



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL**

**ALAN MARCEL PONTES PEQUENO**

**UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA NO PROCESSO  
DE FABRICAÇÃO DE TINTAS**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2014**

**ALAN MARCEL PONTES PEQUENO**

**UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA NO PROCESSO  
DE FABRICAÇÃO DE TINTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para a obtenção do grau de Graduado de Química Industrial.

Orientador: Prof. Dr. José Arimateia Nóbrega.

**CAMPINA GRANDE – PB  
2014**

É expressamente proibida 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 da dissertação.

P425u Pequeno, Alan Marcel Pontes.  
Utilização do ciclo PDCA no processo de fabricação de tintas  
[manuscrito] / Alan Marcel Pontes Pequeno. - 2014.  
31 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. José Arimateia Nóbrega, Departamento de Química".

1. Programa de qualidade. 2. Ciclo PDCA. 3. Melhoria Continua. I. Título.

21. ed. CDD 658.562

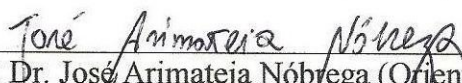
ALAN MARCEL PONTES PEQUENO

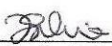
UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA NO PROCESSO  
DE FABRICAÇÃO DE TINTAS


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de graduação em Química Industrial  
da Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para a obtenção do  
grau de Graduado de Química Industrial.

Aprovada em: 10/12/2014.

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Arimateia Nóbrega (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Vera Lúcia Meira de Moraes Silva  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Lígia Maria Ribeiro Lima  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus por tudo que fez e faz na minha vida e ao meu pai e minha mãe, pela dedicação, companheirismo, amizade e empenho.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por toda força que me dá durante toda minha vida.

À Verônica Evangelista, Maria Conceição e José Arimateia coordenadores do curso de Química Industrial, por seu empenho.

À professora Marcia e Vera pelas palavras de apoio e orientação, pela amizade e pela dedicação.

Ao meu pai Marcelo, a minha Mãe Ana Maria, as minhas avós Bernadete e Socorro, as minhas tias Ana Lúcia e Maria de Fátima, pela ajuda em momentos difíceis e por todo incentivo que sempre me deram.

A todos os amigos e colegas que tive durante esses anos de Graduação, por todos os momentos de amizade e apoio.

Aos professores do Curso de Graduação de Química Industrial da UEPB, em especial, Katia, Zezé, Carlos, Lígia, Juraci e Socorro Marques, que contribuíram ao longo de quarenta meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento de cada aluno.

## **RESUMO**

Um dos principais conceitos para a sobrevivência e crescimento de uma empresa é a qualidade. Uma boa gestão e monitoramento de suas etapas de processo é o segredo para o crescimento e estruturação de uma empresa. Neste trabalho apresenta-se o método de melhorias PDCA, também conhecido como ciclo PDCA, ferramenta muito utilizada pelas empresas para o gerenciamento da melhoria continua. O PDCA é composto por etapas, que em seu idioma de origem significa, PLAN, DO, CHECK, ACT, que traduzido para o Português será Planejar, Executar, Verificar e Concluir. Apresentamos, neste trabalho, um estudo de caso com objetivo de demonstrar e avaliar as melhorias no processo de fabricação, no produto final e a economia dentro de uma empresa no segmento de tintas, e os benefícios estimados que a melhoria continua trará, se bem definida e implantada, não só nos produtos que foram feitos estudos de casos, mas também em qualquer produto que venha a ser desenvolvido pela empresa.

**Palavras-Chave:** Qualidade. Ciclo PDCA. Melhoria Continua.

## **ABSTRACT**

Quality is one of the main concepts to survival and growth of a company. A Good management and monitoring of its stages of process is the secret to its growth and structuration. This work presents the method of improvements PDCA, also known as PDCA cycle, tool widely used by companies to manage continuous improvement. The PDCA consists of steps, in its original language means, PLAN, DO, CHECK, ACT. We present in this work a case study to demonstrate and evaluate the improvements in the manufacturing process, in the final product and the economy of a company in the paint sector, and the estimated benefits that continuous improvement will bring, if well-defined and implemented, not only in the products studied, but also in any product that may be developed by the company.

**Keywords:** Quality. PDCA cycle. Continuous Improvement.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa.....	12
Figura 2 – Ciclo de Shewhart de 1939.....	13
Figura 3 – Ciclo de Shewhart para desenvolvimento de produto.....	13
Figura 4 – Ciclo de Shewhart para processos repetitivos de melhoria.....	14
Figura 5 – Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão.....	14
Figura 6 – Casa de Qualidade.....	17
Figura 7 – PANTONE.....	19
Figura 8 – Aplicação de adesivo.....	20
Figura 9 – Marcação Viária.....	21
Figura10 – Local de armazenamento de Solventes.....	22
Figura11 – Ciclo PDCA.....	25

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1.1</b>	<b>Considerações iniciais</b> .....	11
<b>1.2</b>	<b>Objetivo</b> .....	15
<b>1.3</b>	<b>Justificativa</b> .....	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Qualidade</b> .....	16
<b>2.1.1</b>	<i>Vantagens da Qualidade para o Cliente</i> .....	17
<b>2.1.2</b>	<i>Vantagens da Qualidade para a Empresa</i> .....	18
<b>2.1.3</b>	<i>Vantagens da Qualidade para o Profissional</i> .....	18
<b>2.1.4</b>	<i>Vantagens da Qualidade para o País</i> .....	18
<b>2.2</b>	<b>Gestão de Qualidade no Brasil</b> .....	18
<b>2.3</b>	<b>A Empresa</b> .....	19
<b>2.3.1</b>	<b>PRODUTOS</b> .....	19
<b>2.3.1.1</b>	<i>Tintas e Vernizes para Saltos e Solados</i> .....	19
<b>2.3.1.2</b>	<i>Serigrafia</i> .....	20
<b>2.3.1.3</b>	<i>Tintas e Diluentes para Sinalização/Demarcação Viária</i> .....	20
<b>2.3.1.4</b>	<i>Solventes para limpeza de máquinas e uso em geral</i> .....	21
<b>2.3.2</b>	<b>SOLVENTES E ADITIVOS PARA FLEXOGRAFIA/ROTOGRAVURA</b> .....	21
<b>2.3.2.1</b>	<i>Diluyente para Flexografia/Rotogravura</i> .....	21
<b>2.3.2.2</b>	<i>Aditivo Retardador para Flexografia/Rotogravura</i> .....	21
<b>2.3.2.3</b>	<i>Aditivo Acelerador para Flexografia/Rotogravura</i> .....	22
<b>2.3.3</b>	<b>PIGMENTOS CONCENTRADOS</b> .....	22
<b>2.3.3.1</b>	<i>Pasta para sistema</i> .....	22
<b>2.3.3.2</b>	<i>Pasta para tintas</i> .....	22
<b>2.3.3.3</b>	<i>Ceras</i> .....	23
<b>2.3.4</b>	<b>PROCESSO DE PRODUÇÃO</b> .....	23
<b>2.3.4.1</b>	<i>Esquema de Produção dos produtos básicos</i> .....	23
<b>2.3.4.2</b>	<i>Esquema de produção de tintas</i> .....	24
<b>2.4</b>	<b>O Ciclo PDCA</b> .....	25
<b>3</b>	<b>DISCUSÃO</b> .....	26

<b>3.1</b>	<b>Abordagem do problema .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2</b>	<b>Aplicação do uso do Ciclo PDCA .....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

A origem do PDCA se deu a partir do ciclo de Shewhart, engenheiro americano que introduziu o controle estatístico para o controle da qualidade. Os fragmentos que lhe deram origem foram elaborados ao longo de, pelo menos, 300 anos de pensamento filosófico. Desde o período da revolução científica, no século XVII, alguns pensadores europeus, como Copérnico, Kepler, Telésio e da Vinci, já se questionavam sobre uma melhor maneira de desenvolver conhecimentos válidos e que substituíssem os questionáveis dogmas da Igreja Católica acerca do mundo físico, que se baseavam, sobretudo, na metafísica aristotélica. Galileu Galilei fundamentou a primeira sequência de passos para a geração de conhecimentos válidos, composta pela observação, análise, indução, verificação, generalização e confirmação. Filósofos, como René Descartes e Francis Bacon, também descreveram seus métodos, cada qual fundamentado em sua própria crença sobre o melhor caminho a seguir para chegar ao mesmo ponto: o conhecimento. A intenção não era resolver problemas, a sequência não continha etapas de aplicação do conhecimento adquirido. Mais adiante, outros filósofos tiveram influência na criação do PDCA para que se torna-se como o conhecemos nos dias de hoje.

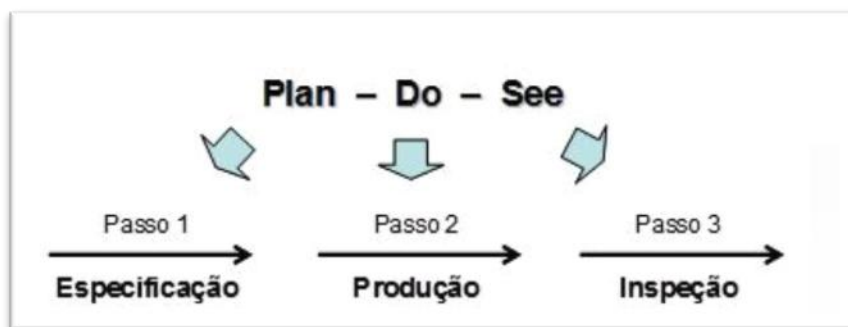
Além dos princípios da ciência, outra grande inspiração para o desenvolvimento do PDCA foi designada por Shewhart e Deming aos americanos Clarence Irving Lewis (1883-1964) e John Dewey (1859-1952), dois dos fundadores da escola filosófica do pragmatismo. A ideia de um “ciclo” foi criada por Dewey ao pensar como funcionaria a relação entre a ação humana e o domínio social ao qual está inserido. Para ele, a sugestão para a solução de problemas contém cinco passos distintos: perceber a dificuldade, localizar e definir o problema, sugestão de possíveis soluções, desenvolvimento por raciocínio das influências da sugestão, observação posterior e experimentação que levem a sua aceitação ou rejeição. Embora fossem seguidores de doutrinas racionalistas e do método científico, os pragmatistas acreditavam que o valor do conhecimento depende de sua contribuição como meio para a obtenção de um resultado concreto e prático para a vida. Esse estilo de pensamento incorporou na doutrina pragmática as características racionais e instrumentais.

Assim, o oposto do que os precursores da revolução científica pensaram, uma mudança radical aconteceu no objetivo do pensamento humano a partir do pragmatismo para que o PDCA se tornasse, não apenas um modelo para a geração de conhecimento, mas um

modelo voltado, especificamente, para a ação prática e geração de benefícios para o homem e a sociedade.

Desde os primeiros anos do século passado, as industriais já eram conhecedoras dos três processos da produção em massa: especificação, produção e inspeção. ISHIKAWA (1986) lembra que Taylor aconselhava o plan-do-see (planeje, execute e veja) como modelo para o planejamento das etapas básicas de um processo produtivo. Esses passos se encadeiam numa sequência linear simples, aberta e representavam a estrutura de funcionamento das indústrias daquela época (Figura 1).

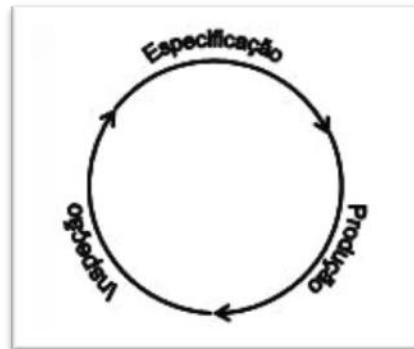
**Figura 1: Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa.**



Fonte - Moen e Norman (2007).

Pouco tempo depois, no final da década de 30, o norte-americano Walter A. Shewhart, em sua obra propõe o modelo de produção visto como um sistema, que apresenta os mesmos passos, porém de forma cíclica (Figura 2). Shewhart propõe que esses três passos devem fazer um círculo ao invés de uma linha reta, pois eles constituem um “processo científico dinâmico de aquisição de conhecimento”. Essa pequena modificação transformou o método de ciclo aberto para um ciclo fechado, em que os resultados obtidos numa passagem são considerados no planejamento da próxima passagem. Isso impulsiona o processo e permite que ele seja aprimorado pela análise dos erros e problemas das etapas anteriores. Esse método, denominado ciclo de Shewhart, é levado por Deming ao Japão em 1950.

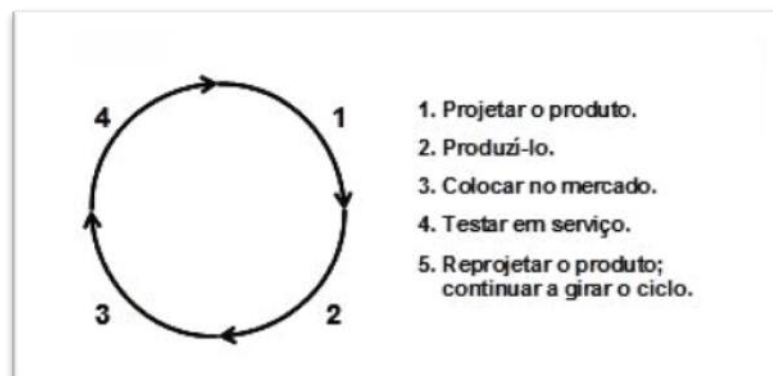
**Figura 2: Ciclo de Shewhart de 1939.**



Fonte - Moen e Norman (2007).

Em 1951, no ciclo de Shewhart foi adicionado mais dois passos passando a compreender: (a) o desenho do produto; (b) produzi-lo testando na linha de produção e no laboratório; (c) colocar no mercado; (d) testar no mercado por meio de pesquisas; (e) redesenhar o produto à luz da reação dos consumidores e continuar girando o ciclo (Figura 3).

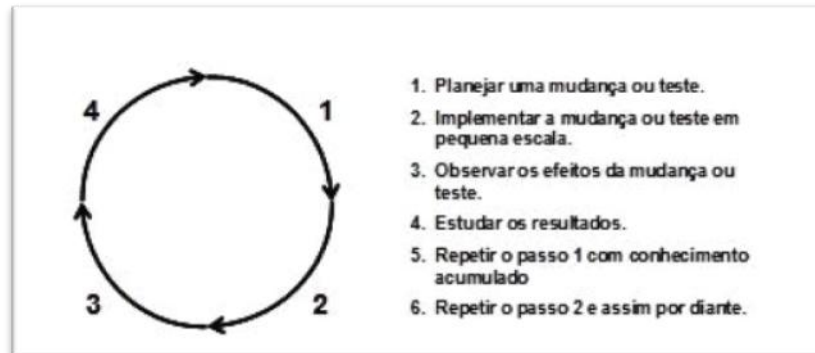
**Figura 3: Ciclo de Shewhart para desenvolvimento de produto.**



Fonte - Moen e Norman (2007).

Shewhart notou que seu modelo poderia ser aplicado para processos repetitivos de melhoria, substituindo as etapas de desenvolvimento e comercialização de produtos por atividades de planejamento e análise de melhorias, mantendo o método cíclico (Figura 4).

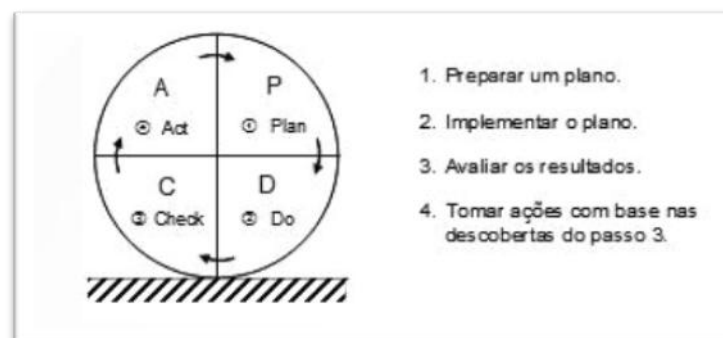
**Figura 4: Ciclo de Shewhart para processos repetitivos de melhoria.**



Fonte - Moen e Norman (2007).

Após ser introduzido no Japão, o primeiro ciclo de Shewhart foi bem aceito, mas sua ideia original teve algumas objeções. Ishikawa concluiu que o plan-do-see não era adequado para a cultura japonês, pois, a seu ver, o significado do verbo see – ver, olhar – “[...] propicia a atitude passiva de apenas se manter em expectativa”. Deming explicou aos japoneses que a interpretação adequada ao verbo see não é apenas ver ou revisar, mas sim tomar uma ação, ou take action em inglês. Como essa ideia lhes pareceram mais apropriada, os japoneses logo incorporaram action ao modelo, omitindo take. Assim, o modelo adotado no Japão passou a ser o plan-do-check-action, que é o PDCA conhecido nos dias de hoje (Figura 5). Em português, essas etapas podem ser traduzidas como planejar-executar-verificar-agir.

**Figura 5: Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão.**



Fonte – Hosotani (1992)

## **1.2 Objetivo**

O objetivo deste estudo é mostrar o uso do ciclo do PDCA, para que a empresa possa melhorar a qualidade do seu produto e/ou serviço.

Todos os pontos que serão citados neste estudo obtiveram uma boa melhora no seu processo, apesar da empresa ser quase que 100% manual.

## **1.3 Justificativa**

A Vivência da empresa com o ciclo PDCA, trás grandes chances de sucesso.

Grandes empresas mundiais já adotam o uso do PDCA e todas tem um histórico de sucesso e qualidade em seus produtos.

Portanto, vista a importância do ciclo PDCA para qualquer empresa, seja de grande, médio ou pequeno porte, o estudo foi feito para o melhoramento da qualidade do processo e do produto, em qualquer setor o tema mostrou-se importante e muito condizente ao estudo acadêmico da qualidade.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Qualidade

Com a grande expansão da indústria no início do século XX e, em particular a invenção da produção em massa de Henry Ford fez surgir outro desenvolvimento muito importante na construção da moderna administração, o Controle de Qualidade. O controle de qualidade evoluiu para a administração da qualidade total.

Nunca se falou tanto em Qualidade e Produtividade como nos tempos atuais. Por quê? Na verdade, a Qualidade e a Produtividade sempre existiram, com maior ou menor importância e intensidade nas empresas. Acontece que a constante evolução do mundo moderno e principalmente, o desenvolvimento ultrarrápido da tecnologia, fizeram com que se abrisse um canal muito fluente de informações (veja, por exemplo, o computador, os satélites, a televisão, a telefonia, etc.).

Com a informação o cliente passou a ficar muito mais conhecedor de seus desejos e mais exigente, como também as empresas descobriram mais rapidamente o que seus concorrentes estão fazendo de melhor.

Daí, a busca contínua de uma melhor qualidade, maior produtividade menores custos, para alcançar um importante objetivo: a Competitividade.

Juran e Deming são considerados os pioneiros do movimento da qualidade. Eles são considerados pelos japoneses os responsáveis pelo “milagre industrial japonês”, que se iniciou nos anos 50.

JURAN (1988) tem sua definição de qualidade por “fitness for use”, ou seja, “adequação ao uso”. Para DEMING (2003), a qualidade define-se pelas exigências e necessidades dos consumidores.

De acordo com CAMPOS (1992) “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

Para que a satisfação das necessidades dos clientes seja atendida, a qualidade total se relaciona nas seguintes dimensões, segundo CAMPOS (1992):

- I. Qualidade: está diretamente relacionada à satisfação do cliente, seja ele interno ou externo. Este ponto é medido através das características de qualidade dos produtos e serviços finais ou intermediários.

- II. Custo: este ponto está relacionado ao custo para a organização do produto ou serviço prestado e ao cliente. Não é suficiente ter o produto mais barato, é preciso ter o maior valor pelo preço justo. O custo está ligado não apenas ao produto ou serviço final, mas também ao custo intermediário.
- III. Entrega: a entrega de produtos ou serviços finais ou intermediários deve ser realizada com prazo, local e quantidade exatos.
- IV. Contente Industrial: esta etapa mede o nível de satisfação das pessoas que trabalham na empresa. Por essa dimensão é possível medir se o ambiente de trabalho está adequado para que o operador execute suas atividades com segurança e qualidade.
- V. Segurança: é avaliada a segurança dos trabalhadores ou dos usuários, um produto não pode oferecer riscos ao consumidor.

Os aspectos de qualidade são pilares para conquistar a preferência do cliente e, conseqüentemente, a sobrevivência da empresa, de acordo com a (Figura 6).

**Figura 6 – Casa de Qualidade**



Fonte: DELLARETTI FILHO, DRUMOND (1994)

Segundo ACTIVE, o controle de qualidade trás algumas vantagens para a empresa, o consumidor e ate a nação.

### **2.1.1 Vantagens da Qualidade para o Cliente:**

- Recebe os serviços dentro dos prazos, nas especificações corretas e com preço adequado, conforme combinado;

- Pode sugerir melhorias para a empresa, adequando, cada vez mais, o serviço às suas necessidades.

### **2.1.2 Vantagens da Qualidade para a Empresa:**

- Cria sistemas que permitem a produção padrão dos seus serviços, atendendo ao cliente de forma organizada e controlada;
- Ganha fama, mais clientes e mais solidez no mercado.

### **2.1.3 Vantagens da Qualidade para o Profissional:**

- Trabalho confiável, seguro e em ambiente saudável;
- As atividades são realizadas por todos de forma integrada e sob controle;
- Desenvolvimento individual dos funcionários.

### **2.1.4 Vantagens da Qualidade para o País:**

- Empresas sólidas, lucrativas e competitivas, preparadas para a concorrência internacional e geradoras de novos postos de trabalho.

## **2.2 Gestão de Qualidade no Brasil**

Esse modelo começou a ser implantado no Brasil a partir de 1990. Através dele, a organização passa a adquirir novas competências como: aprender novos procedimentos, ter atitudes diferenciadas, interação com o público interno e externo e também com o mercado.

Além disso, a década de 90 trouxe o início da utilização das normas ISO 9000, bem como o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, criada pelo Governo Federal que tinha o objetivo de auxiliar na competitividade dos produtos brasileiros. Vários estados do Brasil implantaram e criaram programas de qualidade.

A ISO 9000 é um Sistema de Gestão de Qualidade, que mostra a empresa os termos ou objetivos a serem aplicados, e as vantagens do uso da gestão da qualidade.

O sistema ISO fornece muitas técnicas de melhoramento e aperfeiçoamento de procedimentos internos para uma indústria. A aplicação dessas técnicas é flexível para cada tipo de empresa, buscando o melhoramento de cada uma de acordo com suas especificações. A ISO é recomendada para qualquer tipo de instituição que quer lucrar, beneficiando ambos os lados: oferta e demanda.

Hoje muitas empresas brasileiras aderiram a ISO 9000, assim trazendo uma maior credibilidade ao produto, já que a utilização da ISO 9000 remete ao um melhor controle de qualidade do produto final.

## **2.3 A Empresa**

Esse trabalho resulta do aprendizado obtido durante o período de estágio supervisionado em uma empresa do ramo de tintas e vernizes, localizada no Distrito Industrial de Queimadas. A empresa atua no ramo de tintas calçadista, onde a maior parte de sua produção é destinada a esse fim. Ela contém um sistema de códigos para a identificação de seus produtos, assim mantendo em sigilo todas as formulações de seus produtos.

A seguir será mostrado todos os produtos desenvolvidos no estágio.

### **2.3.1 PRODUTOS**

#### **2.3.1.1 Tintas e Vernizes para Saltos e Solados**

Desenvolvidas com resinas e aditivos de última geração, as tintas e vernizes para saltos e solados, atendem as características de um mercado exigente, proporcionando ótima aderência, flexibilidade, solidez à luz, resistência à abrasão, poder de cobertura e rendimento. São desenvolvidas para atender vários processos de aplicação, desde manuais a processos automatizados ou por imersão. As tintas são desenvolvidas nas mais variadas cores e diversas texturas, seguindo padrões fornecidos pelo cliente ou seguindo cartelas universais, como MUNSELL, RAL e PANTONE.

**Figura 7 – PANTONE**



Fonte: Própria

Aspectos como brilho e toque são facilmente ajustados em toda a linha de produtos. Algumas tintas podem ser catalisadas a fim de obterem características superiores em aderência, resistência à abrasão, resistência química e alto brilho.

### **2.3.1.2 Serigrafia**

A empresa possui uma completa linha de tintas serigráficas e estão constantemente buscando novas matérias primas, com isso oferecem o que há de melhor no mercado em termos de fixação e abrasão. Ela dispõe de linhas serigráficas para substratos em:

SBR - Borracha

PVC - Vinílica

PU - Poliuretano

TPU - Poliuretano Termo Plástica

EVA - Acetado de Etil Vinila

**Figura 8 – Aplicação de adesivo**



Fonte: Própria

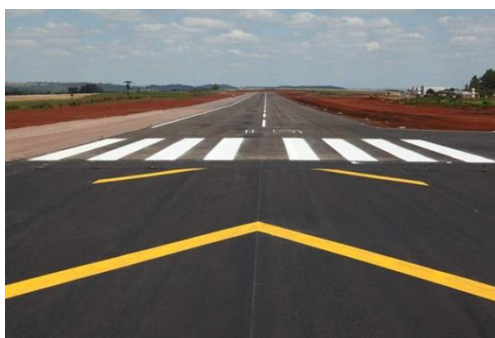
### **2.3.1.3 Tintas e Diluentes para Sinalização/Demarcção Viária**

Há uma linha completa de tintas para sinalização horizontal/demarcção viária.

Este produto é indicado para uso em pisos e pavimentos asfálticos, quadras poli esportivas, estacionamentos, vias urbanas, prédios, edifícios comerciais e residências, podendo ser aplicada tanto pelo processo manual quanto mecânico.

A empresa dispõe de cores-padrão utilizado para sinalização viária, bem como desenvolvem as demais cores de acordo com as necessidades de seus clientes, seguindo Laudos Técnicos de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte).

**Figura 9 – Marcação Viária**



Fonte: Própria

#### ***2.3.1.4 Solventes para limpeza de máquinas e uso em geral***

São produtos indicados para limpeza de máquinas e uso em geral, limpeza de embalagens e outras necessidades de limpeza interna (remoção de graxa, manchas e todo tipo de limpeza industrial). Os solventes são elaborados de acordo com as necessidades dos seus clientes, para a finalidade específica desejada.

### ***2.3.2 SOLVENTES E ADITIVOS PARA FLEXOGRAFIA/ROTOGRAVURA***

#### ***2.3.2.1 Diluente para Flexografia/Rotogravura***

É um produto utilizado para diluição de tintas em máquinas de impressão de flexografia e rotogravura, no auxílio no controle da viscosidade e para melhorar o rendimento e qualidade da impressão.

#### ***2.3.2.2 Aditivo Retardador para Flexografia/Rotogravura***

É um produto auxiliar utilizado para obter secagem mais retardada na tinta de impressão flexo e roto, sendo recomendada à utilização de até 5% dentro da tinta/solvente para obter melhor resultado. Sua composição é a base de etileno glicol.

### ***2.3.2.3 Aditivo Acelerador para Flexografia/Rotogravura***

É um produto auxiliar para obter secagem mais acelerada na tinta de impressão flexo e roto, sendo recomendada a utilização de até 5% dentro da tinta/solvente para obter melhor resultado. Sua composição é a base de acetato de etila.

**Figura 10 – Local de armazenamento de Solventes**



Fonte: Própria

## ***2.3.3 PIGMENTOS CONCENTRADOS***

### ***2.3.3.1 Pasta para sistema***

São pastas utilizadas na coloração de sistemas de poliuretano e plásticos. Não causam interferência na expansão do material e garantem uniformidade de cor. As cores são desenvolvidas conforme a necessidade do cliente. A concentração e viscosidade são ajustadas conforme o processo da produção.

### ***2.3.3.2 Pasta para tintas***

A empresa produz pigmentos concentrados para produção de tintas. Estes são comercializadas em forma de pasta para facilitar o manuseio, e são compatíveis com diversas resinas utilizadas para produção de pinturas em PU, PVC, TR, EVA, PS, ABS, PC, PP e Borracha.

#### **2.3.3.3 Ceras**

Também é fornecida toda linha de ceras em barras para o segmento calçadista, destacando-se Abrasivas, Para Brilho, Carnaúba, Abelha e Coloridas.

#### **2.3.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO**

O processo de fabricação é muito parecido para a maioria das tintas produzidas pela empresa, mudando, apenas o tipo de base e solvente usada em cada função específica. A empresa só libera para a produção códigos, impossibilitando de ser especificado, com detalhes, a descrição da matéria prima. Então, será mostrado uma visão geral da produção.

Primeiro são produzidos ou comprados às substâncias básicas como os pigmentos, solventes e bases.

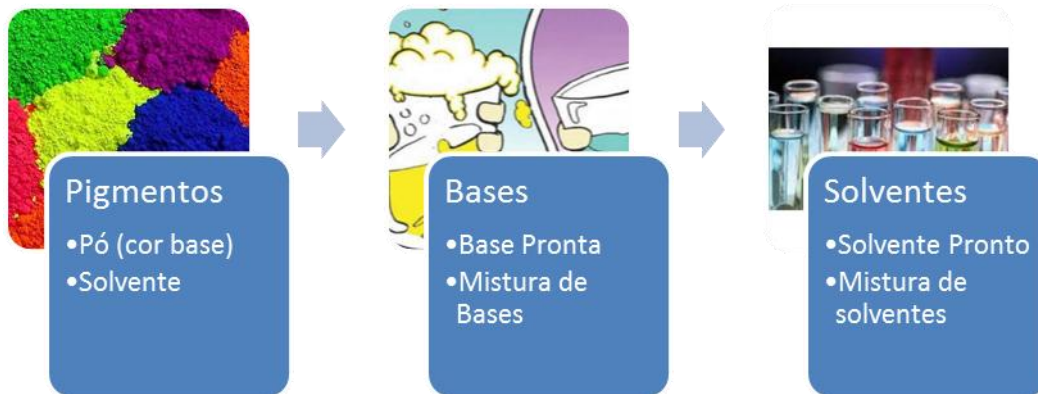
Os pigmentos são produzidos a partir de um pó em sua cor base, e depois misturado com solventes específicos, passando por misturadores, até que todo o pó seja “aberto”.

Os solventes são comprados, e a empresa produz misturas de solventes, assim criando solventes para fins específicos. Os solventes utilizados são álcool, acetona, aldeídos e cetonas em sua maioria.

As bases seguem a mesma produção dos solventes, são comprados e alguns são produzidos pela empresa, fazendo misturas de bases, para fins específicos.

##### **2.3.4.1 Esquema de Produção dos produtos básicos**



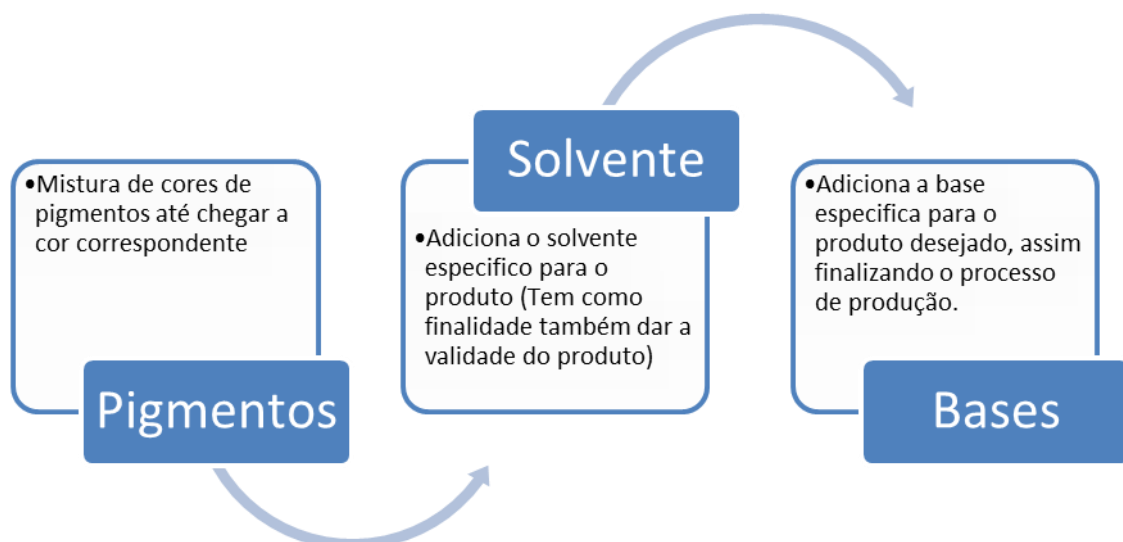


#### 2.3.4.2 Esquema de produção de tintas

A primeira etapa é definir a cor de interesse do cliente em um seletor de cores. Geralmente, utiliza-se na empresa o PANTONE. Com a cor definida, começa-se a misturar os pigmentos de cores bases da empresa até atingir a tonalidade desejada.

Com a cor correta, vem à parte de finalização, que é a adição do solvente e da base. Cada cliente tem sua especificação e sua finalização, assim utilizasse o solvente e a base correspondente.

Em seguida, misturasse tudo para que a tinta se forme. Aplicasse o material em retalhos ou pedaços de solados, para assim fazer a comparação com o PANTONE. Estando tudo de acordo, o produto é embalado e etiquetado.



## 2.4 O Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA é um processo de desenvolvimento para que metas definidas possam ser alcançadas de forma estruturada, assim levando o crescimento da empresa.

Segundo ISHIKAWA (1989, 1993) e CAMPOS (1992, 1994) o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) é composto das seguintes etapas:

### \* Planejamento (P)

Essa etapa consiste em estabelecer metas e estabelecer o método para alcançar as metas propostas.

### \* Execução (D)

Executar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo.

Na etapa de execução são essenciais educação e treinamento no trabalho.

### \* Verificação (C)

A partir dos dados coletados na execução comparar o resultado alcançado com a meta planejada.

### \* Atuação Corretiva (A)

Etapa que consiste em atuar no processo em função dos resultados obtidos, adotando como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido atingida ou agindo sobre as causas do não atingimento da meta, caso o plano não tenha sido efetivo.

Figura 11 – Ciclo PDCA



Fonte: SITE, SOBRE ADMINISTRAÇÃO

## 3 DISCUSSÃO

### 3.1 Abordagem do problema

Para classificar essa pesquisa, foram utilizadas técnicas adquiridas em laboratório e observação de algumas falhas simples cometidas pela empresa, que alteravam o produto final e geravam mais gastos ao processo de fabricação.

### 3.2 Aplicação do uso do Ciclo PDCA

\* **Planejamento (P)**, O primeiro passo para a aplicação do PDCA é o estabelecimento de um plano, ou um planejamento que deverá ser estabelecido com base nas diretrizes ou políticas da empresa e onde devem ser consideradas três fases importantes: a primeira fase é o estabelecimento dos objetivos, a segunda, é o estabelecimento do caminho para que o objetivo seja atingido e, a terceira é a definição do método que deve ser utilizado para consegui-los. A boa elaboração do plano evita falhas e perdas de tempo desnecessárias nas próximas fases do ciclo.

Alguns pontos vistos que afetam o produto final:

- I. Segurança Básica para os colaboradores;
- II. Limpeza dos recipientes de mistura;
- III. Peneiramento das Tintas;
- IV. Tampas de Bases, Pastas e Solventes, mal fechadas;
- V. Falta de padronização na preparação de Bases, Pastas e Solventes.

\* **Execução (D)**, O segundo passo do PDCA é a execução do plano que consiste no treinamento dos envolvidos no método a ser empregado, a execução propriamente dita e a coleta de dados para posterior análise. É importante que o plano seja rigorosamente seguido. A seguir serão descritas algumas ações que foram sugeridas e implementadas na empresa para a melhoria da produção como um todo.

- I. Foi solicitada a empresa que entregasse os EPIs para cada funcionário, e que alguns que eram utilizados, fossem substituídos por outros melhores.

Alguns EPIs eram usados por mais de uma pessoa, as máscaras utilizadas eram das mais simples e sem filtros adequados. A empresa passou a distribuir equipamentos adequados para as funções exercidas, e fez uma vistoria completa em todos os extintores de incêndio.

**II.** Bases, Pigmentos e Solventes, eram produzidos e armazenados e tambores já utilizados, deixando resto de substâncias nos novos produtos.

Foi tomada a simples atitude de utilizar novos tambores, ou fazer a limpeza adequada.

**III.** Algumas peneiras tinham uma granulometria muito alta, assim passando “bolors” de tinta.

Com a utilização de peneiras adequadas o problema foi resolvido.

**IV.** A maior parte das tampas dos tambores não era bem fechada pelos colaboradores, para facilitar o uso.

Esse procedimento trazia uma grande variação no produto final, dando maiores despesas à empresa.

Com as tampas abertas os solventes utilizados na produção de pigmentos, tintas e bases evaporavam, assim deixando os mesmos com uma viscosidade bem mais alta.

Com a viscosidade alta, a tinta tem mais dificuldade para atingir a tonalidade, e precisa de mais solvente, para que fique com a viscosidade adequada. Com a vedação adequada o problema foi solucionado.

**V.** O processo de fabricação é estruturado por meio de um cadastro em um sistema, assim quando a tinta é solicitada, o colaborador recebe um arquivo com as quantidades necessárias para a fabricação da tinta.

No processo de fabricação das matérias básicas para o desenvolvimento das tintas, (Bases, Solventes e Pigmentos) não se tinha uma padronização adequada, o processo de pesagem era muito precário, e os pontos II e IV influenciavam negativamente no produto final.

Com isso as tintas sempre necessitavam de uma correção para atingirem o produto desejado.

A utilização de medidores e uma balança de maior precisão solucionou o problema, facilitando a produção.

\* **Verificação (C)**, O terceiro passo do PDCA é a análise ou verificação dos resultados alcançados e dados coletados. Ela pode ocorrer concomitantemente com a realização do plano quando se verifica se o trabalho está sendo feito da forma devida, ou após a execução quando são feitas análises estatísticas dos dados e verificação dos itens de controle. Nesta fase podem ser detectados erros ou falhas.

- I. O número de reclamações com relação caiu em cerca de 75 %.
- II. Com a utilização de tambores limpos, foram eliminados os “bolos” que se acumulavam no peneiramento.
- III. Com a utilização de peneiras adequadas, o produto é fabricado mais rapidamente e evita a passagem de sujeiras.
- IV. A viscosidade se manteve estável, dando variações muito pequenas, e que não trazem modificação no produto final.
- V. A fabricação das tintas segue um mesmo padrão, trazendo assim maior aproximação do resultado desejado, assim os ajustes são bem menores, trazendo menos trabalho e menos despesas.

\* **Atuação Corretiva (A)**, a última fase do PDCA é a realização das ações corretivas, ou seja, a correção das falhas encontradas no passo anterior. Após realizada a investigação das causas das falhas ou desvios no processo, deve-se repetir, ou aplicar o ciclo PDCA para corrigir as falhas (através do mesmo modelo, planejar as ações, fazer, checar e corrigir) de forma a melhorar cada vez mais o sistema e o método de trabalho.

Todos os pontos foram muito bem aceitos, pela gerência e supervisores, trazendo um produto de maior qualidade, e seguindo sempre o mesmo processo de fabricação, assim aumentando o controle de qualidade do produto.

Todas as modificações foram implantadas no processo de fabricação.

## 4 CONCLUSÃO

Como mencionado neste trabalho, fica claro que a qualidade é um ponto forte de competitividade entre as empresas. A evolução deste conceito e as ferramentas que auxiliam em seu controle mostram que a qualidade é um aspecto fundamental para sobrevivência e sucesso de qualquer empresa; tanto nos setores de produtos, quanto no de serviços. Por isso, é necessário que as empresas desenvolvam estratégias que garantam sua continuidade no mercado.

A utilização da metodologia “PDCA” no processo industrial contribuiu para que os resultados fossem alcançados e até superados, de forma segura, organizada e principalmente consistente e sistematizada.

Este método e suas ferramentas são elementos simples que possibilitam a utilização dos mesmos por qualquer pessoa da organização, o que possibilita que a cultura da melhoria contínua seja implementada em todos os níveis organizacionais e operacionais. Apesar da simplicidade, eles são eficientes, permitindo que se atinja bons resultados.

O sistema de melhoramento industrial, feito através do estudo do PDCA foi muito bem aceito e executado pela empresa, assim modificando os processos feitos pela mesma.

Pode-se concluir que a melhoria contínua é um algo essencial dentro de qualquer organização que requer comprometimento de todos, porém, não exige grandes conhecimentos técnicos para que se possa ser realizada. Elementos simples e eficientes foram apresentados neste trabalho e demonstrando que é possível a todas as organizações sua aplicação obtendo ótimos resultados.

## REFERÊNCIAS

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

DELLARETTI FILHO, Osmário; DRUMOND, Fátima Brant. **Itens de Controle e Avaliação de Processo**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

DEMING, William Edwards. **Saia da crise**. São Paulo: Futura, 2003.

GESTÃO DE QUALIDADE. Disponível em: < <http://gestao-de-qualidade.info/>> Acessado em 12 de Novembro de 2014.

HOSOTANI, Katsuya. *The QC problem solving approach: solving workspace problems the Japanese way*. Tokio: 3A Corporation, 1992.

ISHIKAWA, Kaoru. *TQC – Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade*. Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.

JURAN, Joseph M.; GRZYNA, Frank M.. **Juran's quality control handbook**. USA: McGraw-Hill, 1988.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de A. *Metodologia científica*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MARTINO E VINCENZO LTDA – YNDAC. Disponível em: <<http://yndac.com.br/v1.5/br/site.html>> Acesso em 16 de Julho de 2014.

MOEN, Ron; NORMAN, Cliff. *Evolution of the PDSA Cycle*. Disponível em <http://deming.ces.clemson.edu>. Acesso em 9 de junho de 2007.

SOBRE ADMINISTRAÇÃO. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/>> Acesso em 12 de Novembro de 2014.