

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

TIAGO LEINDECKER

**IMPACTO DO USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA
REDUÇÃO DE PERDAS DE PROCESSO E RECLAMAÇÕES EM
UMA INDÚSTRIA DE IOGURTES DO PARANÁ**

MONOGRAFIA

PONTA GROSSA / PR

2015

TIAGO LEINDECKER

**IMPACTO DO USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA
REDUÇÃO DE PERDAS DE PROCESSO E RECLAMAÇÕES EM
UMA INDÚSTRIA DE IOGURTES DO PARANÁ**

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.

Orientador: Prof. Dr. Juliana Vitória
Messias Bittencourt

PONTA GROSSA / PR

2015



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Curso de Especialização em Engenharia de Produção




FOLHA DE APROVAÇÃO

IMPACTO DO USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA REDUÇÃO DE PERDAS DE PROCESSO E RECLAMAÇÕES EM UMA INDÚSTRIA DE IOGURTES DO PARANÁ.

por

Tiago Leindecker

Esta monografia foi apresentada no dia 06 de março de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.



Prof. Dr. Flavio Trojan (UTFPR)
Banca



**Prof. Dr. Juliana Vitoria Messias
Bittencourt (UTFPR)**
Orientador

Visto do Coordenador:



Prof. Dr. Luis Mauricio de Resende
Coordenador
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

Dedico este trabalho à minha noiva,
Vivian Datola, que me apoiou em todo o
processo educacional de especialização,
minha família, que mesmo distante esteve
presente em pensamento, e Deus, pelas
oportunidades que coloca em minha vida.

Se A é o sucesso, então A é igual a X
mais Y mais Z. O trabalho é X; Y é o
lazer; e Z é manter a boca fechada.
(Einstein, Albert)

RESUMO

LEINDECKER, Tiago. **Impacto do Uso das Ferramentas da Qualidade na Redução de Perdas de Processo e Reclamações em uma Indústria de Iogurtes do Paraná Trabalho**. 2015. 38. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

O presente artigo tem por objetivo apresentar o impacto da utilização das ferramentas da qualidade na redução de reclamações e de perdas em uma empresa de iogurtes de grande porte no estado do Paraná. O estudo demonstra a aplicação prática das ferramentas da qualidade, como Ciclo de PDCA, Brainstorming, Diagrama de Pareto, teste de hipótese, Gráfico de Ishikawa, Benchmarking e 5W2H, aplicados por equipes multidisciplinares, com o objetivo de identificação de desvios e oportunidades de melhoria de processos. Através do trabalho proposto, focado na linha de processo com maiores oportunidades de ganho, observou-se a aplicação do Ciclo PDCA para a criação e manutenção de um ciclo de melhoria contínua no processo, que, auxiliado por ferramentas como Diagrama de Pareto, teste de hipótese e Gráfico de Ishikawa, no direcionamento da investigação, possibilitou a estabilização e atendimento às metas propostas na linha definida. Ao final do trabalho ficaram evidentes as vantagens da implementação estruturada das ferramentas da qualidade e, da sistematização de ações direcionadas nas causas de desvios identificadas, em vista que houveram reduções significativas de 41% no número de reclamações e de 73% no número de perdas. A metodologia aplicada, demonstrou-se eficaz e passível de extensão para as demais linhas de produção.

Palavras-chave: Reclamação. Melhoria Contínua. PDCA. Iogurtes.

ABSTRACT

LEINDECKER, Tiago. **Impact of the Use of Quality Tools to Reduce Losses and Claims Process in a Yogurt Industry of Paraná.** 2015. 38. Monograph (Production Engineering Specialization) - Federal Technology University - Parana. Ponta Grossa, 2015.

This article aims to present the impact of the use of quality tools in reducing claims and losses in a large yogurt company in the state of Paraná. The study demonstrates the practical application of quality tools such as PDCA Cycle, Brainstorming, Pareto, hypothesis testing, graph Ishikawa, Benchmarking and 5W2H implemented by multidisciplinary teams, with the goal of identifying deviations and opportunities for process improvement. Through the proposed work, focused on the process with greater opportunities to gain line, we observed the application of PDCA cycle for the creation and maintenance of a cycle of continuous improvement in the process, which, aided by tools such as Pareto, test hypothesis and graph Ishikawa, directing the research enabled the stabilization and meeting the targets proposed in the defined line. At the end of the work were clear advantages of structured implementation of quality tools and systematization of actions directed at the causes of deviations identified, a view that there were significant reductions of 41% in the number of complaints and 73% in the number of losses. The methodology applied proved to be effective and capable of extension to other production lines.

Keywords: Complaints, Continuous Improvement, PDCA, Yogurts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Taxa bloqueio por Desvios de Qualidade 2013 – Linha iogurtes.....	10
Gráfico 2 – Relação número de reclamações iogurtes pelo total de reclamações da Unidade 2013.....	11
Gráfico 3 – Índice de reclamações por volume de produção – 2013.....	11
Gráfico 4 – Impacto de reclamações – linha de produção x total Unidade – 2013....	17
Gráfico 5 – Índice de Perdas 2013.....	17
Gráfico 6 – Taxa de Condenção de Produtos Bloqueados por desvios de qualidade – 2013	18
Gráfico 7 – Índice de reclamações por volume de produção - 2013	18
Gráfico 8 – Indicador de reclamações por família – linha iogurtes 2013	21
Gráfico 9 – Reclamações por máquina de envase (famílias priorizadas) - linha iogurtes 2013.....	22
Gráfico 10 – Reclamações por tipo reclamação (famílias priorizadas) - linha iogurtes 2013	22
Gráfico 11 – Total reclamações absolutas 2013 x 2014 – linha iogurtes	30
Gráfico 12 – Total reclamações absolutas por família 2013 x 2014	31
Gráfico 13 – Indicador PPM 2013 x 2014 – linha iogurtes	32
Gráfico 14 – Indicador PPM 2013 x 2014 – por família linha iogurtes.....	32
Gráfico 15 – Indicador PPM 2013 x 2014 – por família linha iogurtes.....	33
Gráfico 16 – Taxa de bloqueio – impacto de bloqueio de iogurtes pelo total produzido	34
Gráfico 17 – Taxa de bloqueio – linha iogurtes	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS.....	9
1.1.1 Objetivo geral.....	10
1.1.2 Objetivos específicos	12
1.2 JUSTIFICATIVAS	12
1.3 METODOLOGIA	12
2 REVISÃO LITERARIA.....	14
2.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	14
2.1.1 Ciclo PDCA.....	14
2.1.2 Brainstorming.....	15
2.1.3 Diagrama de Pareto.....	15
2.2 SISTEMÁTICA DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE NA ÍNDUSTRIA DE IOGURTES	16
2.2.1 Etapa Planejar	16
2.2.1.1 Identificação do problema	17
2.2.1.2 Definição das metas.....	19
2.2.1.3 Definição do time de melhoria.....	19
2.2.1.4 Estratificação do problema.....	20
2.2.1.5 Estratificação das causas	23
2.2.2 Etapa fazer.....	29
2.2.3 Etapa checar.....	30
2.2.4 Etapa Agir	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista que o mercado de laticínios possui, em geral, uma margem de lucros bastante apertada, por conta de ser um mercado extremamente competitivo, entre outros fatores, os custos são importantes na administração, uma vez que refletem eficiência na produção e indicam o sucesso de determinada empresa no seu esforço de produzir. O objetivo do empresário é atingir máxima eficiência econômica, ou seja, maximizar o lucro ou minimizar o custo de determinado nível de produção, utilizando os fatores de produção à dada tecnologia.

Os citados custos na indústria de iogurtes pode ser de diversas naturezas, como perdas/descarte de produto, propriamente dito, na indústria, seja de produto em processo e/ou acabado, ocasionada por falhas operacionais e/ou tecnológicas, que impactam na qualidade do produto, impossibilitando sua comercialização, perdas ocasionadas por devoluções de produto do consumidor, atrelado à reclamações pelo não atendimento à parâmetros de qualidade definido, e perdas de difícil mensuração, como redução na fatia de vendas para concorrentes em virtude do não atendimento à expectativas do consumidor frente ao produto ofertado.

Diante deste cenário, a mitigação destes fatores que impactam nos lucros, e que representam “custos da má qualidade”, são fundamentais para alavancar lucros e tornar as empresas mais competitivas diante da atual conjuntura do negócio, sendo assim, a aplicação de ferramentas de qualidade vem a ser uma alternativa eficaz na busca de bons resultados.

1.1 OBJETIVOS

Baseado em indicadores de qualidade e produção observados em uma Unidade Produtiva de iogurtes no Paraná, e o gargalo identificado quanto ao número de reclamações e perdas, objetivou-se, utilizando de ferramentas de qualidade, atuar na melhora dos citados indicadores, tornando a Unidade Produtiva mais competitiva frente ao mercado e às demais Unidades da companhia.

1.1.1 Objetivo geral

Em vista do volume de perdas observado na linha de produção de iogurtes na Unidade Produtiva, representando um total de 85% do total das perdas por desvios de qualidade na Unidade produtiva, uma taxa de bloqueio interno de produto bastante elevada, onde, 0,82% de tudo que era produzido era bloqueado (Gráfico 1), além de que, a linha representava 51% do total das reclamações de consumidores da Unidade (Gráfico 2) e um elevado índice de reclamações por volume de produção, indicador PPM, (Figura 3), priorizou-se a linha para aplicação de estudo de melhoria de processo.

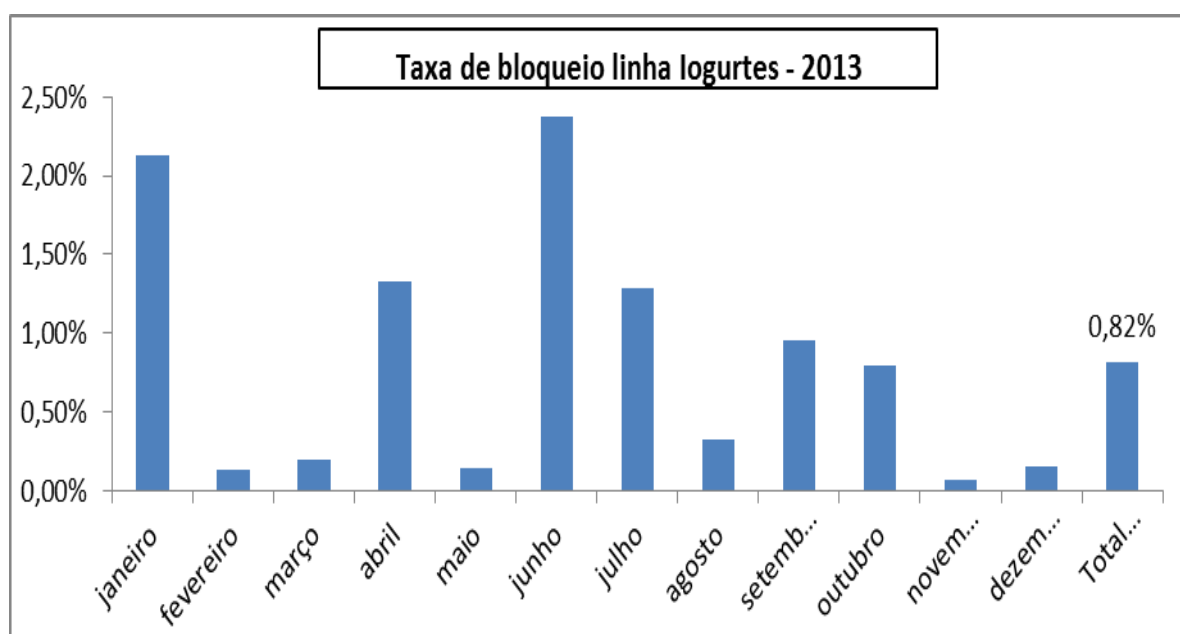


Gráfico 1 – Taxa bloqueio por Desvios de Qualidade 2013 – Linha iogurtes

Fonte: Intranet

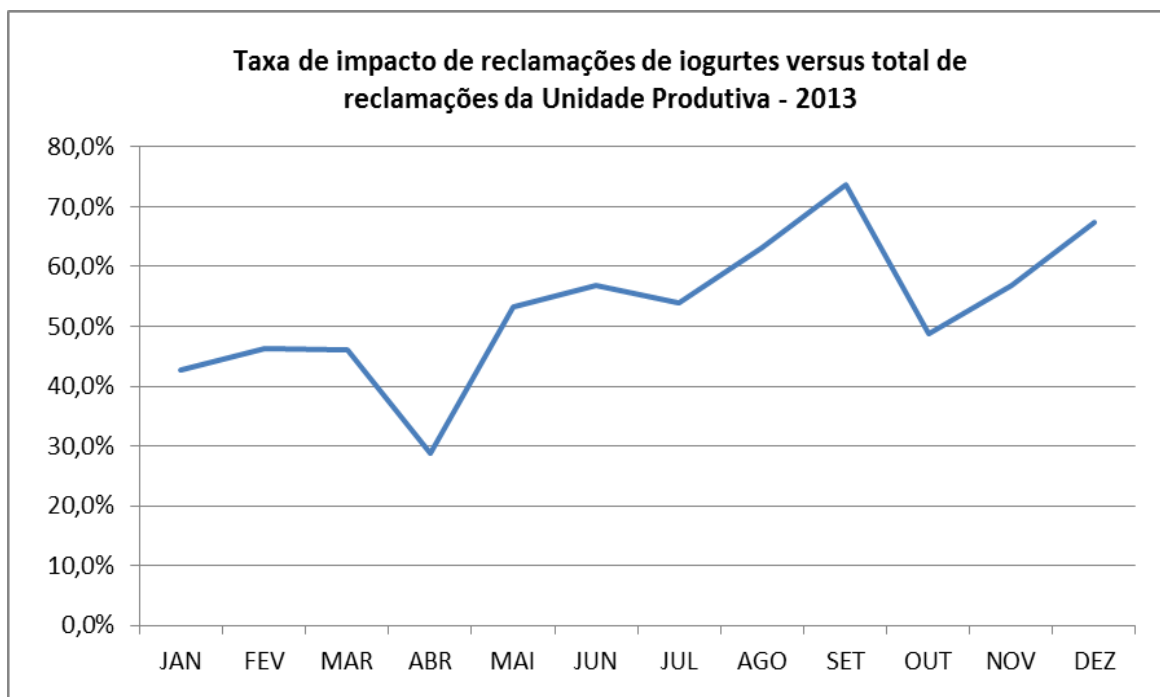


Gráfico 2 – Relação número de reclamações iogurtes pelo total de reclamações da Unidade 2013

Fonte: Intranet

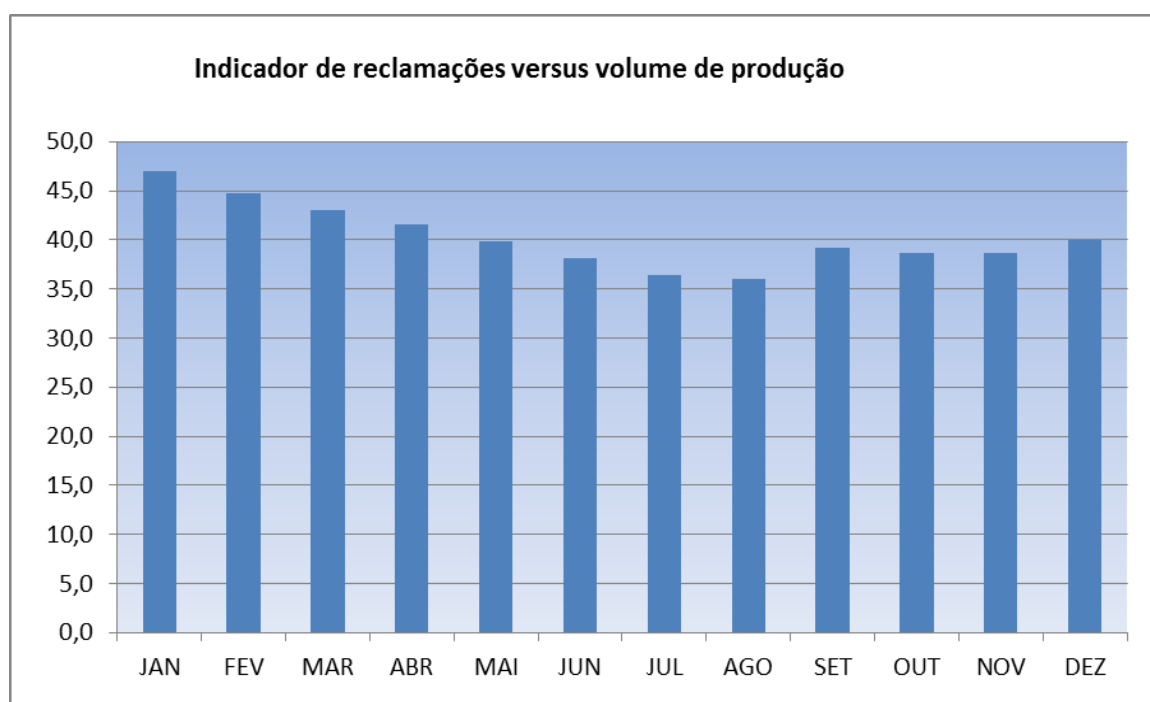


Gráfico 3 – Índice de reclamações por volume de produção – 2013

Fonte: SAP

1.1.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos do trabalho, temos:

- Aplicação prática das ferramentas da qualidade em uma indústria de alimentos.
- Avaliar o impacto da implantação das ferramentas da qualidade na redução de perdas e reclamações.
- Definir e sistematizar ações focadas na melhoria do processo.
- Reduzir reclamações da linha de iogurtes.
- Reduzir perdas da linha de iogurtes.

1.2 JUSTIFICATIVAS

A sistematização de um processo de melhoria contínua da produção se mostra cada vez mais como uma maneira de atingir as metas traçadas, que a cada ano que passa se tornam mais desafiadoras, e garantir a competitividade da companhia. Desta forma, as ferramentas de qualidade entram como uma alternativa simples de obtenção de resultados a curto, médio e longo prazo, atuando na aculturação da equipe operacional, conduzindo a tomada de decisões e ações focadas e estruturadas, garantindo sua continuidade e eliminação de desvios que impactam em perdas, seja por retrabalho, por descartes de produto, por reclamações ou pelo não atendimento às expectativas do consumidor.

1.3 METODOLOGIA

O Ciclo PDCA (plan, do, check, action) serviu como fundamentação metodológica para o trabalho realizado, onde, através de reuniões com equipe multidisciplinar, foi exposto um problema, traçada a metodologia a ser aplicada, e conduzido o trabalho. A utilização de uma equipe multidisciplinar se mostrou acertiva para a identificação de todas as possíveis causas para os desvios identificados, assim como, enriqueceu a gama de ações traçadas. A fundamentação teoria e metodologia do Ciclo PDCA, aplicada no trabalho realizado, serviu para dar base e direcionamento a todo o andamento do trabalho, conduzindo a ordem das etapas

realizadas, que por sua vez, fundamentou a identificação das causas e, respectivas ações traçadas para solução dos desvios, sendo muito importante para o correto andamento do trabalho.

2 REVISÃO LITERARIA

2.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo Seleme (2012), as ferramentas da qualidade são ferramentas gerenciais e permitem as análises de fatos e tomada de decisão com base em dados, dando a certeza de que a decisão é realmente a indicada. Entretanto, algumas delas tais como FMEA, devem ser aplicadas sob forma integrada com outros elementos da qualidade.

Dentre as ferramentas utilizadas no presente estudo de impacto de melhoria citamos o Ciclo de PDCA, Brainstorming, Diagrama de Pareto, Teste de Hipótese, Diagrama de Ishikawa e Folhas de Verificação.

2.1.1 Ciclo PDCA

Segundo Lopez (2012), o modelo PDCA é composto por quatro estágios principais denominados, apresentada na figura 1, sendo, planejamento, execução, checagem de resultados e tomada de ações corretivas. Onde, planejamento observa o que realmente precisa ser realizado, o que precisa ser realizado, e as especificações e atribuições que precisam ser definidas. Execução, é o início da construção do ambiente de aprendizado e tudo que previamente é definido como ação para ajuste e atendimento as melhorias. Checagem de resultados, é a verificação da implantação das ações traçadas. E tomada de ações corretivas é a avaliação do processo de melhoria realizado e a redefinição de ações futuras de melhoria sob as oportunidades observadas.

Ciclo PDCA



Figura 1 – Ciclo PDCA

Fonte: Centro Social de Azurva (2009)

2.1.2 Brainstorming

Para Godoy (2004), Brainstorming é uma dinâmica de grupo em que pessoas, de forma organizada e com oportunidades iguais, fazem esforço mental para opinar sobre determinado assunto.

2.1.3 Diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto é uma ferramenta da qualidade, um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. É originário dos estudos de um economista italiano chamado Pareto.

O diagrama de Pareto tem o objetivo de compreender a relação ação/benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor resultado. O diagrama é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências em

ordem decrescente, e permite a localização de problemas vitais e a eliminação de futuras perdas. O diagrama é uma das sete ferramentas básicas da qualidade e baseia-se no princípio de que a maioria das perdas tem poucas causas, ou, que poucas causas são vitais, a maioria é trivial.

Muitas vezes no Diagrama de Pareto são incluídos valores em porcentagem e o valor acumulado das ocorrências. Assim, torna-se possível avaliar o efeito acumulado dos itens pesquisados. O Diagrama de Pareto é uma ferramenta muito importante porque através dele é possível identificar pequenos problemas que são críticos e causam grandes perdas.

2.2 SISTEMÁTICA DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE IOGURTES

Metodologias de trabalho que orientam na resolução de problemas de qualidade ao longo de todo processo de transformação na formação de um produto final vem sendo amplamente aplicadas em todo o mundo, visto que estas ferramentas auxiliam na redução contínua, redução de desperdícios e na otimização de custos de produção garantindo a sustentabilidade do negócio num mercado cada vez mais competitivo (Seleme, 2012).

2.2.1 Etapa Planejar

Seguindo a sistemática traçada na metodologia PDCA citada acima, a primeira etapa, que conduz qual caminho o trabalho deve seguir, é a de planejamento.

Nesta etapa o trabalho foi estruturado, sendo definidos os objetivos do mesmo, as metas a serem atingidas, a equipe responsável pela condução da atividade, e o processo metodológico para definição assertiva das ações a serem realizadas, como aprofundamento das características do processo por toda a equipe, estratificação dos indicadores, identificação dos problemas e devidas causas, e definição das ações para mitigar os problemas e atingir as metas traçadas.

2.2.1.1 Identificação do problema

O trabalho foi desenvolvido com o foco na redução das reclamações e perdas de produto nas linhas de iogurtes, em vista que ambos os indicadores apresentavam um impacto significativo no resultado geral da Unidade. O índice de reclamações representava 51% do total de reclamações da unidade produtiva (gráfico 4), perdas nas linhas de iogurtes representavam um total de 85% das perdas totais da fábrica (gráfico 5), e, a linha representava uma alta taxa de bloqueio, onde, 0,82% de tudo que era produzido era bloqueado por desvios de qualidade, impactando diretamente em atrasos e/ou não atendimento a vendas previstas e consequente impacto à imagem da companhia.

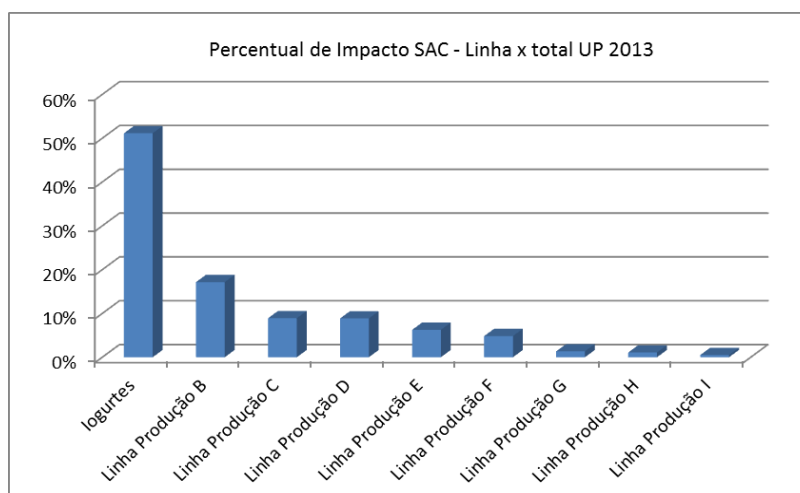


Gráfico 4 – Impacto de reclamações – linha de produção x total Unidade – 2013
Fonte: SAC

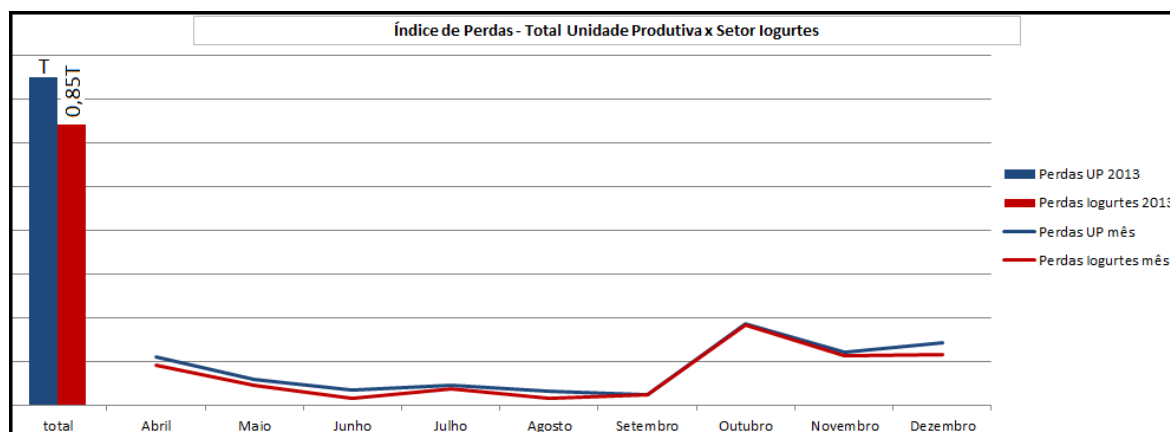


Gráfico 5 – Índice de Perdas 2013
Fonte: SAP

Ainda, cita-se o alto volume de condenação dos produtos bloqueados, onde, após reanálises e reavaliações dos produtos bloqueados por suspeita de desvios de qualidade, optou-se pela condenação de 26,3% dos mesmos no ano de 2013 (gráfico 6), que, aliado a uma alta taxa de bloqueio, resultada em grande impacto ao índice de perdas.

Outro fator problemático observado era a oscilação dos resultados do indicador de SAC, demonstrando instabilidade do processo, como pode ser observado no gráfico 7, que demonstra que haviam oportunidade de implementar ferramentas que buscassem a eliminação de falhas, garantindo estabilidade no processo, baixas reclamações e baixo número de perdas..

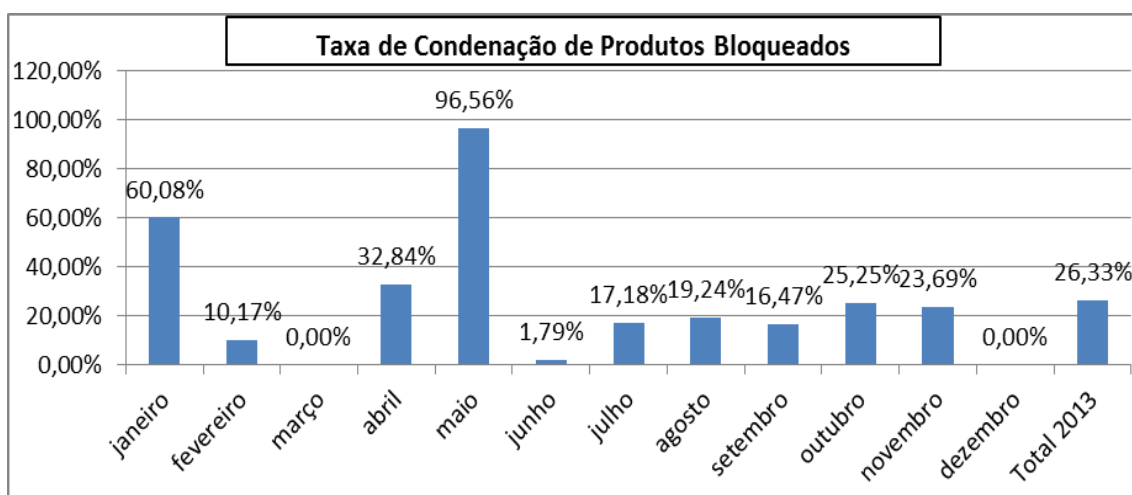


Gráfico 6 – Taxa de Condenação de Produtos Bloqueados por desvios de qualidade – 2013
Fonte: SAC

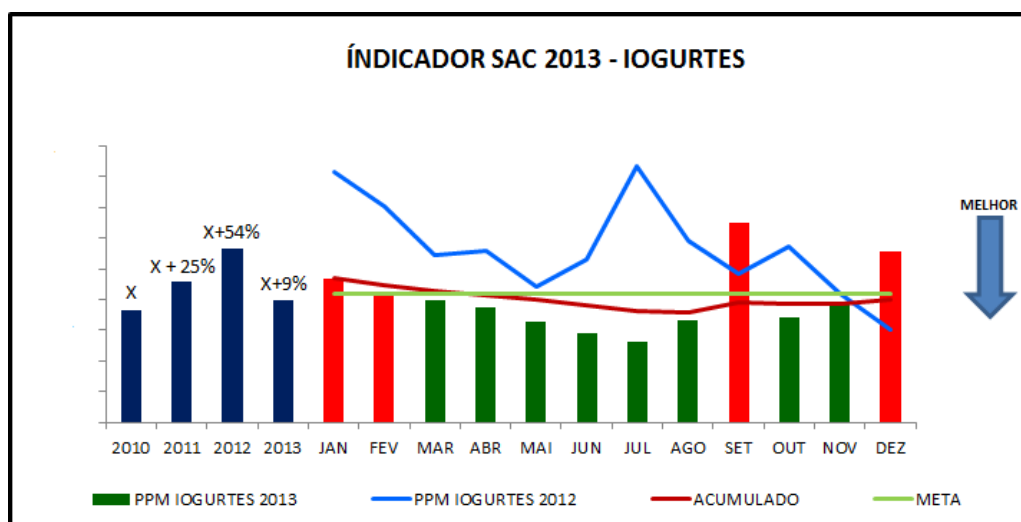


Gráfico 7 – Índice de reclamações por volume de produção - 2013
Fonte: SAC

2.2.1.2 Definição das metas

A primeira etapa do projeto contemplou a definição das metas, onde, foram traçadas metas para redução de reclamações e perdas, sendo 10% de redução no indicador de reclamações, e 10% no volume de perdas para o ano de 2014 em relação ao ano de 2013.

O indicador foi baseado em uma meta traçada internamente pela equipe de melhoria, de forma a ser desafiadora e factível de ser atingida. A meta traçada era mais desafiadora que a meta traçada corporativamente pela companhia para a linha de produção de iogurtes, meta esta definida através de uma sistemática bem definida através de diversos “cenários” propostos em vista dos históricos de anos anteriores, sistemática esta que não será abordada neste trabalho.

2.2.1.3 Definição do time de melhoria

A definição dos integrantes do time de melhoria para o projeto foi fundamentada na escolha de colaboradores com conhecimento aprofundado nas mais diversas etapas do processo produtivo de iogurtes, e com perfil profissional que auxiliasse no projeto.

O perfil que se buscou foi de colaboradores dedicados, proativos, com bom relacionamento interpessoal, comunicativos e com facilidade para trabalho em equipe, sendo estes colaboradores indicados pelos gestores imediatos das áreas.

Para que o trabalho de investigação das causas dos desvios contemplasse de forma detalhada cada uma das etapas do processo, buscou-se colaboradores “chave” em cada processo para participação do time de melhoria, sendo estes, também indicados pelos gestores de cada área.

Com base nas características e indicações dos gestores, o time de melhoria ficou definido da seguinte forma:

- Coordenador da Área
- Supervisor de Processo
- Supervisor de Envase
- Supervisor de Qualidade
- Operador Envase

- Operador Processo
- Técnico Manutenção
- Técnico Produção
- Técnico Produção
- Estagiário Produção

Cita-se ainda que todos os colaboradores participantes da equipe multidisciplinar foram treinados com relação a sistemática de aplicação das ferramentas de qualidade, favorecendo o desenvolvimento do trabalho de melhoria proposto.

2.2.1.4 Estratificação do problema

Após identificado o problema, definido o time de melhoria e traçadas as metas, a etapa posterior é a estratificação do problema, buscando encontrar de que forma o mesmo ocorre, criando, através da sistemática do trabalho, identificar e mitigar as causas.

A estratificação do problema ocorreu através da investigação de indicadores de SAC, de perdas e do acompanhamento do processo produtivo.

Através desta investigação foi possível verificar que as perdas de produção e reclamações estavam diretamente relacionadas a falhas de processo, assim, utilizamos as informações de SAC, mais ricas no detalhamento da problemática, para nortear o trabalho, em vista que os dados de perdas não eram tão detalhados quanto o necessário, muitas vezes não apresentando lotes dos produtos, características alteradas, etc.

Sendo que a linha de iogurtes é dividida em diversas famílias, foi necessário estratificar qual destas tinha significado impacto no indicador para atendimento a meta traçada, desta forma, com base no histórico de SAC, foi observado que para obtenção da meta traçada, deveria ser feito um trabalho focado em todas linhas, excluindo-se as linhas de iogurtes líquidos e iogurtes 540g, em vista que indicador de SAC apresentava-se satisfatório (gráfico 8). Outro fator que foi determinante para a definição do trabalho focado na linha de iogurtes excluindo-se as linhas de iogurtes líquidos e iogurtes 540g, foi a semelhança dos processos, onde os

processos de produção de iogurtes naturais, iogurtes com teor maior de proteína, iogurtes 400g, iogurtes 500g e iogurtes 170g são semelhantes, favorecendo na definição de ações de sejam aplicáveis a ambos os processos, trazendo resultados de forma mais rápida, e reduzindo as dificuldades atreladas a definição de inúmeras ações, quanto a treinamentos de equipe e obtenção de recursos.

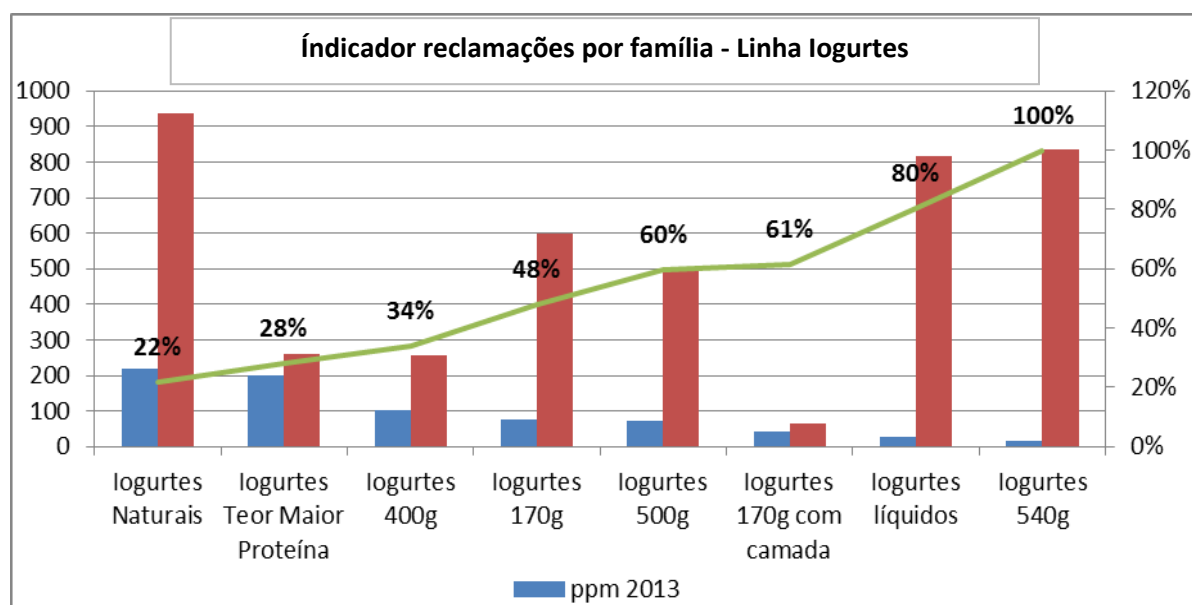


Gráfico 8 – Indicador de reclamações por família – linha iogurtes 2013
Fonte: SAC

Com base nas famílias de produtos que foram priorizadas, aplicou-se uma estratificação através de Gráfico de Pareto para entender em quais máquinas de envase deveriam ser focado o trabalho, tornando mais específico o desenvolvimento das ações (gráfico 9). Com base nesta estratificação, focou-se o trabalho em quatro máquinas de envase específicas, Primo N, Primo G, Primo P e Gasti.

Na sequência, aplicou-se a mesma ferramenta para identificar quais eram as principais reclamações que estavam impactando em elevado número de manifestações negativas, sendo identificado que o foco do trabalho, para obtenção dos resultados traçados, deveria estar na tratativa de reclamações de estufado, azedo, talhado, bolor e corpos estranhos (gráfico 10).

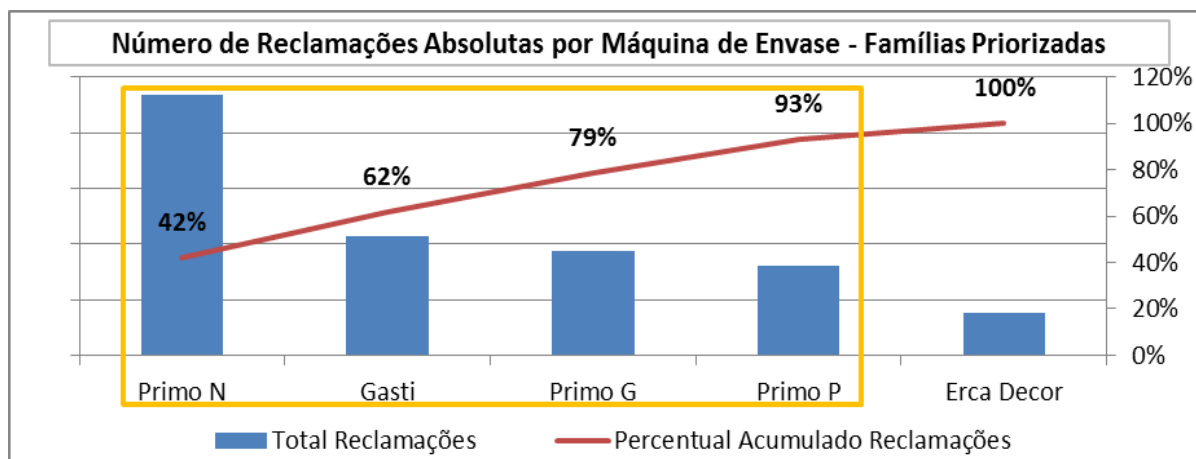


Gráfico 9 – Reclamações por máquina de envase (famílias priorizadas) - linha iogurtes 2013
Fonte: SAC

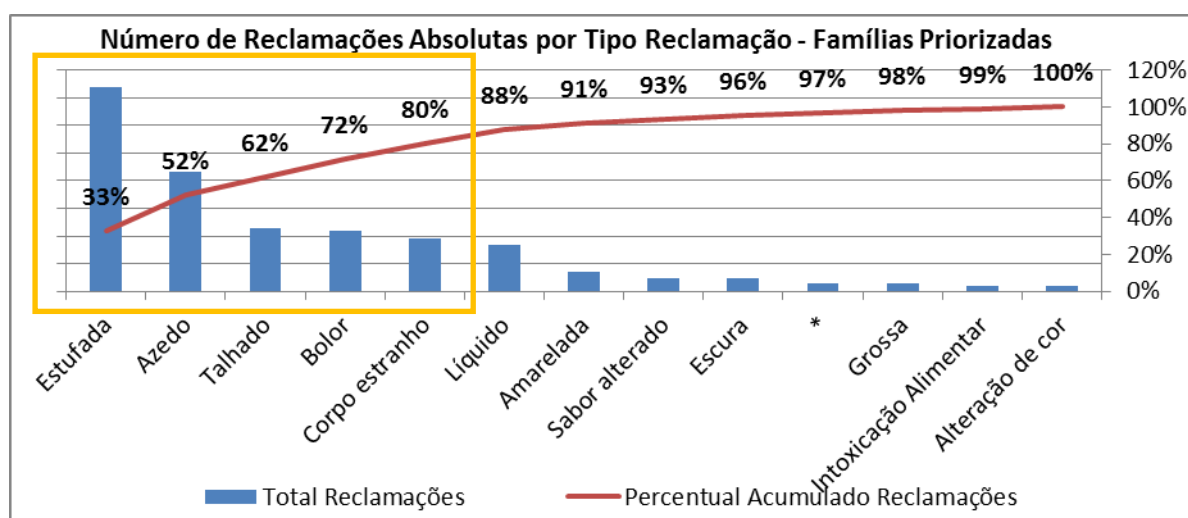


Gráfico 10 – Reclamações por tipo reclamação (famílias priorizadas) - linha iogurtes 2013
Fonte: SAC

Com base nos dados estratificados, o trabalho foi focado na busca por redução nas reclamações, que diretamente apresentam impacto na redução de perdas, para as linhas de iogurtes naturais, iogurtes com maior teor proteína, iogurtes 400g, iogurtes 170g, iogurtes 500g e iogurtes 170g com camadas, com foco na redução de reclamações de estufado, azedo, talhado, bolor e corpos estranhos, que representavam 80% do total das reclamações apontadas para as linhas de produção críticas.

2.2.1.5 Estratificação das causas

Identificados os desvios a serem tratados através da estratificação do problema, buscou-se a identificação das causas do desvio.

Para isso, aplicou-se a ferramenta Diagrama de Ishikawa, onde, através de *brainstorm* da equipe multidisciplinar, foram definidas as possíveis causas para os desvios. Para o desenvolvimento desta etapa do trabalho, optou-se por desmembrar os gráficos de Ishikawa em 3 desvios principais, corpos estranhos, bolor, e por último, estufamento, azedo e talhado, em vista que para este último, as causas são semelhantes, optou-se pelo agrupamento e investigação conjunta do desvio.

Com isto, obtivemos 3 diagramas de Ishikawa, sendo um, com as possíveis causas para o desvio de estufamento, azedo e talhado (figura 2), um para bolor (figura 3), e um, focado nas causas de desvios para corpos estranhos (figura 4).

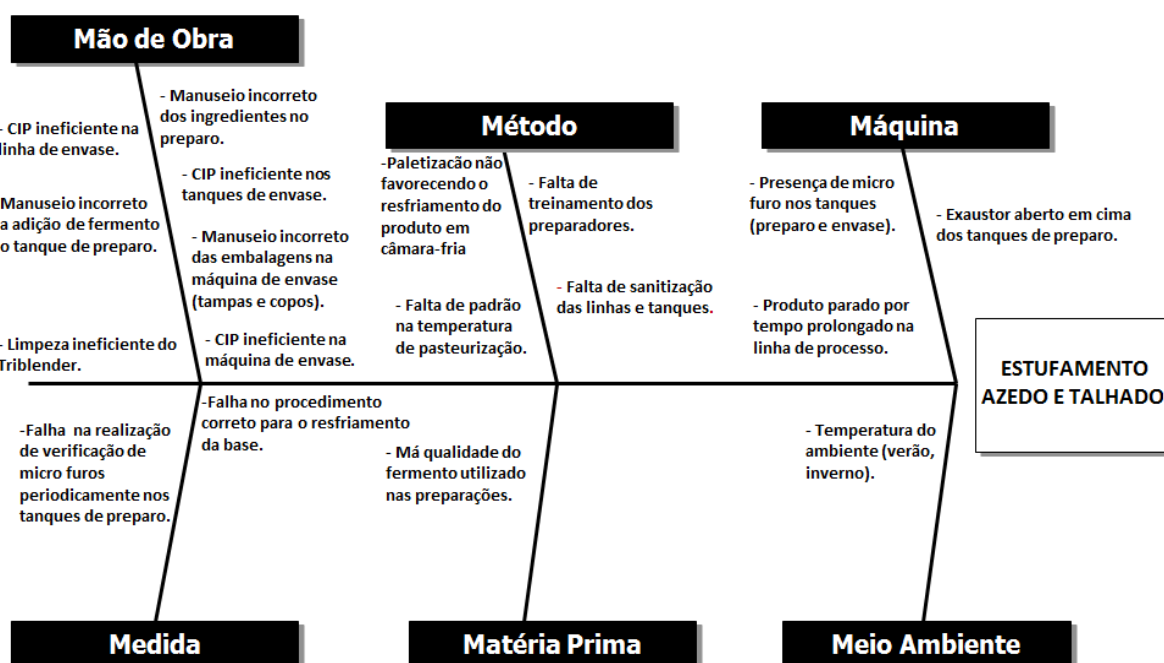


Figura 2 – Diagrama Ishikawa para desvios de estufamento, azedo e talhado

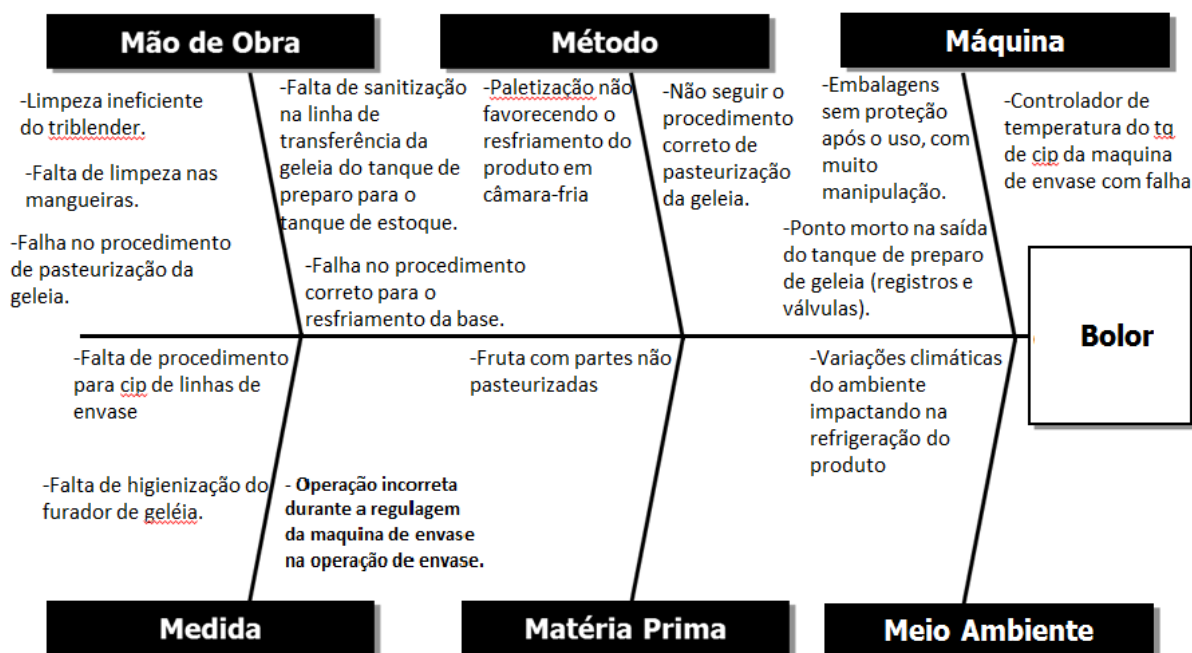


Figura 3 – Diagrama Ishikawa para desvios de bolor

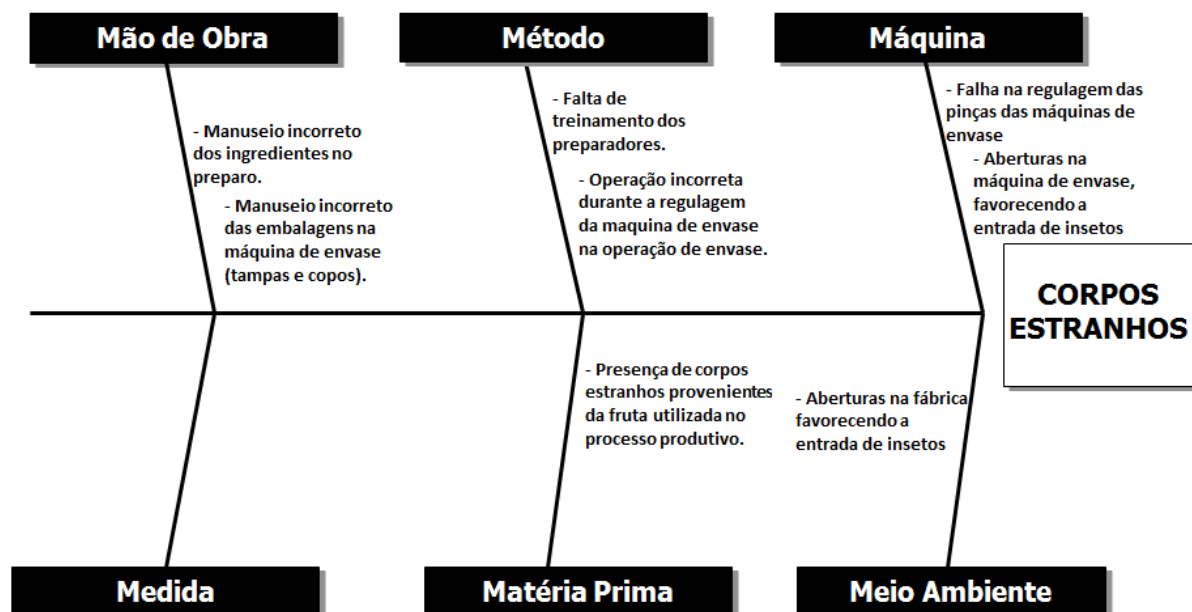


Figura 4 – Diagrama Ishikawa para desvios de corpos estranhos

Definidas as possíveis causas para os desvios, com base no levantamento realizado pela equipe multidisciplinar, a etapa posterior foi testar as hipóteses apresentadas, testando uma a uma, através de avaliações *in loco* direcionadas, e confirmando se a hipótese tem impacto ou não sobre o desvio, traçando posteriores tratativas.

Teste de Hipótese – Possíveis causas para estufamento, azedo e talhado		
Causa Provável	Teste	Resultado
CIP ineficiente na linha de envase.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Manuseio incorreto na adição de fermentos no tanque de prepara.	Acompanhar operação realizada pelos preparadores, identificando possíveis contaminações.	Hipótese não confirmada.
Limpeza ineficiente do Triblander.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Manuseio incorreto dos ingredientes do preparo.	Acompanhar operação realizada pelos preparadores, identificando possíveis contaminações.	Hipótese não confirmada.
CIP ineficiente nos tanques de envase.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Manuseio incorreto das embalagens na máquina de envase (tampas e copos).	Acompanhar operação realizada pela equipe de operadores, identificando possíveis falhas operacionais.	Hipótese confirmada.
CIP ineficiente nos tanques de envase.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
CIP ineficiente na máquina de envase.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Falha na realização de verificações de microfuros periodicamente nos tanques de preparo.	Verificar se o procedimento está sendo realizado corretamente.	Hipótese não confirmada.
Falha no procedimento correto para o resfriamento da base.	Verificar histórico de temperaturas de resfriamento, identificando se o padrão definido é atendido.	Hipótese confirmada.
Paletização não favorecendo o resfriamento do produto em câmara-fria.	Avaliar, dentro do tempo padrão de estocagem em câmara fria, a temperatura do produto.	Hipótese confirmada.
Falta de padrão na temperatura de paletização.	Verificar se havia padrão de temperatura definido para o tempo de estocagem traçado.	Hipótese não confirmada.
Falta de treinamento dos preparadores.	Verificar treinamento e conhecimento dos operadores quanto aos corretos procedimentos a serem realizados.	Hipótese não confirmada.
Falta de sanitização das linhas e tanques.	Realizar análise microbiológica de superfície avaliando as contagens de microrganismos, e verificando se o cronograma de sanitizações estava sendo realizado.	Hipótese não confirmada.
Má qualidade do fermento utilizado nas preparações.	Realizar análises microbiológicas do fermento, confirmando a ausência de NSLAB's (Non-Starter Lactic Acid Bacteria).	Hipótese confirmada.
Presença de micro furos nos tanques (preparo e envase).	Realizar avaliação de microfuros nos tanques em frequências definidas.	Hipótese confirmada.
Produto parado por tempo prolongado	Verificar conformação da linha de	Hipótese não

na linha de processo.	processo e avaliar a possibilidade de produto parado na linha.	confirmada.
Temperatura do ambiente (verão, inverno, etc).	Avaliar o impacto da temperatura ambiente sobre a refrigeração do produto.	Hipótese não confirmada.
Exaustor aberto acima dos tanques de preparo, favorecendo entrada de ar contaminado em contato com o produto.	Avaliar, através de contagem microbiológica por placas de exposição, o impacto do fluxo de ar dos exaustores para a contaminação do produto.	Hipótese não confirmada.

Quadro 1 – Teste de Hipótese para causas de estufamento, azedo e talhado em iogurtes

Teste de Hipótese – Possíveis causas para formação de bolor		
Causa Provável	Teste	Resultado
Limpeza ineficiente do Triblander.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Falta de limpeza nas magueiras	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Falha no procedimento de pasteurização da geléia.	Realizar análises microbiológicas da geléia pos pasteurização.	Hipótese não confirmada.
Falta de sanitização das linhas e tanques.	Realizar análise microbiológica de superfície avaliando as contagens de microrganismos, e verificando se o cronograma de sanitizações estava sendo realizado.	Hipótese não confirmada.
Falha no procedimento correto para o resfriamento da base.	Verificar histórico de temperaturas de resfriamento, identificando se o padrão definido é atendido.	Hipótese confirmada.
Falta de procedimento para limpeza (CIP) de linhas de envase.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Falta de higienização do furador de geléia.	Realizar testes de bioluminescência validando a limpeza.	Hipótese não confirmada.
Paletização não favorecendo o resfriamento do produto em câmara-fria.	Avaliar, dentro do tempo padrão de estocagem em câmara fria, a temperatura do produto.	Hipótese confirmada.
Frutas com partes não pasteurizadas.	Realizar análise microbiológica do insumo.	Hipótese não confirmada.
Embalagens sem proteção após o uso, com muita manipulação.	Avaliar procedimento realizado e possíveis impactos microbiológicos.	Hipótese confirmada.
Ponto morto na saída do tanque de preparo da geléia.	Realizar análise microbiológica de superfície avaliando as contagens de microrganismos	Hipótese não confirmada.
Temperatura do ambiente (verão, inverno, etc).	Avaliar o impacto da temperatura ambiente sobre a refrigeração do produto.	Hipótese não confirmada.
Controlador de temperatura do tanque de CIP da máquina envase com falha.	Realizar calibração do controlador e avaliar resultado.	Hipótese não confirmada.
Operação incorreta durante a	Acompanhar operação realizada no	Hipótese

regulagem da máquina de envase no envase.	envase, identificando falhas operacionais que comprometam a qualidade da selagem da embalagem.	confirmada.
---	--	-------------

Quadro 2 – Teste de Hipótese para causas de bolor em iogurtes

Teste de Hipótese – Possíveis causas para formação de bolor		
Causa Provável	Teste	Resultado
Manuseio incorreto das ingredientes no preparo do produto.	Avaliar procedimento aplicado.	Hipótese confirmada
Manuseio incorreto das embalagens na máquina de envase.	Avaliar procedimento aplicado.	Hipótese confirmada
Falta de treinamento dos preparadores.	Avaliar procedimento aplicado.	Hipótese não confirmada
Operação incorreta durante a regulagem da máquina de envase na operação de envase.	Avaliar procedimento aplicado.	Hipótese confirmada.
Presença de corpos estranhos provenientes da fruta utilizada no processo produtivo.	Avaliar insumos.	Hipótese confirmada.
Aberturas na fábrica favorecendo a entrada de insetos.	Avaliar estruturas da planta produtiva.	Hipótese não confirmada
Falha na regulagem das pinças das máquinas de envase.	Avaliar equipamento de envase.	Hipótese não confirmada
Aberturas na máquina de envase, favorecendo a entrada de insetos.	Avaliar estrutura dos equipamentos de envase.	Hipótese não confirmada

Quadro 3 – Teste de Hipótese para causas de bolor em iogurtes

Com base nos testes de hipótese realizados, foram definidas as causas fundamentais para os desvios que deveriam ser tratados para a redução das reclamações e perdas aos níveis traçados na meta proposta (quadro 4).

Causas Raiz	
1	Manuseio incorreto das embalagens na máquina de envase (tampas e copos).
2	Falha no procedimento correto para o resfriamento da base.
3	Paletização não favorecendo o resfriamento do produto em câmara-fria.
4	Má qualidade do fermento utilizado nas preparações.
5	Presença de micro furos nos tanques (preparo e envase).
6	Operação incorreta durante a regulagem da máquina de envase no envase.
7	Manuseio incorreto das ingredientes no preparo do produto.
8	Presença de corpos estranhos provenientes da fruta utilizada no processo produtivo.

Quadro 4 – Teste de Hipótese para causas de bolor em iogurtes

Definidas as causas raiz, utilizou-se a ferramenta 5W2H para traçar as ações necessárias para mitigar os desvios.

Plano de ação – 5W2H							
Causa Raiz	O quê fazer?	Por que fazer?	Quem fará?	Quando será feito?	Onde será feito?	Como será feito?	Quanto custará ?
Manuseio incorreto das embalagens na máquina de envase	Montar estrutura para armazenar embalagens primárias, eliminando embalagens secundárias no processo de envase.	Eliminar riscos de contaminação microbiológica pelo contato com papelão, e risco físico (corpos estranhos) por rebarbas de papel.	Equipe manutenção	01/02/2014	Oficina e área produtiva	Montando estrutura metálica de fácil higienização que comporte a colocação das embalagens primárias	R\$ 1.500,00
Falha no procedimento correto para o resfriamento da base.	Criar padrões para resfriamento da base mais rigorosos e treinar colaboradores a seguir o definido.	Reduzir o risco de proliferação dos microorganismos presentes pela redução da temperatura.	Equipe produção	02/04/2014	Fábrica	Avaliando a proliferação microbiológica dos microorganismos em diferentes temperaturas, definindo padrões de processo.	Sem custo
Paletização não favorecendo o resfriamento do produto em câmara-fria.	Alterar layout de paletização do produto final.	Favorecer o fluxo de ar frio no interior do palete, resfriando o produto no centro do mesmo.	Equipe de Pesquisa e desenvolvimento	01/04/2014	Fábrica	Avaliando diferentes formas de paletização, e a redução de temperatura em cada forma.	Sem custo
Má qualidade do fermento utilizado nas preparações.	Solicitar adequação do desvio junto ao fornecedor.	Garantir que não ocorram contaminações de NSLAB no fermento utilizado na maturação de iogurtes.	Equipe Qualidade	01/04/2014	Fábrica	Abrindo Relatórios de Não conformidade ao fornecedor quando identificado	Sem custo

						contaminação cruzada no fermento.	
Presença de microfuros nos tanques (preparo e envase).	Eliminar microfuros nos tanques de preparação	Evitar contaminação cruzada por falha de limpeza por conta de furos.	Equipe manutenção	02/01/2014	Fábrica	Dentro da frequência traçada, identificar e soldar furos.	R\$ 2.000,00 por tanque
Operação incorreta durante a regulagem da máquina de envase no envase.	Traçar padrões de selagem mais minuciosos e treinar colaboradores.	Garantindo que a selagem seja de boa qualidade, e evite o acesso de ar no interior do produto final.	Equipe produção.	10/03/2014	Fábrica	Definindo os padrões de qualidade de selagem através de destes empíricos e literatura específica, e treinando colaboradores.	Sem custo
Manuseio incorreto das ingredientes no preparo do produto.	Implementar uso de luvas durante a formulação.	Evitando que contaminações ocorram pelo manuseio incorreto dos ingredientes,	Equipe produção.	10/03/2014	Fábrica	Adquirindo luvas e orientando colaboradores a utilizar as mesmas,	Sem custo.
Presença de corpos estranhos provenientes da fruta utilizada no processo produtivo.	Solicitar adequação do desvio junto ao fornecedor.	Garantir que não ocorram contaminações na fruta utilizada na formulação.	Equipe Qualidade	01/04/2014	Fábrica	Abrindo Relatórios de Não conformidade ao fornecedor	Sem custo

Quadro 5 – Teste de Hipótese para causas de bolor em iogurtes

Traçadas as ações de melhoria para os desvios identificados, iniciou-se a etapa seguinte do trabalho, realizar estas ações.

2.2.2 Etapa fazer

Nesta etapa, todas as ações traçadas em plano de ação foram realizadas, sendo implementados treinamentos, com foco na aculturação da equipe operação

com relação aos novos procedimentos e práticas que deveriam ser realizadas. Foram incorporados aos procedimentos já aplicados algumas alterações que visavam eliminar gargalos de processo identificados ao longo da etapa de investigação do processo produtivo, sendo também, reavaliadas amostragens aplicadas para insumos utilizados, garantindo uma verificação maior e uma tratativa mais elaborada junto aos fornecedores, visando qualidade do processo e produto.

2.2.3 Etapa checar

Na etapa de check, foram avaliados os resultados obtidos após finalizadas todas as ações do plano de ação traçado, sendo a etapa de balizar se o trabalho surtiu efeito sobre o desvio apontado, com atingimento ou não das metas traçadas, demonstrando a necessidade ou não de “rodar” novamente o ciclo PDCA.

Após levantamento dos resultados para a linha de iogurtes no ano de 2014, foi possível observar excelentes resultados, onde, quanto ao indicador de reclamações, através das ações tomadas pelo time de melhoria, foi possível reduzir o número de reclamações absolutas em 42% (gráfico 11), com reduções significativas nas famílias de iogurtes, com resultados de até 59% de redução (gráfico 12).

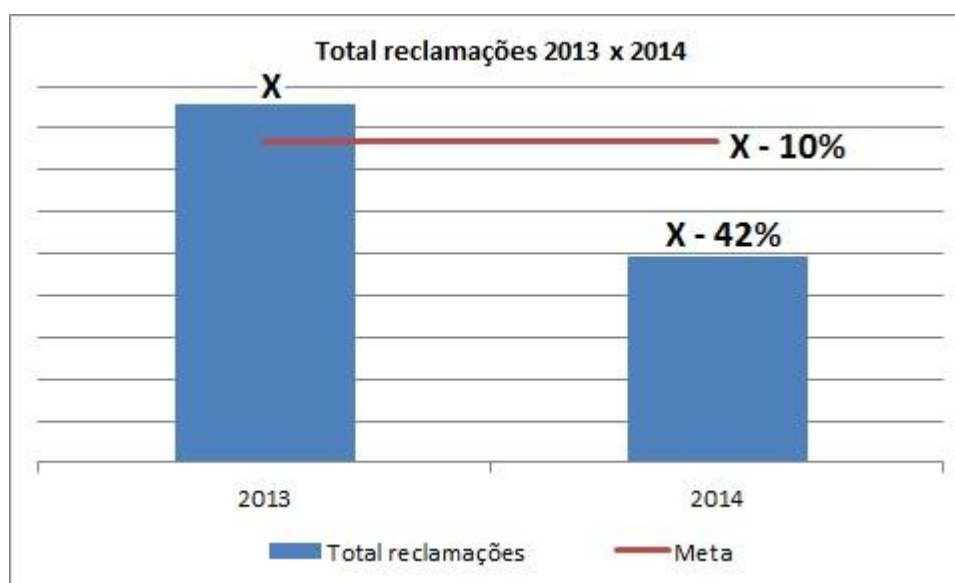


Gráfico 11 – Total reclamações absolutas 2013 x 2014 – linha iogurtes
Fonte: SAC

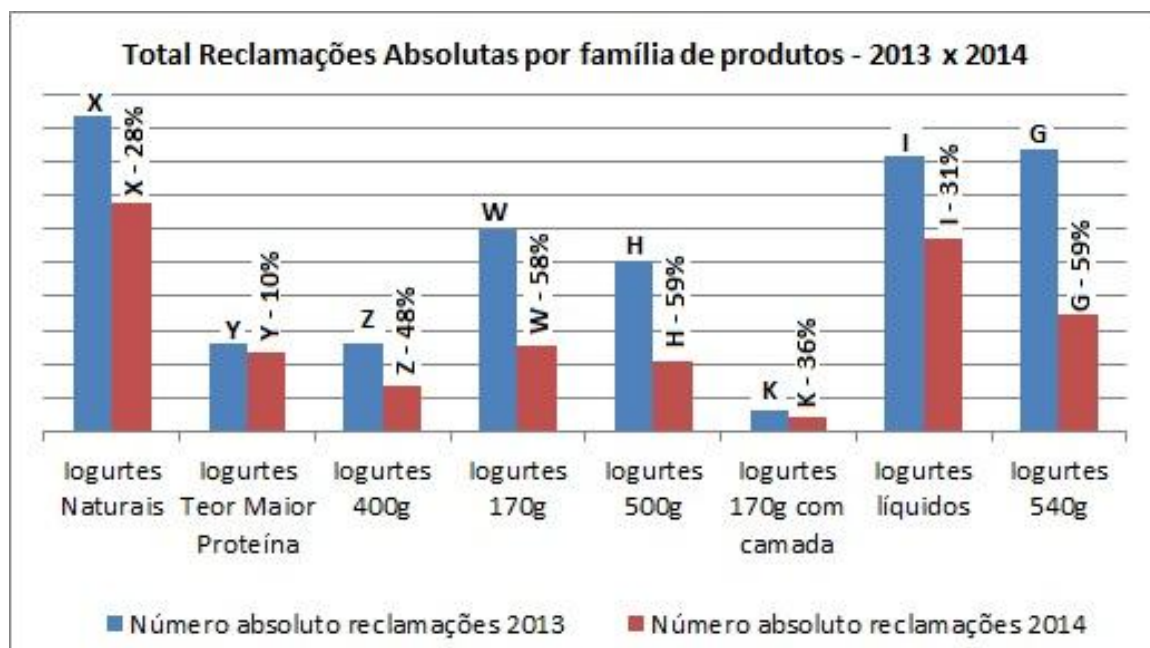


Gráfico 12 – Total reclamações absolutas por família 2013 x 2014
 Fonte: SAC

Foi possível observar que também houve um significativo impacto na redução das reclamações nas famílias não priorizadas, como iogurtes líquidos e iogurtes 540g, reflexo das ações tomadas para as famílias priorizadas, mas que também surtiram efeito sobre as famílias de iogurte citadas. Outro fator que teve significativo impacto neste resultado de redução para as linhas não priorizadas, foi a mudança de cultura da equipe operacional, tendo uma visão mais clara de objetivos de qualidade focados na redução de reclamações e perdas.

Esta redução nas reclamações absolutas refletiu diretamente no indicador de reclamações por volume de produção, em vista que o volume de produção apresentou pouca oscilação entre os anos de 2013 e 2014, tendo assim, uma redução no indicador na faixa de 41% (gráfico 13), atingindo a meta traçada de redução de 10%.

Este resultado foi bastante significativo, sendo o melhor resultado histórico para o indicador de reclamações, demonstrando a importância do trabalho realizado. Também, para o indicador de reclamações para as famílias de iogurtes, obteve-se, igualmente, excelentes resultados, com reduções nos indicadores de até 57% para algumas linhas (gráfico 14).

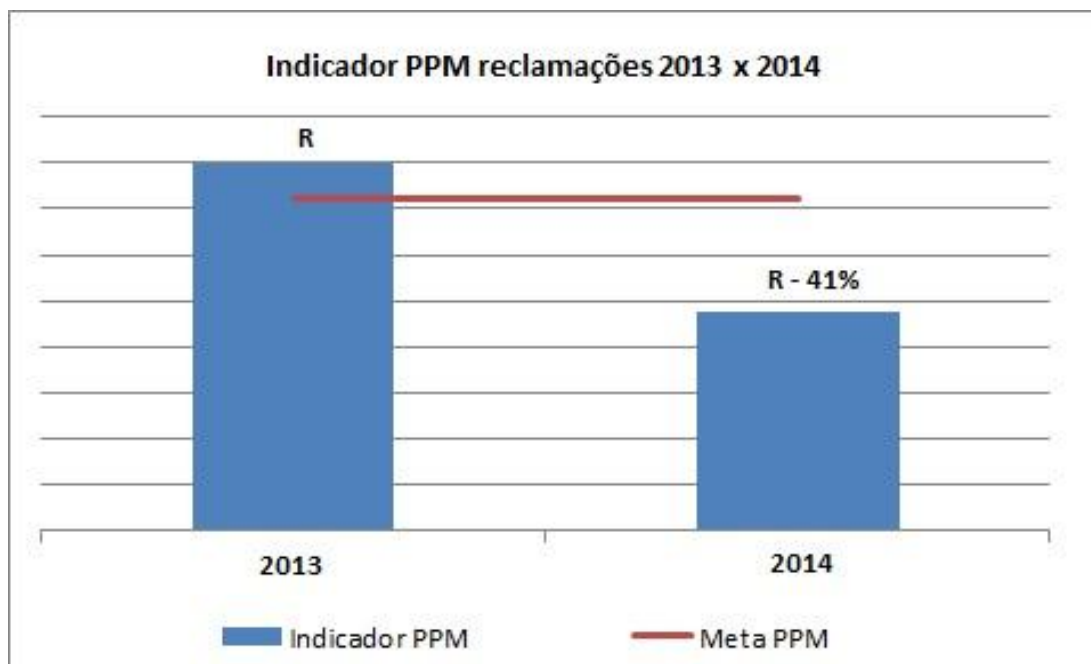


Gráfico 13 – Indicador PPM 2013 x 2014 – linha iogurtes
Fonte: SAC

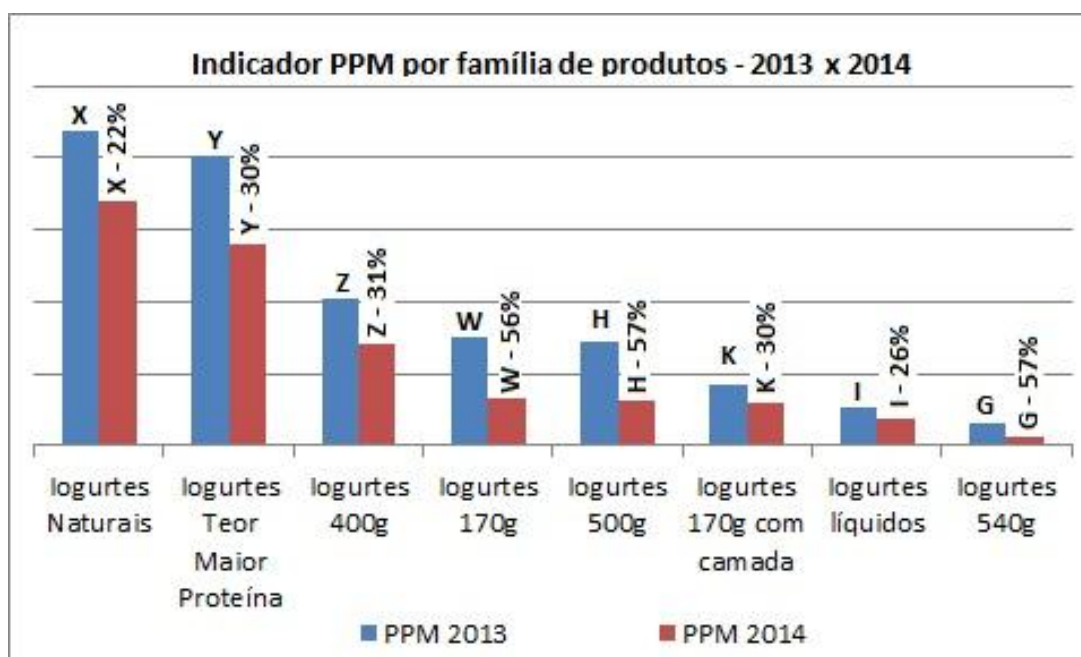


Gráfico 14 – Indicador PPM 2013 x 2014 – por família linha iogurtes
Fonte: SAC

Com relação a perdas, o resultado obtido também foi além da expectativa, onde atingiu-se uma redução de 73% no volume de perdas (em MR\$) para a linha de iogurtes, que, refletiu em uma redução de 57% no total de perdas da Unidade Produtiva (gráfico 15).

Esta redução foi baseada nas ações tomadas pela equipe de melhoria, onde ocorreram ações que minimizaram desvios de qualidade que geravam perdas internamente (condenação de produto), e externamente (devoluções e condenações em clientes).

Outro fator impactante que se assemelha aos resultados de redução em reclamações é a mudança de cultura da equipe operacional, com maior foco e cuidado durante a realização das operações de todas as etapas da cadeia produtiva.

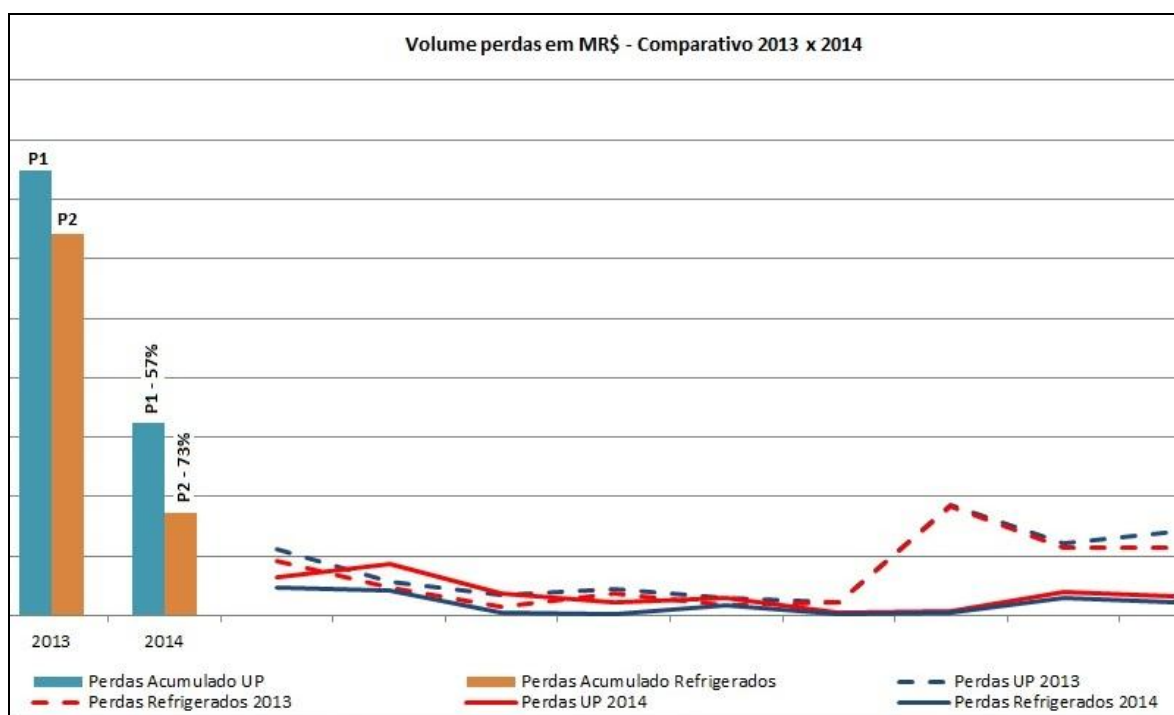


Gráfico 15 – Indicador PPM 2013 x 2014 – por família linha iogurtes
Fonte: SAC

Um resultado bastante festejado, obtido com a aplicação da metodologia de melhoria apresentado neste trabalho, foi a redução de bloqueios de produtos por desvios de qualidade, onde, em 2013, a linha de iogurtes representava 0,43% de tudo o volume bloqueado, caindo, em 2014 para 0,12% (gráfico 16).

Este indicador, quando avaliando apenas a linha de iogurtes, apresenta uma redução de 0,82%, em 2013, para 0,22%, em 2014 (gráfico 17).

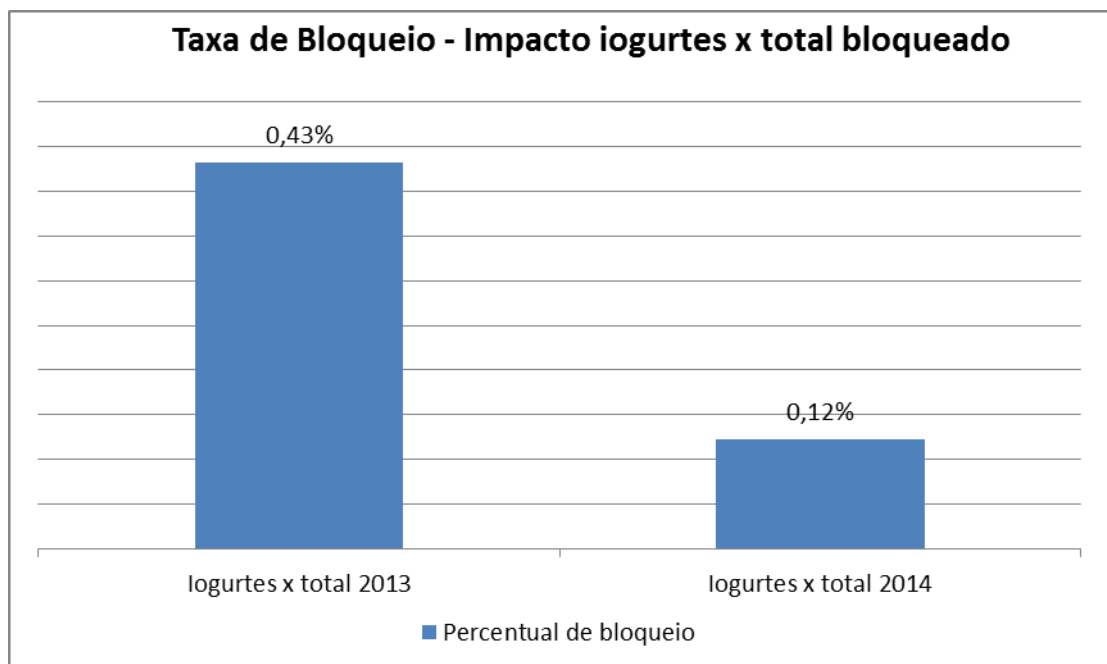


Gráfico 16 – Taxa de bloqueio – impacto de bloqueio de iogurtes pelo total produzido
Fonte: SAC

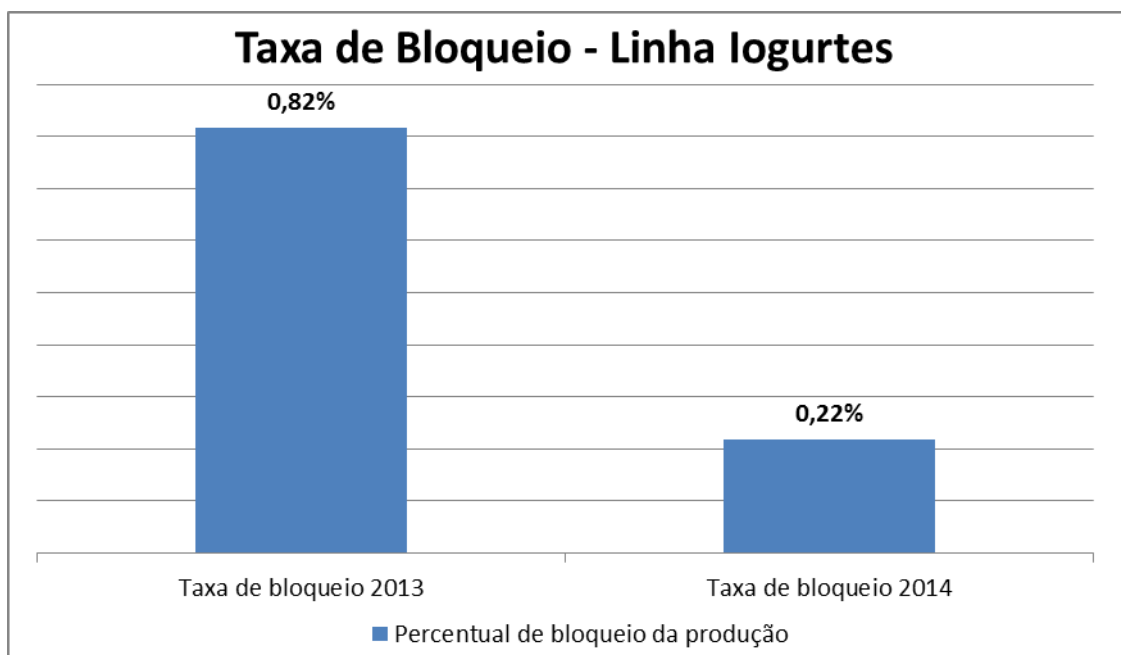


Gráfico 17 – Taxa de bloqueio – linha iogurtes
Fonte: SAC

2.2.4 Etapa Agir

Na etapa de agir, iniciou-se, com a obtenção dos bons resultados, a aplicação de reuniões mensais para avaliação dos indicadores e manutenção de ações sistêmicas, dando suporte a resultados sustentados.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de ferramentas de qualidade apresentou forte impacto na melhoria do processo, reduzindo perdas, onde houve uma redução de 73% no indicador, e bloqueios, onde houve uma redução de 0,82% para 0,22% no volume de produtos bloqueados entre 2013 e 2014, que geram aumento nos custos da empresa e prejudicam a competitividade da empresa frente ao mercado.

Salienta-se também a significativa redução no indicador de reclamações, onde houve a redução de 41% no número de reclamações.

As ferramentas utilizadas de forma bem estruturada, resultaram ainda de um grande aprendizado para a equipe multidisciplinar, que pode utilizar deste, para multiplicar a prática para as demais áreas da Unidade Produtiva, e para outras Unidades da companhia, através da ferramenta Benchmarking.

Concluiu-se que, com um trabalho bem estruturado, focado, e com uso de uma equipe multidisciplinar com conhecimento de processo, é possível utilizar das ferramentas da qualidade, nos Comitês Operacionais, objetivando o atendimento das metas traçadas no que tange a redução de perdas e reclamações.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SELEME, Robson; AIRES, Hanah Paloma dos Santos; De Paula, Alessandra; Cardoso, Olga Regina. **Redução de Perdas de Produção Industrial de Pães Tipo Caixa com Análise e Aplicação de Ferramentas de Qualidade**. Curitiba, UFPR, 2012. Artigo XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. – Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção, Bento Gonçalves/RS, 2012.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K.. **Yoghurt Science and Technology**. Second Edition. Cambridge, England. 1999, p. 2-5.

BYLUND, Gösta. **Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing System AB**. Lund, Sweden. 1995, p. 242-243.

RIBEIRO, Milene M.; MINIM, Valéria P. R.; MINIM, Luís A.; ARRUDA, Aline, C.; CERESINO, Elaine B.; CARNEIRO, Helena C. F.; CIPRIANO, Paula de Aguiar. **Estudo de mercado de iogurte da cidade de Belo Horizonte/MG**. Rev. Ceres. v. 57, n. 2, Viçosa Março/Abril. 2010.

LOPEZ, Gustavo A. M.; BUILES, Jovani A. J. **Cycle of PDCA T-Learning Model and Its Application on Interactive Digital TV**. v. 79, n. 173, Medellin, Maio/Junho, 2012.

CONSULTORIA DE GESTÃO ROSINHOLI. Disponível <http://www.rosinholi.com.br.html>. Acesso em 20/09/2014.

SIGNIFICADOS. Disponível <http://www.significados.com.br/diagrama-de-pareto.html>. Acesso em 20/09/2014.