

## ANALISE DA PERDA INDETERMINADA EM UMA USINA DE CANA

Adão José dos santos Junior (UNIARA) adssant@hotmail.com  
Danver Messias Bruno (UNIARA) daverbruno@yahoo.com.br

### Resumo:

Nesse trabalho, foi analisada a Perda Indeterminada no processo produtivo de uma empresa produtora de açúcar. Esta Perda Indeterminada representa prejuízo financeiro para empresa. A análise do trabalho aplicado na empresa, que pela utilização do método da ferramenta PDCA, estudou as causas da geração deste problema no processo de produção como: erros operacionais, manutenção, limpeza de equipamentos e gestão de qualidade. Possui então de forma comparativa um estudo das análises e as propostas teóricas da implementação desta ferramenta de qualidade. O estudo detectou falta de conhecimento, assim como falhas na aplicação da ferramenta PDCA. Quando comparadas os resultados obtidos com períodos anteriores, observou um resultado significativamente importante. Comprovando a obtenção dos resultados esperados.

**Palavras chave:** Perda Indeterminada, PDCA

## ANALYSIS OF UNDETERMINED LOSS IN A SUGAR CANE PLANT

### Abstract

In this work, was analyzed the Undetermined Loss in the productive process of a sugar-producing undertaking. This Indefinite Loss represents financial loss for the company. The analysis of work applied in the company, which by using the method of PDCA tool, studied the causes of this problem in the process of production: operational errors, equipment maintenance, cleaning and quality management. Has so so a comparative study of theoretical analyses and proposals for the implementation of this tool. The study detected a lack of knowledge, as well as failures in the application of PDCA tool. When compared to the results obtained with prior periods, observed a significantly important result. Started by obtaining the expected results. verkry met vooraf periodes, waargeneem 'n beduidend belangrike resultaat. Begin deur die verwagte resultate te verkry.

**Key-words:** Undetermined Loss, PDCA

### 1. Introdução

No ambiente competitivo que se encontram as empresas. Diferenciar das demais é uma estratégia praticamente obrigatório para garantir a sobrevivência empresas. Eliminar desperdícios, buscar incessantemente por novos produtos, novas tecnologias e aprimoramento contínuo, são o que sustentarão os negócios. Porém é necessário um esforço coletivo e institucional, no qual a qualidade tem que ser prioridade, com metodologia voltada para a excelência. Adotando a utilização de ferramentas que proporcionaram a melhoria contínua, a eliminação do desperdício, e o crescimento exponencial da empresa. O PDCA é uma ferramenta gerencial, para implementação da melhoria contínua, auxilia nas tomadas de decisões para

garantir o alcance das metas, necessárias à existência de uma empresa. Uma ferramenta que não busca somente a melhoria do processo em si, mas busca o desenvolvimento das pessoas em relação ao âmbito de trabalho. Tendo em vista o desenvolvimento do intelecto, e comportamental dos funcionários, no âmbito a qual executam suas funções de forma cooperativista. Onde mudança de comportamento e melhorias, trarão benefícios tanto para processo, quanto para os envolvidos na operação. Tornando de forma intrínseca esse conceito, difundindo no comportamento, encontra bons resultados com o envolvimento de todos. O conceito da ferramenta de melhorias PDCA encontra-se atualmente largamente difundido mundialmente, usada como ferramenta de gerenciamento de processos ou sistemas, utilizado pela maioria com o objetivo de Gerenciamento de Rotina e Melhoria Contínua dos Processos, (WERKEMA, 1995).

O Ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar, Agir) contribui na diminuição das perdas da qualidade e produtividade, a ferramenta foi aplicada para encontrar problemas, apresentando informações essenciais à condução das etapas do PDCA. Segundo Werkema (1995), o Ciclo PDCA é uma ferramenta de gestão, representa o caminho a ser trilhado para que as metas proposta sejam atingidas. Para a execução completa do ciclo PDCA, quatro etapas devem ser seguidas: Planejamento - consiste em estabelecer o caminho, meios para alcançar as metas. Esta etapa tem por característica, a identificação do problema, análise e elaboração de um plano de ação para conter, sanar o problema identificado. Levantando como proceder no primeiro passo para solucionar o problema. Execução - é executar exatamente como foi previsto na etapa de planejamento. Onde o plano deverá sair do papel e ser executado por todos os envolvidos, obtendo, e gerando dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo. Verificação - a partir dos dados coletados na execução, comparar o resultado alcançado com a meta planejada, onde a solução implementada deve ser avaliada, se o problema em questão foi eliminado. Agir - baseia-se em atuar no processo, corrigindo falhas, em função dos resultados obtidos nas etapas anteriores. Durante essa fase faz a padronização, mostrando a todos os resultados do trabalho realizado, focando nas melhorias alcançadas.

Para Slack (2008), a importância nesta etapa é recomeçar o ciclo novamente, pois assim o ciclo não para, sendo internalizado nas pessoas, na empresa a filosofia de melhoria contínua. Essa ferramenta integra dentro da empresa uma forma sistemática de analisar e resolver problemas, visando a busca da melhoria contínua. Podendo passar para próxima etapa, somente após implementação e conclusão da etapa anterior.

O objetivo é a aplicação da ferramenta PDCA para identificar de onde esta perda, é proveniente, sendo que todos setores são responsáveis por gerar esta perda indeterminada. Garantindo que o processo de produção esteja com as perdas existentes dentro das metas proposta. Tendo em vista, propor soluções na produção, e identificar melhorias para obter ganhos no volume produzido. Esta ferramenta foi aplicada em uma Usina da Cana de Açúcar, ramo alimentício, que está situada no interior do estado de São Paulo. Ferramenta aplicada no setor de qualidade, setor responsável pela mensuração das perdas existentes no processo produtivo. Fazendo uma análise minuciosa desde o recebimento da matéria prima, passando pela recepção e preparo da matéria prima, extração do caldo, evaporação, cozimento, centrifugação, secagem e armazenamento do produto acabado. Constatou-se no processo produtivo erros como: operacional, manutenção, conservação dos equipamentos, e gestão da qualidade.

A pesquisa está embasada em conteúdo bibliográfico, coleta e análise de dados, sendo associado ao estudo de caso realizado no Setor de Qualidade e Produção. Sendo efetuado análises de perdas, para que o processo de produção trabalhe com melhor desempenho, rendimento. Buscando com a aplicação da ferramenta ser eficaz e o mais eficiente possível.

A estrutura desse trabalho compreende a contextualização e o problema da pesquisa em relação às perdas na produção de açúcar, utilizando a ferramenta PDCA, para aprimoramento constante nos volumes de produção. Contém uma revisão bibliográfica apresentando o método do Ciclo PDCA e qualidade na produção. Relata método da pesquisa: método utilizado, coleta, análise dos dados e as características de pesquisa.

Onde não visa somente aplicação da ferramenta, mas a efetividade dos resultados alcançados no processo de execução do ciclo PDCA. Tendo por objetivo verificar se atendera as metas proposta com a aplicação da ferramenta, fazendo um comparativo. Como era a qualidade do processo antes e depois da execução da ferramenta.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 O PDCA como método de solução de problemas

Atualmente as empresas buscam a melhoria contínua, da qualidade, dos processos produtivos, visando ganhos produtivos e a satisfação dos seus clientes, tanto os externos como os internos. Buscando diminuição do retrabalho, devolução de produto, reclamação e a insatisfação dos clientes.

O ciclo PDCA foi desenvolvido por Walter Shewhart, aperfeiçoado, aprimorado por Willian Edwards Deming. O ciclo PDCA não é uma ferramenta nova no mercado, deve ter entendimento das etapas, para que não exista erro ou interpretação errônea na aplicação da metodologia. Tem que entender que o ciclo PDCA deva ser utilizado como ferramenta de apoio, criando procedimentos conciso e eficaz. Pois toda ferramenta de qualidade tem por objetivo alcançar resultados efetivos dentro dos processos produtivos a qual estão sendo inserida.

Slack (2008) diz que o conceito do processo de melhoria contínua, traz questionamento constantes das operações existentes dentro das etapas de trabalho. O ciclo PDCA é caracterizado por método sequencial e constantes, ou seja, um processo que não tem fim. Pois ao chegar na última etapa, torna a iniciar novamente a primeira etapa, verificando novamente o que pode ser melhorado, tornando mais eficazes as ações que apresentaram bons resultados, implementando novas estratégias alavancando ampliando a melhoria contínua.

**Ilustração 1: Ciclo PDCA**

Fonte: Elaborado pelo autor

## 2.2 O PDCA, para planejamento, controle e melhoria contínua

A aplicação do ciclo PDCA, consiste em eliminar os problemas existentes dentro de processo produtivo, seja ele de serviço ou de produto. Uma ferramenta que visa obter a melhoria contínua. Possuindo quatro etapas (Planejar, Executar, Verificar e Agir), onde cada etapa deve ser comparada, verificando se está alcançando as metas estipuladas. Pois se o desenvolvimento não estiver saindo como planejado, deve se rever toda elaboração e garantir que o planejado está sendo executado conforme concordado com as partes envolvidas no processo de aplicação da ferramenta. Pode haver um retrocesso quando não estão alcançando os resultados esperados, analisando se o caminho trilhado está correto, se não houve erro na elaboração do plano de solução do problema levantado. Após atingir as quatro etapas, deve iniciar novamente o ciclo PDCA, aperfeiçoando o que já havia melhorado, visando sempre obter melhores resultados, garantindo um bom desempenho.

O ciclo PDCA começa com a primeira etapa P (Planejar). Tem por característica esta etapa o levantamento, identificação dos problemas existentes, acompanhado de uma análise da origem de suas causas raízes, elaborando assim o plano de ação para mitigação e eliminação dos

mesmos. Após elaboração do plano de ação, começa a etapa D (Executar). Tem como objetivo a eliminação das causas que dão origem ao problema, pois é nesta etapa que o

planejado sairá do papel, onde foi elaborado, tornando realidade através das ações de implementação executada por todos envolvidos. Há também o levantamento de dados que será utilizada na próxima etapa. Em seguida vem a etapa C (Verificar). Onde as soluções que foram implementadas, serão avaliadas, verificando se os problemas foram eliminados, e se está surtindo o efeito esperado. Também avalia se está surgindo algum efeito colateral, pois com a eliminação de um problema, pode levar a outro que não se esperava aparecer. Não apresentando problema tudo estiver saindo com planejado (caso não esteja, deve voltar desde o início, verificar o que ocorreu de errado e começar novamente), segue para próxima etapa A (Agir). Será nesta etapa do ciclo que haverá a padronização de tudo que foi implementado, com ações para aprimoramento do desempenho. Analisando e expondo os resultados, objetivando a melhoria contínua.

Segundo Marshall (2010), o PDCA é um método para promoção da melhoria contínua. Refletindo em suas quatro fases (planejar, executar, verificar e agir), a base fisiológica da melhoria contínua. Trabalhando repetidamente de forma ininterrupta, promovendo o avanço na melhoria e a padronização das práticas efetuadas dentro da empresa.

Werkema (1995), tem o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Sabendo que o não cumprimento das metas, é um resultado indesejável de um processo. Porém a análise do PDCA, pode ser visto como um método de tomada de decisões para a resolução ou amenização de problemas organizacionais. Seguindo os levantamentos e as metas estipuladas, talvez obtenha o resultado esperado. Utilizando técnicas (ou ferramentas) para a obtenção, das informações necessárias do PDCA.

Para Costa (2015), realizando uma análise crítica no seu trabalho do Ciclo PDCA na NBR 9001 (2008), para alcançar a melhoria contínua reduzindo as não conformidades. Deve ser realizado uma análise do processo fabril, administrativo e comportamentos dos funcionários. Pois só obterá resultados satisfatório se todos funcionários aceitarem, entenderem perfeitamente a funcionalidade e os benefícios com a aplicação da ferramenta. A fim de atingir a melhoria contínua com a aplicação do ciclo PDCA, devem ser aplicados treinamentos preparando os funcionários para as futuras mudanças que a aplicação da ferramenta possa proporcionar. Pois quando se fala em aplicação de ferramentas de melhorias contínuas, no processo de produção, lidar com as pessoas é o maior problema para a implementação. Treinamentos para os funcionários, tornam a empresa madura e disposta para as mudanças. No seu trabalho descreve segundo a NBR ISO 9001 (2015), que a empresa deve assegurar que seus funcionários trabalhem sob seu domínio, sabendo da sua contribuição para efetivação da gestão da qualidade. Ressalta que os funcionários devem ser preparados para a aplicação de qualquer ferramenta de melhoria contínua, tendo conhecimento sobre o seu papel, de sua contribuição dentro da empresa. E que as informações não sejam restritas, mas sejam claras, transparente e objetivas, transmitidas a todo corpo operacional da empresa.

Vale (2017) mostra em seu trabalho realizado uma empresa de suco concentrado de laranja no interior do estado de São Paulo. Onde constatou a redução de 47% das não conformidades com aplicação do ciclo PDCA. Após analisar o processo produtivo, verificando os problemas

existentes, como erro de operação (programação de suco), limpeza dos equipamentos, manutenção dos equipamentos e treinamentos das pessoas. Aplicando o ciclo PDCA, reduziu erros operacionais, problemas com limpeza de equipamentos, problemas de manutenção de equipamentos e gestão de pessoas. Galgando com aplicação da ferramenta a satisfação e confiança dos clientes por receberem seus produtos na data acordada.

Silva e Sartori (2014), descrevem em seu trabalho, desenvolvido numa indústria têxtil, que o aprimoramento contínuo é a base de sustentação dos negócios. Onde só será possível de alcançar com a satisfação dos clientes, frente aos produtos e serviços oferecidos. Dentro dos problemas levantados na realização do seu trabalho, “Mão de Obra” era uma das causas dos erros, diante dessa questão foi adotado mecanismo mais eficiente de treinamentos, com objetivo de impulsionar as atitudes dos funcionários, a atender o que no momento estava sendo proposto. Teve operações que teve que ser revista, pois não apresentaram resultados satisfatório, verificando o que estava errado, para que o próximo ciclo fosse mais efetivo, sobressaindo sobre o primeiro. Tendo a compreensão do funcionamento do ciclo, com ações simples, e eficazes, alcançou resultados satisfatório. Mas o envolvimento de todos, e todos tendo consciência do seu papel dentro da empresa, teve ganhos relevantes e satisfatório. Foram abertas três sistemáticas, por motivos e setores distintos, tendo cada setor suas peculiaridades e soluções diferentes para os problemas encontrados. Foi realizado um estudo para identificar responsáveis para ficar a frente, para controlar, aperfeiçoar a operação onde apresentava problema, ou anomalia como chama em seu trabalho. Foi construído um gráfico de Pareto com os problemas encontrado, implementou um plano de ação para solucionar os problemas, com acompanhamento na íntegra da equipe de desenvolvimento. Na empresa, em estudo, com a aplicação do ciclo PDCA, juntamente com a possibilidade e busca da melhoria contínua, conseguiu sanar os problemas encontrados no processo produtivo. Sendo sentido no desenrolar por todos envolvidos na operação, tanto no nível tático quanto no nível operacional.

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

O presente trabalho é classificado como investigativo de caráter qualitativo, exploratório descritivo, analisando os problemas numa empresa produtora de açúcar. Visando reduzir a perda indeterminada, alcançando melhores resultados, comparado com os anos anteriores. Este trabalho foi elaborado afim de solucionar o problema em questão, aplicando a metodologia da ferramenta PDCA, garantindo que a perda indeterminada, esteja dentro da meta proposta, realizado através das etapas de Planejamento, Execução, Verificação e Ação. O trabalho foi realizado durante 7 meses no ano de 2017, com reuniões mensais para divulgação de resultados, sendo acompanhado pelo Supervisor da Qualidade, evidenciando o avanço do plano, das ações elaboradas para soluções dos problemas. Avaliando desde o recebimento da matéria prima, composição e conservação das amostras, eliminando as não conformidades para não prejudicar a mensuração do açúcar produzido, e mensurar de forma adequada as perdas relacionadas ao processo produtivo.

Ferramenta foi aplicada em uma empresa do ramo alimentício, onde seu principal produto é o açúcar. Esta empresa se encontra no interior do estado de São Paulo, estudo realizada junto ao setor de Controle de Qualidade, havendo análise, coleta de dados, analisando volume açúcar produzido diariamente. Avaliando pontos de melhorias existentes, sendo todo o desenvolvimento monitorado pelo Supervisor da Qualidade. Na área de produção de açúcar, avaliou a, composição das amostras, coletores contínuos de amostra, gestão do setor de Controle

de Qualidade, foi encontrado algumas não conformidades, que prejudicavam o processo produtivo.

## 4. ESTUDO DE CASO

### 4.1. A empresa.

Realizou estudo numa empresa produtora de açúcar, fundada em 1917, responsável desde o plantio, manejo, trato cultural agrícola, corte, transporte e processamento da matéria prima. Com capacidade de processamento de 7.300 toneladas de cana de açúcar por dia. Pesquisa desenvolvida pelo setor de Controle de Qualidade da empresa. Que tinha por meta ter uma Perda Indeterminada de 2,90 no ano safra.

A etapa da pesquisa levantou as seguintes informações:

- Matéria prima é recebida, analisada e encaminha para o processamento;
- Acompanhamento das etapas do processo, através das análises que mensuram a qualidade;
- Levantamentos as irregularidades existentes no processo produtivo;
- Verificar se volume de açúcar produzido, está de acordo com o que foi informado nas análises realizados no recebimento da matéria prima.

Resultados acumulado da Perda Indeterminada do último ano safra.



Fonte: Empresa pesquisada

Com base nas informações levantadas foram implementadas as seguintes ações:

<b>Plano de Ação</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Verificação Laboratório PCTS:</b> procedimento de análise, temperatura, conservação, quantidade amostra.	Garantir mensuração correta de entrada de açúcar
<b>Verificação Laboratório Industrial:</b> procedimento de análise, temperatura, conservação, quantidade amostra.	Garantir mensuração correta das perdas
<b>Verificar produção:</b> de açúcar, mel e medição de açúcar em processo e possível degradação.	Analisar possíveis desvios na produção e medição de processo

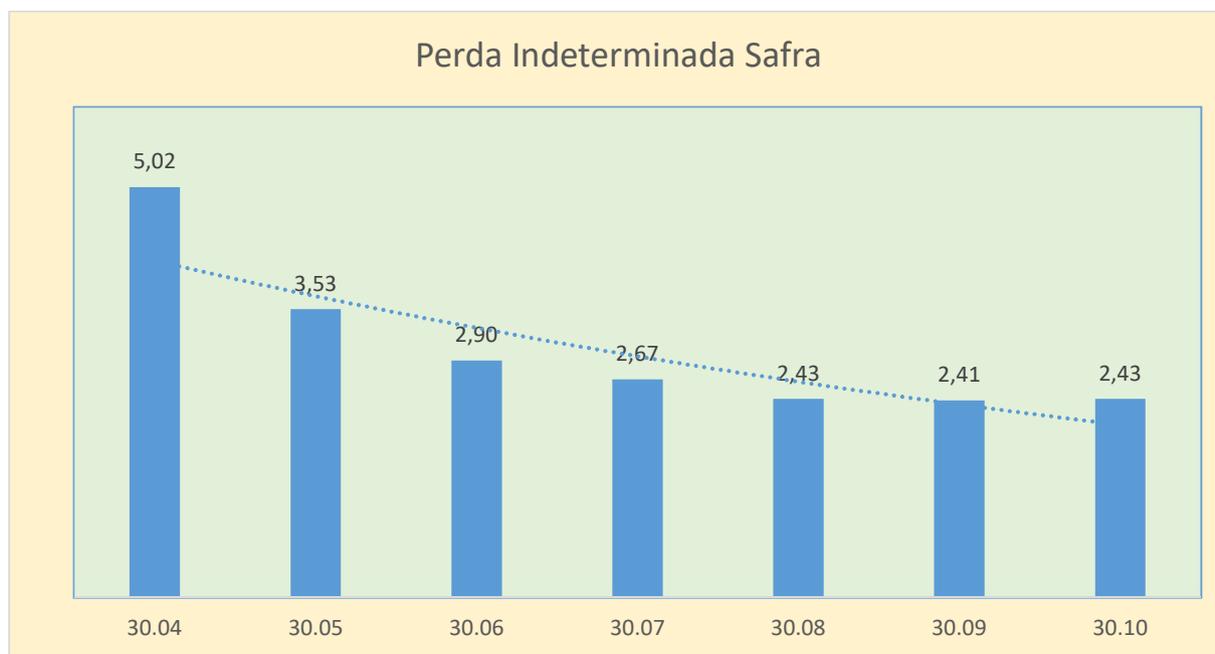
Verificação do Laboratório de Sacarose ou PCTS( Pagamento de Cana por Teor de Sacarose), este setor é reponsavel pela mensuração da quantidade de açúcar, mensuração das impurezas minearis, impurezas vegetais existentes na materia prima, e pagamento da materia prima. Verifica tambem a qualidade da materia prima. Constatou nesta etapa, onde se me a quantidade de açúcar na materia prima, algumas não conformidades, relacionados com procedimentos de trabalho, metodologia analitica, conservação e operação dos equipamentos. Revisando com os responsaveis pela execução das atividades, os procedimentos de analíticos, os procedimentos de amostragem, tempo de espera das amostras, estados de conservação dos equipamentos, cuidados no manuseio do equipamentos durante as realizações das analises. Conseguindo mostrar a importancia das atividades executadas, quais os impactos causados, se não forem executadas da maneira correta. Garantindo que os procedimentos sejam executados, atraves do engajamento dos envolvidos, tendo um monitoramento acentuado dos gestores do setor de Controle Qualidade, proporcionando a mensuração correta do açúcar existente na materia prima.

Na verificação do Laboratório Industrial, setor responsavel por analisar a qualidade do processo produtivo e as perdas existentes no mesmo. Nesta etapa encontramos algumas não conformidades e pontos de melhoria. Algumas analises de extrema importancia, onde se detectava alguma falha operacional, falha do equipamento, que antes realizadas pelo setor de Controle de Qualidade passou a ser realizado pelos funcionarios responsaveis, tanto pela operação do equipamento quanto pela qualidade de determinada etapa do proceso. Tendo desta maneira condições de avaliar, se estavam trabalhando da forma correta, ou se desse algum devio no equipamento, tomar ações corretivas, minimixando os danos e impactos no processo produtivo. Foi avaliado os pontos de coletas de amostras para analise da qualidade do processo, alguns pontos de coletas estavam obstruidos, e as amostras estavam sendo coletados em pontos onde havia a possibilidade de diluição. Desobstrui os pontos de coleta das amostras, garantido que as amostra estavam sendo representativas e coletadas no local corrreto. Nos coletadores de amostra continuo, avaliou-se, desde quantidade de conservante adicionados para conservação das amostras, quantidade de amostra coletada nos intervalos de tempo estipulado, temperatura

das amostras onde havia necessidade de refrigeração, conservação e limpeza dos coletadores. Revendo com toda equipe do Laboratório Industrial os procedimentos, metodologia analítica, averiguando se tudo que foi passado estava sendo seguido conforme foram instruídos. Foi estipulado que os coletadores continuos onde havia necessidade de refrigeração, que a temperatura máxima antes de 12°C passa a ser 10°C. Garantindo melhor conservação e menor degradação das amostras coletadas. Após implementação destas ações, as perdas foram evidenciadas de forma mais acurada, evidenciando onde estavam as falhas no processo produtivo, onde algumas necessitariam de investimentos, mas outras eram falhas operacionais.

Verificar Produção, nesta etapa executou o levantamento diário do volume de açúcar produzido, confrontando com o volume mensurado pelo Laboratório de Sacarose, a fim de detectar desvios e onde ocorreram os mesmos. Levantados os volumes dos tanques de caldos, tanques de massas e meios existentes, verificando se estavam coerentes, pois alguns níveis de tanques informados para mensuração do açúcar que estava em processamento, estavam incoerentes. Realizou levantamentos de transbordamentos dos tanques do processo, vazamentos em tubulações, vazamentos nas bombas existentes no processo produtivo, derrames nas esteiras transportadoras de açúcar, derrames na bica das centrifugas de açúcar. Contatados os derrames e evidenciado para os responsáveis do processo produtivo, tomaram algumas medidas para minimizar e reduzir estas ocorrências. Realizou uma análise de acidez das etapas do processo (Rastreabilidade), onde é possível verificar o nível de degradação do açúcar, pois a degradação é proporcional, quanto maior a acidez maior a degradação. Com base nestes resultados da acidez das etapas do processo, os responsáveis pelo processo produtivo se posicionava a fim de minimizar o nível de degradação existentes nas etapas de sua respectiva responsabilidade.

O gráfico abaixo mostra os dados da evolução da aplicabilidade do ciclo PDCA, onde se tornou perceptivo o efeito da ferramenta.



Fonte: Empresa pesquisada

## 5. Considerações finais.

Diante dos dados obtidos, alcançando os resultados esperado, confirma a eficiência da aplicabilidade da ciclo PDCA como ferramenta da qualidade. Pois os resultados obtidos com os avanços das quatro etapas do ciclo PDCA, fez com que verificássemos os pontos fortes e gargalos existente dentro da empresa. Melhorando o planejamento, direcionando mais energia aos pontos de maiores impactos no processo produtivo, afim de galgar melhores resultados. O trabalho foi desenvolvido pelo setor de Controle de Qualidade da empresa, dentro do proprio setor de Controle de Qualidade, onde um dos maiores problema é a mudança de cultura, habitos do cotitiando que não corespondia com as necessidades do ciclo PDCA.

A Utilizaçã do Cilco PDCA, mostrou-se eficiente não somente os resultados esperados, pela ampliando conhecimento dos funicionarios, necessitando de uma mudança na gestão, para obter o engajamento de toda a equipe, tento necessidade de explicar de forma minuciosa a importancia da atividade desenvolvida, qual a importancia dos resultados para os o processo produtivo. Com todas essas medidas foi possivel melhorar a qualidade do processo produtivo, melhorando a confiabilidade da processo analitico. Trazendo um ganho de mais de R\$ 1.000.000,00 para a empresa.

Diante dos resultados obtidos, sugere a continuidade do trabalho, melhorando e aperfeiçoando o itens melhorados. Aumejando melhor desempenho e produtividade com a melhoria continua.

## REFERÊNCIAS

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2º Edição, São Paulo: Atlas, 2008.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CANTIDIO, Sandro. **Engenheiro de Desenvolvimento de produto e processos, melhorias de Produtividade, Ferramentas da Qualidade e Produção Enxuta**, 2009. Disponível em: <<https://sandrocan.wordpress.com/tag/ciclopdca>> 2009. Acesso em 21 de abril de 2017. COSTA, E.L. J., **Gestão em processos produtivos**, Curitiba: Ibpe, 2008

VALE, Pablo Dione; BRUNO, Danver Messias; BORGES, Fernando Hagihara. **APLICAÇÃO DA FERRAMENTA PDCA: UM ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SUÇO CONCENTRADO. XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)**, Joinville, SC, 10 a 13 outubro de 2017

COSTA, Ana Paula; GASPAROTTO, Angelita Moutin Segoria. **UM ESTUDO SOBRE O CICLO PDCA COMO FERRAMENTA AUXILIAR PARA O CONTROLE DE PRODUTOS NÃO CONFORMES**. In: **III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. Disponível em: <[www.fatectq.edu.br/SIMTEC](http://www.fatectq.edu.br/SIMTEC)>. 9 p. Outubro de 2015.

SILVA, Phelippe Moura; SARTORI, Marcia Maria. **A UTILIZAÇÃO PRÁTICA DO PDCA E DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADES COMO PROVIDORAS INTRISECAS PARA MELHORIA CONTINUA NOS PROCESSOS PRODUTIVOS EM UMA INDÚSTRIA TEXTIL**. **Revista Organização Sistêmica – Vol6. N. 3 – Jul/dez 2014**