para alcançar esse objetivo foi utilizado o método BPMN, pois é uma das principais ferramentas para mapear o processo dentro da indústria. Todos os processos foram analisados, desde a chegada dos tecidos até o seu despacho.

Depois do lote ser despachado acaba a parte do chão de fábrica e o setor administrativo que começa a agir.

Para analisar as principais causas fundamentais dos problemas considerados, os dados foram coletados durante um período de seis meses, entre Novembro de 2016 e Abril de 2017, no qual consta os principais fatores para o estudo, que são: o tipo de reprocesso, a máquina de tingimento utilizada, a cor e o peso.

Depois que descrever todos os lotes de reprocesso, foram filtrados os dados para cada um dos tipos de reprocesso e foram relacionados com as máquinas, para ter em mãos qual máquina influenciava mais, como pode ser observado na Tabela 1.

| <b>Máquina e sua Capacidade (Kg)</b> | <b>Fora de cor (Kg)</b> | <b>Manchado (Kg)</b> | <b>Solidez (Kg)</b> | <b>Total (Kg)</b> |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| HT-01 – 170,000                      | 213,700                 | 529,400              | 0,000               | 743,100           |
| HT-02 – 170,000                      | 382,900                 | 472,900              | 239,900             | 1095,700          |
| HT-03 – 300,000                      | 540,700                 | 2993,200             | 0,000               | 3533,900          |
| HT-04 – 300,000                      | 219,800                 | 1691,950             | 0,000               | 1911,750          |
| HT-05 – 170,000                      | 554,000                 | 428,200              | 0,000               | 982,200           |
| HT-06 – 90,000                       | 691,400                 | 419,720              | 218,100             | 1329,220          |
| HT-07 – 300,000                      | 2145,100                | 188,000              | 269,500             | 2602,600          |
| HT-08 – 300,00                       | 945,800                 | 0,000                | 0,000               | 945,800           |
| HT-09 – 200,000                      | 517,000                 | 540,900              | 0,000               | 1057,900          |
| HT-10 – 660,000                      | 2143,300                | 448,400              | 1571,100            | 4162,800          |
| HT-11 – 200,000                      | 1000,00                 | 740,110              | 0,000               | 1740,110          |
| HT-12 – 450,000                      | 1740,300                | 1296,600             | 0,000               | 3036,900          |
| HT-13 – 300,000                      | 456,900                 | 771,500              | 1313,700            | 2542,100          |
| HT-14 – 160,000                      | 120,900                 | 704,800              | 0,000               | 825,700           |
| LT-01 – 12,000                       | 86,300                  | 121,900              | 14,800              | 223,000           |
| LT-04 – 60,000                       | 417,500                 | 224,700              | 45,500              | 741,700           |
| <b>Total (Kg)</b>                    | <b>12229,600</b>        | <b>11572,280</b>     | <b>3672,600</b>     | <b>27474,480</b>  |

Fonte: Próprio autor, 2017

Tabela 1: Tipos de reprocesso por máquina

Ciente da capacidade de cada máquina conforme o Tabela 1, foi então calculado a quantidade de preparações que foram reprocessadas por máquina em cada tipo de reprocesso. O Gráfico 1 mostra as máquinas com seus respectivos valores de retrabalho.

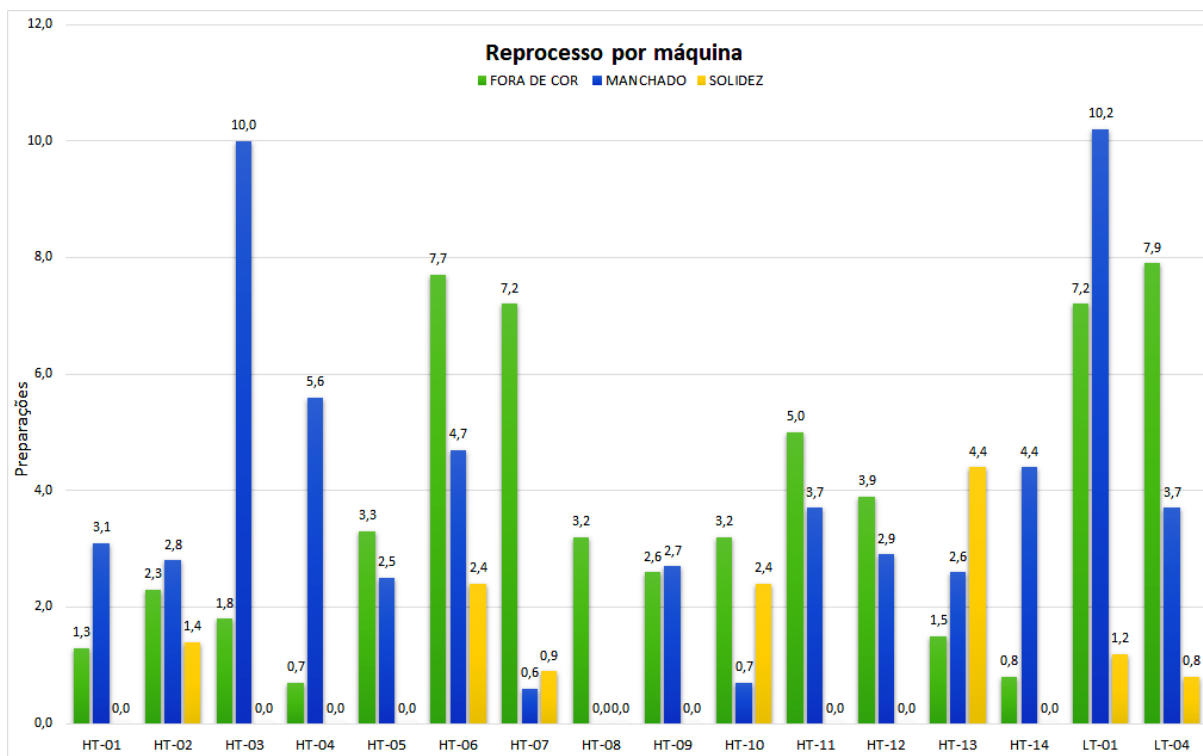


Gráfico 1: Reprocesso por máquina

Com o intuito de encontrar a máquina com o maior índice de retrabalho levando em conta o tecido fora de cor, manchado e a solidez, juntou-se os tres tipos em unico gráfico (Gráfico 2).

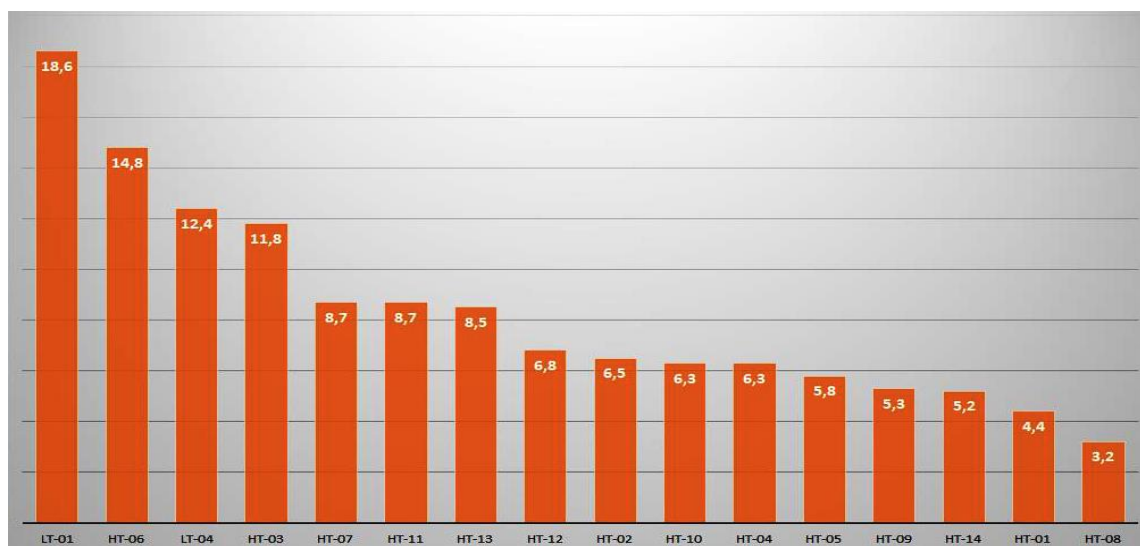


Gráfico 2: Máquina com maior índice de retrabalho

A partir da análise dos gráficos apresentados o próximo passo foi encontrar as cores com maior responsabilidade por cada tipo de reprocesso nas máquinas com mais frequências e que possuem uma capacidade relevante, pois é mais prejudicial para a empresa lotes com um peso maior.

Para isso foram designadas três máquinas para cada tipo de reprocesso, a escolha foi com base nas preparações com reprocesso, na quantidade em quilos e em *braisntorming* com o encarregado pela programação, a fim de conhecer a relevância da máquina para tal problema. E para cada máquina designada foi captada a cor com mais frequência para a respectiva máquina, como consta no diagrama apresentado na Figura 2.

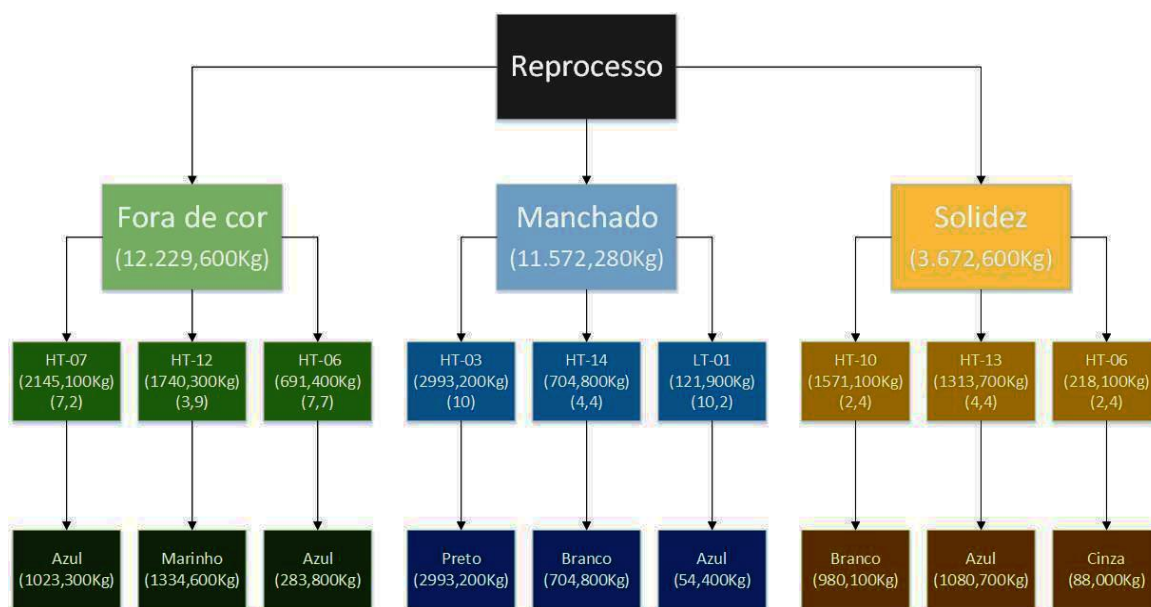


Figura 2: Diagrama de reprocesso

#### 4.5. Plano de ação

Para finalizar a etapa P do ciclo, será elaborado um plano de ação, a fim de eliminar todas as causas encontradas nos capítulos anteriores. Este plano tem por finalidade sanar todos os problemas destacados nos capítulos anteriores, minimizando assim os custos. Para tal finalidade, foi utilizada a ferramenta 5W2H, conforme o Quadro 1.

| Item | Etapa   | Plano de Ação                                                                                                                                                                        |
|------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | O que?  | Treinamento para colaboradores                                                                                                                                                       |
|      | Porque? | Não ocorre muitos treinamentos para colaboradores na empresa, sendo que o maior causador do reprocesso é operacional, ou seja por conta da falta de atenção dos colaboradores        |
|      | Quem?   | Supervisor de produção                                                                                                                                                               |
|      | Quando? | Agosto de 2017                                                                                                                                                                       |
|      | Onde?   | Laboratório, Fabricação de receita, Tingimento                                                                                                                                       |
|      | Como?   | Evento disponibilizado pela empresa                                                                                                                                                  |
|      | Quanto? | Não acarreta custos adicionais                                                                                                                                                       |
| 2    | O que?  | Verificação de receitas anteriores                                                                                                                                                   |
|      | Porque? | Muitas receitas de cores com problemas em lotes de primeira procedência, não são corrigidas, ocasionando o problema anterior em lotes novos                                          |
|      | Quem?   | Colaboradores do laboratório                                                                                                                                                         |
|      | Quando? | Agosto de 2017                                                                                                                                                                       |
|      | Onde?   | Laboratório                                                                                                                                                                          |
|      | Como?   | Disponibilizar a ação dos colaboradores                                                                                                                                              |
|      | Quanto? | Não tem custos                                                                                                                                                                       |
| 3    | O que?  | Verificação dos termômetros nas máquinas                                                                                                                                             |
|      | Porque? | Em grande parte dos lotes em poliéster que foram reprocessado, o problema designado foi de fora de cor por conta da diferença de temperatura das máquinas com relação ao laboratório |
|      | Quem?   | Oficina                                                                                                                                                                              |
|      | Quando? | Agosto de 2017                                                                                                                                                                       |
|      | Onde?   | Máquinas de Tingimento                                                                                                                                                               |
|      | Como?   | Os colaboradores responsáveis pela manutenção das máquinas seriam direcionados para a resolução                                                                                      |
|      | Quanto? | R\$ 350,00 por máquina                                                                                                                                                               |

Quadro 1: 5W2H para qualidade

A primeira proposta indicada no Quadro 1 para o plano de ação da empresa, se deve ao treinamento dos colaboradores, notou-se a necessidade deste plano de ação devido ao alto

índice de retrabalho no período analisado, principalmente nos lotes onde a causa do retrabalho era com o problema fora de cor.

Esta queda ocorreu devido a ação dos supervisores, pois com a diminuição no número de colaboradores houve maior contato dos supervisores com as máquinas, e como estes possuem maior experiência, houve a queda nos lotes fora de cor, no qual ocorrem na maioria das vezes por erros operacionais.

A segunda proposta se faz necessária devido à falta de atenção aos lotes de reprocesso que apresentaram problemas anteriormente e possuíam as mesmas características. Contudo não eram alteradas as receitas, causando novamente os mesmos problemas em lotes mais recentes, sendo que tais problemas poderiam ser evitados.

A última situação proposta é a necessidade da verificação dos termômetros das máquinas, para alguns determinados tipos de tecidos, pois ocorre uma variação de temperatura em relação ao tecido poliéster.

Quando são realizados os testes no laboratório, estes tecidos necessitam de uma determinada temperatura, porém quando ocorre o processo nas máquinas de tingimento, as temperaturas não alcançam o nível desejado, podendo ocasionar principalmente problemas como fora de cor.

## **5. Considerações Finais**

O ciclo PDCA representa uma ferramenta de muita funcionalidade para todo tipo de empresa que busca uma estratégia de gestão muito firme, pois trabalha os problemas diários utilizando todas as métodos disponíveis pela ferramenta. O ciclo pode ser aplicado a qualquer setor possível de uma indústria, desde a parte administrativa até a área da qualidade conforme utilizada neste trabalho.

De veras o ciclo se mostra muito eficiente neste trabalho, todas as ferramentas da qualidade utilizadas durante o ciclo mostraram resultados importantes para análise, o principal resultado neste trabalho foi a descoberta das máquinas mais causadoras de reprocesso na empresa.

A crise instalada no Brasil nos últimos anos afetou muitos setores no país, e um dos setores que mais sofreu foi o têxtil, por isso era necessário que a empresa tomasse uma atitude, e a primeira ideia que vem à mente em tempos de crise é o corte de custos. E uma forma de diminuir os custos sem prejudicar a qualidade do produto, é atuar no problema de reprocesso da empresa.

Aumentar o nível de qualidade da empresa a torna mais competitiva e criar uma política de atacar todos os problemas, no caso o retrabalho cria-se dentro da empresa uma política que garante a otimização e o empenho de todos para a melhoria continua do processo. Tornando esses processos padrão incentiva os colaboradores a procurar novas formas para deixar sua mão de obra ainda mais qualificada, valorizando o próprio desempenho na empresa.

**Referências**

**AGUIAR, S.** *Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa Seis Sigma*. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2006.

**ARAÚJO, M.** *Manual do engenheiro têxtil*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, vol.2, 1996.

**COUTO, B. A.; MARASH, I. R.** *Gestão por Processos em Sistemas de Gestão da Qualidade – Conceitos, métodos e ferramentas para a melhoria contínua*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

**CAMPOS, A. L. N.** *Modelagem de processos com BPMN*. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

**MACHADO, B. S. B.; VIEGAS, M. C.** *Estudo de caso: As ferramentas da qualidade utilizadas no laboratório de análises clínicas de um hospital para a otimização de Processos*. Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais, v.13, n.1, p. 75-80, 2012. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/juridicas/article/view/825/791>>. Acesso em 23 de junho de 2017.

**PEZZOLO, D. B.** *Tecidos: História, tramas, tipos e usos*. São Paulo: Senac-São Paulo, 2007.

**SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** *Administração da Produção*. Tradução: Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher; Revisão técnica: Henrique Luiz Corrêa. São Paulo: Atlas, 2008.

**TERRA, L. A. A.** *Análise conjuntural do setor têxtil e de confecções*. Leo Terra - Reflexões Sistêmicas sobre a Realidade, 2016. Disponível em: <<http://www.leoterra.com.br/portal/analise-conjuntural-do-setor-textil-e-de-confeccoes/>>. Acesso em 23 de junho de 2017.

**TEXTILIA.** *De época: O setor têxtil e a globalização*, 2010. Disponível em: <[http://www.textilia.net/materias/ler/textil/conjuntura/de\\_epoca\\_o\\_setor\\_textil\\_e\\_a\\_globalizacao](http://www.textilia.net/materias/ler/textil/conjuntura/de_epoca_o_setor_textil_e_a_globalizacao)>. Acesso em 23 de junho de 2017.