



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS I – CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE CIENCIAS SOCIAIS APLICADAS – CCSA**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA - DAEC**  
**Curso de Bacharel em Administração**

**LEANDSON DOS SANTOS SOUSA**

**APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES  
QUE IMPACTAM NA QUALIDADE DO PRODUTO: Um estudo de caso em uma  
indústria de calçados**

CAMPINA GRANDE-PB  
2022

**LEANDSON DOS SANTOS SOUSA**

**APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES  
QUE IMPACTAM NA QUALIDADE DO PRODUTO: Um estudo de caso em uma  
indústria de calçados**

Trabalho apresentado a coordenação do curso de Bacharelado em administração, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de conclusão de curso.

**Orientador:** Prof. Me. Fábio Adriano Pereira da Silva

CAMPINA GRANDE-PB  
2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725a Sousa, Leandson dos Santos.

Aplicação do ciclo PDCA para análise de não conformidades que impactam na qualidade do produto [manuscrito] : um estudo de caso em uma indústria de calçados / Leandson dos Santos Sousa. - 2022.

31 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas , 2022.

"Orientação : Prof. Me. Fábio Adriano Pereira da Silva , Coordenação do Curso de Administração - CCSA."

1. PDCA. 2. Qualidade de produto. 3. Sistema de gestão de qualidade. I. Título

21. ed. CDD 658

LEANDSON DOS SANTOS SOUSA

**APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES  
QUE IMPACTAM NA QUALIDADE DO PRODUTO: Um estudo de caso em uma  
indústria de calçados**

Trabalho apresentado a coordenação do curso de Bacharelado em administração, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de conclusão de curso.

Aprovada em: 12/12/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Me. Fábio Adriano Pereira da Silva (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** SIBELE THAISE VIANA GUIMARAES  
Data: 18/12/2022 21:51:19-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

---

Prof. Dra. Sibeles Thaise Viana Guimarães  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profa.Me. Ana Jussara Silva do Nascimento  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## SUMARIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Qualidade</b> .....	<b>9</b>
2.1.1	Melhoria continua .....	10
2.1.2	Não conformidade .....	10
2.1.3	Ciclo PDCA .....	11
2.1.3.1.	Planejar (PLAN) .....	12
2.1.3.2	Execução (DO) .....	13
2.1.3.3	Verificar (CHECK).....	14
2.1.3.4	Agir (ACTION) .....	14
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrição da empresa</b> .....	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Fase de planejamento (coleta de dados)</b> .....	<b>17</b>
4.1.2	Avaliações do cenário .....	19
4.1.3	Análise dos dados.....	20
4.1.4	Análise de causa raiz .....	22
<b>4.2</b>	<b>Fase de execução</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3</b>	<b>Fase de análise dos resultados</b> .....	<b>26</b>
<b>4.4</b>	<b>Ação (padronização)</b> .....	<b>27</b>
<b>4.5</b>	<b>Discussões e contribuições</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>31</b>

# **APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES QUE IMPACTAM NA QUALIDADE DO PRODUTO: Um estudo de caso em uma indústria de calçados**

**SOUSA, Leandson dos Santos<sup>1</sup>**

## **RESUMO**

As empresas se deparam diariamente com problemas, alguns deles são fáceis de resolver, porém muitos são complexos e crônicos, isto se torna um desafio para os gestores que necessitam atuar para manter o negócio competitivo. É nessa circunstância que entra a metodologia PDCA, dando suporte para que os gestores possam tratar os problemas com o uso de ferramentas já consagradas no mercado. Neste trabalho será apresentado um estudo de caso com a aplicação do método PDCA em uma empresa do setor calçadista da cidade de Campina Grande na Paraíba, visando alcançar redução de 89,7% das ocorrências de uma não conformidade (temperatura de injeção fora do especificado) identificada em máquinas injetoras que produzem peças para compor a formação do produto final. Os fatores de grande importância para este trabalho estão na identificação, eliminação e melhoramento das falhas encontradas no processo. Com a aplicação do passo a passo evidenciado no PDCA, foi possível ver a eficácia da metodologia com a obtenção da redução de 93,1% das ocorrências de variação na temperatura de injeção, saindo de 29 ocorrências no mês de maio para apenas 02 em outubro de 2022.

**Palavras-chave:** PDCA, qualidade, não conformidade.

## **ABSTRACT**

Companies are faced with problems on a daily basis, some of them are easy to solve, but many are complex and chronic, this becomes a challenge for managers who need to act to keep the business competitive. It is in this circumstance that the PDCA methodology comes in, providing support so that managers can deal with problems using tools already established in the market. In this work, a case study will be presented with the application of the PDCA method in a company in the footwear sector in the city of Campina Grande in Paraíba, aiming to achieve a reduction of 89.7% of occurrences of non-compliance (injection temperature outside the specified range). identified in injection machines that produce parts to compose the formation of the final product. The factors of great importance for this work are the identification, elimination and improvement of failures found in the process. With the application of the step-by-step evidenced in the PDCA, it was possible to see the effectiveness of the methodology with the reduction of 93.1% of the occurrences of variation in the injection temperature, going from 29 occurrences in the month of May to only 02 in October from 2022.

---

<sup>1</sup> Graduando em Administração pela UEPB. Email: <slendsonsantos@gmail.com>

**keywords:** PDCA, quality, non-compliance.

## 1. INTRODUÇÃO

Continuar competitivo em um cenário de ampla concorrência não é uma tarefa fácil, as mudanças acontecem em uma velocidade ainda maior, sendo necessário que as empresas se adaptem e consigam absorver os diferenciais exigidos pelo mercado. Neste contexto, para obter vantagens competitivas no mercado não possui outra opção, que não seja aumentar a qualidade de seus produtos e serviços, bem como melhorar os processos e atividades nas operações.

Segundo Toledo (2005, p.28) “é fundamental que as empresas priorizem a adoção de modelos de gerenciamento que otimizem seus processos objetivando o fornecimento de produtos confiáveis que satisfaçam as necessidades de seus clientes”. Sendo assim, um planejamento eficiente passa a ser uma das ferramentas fundamentais para alcançar bons resultados e assim superar as expectativas e diminuir futuras projeções negativas que possam surgir no empreendimento.

Uma ferramenta cada vez mais utilizada como tomada de decisões nas organizações é o ciclo PDCA, onde a sua respectiva formação significa: *Plan* (Planejar) estabelecer as metas; *Do* (Executar) executar as metas estabelecidas; *Check* (Verificar) verificar os resultados e *Act* (Agir) realizar ações corretivas, método utilizado para solucionar problemas e promover melhoria continua dos processos.

A escolha do método PDCA para este trabalho por ser um sistema claro e que instiga o profissional a agir de forma crítica e racional, sendo de fácil entendimento para que qualquer organização faça uso da mesma. Este sistema simples, com etapas bem estruturadas, faz do método de gestão PDCA uma ferramenta de grande potencial para a implantação de um sistema de gestão de qualidade em diferentes ambientes.

A metodologia PDCA pode ser utilizada em todos os níveis de uma organização, podendo ser aplicada para implantação de novas ideias ou solução de problemas, partindo disto; o problema deste trabalho é responder de que forma o PDCA pode ser aplicado como uma ferramenta de diagnóstico e resolução de problemas em uma indústria de calçados de grande porte, situada na cidade de Campina Grande-PB?

O objetivo deste trabalho é demonstrar como a aplicação da metodologia PDCA pode ser eficaz em proporcionar melhoria nos processos da organização através da redução de não conformidades nos processos que podem impactar a qualidade do produto.

No mercado mundial as organizações têm necessidade de se tornarem cada vez mais competitivas, para isso é preciso implementar soluções eficientes, às quais permitam agregar valor aos processos e produtos, reduzir ou eliminar desperdícios, aumentar a qualidade, a fim de manter o negócio cada vez mais rentável.

O entendimento de como implementar um projeto utilizando o ciclo PDCA pela empresa, traz à literatura um conhecimento real das práticas adotadas e dos benefícios da adoção das mesmas. Além disso, o tema tem relevância e consolidação confirmadas pela sua utilização em grandes empresas nacionais e internacionais. É neste contexto que o trabalho ora proposto se justifica, pois, demonstra a relevância de projetos com aplicação do PDCA, evidenciando a implementação e os ganhos que se podem obter a partir da utilização desta estratégia no esforço de melhoria da organização.

Para o estudo em questão será aplicada uma abordagem quali-quantitativa, com o objetivo de analisar o fenômeno a partir de quantificações, avaliando os resultados com o uso ferramentas de resolução de problemas.

Quanto a natureza do estudo, possui um objetivo prático, buscando resultados mais palpáveis e percebido pelas pessoas. Segundo BARROS (2014) na pesquisa aplicada, o pesquisador busca orientação prática a solução imediata de problemas concretos do cotidiano.

Neste estudo será utilizado o método de estudo de caso por ser o mais adequado em uma pesquisa comparativa, além de avaliar também um fenômeno real e atual (YIN, 2010). Segundo Cauchick (2012) o estudo de caso é empírico, usado para investigar um fenômeno e o contexto no qual está inserido.

Ainda segundo Kumar (2011) o estudo de caso pode ser do tipo antes e depois, onde o objeto de estudo é avaliado em dois momentos sucessivos no tempo, usualmente antes e depois de alguma intervenção. O estudo é restrito a uma empresa do setor de calçados onde os problemas e às ações implantadas terão soluções que estão ao alcance da empresa.

De acordo com (YIN, 2010, p.16):



A essência de um estudo de caso, a tendência central entre todos os tipos de estudo de caso, é que ele tenta iluminar uma decisão ou um conjunto de decisões: por que elas são tomadas, como elas são implementadas e com que resultado.

O Estudo apresenta um caráter exploratório, pois busca evidenciar como aplicar o ciclo PDCA com suas etapas em um problema real de uma indústria de calçados, com uma abordagem quali-quantitativa dos dados, seguindo o procedimento técnico de estudo de caso. As técnicas de coleta de dados utilizadas para a realização da pesquisa serão: documentação e registros de arquivos, com a utilização destes instrumentos de coleta de dados será possível demonstrar a aplicação do ciclo PDCA pela empresa em estudo e responder à questão da pesquisa, por meio das proposições levantadas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Qualidade**

Deming contribuiu para o desenvolvimento de procedimentos estáticos e melhoria contínua. Defendia a garantia da qualidade como responsabilidade de todas as áreas e que esta necessitava de total apoio da alta administração. Partindo das ideias de Deming surgiu TQC japonês, suas ideias revolucionaram a forma de gestão pós-guerra (CARPINETTI, 2012).

O envolvimento de toda a cadeia em busca da qualidade se faz necessário em qualquer organização que possui foco no cliente, os departamentos devem estar atuando em busca da qualidade, desde a concepção do produto ou serviço até a entrega ao consumidor final.

Juran defendia que o conceito de qualidade devia se estender em todo o processo do ciclo produtivo, ou seja, desde o planejamento do produto, produção, comercialização até pós-vendas, a fim de atender as expectativas dos clientes, sendo a pesquisa de mercado a fonte de informação das necessidades dos clientes (CARPINETTI, 2012).

A partir dos conceitos apresentados, entende-se que a gestão da qualidade tem como objetivo a identificação e atuação no tratamento de não conformidades dos produtos e serviços, gerar valor para os clientes, entender as necessidades dos consumidores, para que possa atendê-las da melhor forma possível.

### 2.1.1 Melhoria continua

A melhoria continua se caracteriza por ser um processo cíclico, onde pode se propor novas ações de melhorias partindo do conhecimento e resultados adquiridos anteriormente sobre um determinado objeto de estudo (CARPINETTI, 2012).

A ideia da melhoria contínua é melhorar um pouco a cada dia mesmo que esta melhoria não seja muito expressiva, com uma etapa proporcionando a base para a próxima etapa.

Gonzales e Martins (2007) mencionam que, de maneira estruturada ou não, a melhoria contínua deve providenciar a empresa, condições para mudanças rápidas, dando mais flexibilidade para a mesma diante de diferentes cenários sociais e econômicos.

A melhoria contínua pode ser atingida através da aplicação de diversas técnicas. Dentre as mais conhecidas temos: TQM (*Total Productive Maintenance*), WCM (*World Class Manufacturing*), *Kaizen Lean Manufacturing*, Lean Seis Sigma, Ciclo PDCA, Ferramentas da Qualidade e Controle Estatístico de Processos.

Nos processos industriais há a presença de problemas crônicos que se repetem todos os dias, onde a intenção da melhoria continua é atuar de forma incansável para resolve-los. “Trata-se de uma abordagem de otimização que busca incrementar os processos produtivos pela inovação contínua encontrando oportunidades de melhorias para eliminar problemas (LONGO et al., 2016)”.

### 2.1.2 Não conformidade

Nas organizações é comum que os processos sejam guiados por padrões previamente estabelecidos e que qualquer desvio aos mesmos deve ser registrado, investigado e corrigido para garantia das especificações ao cliente.

A não conformidade é a deficiência em uma característica, especificação de produto, parâmetro de processo, registro ou procedimento, que torna a qualidade de um produto inaceitável, indeterminada ou fora de requerimentos estabelecidos. É um componente, material de fabricação ou produto acabado fora de especificações, antes ou após a sua distribuição. (RIBEIRO,2016 et MARRAFA, 2006).

O gerenciamento das não conformidades envolve uma série de atividades que vão desde a constatação da ocorrência, passando pelo registro, investigação, ações de disposição, corretivas ou preventivas, ações de acompanhamento (efetividade e eficácia), até o encerramento final pela Garantia de Qualidade (RIBEIRO,2016 et MARRAFA, 2006).

### 2.1.3 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é uma metodologia simples e de fácil aplicação. Ele foi criado na década de 1920 pelo físico norte-americano Walter Andrew Shewart, que ficou muito conhecido por sua atuação na área de controle estatístico de qualidade. Porém, só na década de 1950 ele foi popularizado em todo mundo, pelo também americano, professor William Edwards Deming, conhecido por dedicar-se às melhorias dos processos produtivos dos EUA durante a segunda guerra mundial e por ter o título de guru do gerenciamento de qualidade (SARAIVA, 2012).

Para LOBO (2010), o ciclo PDCA, que também é conhecido por ciclo de melhoria contínua, possui o objetivo de identificar e organizar os processos de resolução de problemas de forma a garantir o melhor desempenho de uma atividade executada. A sigla PDCA é a formação dos quatros passos desse método de melhoria, que são: P (*plan* - planejamento), D (*do* - execução), C (*check* - verificação), A (*act* - ação corretiva)

Figura 1. Apresentação das etapas do ciclo PDCA



FONTE: Bezerra 2014

Dentro do ciclo PDCA, uma das etapas mais importantes é o planejamento onde se deve demandar mais tempo, considerando todas as variáveis possíveis que envolve o problema a ser resolvido.

#### 2.1.3.1. Planejar (PLAN)

Considerada a etapa mais importante do ciclo, pois é onde se define o método para atingir a meta, desencadeando todo o processo do ciclo, a eficácia do método depende de um planejamento bem elaborado. Nesta fase deve ocorrer o envolvimento de pessoas de diferentes áreas para que cada um contribua com diferentes perspectivas (PALADINI, 2012).

Esta fase é considerada de maior importância onde deve ser consumido maior tempo, pois um planejamento bem estruturado, considerando todas as variáveis envolvidas proporcionará aos próximos passos do PDCA mais robustez e assertividade.

A determinação de métodos a serem utilizados, dos custos, dos recursos disponíveis e prazos a serem cumpridos também são pontos a serem definidos durante o planejamento. Dessa forma fica claro que essa etapa é crucial para o sucesso da aplicação do ciclo PDCA, sendo assim, essa fase do PDCA pode ser dividida em subfases para a melhor construção do planejamento (SOUSA 2019 et LEONEL, 2008).

- Identificação do problema: a primeira ação durante a aplicação do PDCA deve ser o reconhecimento do problema no processo que se deseja melhorar, sendo essa identificação guiada pela meta de melhoria estabelecida pela organização. Após a identificação e declaração do problema, é importante que durante o avanço do processo de planejamento, o problema seja, se necessário, reavaliado para garantir o direcionamento correto na busca das metas. (SOUSA 2019 et LEONEL, 2008).

- Observação do problema: Para que o problema seja corrigido é necessário identificar a origem desse problema. Nessa etapa, é feita uma busca pelo foco do problema, com o intuito de entender as características do problema. A observação do problema deve ser baseada no histórico do problema, ou seja, através da análise de dados disponíveis sobre o processo. Além disso a utilização de relatos das pessoas

envolvidas no processo também pode ajudar na observação do problema. (SOUSA 2019 et LEONEL, 2008).

- Análise do processo: na análise do processo o objetivo é entender as causas fundamentais do problema. Diferentemente da etapa anterior, que se preocupa em entender onde e como o problema surge no processo, essa etapa busca reconhecer qual a relação entre o processo, suas deficiências, e o problema gerado, para que enfim se reconheça a causa fundamental do problema e o plano de ação possa ser formulado. (SOUSA 2019 et LEONEL, 2008).

- Elaboração do plano de ação: o último estágio da etapa de planejamento é estabelecer um plano de ação para agir sobre as causas do problema identificado no processo. No plano de ação as causas prioritárias do problema devem ser alvos de ações específicas para que se possa eliminar o problema. De forma geral, o plano de ação deve conter informações sobre o que deve ser feito, quem serão os responsáveis e os prazos estabelecidos. (SOUSA 2019 et LEONEL, 2008).

Esta é uma etapa em que normalmente demanda mais tempo que as demais, pois um planejamento bem elaborado considerando todos os cenários possíveis tornará todo o restante da aplicação da metodologia mais eficiente, produzindo resultados ainda mais consistentes. (SOUSA 2019 et LEONEL, 2008).

#### 2.1.3.2 Execução (DO)

Na etapa de execução o plano de ação formulado é colocado em prática, as pessoas envolvidas na execução devem ser educadas e treinadas a respeito do plano de ação e durante a execução das tarefas devem ser coletados dados que permitam analisar os efeitos das mudanças no processo. Novos problemas que eventualmente surjam devem ser documentados, assim como comportamentos inesperados decorrentes da aplicação das mudanças, para que se mantenha o controle das ações (SOUSA, 2019 et FURUKITA, 2017).

Nesta fase é o momento de colocar em prática o que foi planejado por todo o time envolvido, atuando-se para que seja executado na data definida no momento do planejamento, as pessoas com conhecimento técnico do processo tem uma grande parcela de contribuição neste passo.

Segundo Kitahara (2016), quando se trata de implementar contramedidas acordadas, é importante que a atitude básica seja a disposição para ser intransigente

e persistente até um final bem-sucedido. Quando você entra no estágio de implementação, pode haver problemas e obstáculos ininterruptos.

#### 2.1.3.3 Verificar (CHECK)

Ao verificar se ações surtiram efeito no indicador, é importante entender que caso não haja a melhora esperada, deve-se realizar a certificação se realmente as ações foram executadas como planejado, se sim, o projeto deve ser revisitado desde o seu planejamento.

A avaliação da estabilidade do processo quando aplicadas as ações e o impacto que isso causa nos objetivos também pode ajudar na análise e aperfeiçoamento do plano de ação. Após feitas essas análises será possível chegar à conclusão se o plano de ação escolhido foi bem-sucedido e as metas traçadas foram atingidas, ou se não foi obtido êxito com o plano traçado e os objetivos não foram alcançados (SOUSA, 2019 et FURUKITA, 2017).

Quando é feita a constatação que os objetivos não foram alcançados pelo plano de ação proposto, o caminho tomado deve ser o de retornar à análise do processo. Fazer uma reavaliação dos pontos considerados na elaboração do plano de ação, agregar novos pontos de vista sobre o processo através da adição de novos membros na equipe, obter e analisar mais dados sobre o problema, essas são algumas medidas a serem tomadas para a reformulação do plano de ação (MACHADO, 2007; ZÒIA, 2018).

O retorno para a fase inicial do ciclo quando não são atingidas as metas não deve ser considerado como motivo para descartar o conhecimento gerado no primeiro ciclo. O ideal é identificar quais causas levaram ao não atingimento dos objetivos, e a partir desse conhecimento complementar o plano de ação anterior para agir sobre os novos pontos problemáticos identificados. Quando as metas estabelecidas são atingidas, o próximo passo no ciclo PDCA deve ser realizado (FUKURITA, 2017; LEONEL, 2008)

#### 2.1.3.4 Agir (ACTION)

Nessa fase tem-se duas alternativas. A primeira consiste em buscar as causas fundamentais a fim de prevenir a repetição de efeitos indesejados, no caso de não

terem sido alcançadas as metas planejadas. A segunda, adotar como padrão, o planejado na primeira fase, já que as metas planejadas foram alcançadas (MARSHALL, 2006).

É de suma importância que nesta fase, após as ações executadas no plano de ação, todos os envolvidos tenham o entendimento do que se mudou e saiba fazer conforma o padrão, para que os indicadores tenham sustentabilidade e o mínimo de variabilidade possível.

A complexidade dessa etapa está ligada à sua abrangência e impacto no processo, no sentido em que todas as pessoas ligadas à realização do processo deverão ser envolvidas para a consolidação das mudanças. Elaborar um novo padrão ou modificar um padrão já existente dentro da organização exige treinamento das equipes afetadas, além de ser necessário uma forma de monitoramento do novo padrão de processo até garantir que a nova padronização foi atingida e consolidada na rotina da organização (FURUKITA, 2017).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Descrição da empresa**

O setor calçadista nacional gerou 26,78 mil vagas na atividade, encerrando o ano com mais de 266 mil pessoas empregadas nas fábricas de calçados, número idêntico ao registro de 2019 e 11,2% maior do que o de 2020. (EXPANSÃO. INFORMAÇÃO. NEGOCIOS.VARIEDADES, 2022).

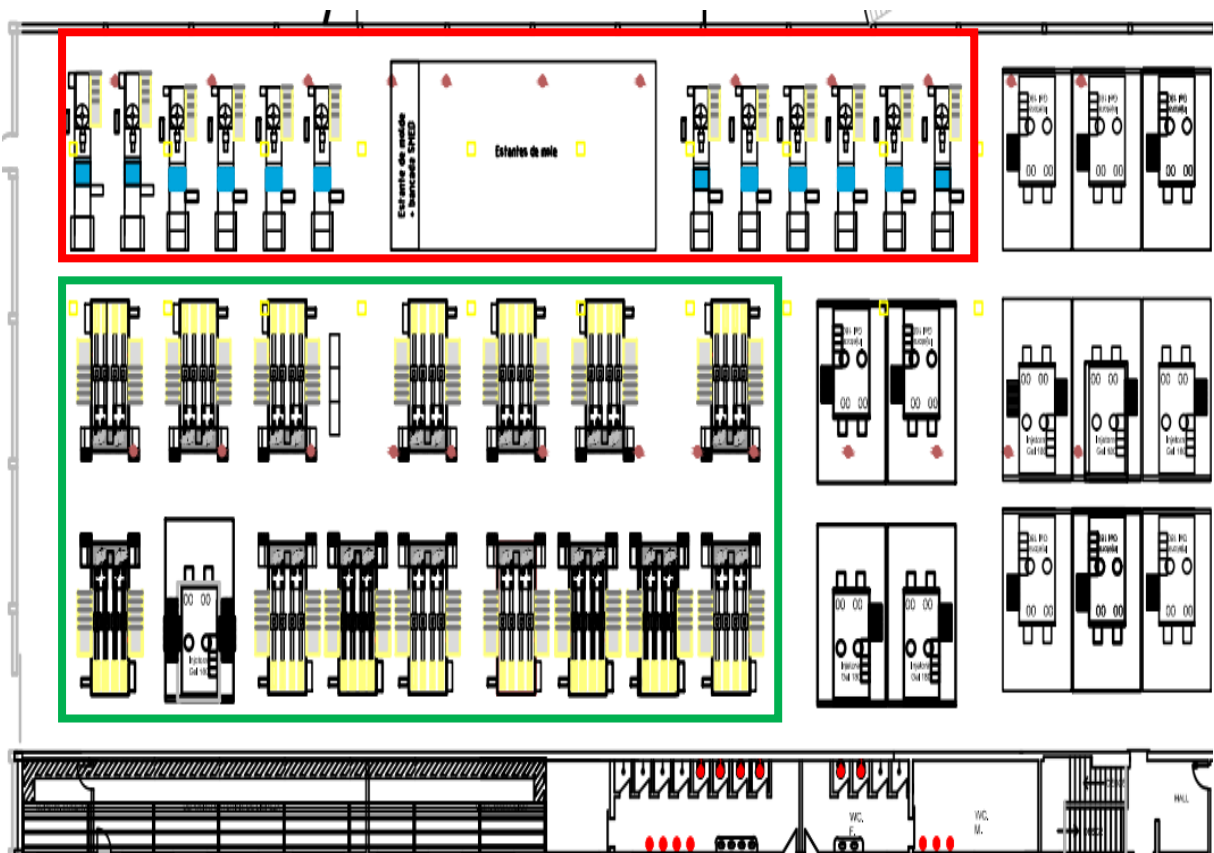
A empresa em estudo é líder de mercado no segmento de calçados. Segundo dados internos da organização, por meio do departamento de PCP (Planejamento e Controle da Produção) a empresa atua com uma produção média de 500 mil pares dia, distribuídos em mais de 220 artigos de calçados diferentes. Empregando mais de 10 mil funcionários diretamente apenas na unidade de Campina Grande PB.

Na área estudada existem parâmetros de controle das máquinas que caso saiam fora do padrão especificado impactam diretamente na qualidade do produto final, diminuindo assim a confiabilidade do calçado para o cliente.

#### 4 ESTUDO DE CASO

A área onde se localiza as máquinas injetoras, as quais a acontecem o problema. As máquinas destacadas em vermelho são as injetoras horizontais e as destacadas em verde são as injetoras *tienkang*. Estas injetoras fazem a injeção de PVC (Poli cloreto de vinil) transformando a matéria prima em peças (correias para solas) que fazem parte da construção final dos calçados.

Figura 2. Layout da área em estudo

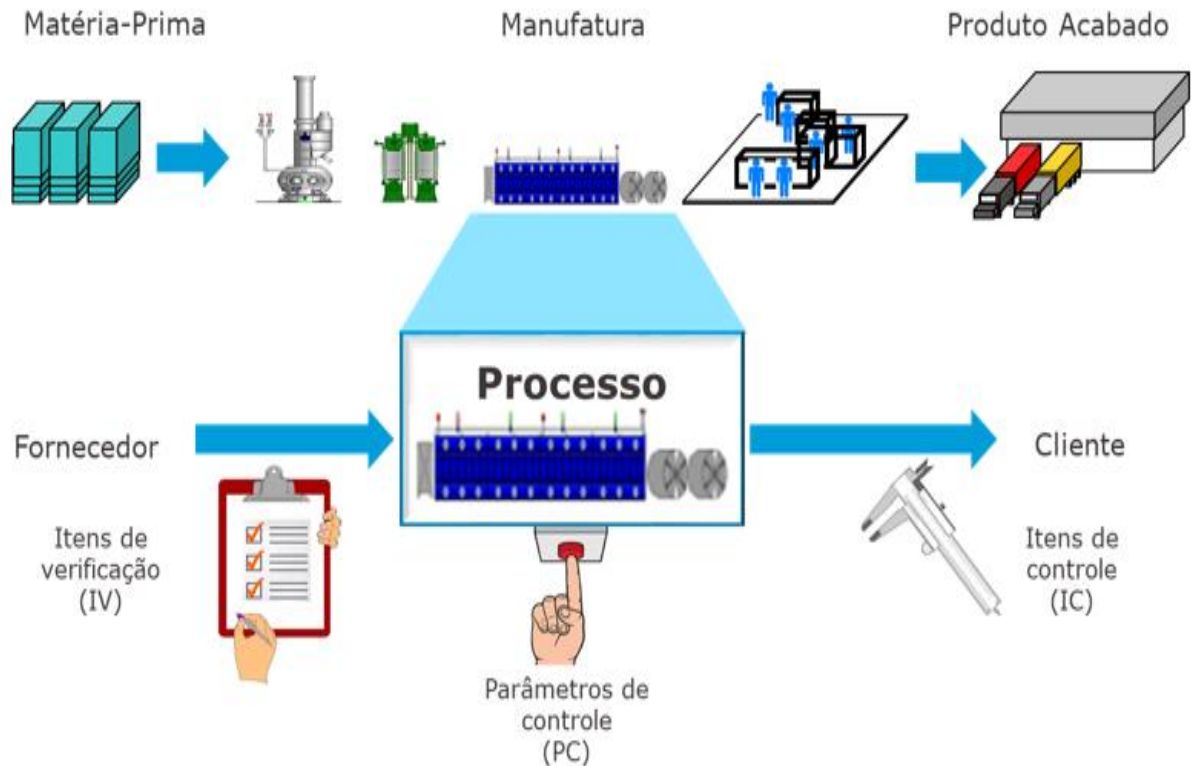


Fonte: (Departamento de Engenharia Industrial da empresa, 2022)

A figura 3 demonstra o fluxo de processo, onde antes do processamento da matéria prima que é recebido atua-se com Itens de Verificações, durante o processamento atua-se com parâmetros de controle e após processamento faz-se o uso de Itens de Controle. O projeto se deteve a investigar desvios em um Parâmetro de Controle que é a temperatura de injeção.



**Figura 3.** Fluxograma de processo



**Fonte:** (Departamento de qualidade da empresa, 2022)

Durante o processamento da matéria prima nas máquinas injetoras é necessário que os parâmetros definidos previamente sejam rigorosamente seguidos para que haja a garantia da confiabilidade do produto.

#### 4.1 Fase de planejamento (coleta de dados)

##### 4.1.1 Descrição do problema

Percepção inicial do problema: identificou-se que a não conformidade de maior representatividade é a temperatura de injeção fora da especificação, com registros abaixo e acima do Plano de controle, ao qual se espera que esteja entre 160 e 180 °c, esta temperatura fora do padrão afeta diretamente a qualidade do produto final, aumentando os índices de reprovação pelos testes realizados no laboratório.

A seguir na tabela 01 é relatado a descrição do fenômeno através de um racional estruturado para melhor entender o problema abordado.

Tabela 01: Descrição do fenômeno

Descrição do Fenômeno	
<b>WHAT? (O QUÊ?)</b>	A temperatura de injeção fora do ranger especificado no Plano de Controle
<b>WHEN? (QUANDO?)</b>	O problema ocorre com mais frequência após uma parada longa da máquina
<b>WHERE? (ONDE?)</b>	43% das ocorrências são nas injetoras <i>Tienkang</i> e 33% nas Horizontais
<b>WHO? (QUEM?)</b>	Ativos (maquinário)
<b>WHICH? (QUAL?)</b>	Mais frequente no <i>start</i> da fábrica e após uma parada longa
<b>HOW? (COMO?)</b>	Existe uma variação da temperatura programada com relação a temperatura real, este fenômeno ocorreu 49 vezes em 4 meses.
<b>Fenômeno Revisado</b>	Foi identificado que apesar da temperatura de injeção ser programada dentro dos limites do Plano de Controle a temperatura real ultrapassa os limites especificados, sendo que as injetoras com maior recorrência são as <i>tienkangs</i> e horizontais.

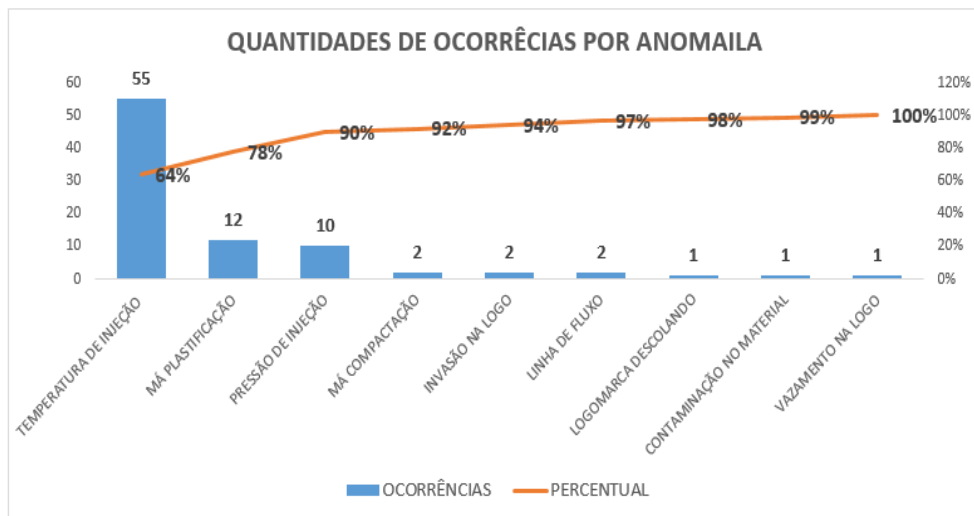
**Fonte:** (O autor, 2022)

Para calcular a meta a ser alcançada foi feito um *benchmarking* (ponto de referência) com uma área de injetoras em outro galpão da fábrica, onde está área estava com uma média mensal de 03 ocorrências apenas. Partindo do mês de maio onde se tinha o registro de 29 ocorrências para chegar em uma meta de 03, a meta ficou definida para uma redução de 89,7% até outubro de 2022.

### 4.1.2 Avaliações do cenário

O gráfico a seguir demonstra a quantidade de não conformidades (desvios do padrão) entre os meses de maio e junho de 2022, onde percebe-se que o parâmetro de temperatura de injeção fora do especificado possui maior representatividade, com 64% das ocorrências registradas.

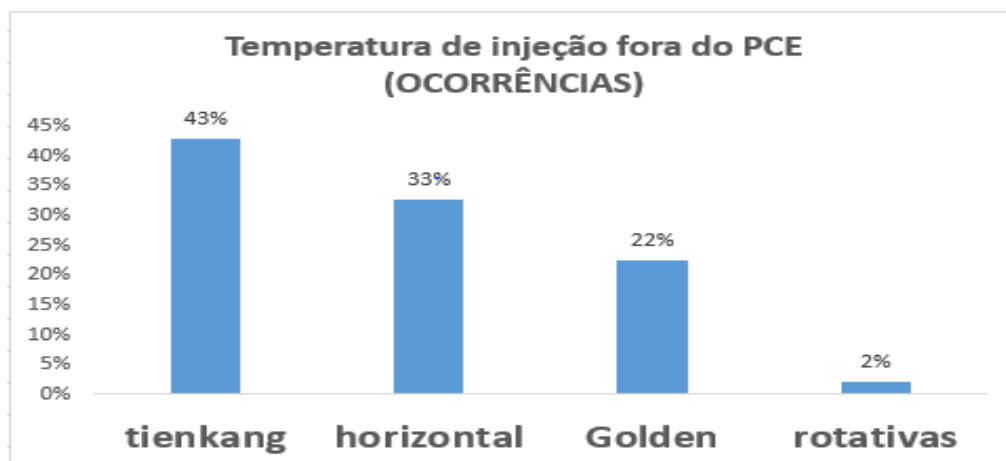
**Gráfico 01.** Pareto da quantidade de ocorrências por não conformidade



Fonte:(o autor,2022)

Dentre todas as não conformidades relatadas no processo, a temperatura de injeção esta evidentemente se destacando com relação as demais, e caso não fosse resolvida poderia ocasionar consequências negativas para a qualidade do produto.

**Gráfico 02.** Ocorrências por tipo de injetora



Fonte: (O autor, 2022)

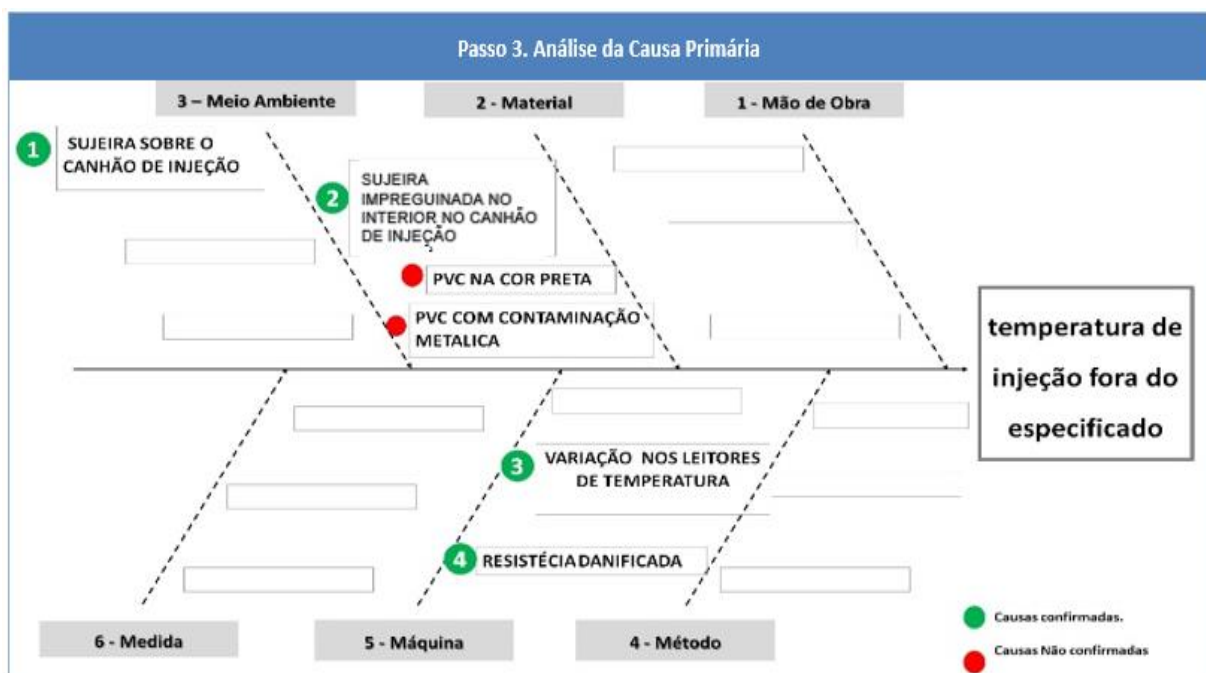
A área estudada possui quatro conceitos de máquinas injetoras, no gráfico a seguir é evidenciado o desdobramento da não conformidade de “temperatura de injeção fora do especificado” entre as mesmas, é notável que as injetoras *tienkangs* e horizontais são as que contribuem mais com os desvios, como mostra o gráfico a acima.

#### 4.1.3 Análise dos dados

Após entender o problema e a sua situação atual, aplicou-se um brainstorming (tempestade de ideias). A Técnica de Brainstorming é utilizada para melhoramento de relações humanas, priorizando a comunicação e interação de ideias entre um grupo de pessoas (geralmente formado de duas até dez pessoas) que se reúnem e utilizam as diferenças, particularidades e similaridades de ideias existentes em seus pensamentos para que possam chegar a termos comuns entre eles para assim gerarem algo coerente, com qualidade (REINOSO, 2013).

Com a presença de todo o time da cadeia de ajuda para se relatar as possíveis causas do problema e classifica-los no digrama de Ishikawa, como demonstra a figura 4 a seguir:

**Figura 4.** Diagrama de Ishikawa



(Adaptado de [www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br), 2022)

Também conhecido como Diagrama de *Ishikawa* ou Diagrama Espinha de Peixe, esta metodologia é utilizada para identificar as causas de um problema. Sua construção começa com a definição do efeito (problema) e as causas potenciais são determinadas a partir dos grupos básicos de possíveis causas: mão de obra, método, materiais, máquinas, medições e meio ambiente (ABRANTES, 2009)

Após o levantamento das causas potenciais, foi necessário ir até o local onde as coisas acontecem, na intenção de comprovar o que foi relatado pelo time de trabalho. Segue:

**Figura 5.** Evidência das causas potenciais



Fonte (o autor, 2022)

A figura acima evidencia as comprovações de cada problema relatado, é possível notar que das 06 causas descritas no *Ishikawa* apenas quatro foram comprovadas no local onde é produzido os produtos. Estas evidências são importantes para proporcionar maior segurança no direcionamento das ações.

#### 4.1.4 Análise de causa raiz

Ao se comprovar as causas potenciais, aplicou-se a ferramenta dos 5 por quês para a identificação de causa raiz, com objetivo de que o problema seja tratado e não retorna a acontecer novamente, como mostra a figura 07.

**Figura 8.** Análise de causa raiz

Passo 4. Definição da Causa raiz					
Passo 4. Definição da Causa raiz					
Causa Primária	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Causa
1 SUEIRA SOBRE O CANHÃO	NO ATO DE ALIMENTAR O SILO O PVC TRANSBORDA	ALIMENTADOR COLOCA PVC ACIMA DA BORADA DO SILO	NÃO EXISTE UM LIMITE DEFINIDO		NÃO EXISTE UM LIMITE DEFINIDO
2 SUEIRA IMPREGNADA NO INTERIOR DO CANHÃO DE INJEÇÃO	MATERIAL CARBONIZA NO INTERIOR DO CANHÃO DE INJEÇÃO	NA PARADA DE MAQUINA NÃO SE PURGA TOTALMENTE O MATERIAL	OPERAÇÃO NÃO CUMPRE O PROCEDIMENTO	NÃO EXISTE CRONOGRAMA DE RECICLAGEM PARA A OPERAÇÃO	NÃO EXISTE CRONOGRAMA DE RECICLAGEM PARA A OPERAÇÃO
3 VARIAÇÃO NOS LEITORES DE TEMPERATURA	LEITORES DESGASTADOS COM O TEMPO DE USO	NÃO EXISTE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ESPECIFICA			NÃO EXISTE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ESPECIFICA
4 RESISTÊNCIA DANIFICADA	BORRAS DE INJEÇÃO FICAM IMPREGUNADAS NOS FIOS	PARTE DO MATERIAL QUANDO PURGADO RECAI SOBRE AS RESISTÊNCIAS	A FIAÇÃO ELÉTRICA FICA EXPOSTA	NÃO EXISTE UMA PROTEÇÃO ISOLE 100% AS RESISTENCIAS	NÃO EXISTE UMA PROTEÇÃO QUE ISOLE 100% AS RESISTENCIAS

Fonte (o autor)

Esta etapa também foi realizada com todo o time de trabalho, pois é necessário que seja encontrada a causa raiz de cada problema, o conhecimento técnico de cada integrante agrega positivamente no racional de condução da análise.

#### 4.1.5 Plano de ação

Ao identificar a causa raiz para cada causa potencial, planejou-se as ações para cada uma delas, contendo descrição das ações, data início, data fim, responsável pela ação e o status da ação, onde a “bolinha verde” representa ação concluída, como mostra a figura 9.



**Figura 9.** Plano de ação

Plano de Ações					
Item	Ações	Data início	Data Fim	Resp.	Status
1	DEFINIR LIMITE SUPERIOR NO SILO DE ALIMENTAÇÃO	05/06/2022	13/07/2022	LEANDSON	●
2	ELABORAR CRONOGRAMA DE RECICLAGEM PARA A OPERAÇÃO/ TREINAMNETO	20/06/2022	13/07/2022	ALBERTO	●
3	REALIZAR MANUTENÇÃO CORRETIVA/ PREVENTIVA NAS MAQUINAS TIENKANG E GEK	01/06/2022	30/07/2022	ROBSON	●
4	CONFECCIONAR UM PROTÓTIPO DE PROTEÇÃO PARA AS RESISTÊNCIAS NAS MAQUINAS fiação)	05/06/2022	31/07/2022	ROBSON	●

Fonte (O autor, 2022)

Um dos pontos críticos para esta etapa é o acompanhamento dos prazos acordados, caso alguém não esteja conseguindo cumprir ou lhe falte recursos deve acionar imediatamente o líder do projeto para que as ações sejam efetivas.

## 4.2 Fase de execução

**Ação 01** – Definir limite superior no silo de alimentação.

**Figura 06.** Pintura dos silos

Fonte (O autor, 2022)

Durante a alimentação dos silos os operadores colocavam muito material, causando o transbordamento e conseqüentemente o acúmulo de material sobre os canhões de injeção, a ação foi delimitar um limite superior pintado na cor vermelha, onde o operador não poderá colocar material acima da delimitação.

**Ação 02** – Elaborar cronograma de reciclagem para operação/ treinamento

**Figura 07.** Ata de presença

ATA DE PRESEÇA Unidade Industrial F22					
DATA	TURN O	SETOR	LÍDER	SUPERVISOR	
06/06/22	3º	UGB3 - Bloco B	Joab	LEANDSON	
FORMA CORRETA PARA O ESVAZIAMENTO DO CANHAO DE INJEÇÃO					
RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES					
Nº	REGISTRO	NOME	ASSINATURA		
01	20129	ADEVAL FERREIRA PEREIRA	<i>Adeval Ferreira Pereira</i>		
02	34451	ALCEMIR DE NEGREIROS SILVA	<i>Alcemir de Negreiros Silva</i>		
03	32909	ALDERY VITOR DE SOUSA	<i>Aldery Vitor de Sousa</i>		
04	34569	ALEX PEREIRA DA SILVA	<i>ALEX PEREIRA DA SILVA</i>		
05	38654	ALEX RENAN DE ALBUQUERQUE	<i>Alex Renan</i>		
06	33728	ALMI ROGÉRIO DE ANDRADE	<i>ALMI</i>		
07	40329	ANA KARINE SILVA SANTOS	<i>ANA KARINE SILVA SANTOS</i>		
08	19460	ANTONIO DA SILVA	<i>Antonio da Silva</i>		
09	30957	BISMARCK AMANCIO SILVA	<i>Bismarck Amancio Silva</i>		
10	29764	BRUNO EDSON DE LIMA SILVA	<i>Bruno Edson de Lima Silva</i>		
11	34510	BRUNO PEREIRA CABRAL	<i>Bruno Pereira Cabral</i>		
12	34113	CARLOS ALBERTO RODRIGUES VELOSO	<i>Carlos Alberto Rodrigues Veloso</i>		
13	38878	CARLOS HENRIQUE MENEZES ARAUJO DE LIMA	<i>Carlos Henrique Menezes Araujo de Lima</i>		
14	11861	CÉLIO NASCIMENTO DOS SANTOS	<i>Celio Nascimento dos Santos</i>		
15	38768	DAVID PAULO TERTO DA SILVA	<i>David Paulo Terto da Silva</i>		
16	24694	DAYVISON JUNIOR ARAUJO NASCIMENTO	<i>Dayvison Junior Araujo Nascimento</i>		
17	37336	DIEGO DA SILVA OLIVEIRA	<i>Diego da Silva Oliveira</i>		
18	32707	DIJANILSON MACEDO OLIVEIRA	<i>Dijanilson Macedo Oliveira</i>		
19	33170	EDUARDO DA COSTA NASCIMENTO	<i>Eduardo da Costa Nascimento</i>		
20	34720	FABRICIO DA SILVA ARAUJO	<i>Fabricio da Silva Araujo</i>		
21	40722	FABIANA SILVA ALEXANDRE	<i>Fabiana Silva Alexandre</i>		
22	30651	FABIO COSTA GOMES	<i>Fabio Costa Gomes</i>		
23	30959	FRANCINALDO DE SOUZA MACIEL	<i>Francinaldo de Souza Maciel</i>		
24	34423	GABRIEL NASCIMENTO BARBOSA	<i>Gabriel Nascimento Barbosa</i>		
25	29042	GERSON MANOEL DE FARIAS	<i>Gerson Manoel de Farias</i>		
26	25684	GILVAN DINIZ LIMA	<i>Gilvan Diniz Lima</i>		
27	24820	GLAUBER MICHEL SILVA ANDRADE	<i>Glauber Michel Silva Andrade</i>		
28	31133	GLEYTON GLEBERTON DA SILVA SANTOS	<i>Gleyton Gleberton da Silva Santos</i>		
29	39700	HILTON DIOGO IDALINO ALVES	<i>Hilton Diogo Idalino Alves</i>		
30	33654	ISAAC JONATAN DA SILVA MARCELINO	<i>Isaac Jonatan da Silva Marcelino</i>		
31	13578	IVANILDO PAULO FERREIRA	<i>Ivanildo Paulo Ferreira</i>		
32	40336	IZABEL CRISTINA NOBREGA DA SILVA	<i>Izabel Cristina Nobrega da Silva</i>		
33	35904	IZAIAIS DE ARAUJO SILVA	<i>Izaiais de Araujo Silva</i>		
34	34680	JACKSON DANIEL BEZERRA DE LIRA	<i>Jackson Daniel Bezerra de Lira</i>		

Fonte (o autor- Departamento de Produção da Empresa, 2022)

Todos os colaboradores da área foram treinados sobre os procedimentos padrão, visando um nivelamento de conhecimento para todos os envolvidos, sendo



que ao final do treinamento foi assinada por todos uma ata de presença como mostra a figura 07.

**Ação 03** – Realizar manutenção corretiva e preventiva nas injetoras tienkangs e horizontais.

**Figura 08:** Cronograma de preventivas

Equipamen	Denominação	Ordem	Tipo de orde	Data-base in	Data-base fi	Texto breve	Criado por	Data de entra
41008721	INJETORA VT TIEN KANG 01	31055564	YM13	01/06/2022	01/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 01	IP1020220517	17/05/2022
41008721	INJETORA VT TIEN KANG 01	31055285	YM14	01/06/2022	01/06/2022	PRED. MEDICAO CILINDRO PLAST TIENKANG 01	LO22028319	16/05/2022
41008724	INJETORA VT TIEN KANG 03	31056120	YM13	02/06/2022	02/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 03	IP1020220518	18/05/2022
41008724	INJETORA VT TIEN KANG 03	31055286	YM14	02/06/2022	02/06/2022	PRED. MEDICAO CILINDRO PLAST TIENKANG 03	IP1020220516	16/05/2022
41008916	INJETORA VT TIEN KANG 05	31056719	YM13	03/06/2022	03/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 05	IP1020220519	19/05/2022
41008916	INJETORA VT TIEN KANG 05	31055287	YM14	03/06/2022	03/06/2022	PRED. MEDICAO CILINDRO PLAST TIENKANG 05	IP1020220516	16/05/2022
41008917	INJETORA VT TIEN KANG 06	31057128	YM13	07/06/2022	07/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 06	IP1020220519	19/05/2022
41008917	INJETORA VT TIEN KANG 06	31055288	YM14	07/06/2022	07/06/2022	PRED. MEDICAO CILINDRO PLAST TIENKANG 06	IP1020220516	16/05/2022
41008918	INJETORA VT TIEN KANG 07	31057129	YM13	08/06/2022	08/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 07	IP1020220519	19/05/2022
41008918	INJETORA VT TIEN KANG 07	31057133	YM14	08/06/2022	08/06/2022	PRED. MEDICAO CILINDRO PLAST TIENKANG 07	IP1020220519	19/05/2022
41008919	INJETORA VT TIEN KANG 08	31057130	YM13	09/06/2022	09/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 08	IP1020220519	19/05/2022
41008919	INJETORA VT TIEN KANG 08	31057134	YM14	09/06/2022	09/06/2022	PRED. MEDICAO CILINDRO PLAST TIENKANG 08	IP1020220519	19/05/2022
41010910	INJETORA VT TIEN KANG 09	31057132	YM13	10/06/2022	10/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 09	IP1020220519	19/05/2022
41010911	INJETORA VT TIEN KANG 10	31061669	YM13	14/06/2022	14/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 10	IP1020220526	26/05/2022
41010912	INJETORA VT TIEN KANG 11	31061670	YM13	15/06/2022	15/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 11	IP1020220526	26/05/2022
41010914	INJETORA VT TIEN KANG 13	31061671	YM13	16/06/2022	16/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 13	IP1020220526	26/05/2022
41010915	INJETORA VT TIEN KANG 14	31061672	YM13	17/06/2022	17/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 14	IP1020220526	26/05/2022
41015486	INJETORA VT TIEN KANG 15	31068589	YM13	21/06/2022	22/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 15	IP1020220603	03/06/2022
41015487	INJETORA VT TIEN KANG 16	31068590	YM13	22/06/2022	23/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 16	IP1020220603	03/06/2022
41015488	INJETORA VT TIEN KANG 17	31068591	YM13	23/06/2022	28/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 17	IP1020220603	03/06/2022
41015489	INJETORA VT TIEN KANG 18	31068592	YM13	24/06/2022	28/06/2022	INSP TECN INJETORA TIEN KANG 18	IP1020220603	03/06/2022

(o autor – Departamento de Manutenção da Empresa, 2022)

Realizou-se manutenção corretiva e preventiva visando sanar problemas futuras relacionado a temperatura dos canhões de injeção, como é evidenciado na figura 08 acima.

**Ação 04** – Confeccionar uma proteção para as resistências das máquinas

**Figura 09.** Proteção confeccionada -



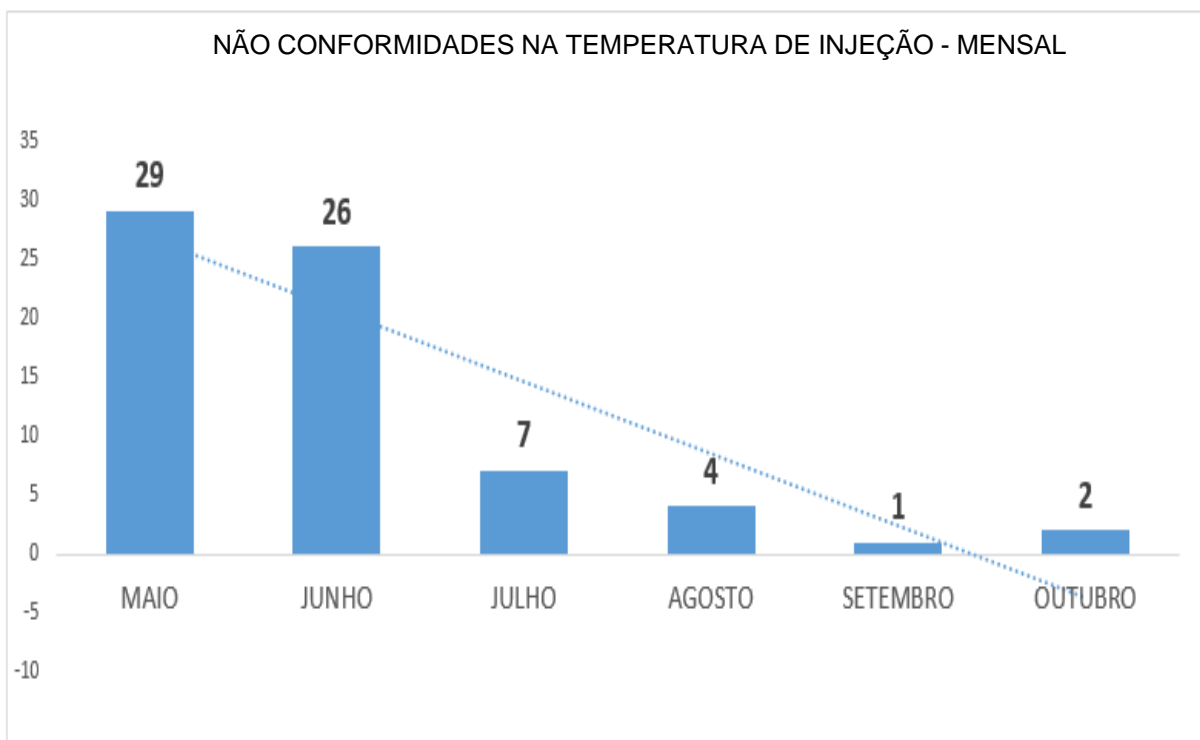
Fonte (o autor, 2022)

Os fios das resistências ficavam expostos e muitas das vezes eram danificados causando variação na temperatura dos canhões de injeção, para sanar este problema, como mostra a figura 09, foi implantada proteções para isolar as partes mais críticas.

### 4.3 Fase de análise dos resultados

Após a implementação das ações, apesar das não conformidades não terem sido 100% eliminadas, a meta proposta de 89,7% proposta no início deste trabalho foi alcançada, comparando o mês de maio com outubro do mesmo ano foi alcançado 93,1% de redução, onde é possível perceber uma expressiva melhora já no mês de julho, caindo de vinte e seis não conformidades no mês de junho para apenas sete no mês de julho.

**Gráfico 03.** Acompanhamento de problemas de temperatura



Fonte (O autor, 2022)

É preciso acompanhamento constante do indicador, pois o melhor mês foi setembro, com apenas uma ocorrência de não conformidade na temperatura de injeção e em outubro observa-se já com 02 ocorrências, caso este número continue em uma crescente as ações devem ser revisitadas para correção de desvios.

#### **4.4 Ação (padronização)**

Todas as ações foram padronizadas para todas as injetoras do conceito tienkang e horizontal, como também foram realizados treinamentos entre os três turnos de trabalho visando nivelamento de informações a respeito dos novos procedimentos implementados.

Foi criado uma planilha com a apresentação dos dados em um painel de controle para acompanhamento do indicador, para que qualquer instabilidade que venha a acontecer, os gestores possam identificar de imediato e tomar decisões mais assertivas.

Os procedimentos Operacionais Padrão foram atualizados após verificar que ações surtiram efeitos positivos no indicador, como também o treinamento de toda base operacional com relação as melhorias implementadas.

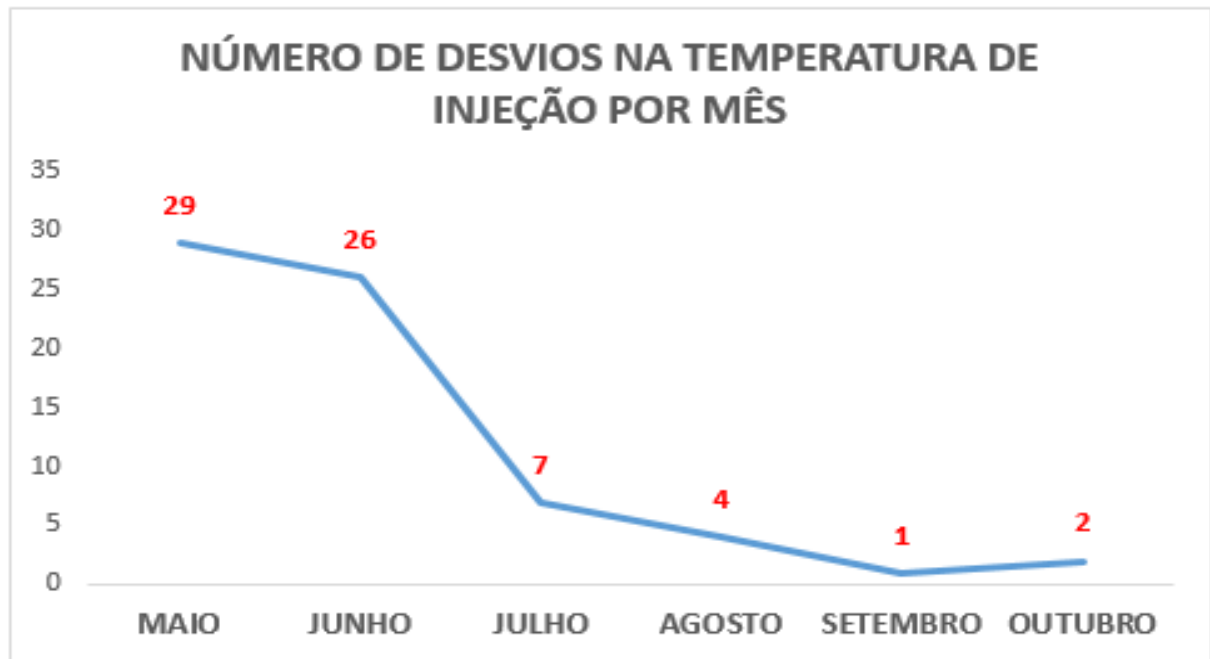
#### **4.5 Discussões e contribuições**

A coleta de dados é a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de efetuar a coleta dos dados previstos. (MARKONI, LAKATOS, 2017)

A coleta dos dados se deu in loco no próprio chão de fábrica, através de documentos preenchidos diariamente e digitados em uma planilha do Excel, padrão da empresa. Os dados acumulados foram suficientes para evidenciar o comportamento do indicador no tempo.

Após aplicação da metodologia com a execução das ações propostas, observou-se que a partir do final do mês de junho o indicador que representa a quantidade de desvios na temperatura de injeção apresentou uma tendência de queda, vindo a atingir o melhor patamar no mês de setembro com apenas uma ocorrência.

Comparando-se os meses de maio (quando foi finalizado a aplicação da metodologia) com o mês de outubro, percebe-se que houve uma redução de 93,1% das ocorrências de variação na temperatura de injeção, saindo de 29 ocorrências para apenas 02 respectivamente. Como mostra o gráfico a seguir:

**Gráfico 04.** Acompanhamento mensal dos problemas de temperatura

Fonte (O autor, 2022)

O trabalho em estudo, após ser executado, foi apresentado para todo o corpo gerencial da empresa por meio de um fórum de melhoria contínua, promovido pelo departamento de excelência operacional da organização.

## 5 CONCLUSÃO

Diante da velocidade das mudanças ocorridas nas empresas de manufatura atualmente, vimos neste trabalho a capacidade que a metodologia tem de suportar estas mudanças, reduzindo os problemas crônicos do dia-a-dia e descobrindo novas alternativas para o processo.

Ao observar o passo a passo para execução do estudo de caso, fica mais simples compreender e fazer previsões para evitar erros de percurso. O Estudo de Caso proporcionou a possibilidade de alargamento da visão, apreendendo o indivíduo em sua integridade e em seu contexto, estratégia utilizada permitiu a análise da dinâmica dos processos em sua complexidade, o que constitui sua condição específica de contribuição à construção do conhecimento científico.

O PDCA permitiu que a empresa se adequasse com relativa rapidez às mudanças exigidas por seus mercados e exibidas nos indicadores. Assim, ações de correção e melhoria foram tomadas de acordo com a velocidade em que o ciclo foi executado, sempre com a certeza de se estar tomando decisões racionalmente embasadas.

Os resultados observados após aplicação do ciclo PDCA mostram que apesar de ser uma metodologia já usada a muito tempo, ainda pode ser aplicada estrategicamente como uma ferramenta de diagnóstico e resolução de problemas, proporcionando as empresas que fazem uso dela, maior competitividade no mercado atual. Apesar das ocorrências não chegarem a zero, os resultados mostram uma redução expressiva, proporcionando ao processo maior estabilidade com a redução de variabilidade e desperdícios na área fabril.

O objetivo principal deste trabalho foi alcançado, pois foi demonstrado que com a aplicação do PDCA houve redução no número de não conformidades no parâmetro de processos, proporcionando a área estudada menos desperdícios e menos variabilidade no indicador.

Também foi visto que a participação das pessoas compondo um time multifuncional e o envolvimento das áreas que dão suporte ao setor de produção é de suma importância para os resultados atingidos neste trabalho, onde cada um pode dar sua sugestão e expor o seu ponto de vista com relação as causas e soluções para o problema estudado. A detenção do conhecimento técnico de cada profissional

contribuiu de forma assertiva para se encontrar a causa raiz de cada problema relatado.

Para a execução do plano de ação, foram encontradas algumas dificuldades, pois com a alta demanda de ações em toda fábrica, o pessoal responsável para implementar as melhorias ficavam sobrecarregados e conseqüentemente não cumpriam com os prazos acordados. Também houve dificuldades na liberação de verbas pois o processo de aprovação é demorado e fez com que os prazos fossem postergados.

Como sugestão de trabalhos futuros para este perfil de empresa, pode-se indicar o uso da ferramenta SDCA (*Standard, Do, Check e Action*) onde vai atuar-se para a manutenção dos padrões já definidos e implementados. Outra sugestão é tornar a aplicação do PDCA uma ferramenta sistêmica, visando resolver os demais problemas de qualidade na área produtiva.

## REFERENCIAS

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Sousa, **FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA CIENTIFICA**. 3 Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

CAUCHICK MIGUEL, P.A. (Coord.). **METODOLOGIA DE PESQUISA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E GESTÃO DE OPERAÇÕES**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2012.

KUMAR, R. **RESEARCH METHODOLOGY – A STEP-BY-STEP GUIDE FOR BEGINNERS**. 3ed. London: Sage, 2011

Yin RK. Estudo de Caso: **PLANEJAMENTO E MÉTODOS**. 4ª ed. Porto Alegre (RS): Bookman; 2010

TOLEDO, A. T. **UTILIZAÇÃO DO MÉTODO PDCA NO GERENCIAMENTO DA ROTINA: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE PINTURA AUTOMOTIVA**. Monografia de graduação em engenharia de produção apresentada em junho de 2005, Curso de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2005.

RIBEIRO, J.A. **SISTEMA DE GESTÃO DE NÃO CONFORMIDADES**. Monografia de graduação de novembro de 2016 para o curso de Ciência da Computação, CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTADUAL DA ZONA OESTE, Rio de Janeiro, 2016.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. **MELHORIA CONTÍNUA NO AMBIENTE ISO 9001:2000: ESTUDO DE CASO EM DUAS EMPRESAS DO SETOR AUTOMOBILÍSTICO**. Revista Produção, v. 17, n. 3, p. 592-603, 2007. Disponível em: Acesso em 07 nov. 2022.

LONGO, M. T.; MORAES, K. K.; BARBOSA, P. P.; SANTOS, V. C.; RODRIGUES, G. J. **APLICAÇÃO DO CICLO PDCA E DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA PRODUTORA E EMPACOTADORA DE ALIMENTOS**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 2016.

SOUSA, Maria L. L. de melo- **APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA PARA AUMENTO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DO EFLUENTE BRUTO**

**DE UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS DO ESTADO DO CEARÁ** – Fortaleza: 2019.  
Monografia 50p.

MARSHALL, I. Jr. **GESTÃO DA QUALIDADE**. 8 ed. Rio de Janeiro - RJ. Editora FGV., 2006. 195 p.

FURUKITA, Amanda Cristina. **APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE EMBALAGENS DE PAPELÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017.

Setor calçadista gerou 26,78 mil vagas em 2021, site: **EXPANSÃO. INFORMAÇÃO. NEGÓCIOS.VARIEDADES**. Disponível em: <https://cdn.expansao.com> – acesso em: novembro de 2022.

BEZERRA, F. **Ciclo PDCA: Conceito e aplicação**. 2014. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>>. Acesso em: novembro de 2022.

CARPINETTI, L. C. R.; **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SARAIVA, M. **A Filosofia de Deming e a Gestão da Qualidade Total no Ensino Superior Português**. Revista Portuguesa de Management, Ano 3, N.º 5-6, 95-116, 2012.

LOBO R. N. **Gestão da qualidade**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

**DOCSITY: ESTUDOS E RESUMOS PARA UNIVERSITÁRIOS E VESTIBULANDOS** – Disponível em: <https://www.docsity.com> › acesso em: novembro de 2022.

MARKONI M. A. LAKATOS E. M. – **FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA CIENTÍFICA** – 8ª ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

ABRANTES, J. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

MACHADO, Liliana Gonçalves. **Aplicação da metodologia PDCA: etapa P (Plan) com suporte das ferramentas da qualidade**. Trabalho de Conclusão de curso, Universidade Federal de Juiz de Fora. 2007.



LEONEL, Paulo Henrique. **Aplicação pratica da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais para melhoria e manutenção de resultados.** Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.