

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JÉSSICA CARDOSO GRANERO

APLICAÇÃO DO CLICO PDCA EM UM PRODUTO ALIMENTÍCIO

MONOGRAFIA

PONTA GROSSA

2014

JÉSSICA CARDOSO GRANERO

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA EM UM PRODUTO ALIMENTÍCIO

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção do Departamento e Coordenação de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Vitória Messias Bittencourt.

PONTA GROSSA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Ponta Grossa

Nome da Diretoria / Coordenação / Departamento
Especialização em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

(A SER FORNECIDA PELA SECRETARIA DO CURSO)

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA EM UM PRODUTO ALIMENTÍCIO

por

JÉSSICA CARDOSO GRANERO

Esta Monografia foi apresentada em 07 de março de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Juliana Vitória Messias Bittencourt.
Prof.(a) Orientador(a)

Luis Maurício Resende
Membro titular

Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho ao meu pai e minha
mãe, que estiveram ao meu lado me
apoiando e motivando para concluir mais
um ciclo em minha vida. Sem vocês eu
nada seria!

RESUMO

GRANERO, Cardoso. **Aplicação do Ciclo PDCA em um Produto Alimentício**. 2014. 35 folhas. Monografia referente à Especialização em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

O controle de qualidade atua desde o recebimento da matéria-prima até a entrega do produto final, com a qualidade garantida, ao consumidor. A partir de dados de serviço de atendimento ao consumidor (SAC) é possível coletar dados de satisfação ou insatisfação do mesmo, quantificar reclamações diárias, receber a descrição das não conformidades encontradas no produto final e a data específica da produção. Ao encontrar um resultado negativo de SAC, se faz necessário a utilização da técnica PDCA para reverter este resultado nos próximos meses e garantir novamente a qualidade total do processo. A técnica PDCA (Plan, Do, Check, Action) nada mais é do que “métodos de melhorias”, sendo um ciclo de controle estatístico que pode ser repetido continuamente sobre qualquer processo ou problema. Esta técnica aplicada corretamente, respeitando cada etapa, traz ganho de produtividade às empresas, auxiliam no alcance de metas, proporciona melhor resultado de SAC (menor número de reclamações). Considerando o que foi citado acima, o objetivo desse trabalho foi demonstrar a eficácia da técnica PDCA para garantir a qualidade de um produto e reduzir reclamações de características alteradas do mesmo. A utilização da metodologia do Ciclo PDCA mostrou-se eficiente neste projeto para diminuir o número de reclamações de uma linha de produção de sobremesas em 24% de 2012 para 2013, sendo que a meta estabelecida foi de 20%.

Palavras-chave: Qualidade, Melhoria Contínua, Ciclo PDCA, Ferramentas de Gestão, SAC.

ABSTRACT

GRANERO, Cardoso. Application of PDCA Cycle in a food product. 2014. 35 sheets. Monograph concerning the Specialization in Production Engineering - Federal Technological University of Paraná Ponta Grossa, 2014.

Quality control operates from the receipt of raw materials to delivery of the final product, with guaranteed quality to the consumer. From database of consumer care (SAC) service can collect data from the same satisfaction or dissatisfaction, complaints quantify daily, receive the description of non conformities found in the final product and the specific date of production. When you find a negative SAC, the use of PDCA to reverse this result in the next few months and ensure the overall quality of the technical process again becomes necessary. The technique PDCA (Plan, Do, Check, Action) is nothing more than "improved methods" , with a cycle of statistical control that can be repeated continuously over any case or issue . This applied correctly, respecting each step technique brings productivity gains to businesses, assist in reaching goals, SAC provides better results (fewer complaints) . Considering what was mentioned above, the aim of this study was to demonstrate the effectiveness of PDCA technique to ensure the quality of a product and reduce complaints of altered characteristics. Using the methodology of PDCA cycle was efficient in this design to reduce the number of complaints a production line of desserts by 24% from 2012 to 2013, with the stated goal was 20 %.

Keywords: Quality, Continuous Improvement, PDCA Cycle, Management Tools, SAC.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Método PDCA para gerenciamento de processos	15
Figura 2 - PDCA Aplicado com os objetivos de Manter e Melhorar.....	16
Figura 3 - Equipe de melhoria do projeto para reduzir reclamações	23
Figura 4 - Diagrama das causas primárias do problema “B”	27
Gráfico 1 - Frequência anual de reclamações da linha de produção F	22
Gráfico 2 - Pareto dos produtos mais reclamados da linha da sobremesa F	24
Gráfico 3 - Principais reclamações da sobremesa F – CR em 2012	24
Gráfico 4 - Principais reclamações da sobremesa F – FV em 2012.....	25
Gráfico 5 - Estratificação de reclamações de características alteradas na sobremesa F - CR em 2012.....	25
Gráfico 6 - Estratificação de reclamações de características alteradas na sobremesa F - FV em 2012	26
Gráfico 7 - Resultado de reclamações da sobremesa F após execução do projeto de melhoria	32
Quadro 1 - Teste de hipóteses para levantamento das causas do problema “B”	28
Quadro 2 - Causas confirmadas após teste de hipóteses.....	29
Quadro 3 - Plano de ação baseado na ferramenta 5W2H	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.2 JUSTIFICATIVA.....	10
1.3 METODOLOGIA.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 QUALIDADE TOTAL	12
2.2 MELHORIA CONTINUA	12
2.3 O CICLO PDCA.....	13
2.4 O CICLO PDCA NA ANÁLISE DE PROBLEMAS	17
2.5 FERRAMENTAS DE GESTÃO UTILIZADAS NO CICLO PDCA.....	18
2.5.1 SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente	18
2.5.2 Brainstorming e Variações	19
2.5.3 Cartas de Controle	19
2.5.4 Diagrama de Causa e Efeito	20
2.5.5 Estratificação.....	20
2.5.6 Folha de Verificação.....	20
2.5.7 Diagrama de Pareto	21
2.5.8 Histograma	21
2.5.9 5W2H	21
3 APLICAÇÃO DO CICLO PDCA EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIO.....	22
3.1 Etapa Plan - Planejamento.....	22
3.1.1 Identificando o problema	22
3.1.2 Objetivo do projeto – definição de meta	23
3.1.3 Equipe de melhoria	23
3.1.4 Estratificando e priorizando o problema	23
3.1.5 Identificando e priorizando as causas	26
3.1.6 Investigando as causas.....	27
3.1.7 Causas priorizadas.....	28
3.2 Etapa Do - Execução	31
3.3 Etapa Check - Verificação	32
3.4 Etapa Act – Agir corretivamente.....	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1 INTRODUÇÃO

O controle de qualidade foi criado para impedir que produtos fora do padrão cheguem até o consumidor final; isto se dá através de verificações e constante atuação sob o processo produtivo. O controle de qualidade atua desde o recebimento da matéria-prima até a entrega do produto final, com a qualidade garantida, ao consumidor. Produzir produtos com qualidade e satisfazer o desejo dos clientes é fundamental para a sobrevivência de toda empresa. O sistema de gestão interligado desde o gerente até a linha de frente com monitoramento contínuo do processo, é o caminho para alcançar o sucesso.

A partir de dados de serviço de atendimento ao consumidor (SAC) é possível coletar dados de satisfação ou insatisfação do mesmo, quantificar reclamações diárias, receber a descrição das não conformidades encontradas no produto final e a data específica da produção. Através dos dados de SAC o controle de qualidade faz a rastreabilidade dos relatórios de processo e levanta os problemas ocorridos na linha de produção para justificar as reclamações naquela data específica.

Ao encontrar um resultado negativo de SAC, se faz necessário a utilização da técnica PDCA para reverter este resultado nos próximos meses e garantir novamente a qualidade total do processo. A técnica PDCA (Plan, Do, Check, Action) nada mais é do que “métodos de melhorias”, sendo um ciclo de controle estatístico que pode ser repetido continuamente sobre qualquer processo ou problema. Neste ciclo, primeiramente, analisa os dados encontrados, se faz um plano de melhoramento, e após sua elaboração e implantação, é feita a verificação do melhoramento previsto. Se o resultado esperado for atingido, padroniza-se a metodologia implantada para garantir a continuidade da melhoria introduzida.

Esta técnica aplicada corretamente, respeitando cada etapa, traz ganho de produtividade às empresas, auxiliam no alcance de metas, proporciona melhor resultado de SAC (menor número reclamações), e, conseqüentemente maior satisfação dos clientes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Demonstrar a eficácia da técnica PDCA para garantir a qualidade de um produto e reduzir reclamações de características alteradas do produto.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Descrever o funcionamento da metodologia PDCA;
- Relacionar os dados de SAC com a ferramenta PDCA;
- Aplicar a ferramenta PDCA em uma linha de produto alimentício.
- Verificar reclamações de características alteradas.

1.2 JUSTIFICATIVA

O diferencial de um produto está na sua qualidade. Na indústria, a qualidade é medida pela satisfação do cliente. Há várias maneiras de coletar dados para este fim, um deles é o SAC. O Canal de atendimento ao cliente, associado às ferramentas da gestão da qualidade, permite identificar melhorias nos processos, os quais trarão satisfação ao consumidor, benefícios a todos e ganho de produtividade. Como há poucos trabalhos que relatam a utilização dos dados do SAC para implementar melhorias contínuas de qualidade dentro das empresas, este trabalho visa contribuir com mais informações e demonstrar passo a passo como os dados coletados de SAC associados a ferramenta PDCA podem trazer bons resultados à empresa e constante melhoria do seu produto.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho está embasada no referencial teórico sobre melhoria contínua, busca por qualidade a partir de dados de SAC, utilização

de ferramentas da qualidade; descrição passo a passo da técnica PDCA, incluindo todo o histórico, conceituação, exposição de todas as etapas; expor sua aplicação na prática utilizando todas as etapas do ciclo PDCA na solução de um problema real; e finalizar o trabalho mostrando o resultado de SAC que foi alcançado após as ações tomadas em uma linha de produção de uma indústria de laticínio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 QUALIDADE TOTAL

O controle de qualidade foi criado para impedir que produtos fora do padrão cheguem até o consumidor final; isto se dá através de verificações e constante atuação sob o processo produtivo. O controle de qualidade atua desde o recebimento da matéria-prima até a entrega do produto final, com a qualidade garantida, ao consumidor.

Produzir produtos com qualidade e satisfazer o desejo dos clientes é fundamental para a sobrevivência de toda empresa, para isso se faz necessário à utilização de ferramentas eficazes que garantam a qualidade total dos processos. Esses métodos devem ser praticados por todos na busca do aperfeiçoamento contínuo, ou seja, o termo qualidade deve estar embutido dentro de cada um nas organizações.

O conceito de Qualidade Total visa maximizar os resultados das organizações por meio da satisfação simultânea do cliente e todas as partes interessadas (clientes, acionistas, comunidade, meio ambiente, empregos, sociedades e fornecedores). A Qualidade total é o sistema de atividade composto por clientes satisfeitos, empregados comprometidos e responsáveis, maior faturamento e menor custo (JURAN, 2002).

Segundo Pessoa (2008), os conceitos de gestão da qualidade total estão baseados na filosofia Kaizen de melhoria contínua, os quais apresentam os seguintes princípios: foco no cliente, qualidade em primeiro lugar, melhoria contínua de produtos e processos, envolvimento, comprometimento e desenvolvimento de recursos humanos.

2.2 MELHORIA CONTINUA

Não se pode ignorar, principalmente durante a antecipação para qualquer cenário de mudança, que a melhoria contínua é considerada uma das formas mais

eficazes para melhorar o desempenho dentro das organizações (RICARDO, *etal*, 2013).

Embasada em Kaizen (mudar e melhorar), a melhoria contínua é uma filosofia pautada em soluções baratas e esforço pessoal, visando diminuir desperdícios (RICARDO, *etal*, 2013).

Segundo Evans e Lindsay (2001), a melhoria continua pode auxiliar as organizações de várias formas, como a redução de erros, não conformidades e desperdícios no processo; aumentar o valor do produto e serviço; aumento da produtividade; eficácia no uso de todos os recursos; melhoria do desempenho do ciclo de tempo em processos, e maior responsabilidade como tratativa na resolução de reclamações de clientes ou a introdução de novos produtos.

A melhoria contínua passou a ser requisito dos padrões internacionais NBR ISO 9001 (2000) e ISO/TS 16949 (2002), onde a empresa deve continuamente melhorar o Sistema de Gestão da Qualidade através da política da qualidade, objetivos da qualidade, resultados de auditorias, análise de dados, ações corretivas e preventivas e análise crítica pela direção (SIMÕES, R., ALLIPRANDINI, D. H., 2006).

Ao aplicar a melhoria continua nas organizações, não se busca um resultado imediato, mas sim aos poucos, aonde em cada etapa os resultados/melhorias virão surgindo e, neste intervalo de tempo, todos irão se ajustando e aprendendo. Cada passo dado no sentido de melhorar continuamente, designa-se ciclo PDCA, onde ele será repetido inúmeras vezes até que se alcance a perfeição do processo (PINTO, 2009).

2.3 O CICLO PDCA

O Ciclo PDCA é a forma mais usual de realizar a melhoria continua dentro de uma empresa. É uma das ferramentas de sucesso das soluções de manufatura enxuta. Este resultado vem através da implementação e manutenção da metodologia de maneira disciplinada (PETTERSEN, 2009).

O Ciclo PDCA surgiu na década de 30 com Walter A. Shewarth nos EUA, sendo definido como um método estatístico de controle processo. Em 1950 o Ciclo

de melhoria continua tornou-se popular como o ciclo de Deming, onde o estatístico, *W Edwards Deming* aplicou de forma sistemática os conceitos do ciclo em seus trabalhos no Japão (Ricardo, 2013).

Hoje, a fim de qualificação e reconhecimento internacional, as indústrias estão buscando se adequar às normas vigentes de gestão da qualidade. Dentro do atual sistema de gestão da qualidade, estão normas de qualidades como a ISO 9001:2000, a qual cita o ciclo PDCA como modelo a ser adotado pelas organizações como método de melhoria contínua (NASCIMENTO, 2011).

Esta ferramenta estatística auxilia nas soluções de problemas em qualquer segmento de empresa, onde sua aplicação se dá por sucessão de trabalhos que são cursados de modo circular para aprimorar esforços.

Segundo Campos (1996) o Ciclo PDCA é o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais.

A palavra método deriva da união de duas palavras gregas: meta + hodos, ou seja, caminho para a meta. Portanto o Ciclo PDCA é “um caminho para se atingirem as metas” (Campos, 2004).

Assim, para se iniciar o Ciclo PDCA, primeiramente se estabelece uma meta a ser atingida a qual será detalhada posteriormente nas respectivas etapas.

No idioma de origem as letras que forma a sigla PDCA significam: *PLAN, DO, CHECK, ACTION*; traduzindo, PLANEJAR, EXECUTAR, VERIFICAR, ATUAR. A figura 1 exemplifica o ciclo PDCA. As etapas apresentadas no ciclo derivam do conceito básico originário de *Shewhart*, e posteriormente, aprimorado por *Deming*.

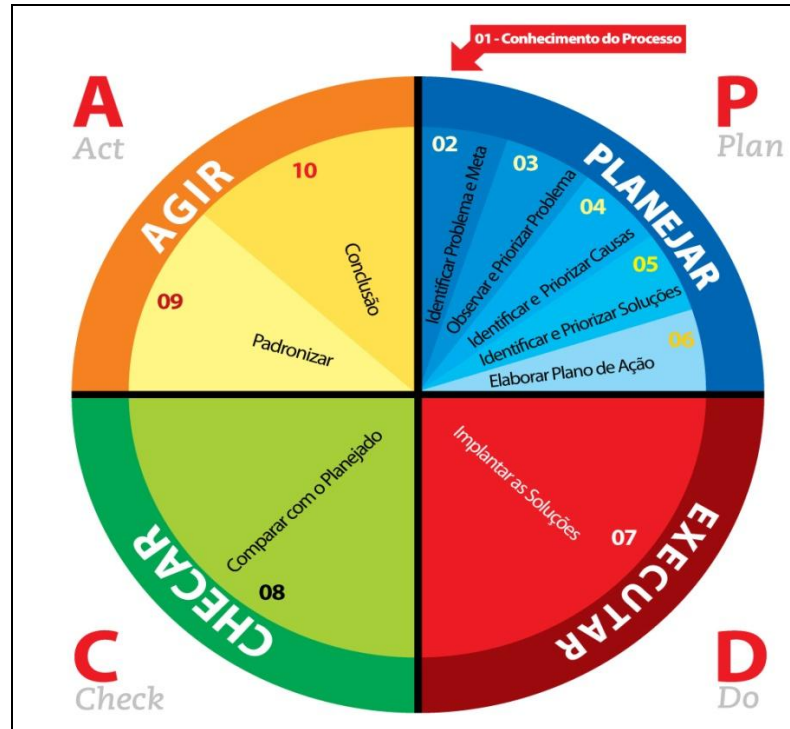


Figura 1 - Método PDCA de gerenciamento de processos
Fonte: Adaptado de Campos, 2004.

Nas organizações, o método PDCA direciona informações para gerenciar os seus processos internos, garantir o alcance de metas estabelecidas, e tomada de decisão. Segundo Marshall Junior *et al* (2010), “o ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo”. Portanto, é imprescindível seguir consecutivamente cada fase do PDCA para gerar e distribuir melhoria contínua na organização, estabelecendo assim, a unificação de práticas.

A dinâmica do Ciclo PDCA permite concluir uma volta e iniciar novamente o ciclo, e assim sucessivamente; isto é o conceito de melhoria contínua: o processo pode ser sempre reanalisado e uma mudança poderá ser iniciada a qualquer momento (NASCIMENTO, 2011).

O Ciclo PDCA apresenta as seguintes fases (Marshall Junior *et al*, 2010)

1ª Fase: *Plan* (planejamento). Nesta etapa são estabelecidos os objetivos e as metas, onde são desenvolvidos os métodos, procedimentos e padrões para alcançá-los. As metas são desdobradas por questões estratégicas de empresa, as quais podem ser representadas por requisitos do cliente, ou parâmetros de serviço e processo. Os métodos descrevem os procedimentos a serem seguidos para se atingir as metas pré-estabelecidas.

2ª Fase: *Do* (execução). Nesta fase ocorre à implementação do planejamento, onde é necessário capacitar os envolvidos com treinamentos para que ocorra a execução dos métodos definidos na primeira fase. Durante esta etapa são coletados os dados que posteriormente serão utilizados na fase de verificação. Caso a equipe envolvida na execução esteja participando desde o planejamento, se faz desnecessário o treinamento em geral.

3ª Fase: *Check* (verificação). Verifica-se se o planejamento foi alcançado através da comparação entre o resultado obtido e as metas estabelecidas. Nesta etapa, para coletar estes dados, são utilizadas ferramentas como carta de controle, histogramas, folhas de verificação, entre outras. A comparação dos resultados deve ser baseada em fatos e dados, e não em opiniões de pessoas.

4ª Fase: *Act* (agir corretivamente). Nesta fase têm-se duas escolhas. A primeira é buscar a causa raiz para evitar que a repetição de erros no processo, caso não tenha alcançado as metas planejadas na primeira fase. A segunda escolha seria padronizar o planejamento desenvolvido na primeira fase, já que as metas foram alcançadas.

As duas escolhas de aplicação do ciclo PDCA podem ser visualizadas na Figura 2 (Campos, 2004) onde se roda o ciclo para manter os resultados ou melhorá-los.

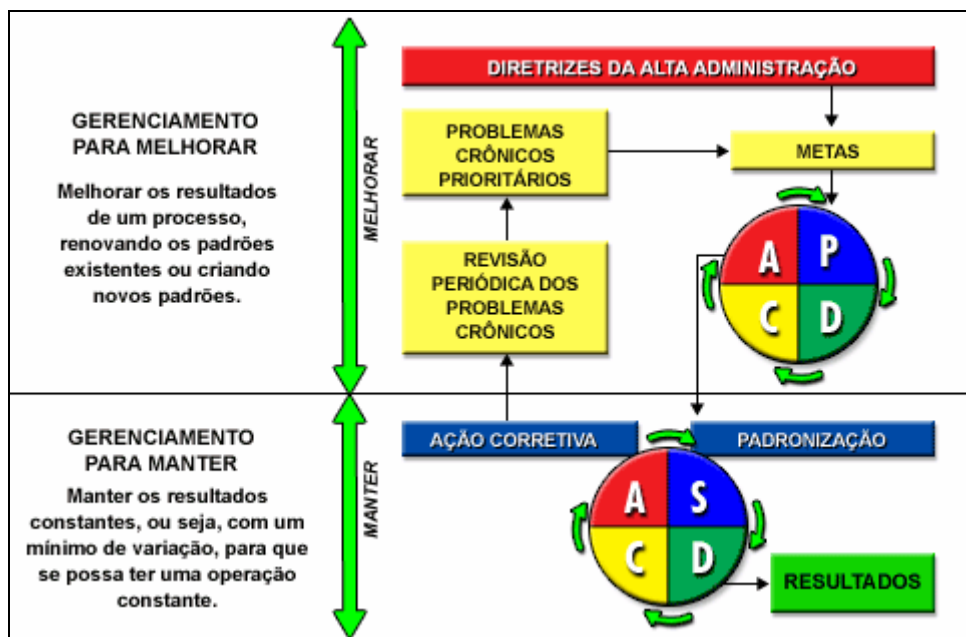


Figura 2: PDCA - Aplicado com os objetivos de Manter e Melhorar.
 Fonte: Adaptado de Campos, 2004.

Segundo Deming, para girar o PDCA é preciso ser coerente. É de suma importância que as pessoas trabalhem juntas buscando o mesmo objetivo. Caso contrário, as direções tomadas irão variar; assim, haverá pessoas bem intencionadas, porém mal orientadas, enfraquecendo os esforços.

Ao programar a prática da melhoria contínua, todas as pessoas devem estar envolvidas, desde a diretoria até os colaboradores. É importante que se desenvolva essa massa crítica, pois os colaboradores não podem agir sozinhos e a direção também não (Marshall Junior *et al*, 2010).

2.4 O CICLO PDCA NA ANÁLISE DE PROBLEMAS

O Ciclo PDCA é muito utilizado na resolução de problemas, onde, através desta ferramenta, permite realizar o controle de qualidade de toda a empresa. Todos da empresa devem dominar este método gerencial, para assim, tratar de maneira correta os problemas encontrados, promover a melhoria contínua e a busca de oportunidade nos setores (Marshall Junior *et al*, 2010).

O resultado indesejado do processo se chama problema. Meta é o resultado desejado de um processo, problema é uma meta que não foi atingida. É importante separar efeito de causa, pois para um mesmo problema (efeito) existem várias causas, as quais devem ser eliminadas ou controladas para que o problema seja solucionado ou controlado (Marshall Junior *et al*, 2010).

Ao utilizar o ciclo PDCA na resolução de problemas, o grupo de melhoria deve seguir uma metodologia estruturada para atingir resultados com melhor custo-benefício, e evitar em tomar decisões precipitadas. Marshall Junior sugere os seguintes passos para o desdobramento do Ciclo PDCA:

Primeiro passo - Identificação do problema. Neste momento identifica-se o problema, a perda de lucros em função deste efeito, nomeia-se a equipe responsável de melhoria e os prazos de conclusão do trabalho.

Segundo passo - Observação. Onde é feito o levantamento de dados que comprovam o histórico do problema e a frequência que vem ocorrendo; nesta etapa também se conhece todo o processo, o qual envolve o ambiente de trabalho, etapas de produção, equipamentos utilizados, treinamentos dos colaboradores entre outros.

Terceiro passo - Análise. Nesta etapa levanta-se e selecionam-se todas as causas prováveis daquele efeito indesejado (problema).

Quarto passo – Plano de ação. Elabora-se o plano de ação e a estratégia de aplicação.

Quinto passo – Ação. Nesta etapa o plano de ação é divulgado a todos os envolvidos na solução do problema, os quais são capacitados e treinados para executá-lo, buscando o total comprometimento. Durante a execução, tudo é registrado para ocorrer o levantamento de dados.

Sexto passo – Verificação. Após receber o resultado do plano de ação, ocorre a comparação da meta desejada com o resultado alcançado; se a meta não foi alcançada, a equipe retorna ao segundo passo. São registrados efeitos secundários ocorridos.

Sétimo passo – Padronização. Com o resultado alcançado, padronizam-se as ações tomadas que surtiram efeito positivo. As alterações ocorridas na padronização são divulgadas e os colaboradores são treinados para executá-las.

Oitavo passo – Conclusão. Registra-se o resultado obtido, as metas alcançadas, e o ganho de produtividade. Se houver problemas remanescentes, o ciclo é rodado novamente visando melhorias futuras.

2.5 FERRAMENTAS DE GESTÃO UTILIZADAS NO CICLO PDCA

As ferramentas de gestão são utilizadas para aprimorar e consolidar os dados dentro das organizações. Projetos de manutenção e melhoria de processos, que utilizam a metodologia PDCA aplicam, em cada etapa, diversas destas ferramentas que estão listadas a seguir:

2.5.1 SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente

É um canal de comunicação entre a empresa e seus clientes. O SAC tem por função ouvir toda e qualquer reclamação, elogio e crítica de clientes e transformá-las em base de dados para proporcionar o desenvolvimento de ações estratégicas da empresa.

O SAC traz para conhecimento de diversas áreas da empresa, como por exemplo, o Controle de Qualidade, os dados coletados dos clientes, possibilitando assim o aperfeiçoamento dos produtos e a melhoria nos processos e serviços.

Em parceria com a área competente, durante o desenvolvimento de um novo produto, antes e após seu lançamento, o SAC está presente para analisar as reações dos clientes, identificando características relevantes para o consumidor e oportunidades de melhoria nos quesitos que não tiveram tanto sucesso (Rios, 2013).

É uma ferramenta de gestão que facilita a comunicação entre consumidores de fabricante, solucionando reclamações com rapidez e eficiência.

2.5.2 Brainstorming e Variações

Brainstorming é uma explosão de ideias, sejam elas corretas ou não; que entram em um curto período de tempo de forma livre e espontânea.

Para Marshall Junior *et al* (2010), o brainstorming possui as seguintes características: capacidade de auto expressão, livre de preconceito dos demais participantes do grupo; criatividade, aceitar e saber conviver com diferenças conceituais; ausência de julgamento prévio, ausência de hierarquia durante o processo.

2.5.3 Cartas de Controle

As cartas de controle são um tipo diferenciado de gráfico onde é possível observar a variabilidade do processo, proporcionando ao gestor uma informação importante que é a tendência do processo (FILHO, 2007).

As cartas de controle possibilitam identificar as falhas mais comuns em um processo. As causas podem ser intrínsecas ao processo como projetos e equipamentos, e aleatórias como a falha humana, matéria-prima não conforme, queda de energia, entre outras (Marshall Junior *et al* 2010).

Os processos sob controle estatístico possuem dois limites: o limite inferior de controle (LIC) e o limite superior de controle (LSC). A diferença entre o LIC e LSC é a tolerância permitida de variação do processo. Este dado permite saber se o

processo atende as especificações definidas e informa qual a previsão de produto dentro e fora da tolerância (FILHO, 2007).

2.5.4 Diagrama de causa e efeito

Conhecido como diagrama e Ishikawa e espinha de peixe, a ferramenta Diagrama de causa e efeito representa as possíveis causas que possa levar ao efeito indesejado: problema.

O diagrama funciona da seguinte forma: traça-se uma linha apontando para o problema a ser estudado. Depois são colocadas linhas inclinadas que representam as variáveis do processo e as possíveis causas do problema. Na sequência são testadas as causas das variáveis para descobrir qual ou quais delas podem estar ocorrendo com maior frequência e conseqüentemente estar causando o problema (FILHO, 2007).

2.5.5 Estratificação

A estratificação consista no levantamento de um histórico, que possibilita desdobrar os dados em categorias e grupos, ou seja, estratos para melhorar sua composição (Marshall Junior *et al* 2010).

O objetivo do uso da estratificação é auxiliar na análise e desenvolvimento de melhorias na medida em que os estratos são visualizados.

Para rodar o ciclo PDCA, é necessário fazer uma estratificação dos dados para observar onde está a oportunidade de melhoria no processo.

2.5.6 Folha de verificação

A folha de verificação é uma planilha utilizada para levantamento de dados de um determinado problema ou de qualquer evento durante um determinado período de tempo (FILHO, 2007).

A planilha é abastecida com informações coletadas no processo, a visualização e disposição dos dados da planilha já indicam onde está ocorrendo o

problema com maior frequência, ou seja, a planilha facilita a busca pela causa raiz dos problemas.

2.5.7 Diagrama de Pareto

Com esta ferramenta é possível ter uma visualização rápida dos dados referentes aos problemas prioritários. O Pareto considera que 80% dos problemas provem de 20% das fontes. Portanto, segundo essa metodologia, atacam-se as causas dos 80%, eliminando os problemas vitais responsáveis por causarem maior impacto nos indicadores.

O diagrama de Pareto é uma classificação simples de dados em categorias. As categorias podem ser divididas em problemas ocorridos, reclamações recebidas, tipos de defeitos encontrados. Após a divisão em categorias, o diagrama quantifica e priorizam as ocorrências de cada categoria estabelecida, permitindo assim, visualizar qual é o problema que vem ocorrendo em maior frequência (FILHO, 2007).

2.5.8 Histograma

Enquanto um gráfico de controle mostra o comportamento de uma variável em um período de tempo, o histograma mostra o comportamento da mesma em um determinado instante. As frequências são agrupadas estatisticamente em classes, onde é possível observar a tendência central dos valores e sua variabilidade (Marshall Junior *et al* 2010).

Esta ferramenta constitui um gráfico de coluna, onde é registrado na horizontal os valores ou classes, e na vertical as respectivas frequências.

2.5.9 5W2H

Para o mapeamento e padronização de processo, utiliza-se a ferramenta 5W2H. Com a sua utilização, se torna mais fácil à elaboração de um plano de ação e procedimentos associados aos indicadores das unidades produtivas. Esta ferramenta é de fácil entendimento e busca a definição de responsabilidades, métodos, prazos e objetivos estabelecidos (Marshall Junior *et al* 2010).

O 5W2H representa as iniciais das palavras em inglês, why (por que), what (o que), where (onde), when (quando), who (quem), how (como), how much (quanto custa).

3. APLICAÇÃO DO CICLO PDCA EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIO

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa de grande porte – uma das 10 maiores companhias de alimentos do mundo, com suas marcas distribuídas em 120 países. Possui no total 115 mil funcionários no Brasil e exterior e atua no setor de lácteos, produtos cárneos, industrializados e margarinas.

3.1 Etapa *Plan* – Planejamento

3.1.1 Identificando o problema

Através do software SAP, um banco de dados é gerado com reclamações de clientes, o qual é consultado diariamente pelo controle de qualidade. Nesta transação é possível filtrar o dia de produção, horário, tipo de reclamação, entre outras informações recebidas sobre aquele desvio.

Utilizando o banco de dados do SAC e aplicando a ferramenta de gestão Histograma, foi possível visualizar que houve alteração no indicador de reclamação da linha de produção da sobremesa F no de 2011 para 2012 (Gráfico 1).

Comparativo do Número de reclamações Sobremesa F 2011 a 2013

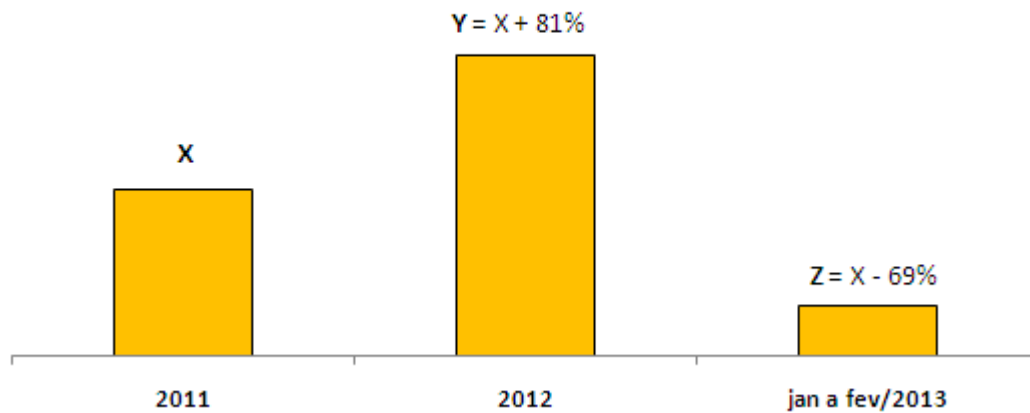


Gráfico 1: Frequência anual de reclamações da linha de produção F.

Em 2011 foram recebidas “X” reclamações e em 2012 o valor recebido foi de “X+ 81%”. Devido a este grande aumento no número de reclamações houve uma atenção especial com esta linha de produção, e um o projeto de melhoria foi desenvolvido para reverter este cenário negativo.

3.1.2 Objetivo do projeto – definição de meta

A meta do projeto para 2013 foi definida e buscou uma redução em 20% no número de reclamações comparados a 2012.

3.1.3 Equipe de Melhoria

A equipe de melhoria (figura 3) foi composta com as seguintes responsabilidades: dois supervisores de produção, sendo um o coordenador do projeto; um técnico administrativo de manufatura, um operador da máquina de envase, um técnico de produção, uma técnica de controle de qualidade, um preparador da sobremesa F, dois estagiários e o supervisor do controle de qualidade.

A formação de uma equipe multidisciplinar é importante para possibilitar diferentes visões e opiniões durante a execução do projeto.



Figura 3: Equipe de melhoria do projeto para reduzir reclamações.

3.1.4 Estratificando e priorizando o problema

Após a etapa da identificação, deve-se observar o problema, que consiste em averiguar as condições em que o problema ocorre e suas características específicas (local, tempo e tipo), por meio de coleta de dados, transformando um problema grande em menor.

Como ferramentas nesta etapa, se utilizam a visita no local, estratificação (local, tempo e tipo), gráfico de Pareto e histograma.

A linha de sobremesas possui variedades de sabores. Foi identificado através da ferramenta de gestão Gráfico de Pareto que 89% das reclamações provinham dos sabores CR e FV (Gráfico 2).

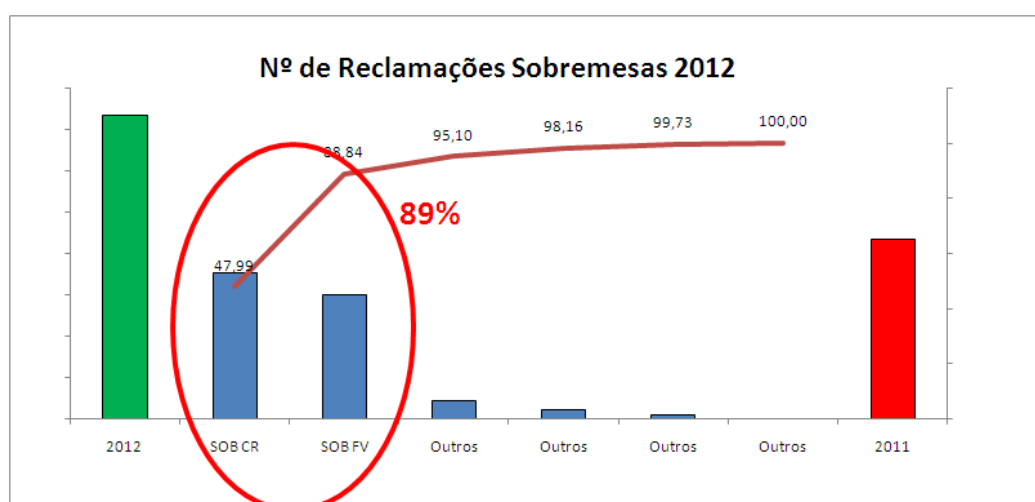


Gráfico 2 – Pareto dos produtos mais reclamados da linha da sobremesa F.

Os produtos CR e FV corresponderam a aproximadamente 89% das reclamações de 2012.

Na sequência, foram identificados quais eram as principais reclamações referentes ao CR (Gráfico 3) e FV (Gráfico 4).

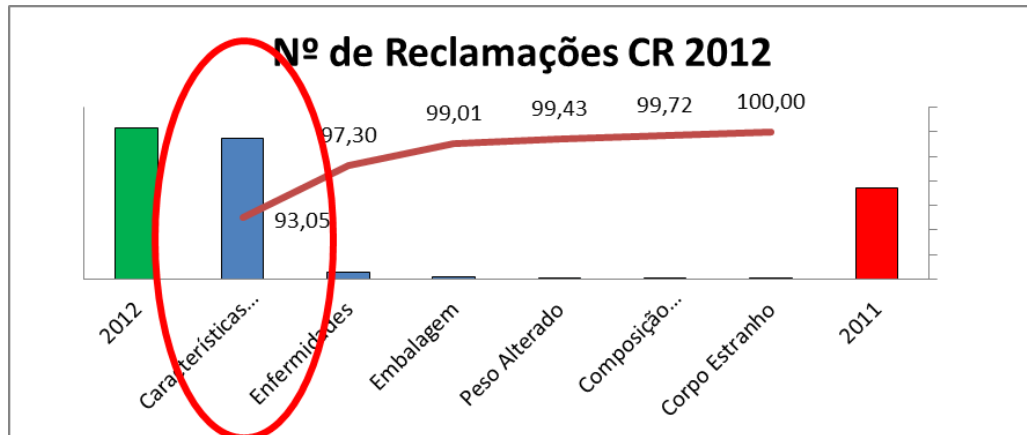


Gráfico 3 – Principais reclamações da sobremesa F – CR em 2012.

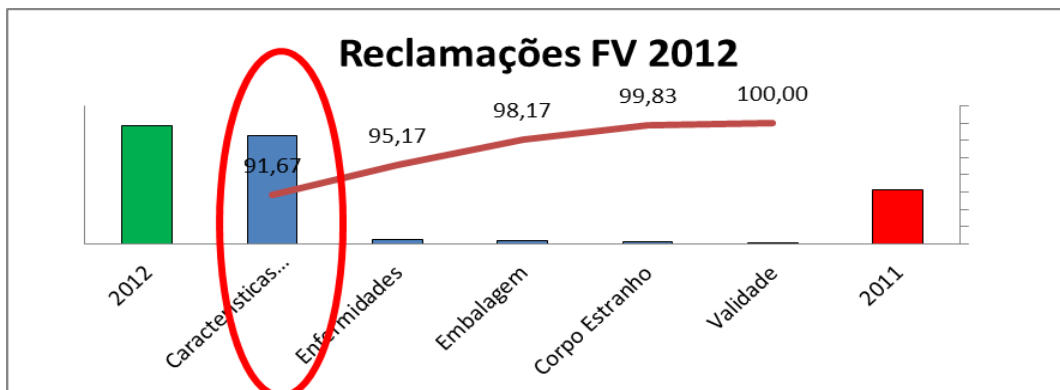


Gráfico 4 – Principais reclamações da sobremesa F – FV em 2012.

Características alteradas no produto final foram às principais reclamações recebidas, sendo CR 93% do total, e FV 91,67%.

Com a estratificação das características alteradas, o “B” foram os principais defeitos encontrados, o qual correspondeu a 90,55% das reclamações para o CR (Gráfico 5) e 87,09% para o FV (Gráfico 6).

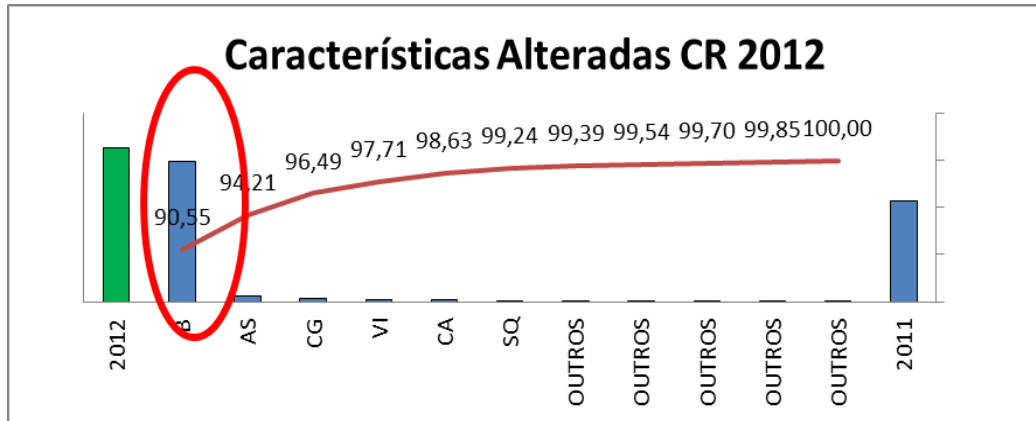


Gráfico 5 - Estratificação de reclamações de características alteradas na sobremesa F - CR em 2012.

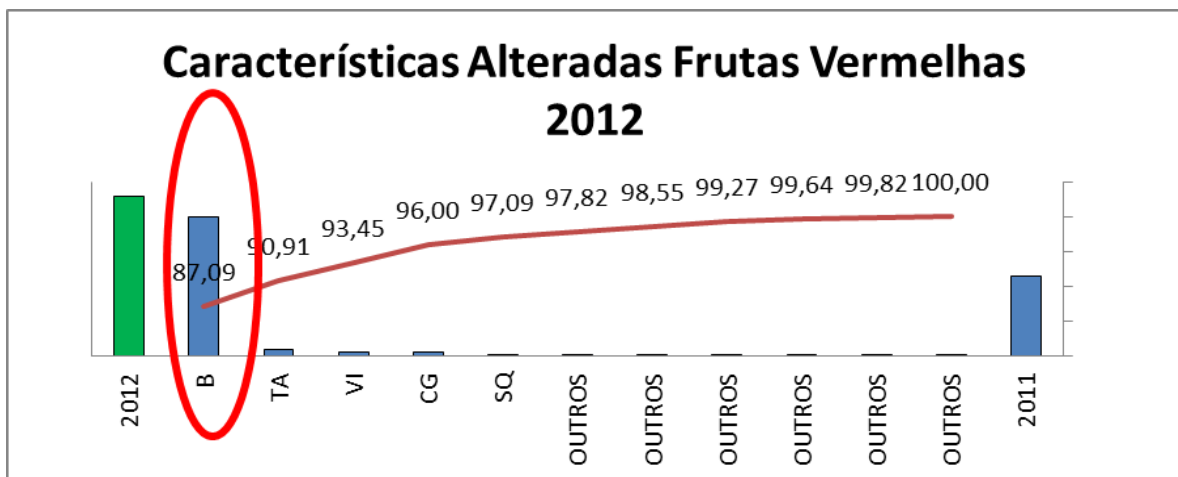


Gráfico 6 - Estratificação de reclamações de características alteradas na sobremesa F - FV em 2012.

Após estratificação, a sobremesa CR e FV foram os produtos definidos com maior número de reclamação com características alteradas (92%) e o bolor foi o principal defeito apresentado, o qual foi definido como problema raiz do grande número de reclamações encontradas. Foi priorizado o problema para posteriormente priorizar as causas.

3.1.5 Identificando e priorizando as causas

Depois de identificado o problema prioritário "B" responsável por mais de 80% das reclamações, levantou-se as prováveis causas utilizando a técnica de Brainstorming entre os membros do grupo de melhoria. As causas primárias foram anotadas nas espinhas do Diagrama de Causa e Efeito (figura 4).

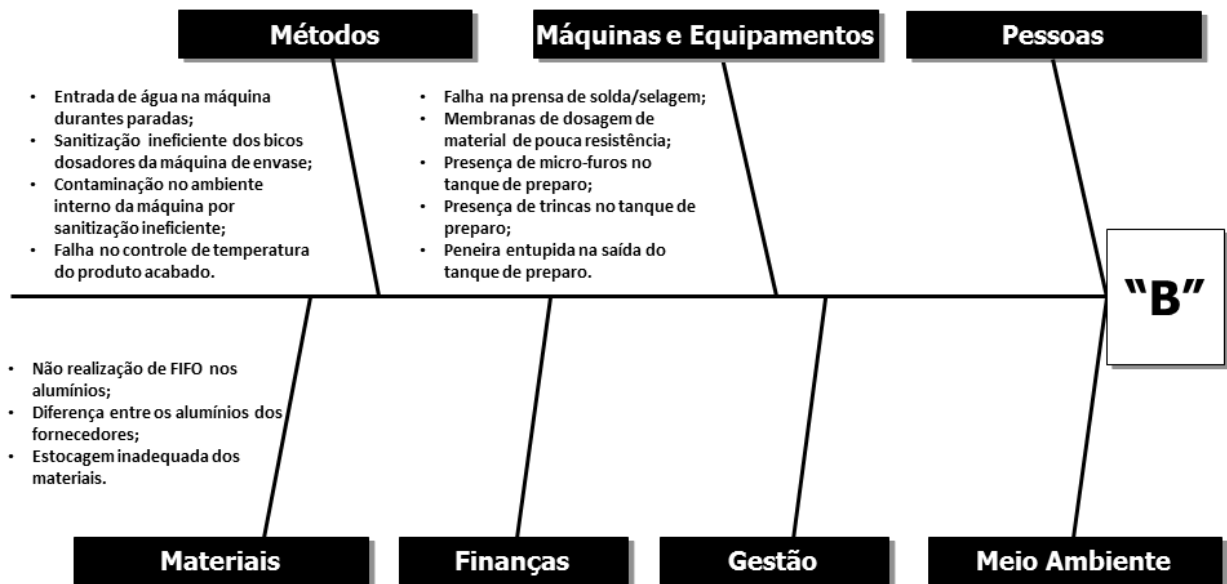


Figura 4: Diagrama das causas primárias do problema "B".

A princípio, as causas levantadas estavam relacionadas ao método utilizado na preparação da sobremesa, máquinas e equipamentos, materiais da embalagem primária e forma de estocagem do produto final.

3.1.6 Investigando as Causas

Terminado o processo de "coleta de causas", todas as hipóteses levantadas foram investigadas mais profundamente por cada membro do projeto de melhoria. A equipe realizou verificações e teste *in loco* para confirmar a relação da causa levantada com o problema (efeito) através da ferramenta Teste de Hipótese (Quadro 1).

TESTE DE HIPÓTESES		
CAUSA PROVÁVEL	TESTE	RESULTADO
MÉTODOS		
Contaminação cruzada no processo.	Cessar a passagem de água na linha após paradas de máquina de forma a avaliar redução de contaminação.	Hipótese não confirmada
Sanitização ineficiente dos bicos	Alterar o processo de sanitização.	Hipótese confirmada

dosadores da máquina.		
Contaminação no ambiente interno da máquina.	Preparar solução sanitizante para pulverização na máquina de envase.	Hipótese confirmada
Temperatura de resfriamento fora do padrão	Aplicar check list de verificação de funcionamento dos túneis de resfriamento.	Hipótese confirmada
MATERIAIS		
Não realização de FIFO no alumínio.	Aplicar check list de verificação de realização de FIFO.	Hipótese não confirmada
Diferença de alumínio entre os fornecedores.	Realizar teste com materiais diferentes.	Hipótese não confirmada
Estocagem inadequada dos materiais.	Verificar etapa de recebimento e armazenamento do material/ embalagem.	Hipótese não confirmada
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS		
Intervalo de manutenção preventiva na máquina de envase ineficiente.	Realizar revisão geral na máquina de envase e reduzir o intervalo entre preventivas.	Hipótese confirmada
Membranas de dosagem de material de pouca resistência.	Alterar por membranas de maior resistência.	Hipótese confirmada
Presença de microfuros no tanque de preparo	Realizar teste de microfuro nos tanques do processo e o cronograma de aplicação do teste.	Hipótese confirmada
Contaminação cruzada do produto por entupimento e manipulação da peneira	Acompanhar operador na preparação e orientá-lo a circular o produto por 10 minutos via triblender após preparação.	Hipótese confirmada

Quadro 1: Teste de hipóteses para levantamento das causas do problema “B”.

3.1.7 Causas priorizadas

Após o teste de hipóteses, são confirmadas as causas raízes que estão apresentadas no quadro 2. As causas raízes estão relacionadas aos métodos, máquinas e equipamentos.

Causas Raízes	
1	Sanitização inadequada dos bicos dosadores da máquina.
2	Contaminação no ambiente interno da máquina.
3	Intervalo de manutenção preventiva na máquina de envase ineficiente.
4	Membranas de dosagem de material de pouca resistência
5	Presença de microfuros no tanque de preparo
6	Contaminação cruzada do produto por entupimento e manipulação da peneira

Quadro 2: Causas confirmadas após teste de hipóteses.

Com a priorização das causas, foi aplicada a ferramenta 5W2H para a elaboração de um plano de ação para solucionar e eliminar as causas raízes do problema “B”. A aplicação da ferramenta 5W2H está representada no quadro 3.

Causa Raiz	O que fazer?	Porque fazer?	Quem fará?	Quando será feito?	Onde será feito?	Como será feito?	Quanto custará?
Sanitização o inadequada dos bicos dosadores da máquina.	Sanitizar os bicos dosadores.	Eliminar riscos de contaminação cruzada dos bicos e formação de aglomerado de produto no dosador.	Operador da máquina de envase.	Conforma há necessidade e durante o procedimento padrão de higienização da máquina.	Máquina de envase.	Com luvas e buchas descartáveis, detergente adequado, o operador deverá limpar os bicos dosadores	Sem custo

Contaminação no ambiente interno da máquina.	Preparar solução e Instalar aspersor de sanitizante .	Reduzir contagem microbiológica proveniente do ambiente externo da máquina.	Laboratório e Técnicos da Manutenção.	Durante todas as produções.	Máquina de envase.	O preparador deverá abastecer o reservatório de sanitizante todos os dias, comunicar ao gestor a falta de sanitizante, comunicar a manutenção problemas com o aspersor.	Sem custo
Intervalo de manutenção ou preventiva na máquina de envase ineficiente.	Manutenção ou preventiva na máquina.	Reduzir paradas de máquina e possíveis problemas de má formação e perda de hermeticidade da embalagem.	Técnicos de Manutenção	A cada 30 dias.	Máquina de envase.	Trocas de peça com vida útil alcançada, calibração dos equipamentos envolvidos, manter e melhorar o sincronismo da máquina.	Sem custo
Membranas de dosagem de material de pouca resistência	Trocar por membranas de maior resistência .	Evitar contaminação cruzada do ar comprimido com o produto.	Técnicos de Manutenção e Operador da máquina.	Conforme há necessidade a cada 45 dias.	Máquina de envase.	A manutenção irá testar o novo material de membrana e realizará a primeira troca. As outras trocas o operador da máquina é quem deverá	\$ 130,00

						realizar.	
Presença de microfuros no tanque de preparo	Realizar teste de presença de microfuro	Evitar pontos de contaminação entre o produto e o interior da parede do tanque encamisado.	Técnicos de Manutenção	A cada 30 dias.	Tanque de preparo.	Realizar o procedimento utilizando a tinta própria para identificar microfuros.	Sem custo
Contaminação cruzada do produto por entupimento e manipulação da peneira	Circular produto por mais tempo no triblender.	Evitar necessidade de limpeza manual das peneiras, evitando risco de contaminação cruzada.	Preparador Industrial	Em todos os preparos do produto.	Tanque de preparo e triblender.	Circular o produto por 10 minutos via triblender após preparação.	Se custo

Quadro 3: Plano de ação baseado na ferramenta 5W2H.

3.2 Etapa *Do* – Execução

Após definida todas as ações a serem executadas, iniciou-se a etapa de Execução (*Do*), que se resume em colocar em prática as ações traçadas no plano de ação.

O operador da máquina passou a sanitizar os bicos dosadores de forma eficiente a partir de então. O aspersor de sanitizante foi instalado no ambiente

interno da máquina e programado para aspergir a cada 5 minutos. A máquina passou a ter manutenção preventiva a cada 30 dias, sendo que anteriormente as preventivas ocorriam a cada 60 dias e devido a isto havia constantes paradas durante a produção. Foi constatado que o material utilizado pela membrana era de má qualidade, com isso possibilitava a entrada de ar que contaminava o produto; com a nova membrana essa falha cessou. Foi constatada a presença de micro furos em dois dos seis tanques utilizados para o preparo da sobremesa. Com a circulação do produto por mais 10 minutos via triblender, não se encontrou mais a presença de pelotas de produto durante envase.

3.3 Etapa *Check* - Verificação

Após o atendimento de todas as ações propostas dentro dos prazos estipulados, deu-se andamento a próxima etapa do ciclo PDCA: verificação.

Esta etapa se resumiu em coletar os dados de reclamações depois da tomada de ações, comparar os dados atuais com os iniciais do projeto, verificar se ações tomadas surtiu efeito sobre o problema e por fim se a meta foi atingida ou não.

Para melhor visualizar esta verificação e os indicadores de reclamações, utilizou-se a ferramenta Histograma apresentando os dados de 2011, 2012 e 2013 (Gráfico 7).

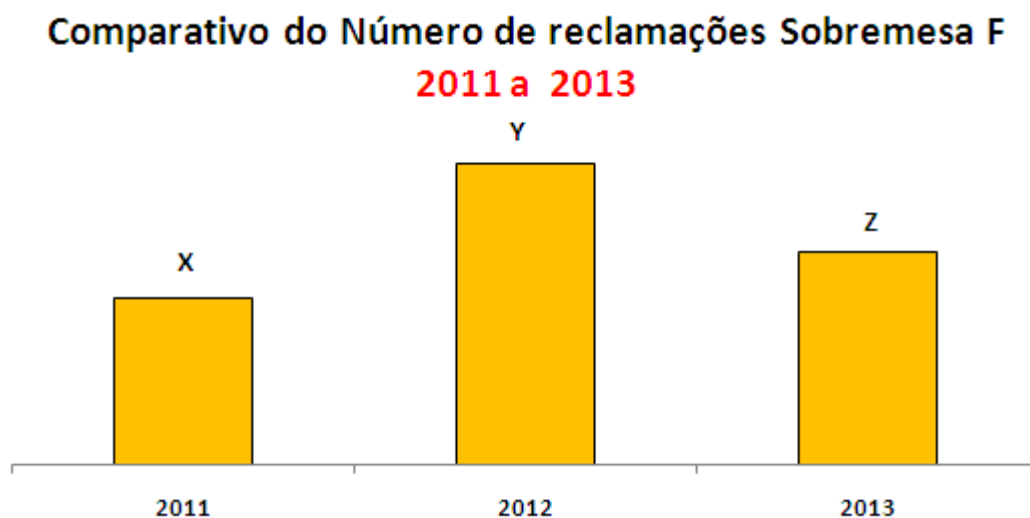


Gráfico 7: Resultado de reclamações da sobremesa F após execução do projeto de melhoria.

Após execução do projeto, houve uma queda em 24% no número de reclamações de 2012 para 2013. Com este resultado, a meta estabelecida no início do projeto foi atingida com sucesso.

3.4 Etapa *Act* – Agir Corretivamente

Por fim, tem-se a etapa *Act* (atuação corretiva), onde são padronizadas as ações que surtiram resultado positivo para eliminar o problema. Estas ações devem continuar acontecendo constantemente sobre o problema para que assim promova a melhoria contínua do processo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SAC reflete a opinião do consumidor em relação ao produto, prova é que atualmente os consumidores estão cada vez mais exigentes e buscam por produto com maior qualidade. Esta ferramenta permite que o gestor estratifique problemas e trace melhorias no processo.

A utilização da metodologia do Ciclo PDCA mostrou-se eficiente neste projeto para diminuir o número de reclamações de uma linha de produção de sobremesas em 24% de 2012 para 2013, sendo que a meta estabelecida foi de 20%.

É necessário seguir passo a passo a metodologia do Ciclo PDCA para que se alcance o objetivo esperado. Esta ferramenta pode ser aplicada em qualquer tipo de processo, e através deste trabalho foi possível concluir que o Ciclo PDCA foi eficaz quando aplicado em uma linha de produto alimentício.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

JUNIOR, M. I. *et al.* **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro. FGV, 2010.

NASCIMENTO, A. F. G. **A utilização da metodologia do Ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua**. MBA em Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios. SÃO JOÃO DEL REI – MG. 2011.

RICARDO, C. C. et al. **Processo de automatização de uma fresadora: Um estudo de melhoria continua baseado na metodologia do ciclo PDCA**. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, v. 6, n. 1, p.01-20, 2013.

EVANS, J.R.; LINDSAY, W. R. **The Management and Control of Quality**. Australia: South Western, 2001.

PINTO, J.P. **Pensamento Lean: a filosofia das organizações vencedoras**. 3. ed. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, 2009.

PETTERSEN, J. Defining lean production: some conceptual and practical issues. **The TQM Journal**, v.2, p. 127-142, 2009.

CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora Fundação Christiano Ottoni, 1996.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

DEMING, W. E. **Japanese methods for productivity and quality**. [s.1]: George Washington University, 1981.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**. 1 ed. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

PESSOA, G. A. **Gestão da Qualidade Total**. Curso de Especialização em Gestão Estratégica de Qualidade. Faculdade Atenas Maranhense, agosto de 2008.

FILHO, P. M. **Gestão de Produção Industrial**. Editora Ibpx. Curitiba, 2007.

REDE DE INFORMAÇÃO UNIVERSAL (RIOS). **A importância do SAC virtual na era das redes sociais**. Publicado em 10/05/2013. Disponível em: <http://www.rius.com.br/artigo.php?sessao=Informacao&categoria=Vendas-&Marketing&titulo=A-importancia-do-SAC-virtual-na-era-das-redes-sociais&id=17589>. Acesso em 12/02/2014.

SIMÕES, R. ALLIPRANDINI, D. H. **Gestão da Melhoria Contínua: modelo de boas práticas e aplicação em uma empresa de médio porte**. Publicado em XXVI ENEGEP – Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2006.