

**METODOLOGIA SEIS SIGMA: UMA PROPOSTA DE MELHORIA PARA  
REDUÇÃO DOS CUSTOS NA PRODUÇÃO DE GELATO DE UMA GELATERIA  
EM TERESINA-PI**

Isaac Ferreira Lima de Sousa, Centro Universitário Uninovafapi, E-mail:

isaacferreira4671@gmail.com

Ricardo Seixas Lima dos Santos, Centro Universitário Uninovafapi, E-mail:

ricardosantos@uninovafapi.edu.br

## **Resumo**

O presente trabalho tem o objetivo de elaborar uma proposta de melhoria para reduzir os custos no processo de produção de Gelato através da utilização da metodologia Seis Sigma. O tema a ser abordado leva em consideração que os desperdícios no setor de produção são os maiores causadores do aumento do custo da mercadoria vendida da empresa. Inicialmente, realizou-se um levantamento de publicações existentes referentes à metodologia Seis Sigma e ao método DMAIC. Em seguida, efetuou-se um estudo do processo de produção de Gelato, iniciando pela coleta dos dados necessários e, posteriormente, partindo para a análise e elaboração da proposta aplicando as etapas do método DMAIC. Nos resultados do estudo encontram-se as informações referentes aos efeitos esperados. Tais resultados objetivam a redução de 1,4% a 2,4% do valor do custo da mercadoria vendida, podendo alcançar um ganho de R\$ 11.300,00 de um período de ano.

**Palavras-Chaves:** Seis Sigma; Método DMAIC; Redução de custos.

## **1. Introdução**

As organizações sempre buscam ferramentas e métodos para redução de custos, aumento dos lucros e da satisfação do cliente. A busca por novas estratégias geralmente vem da seguinte pergunta: Qual é a estratégia que as empresas líderes de mercado estão utilizando para garantir a competitividade que eu não estou?

As empresas líderes de mercado fazem o uso de métodos padronizados e ferramentas de melhoria constante para aumentar as vendas, explorando oportunidades que gerem ganhos

financeiros tangíveis. As organizações de sucesso estudam e controlam a variabilidade de um processo como forma de redução de falhas e aumento da confiabilidade, sendo muito mais eficaz do que apenas identificar e resolver um determinado problema. (ROTONARO, 2014)

O aumento da qualidade gerado pela implantação de métodos de gestão da qualidade garante a confiabilidade e a competitividade da empresa. Assim é possível fazer uso dessa gestão para a melhoria processos e alcançar os objetivos estabelecidos.

Neste contexto de busca pela competitividade através da qualidade, a metodologia Seis Sigma se mostra como um método de gestão inovador. Seu modelo de gerenciamento e controle dos processos permite que a organização entenda quais as necessidades de seus clientes, internos ou externos, e através de suas análises estatísticas proporciona ganhos financeiros elevados. As ferramentas que são utilizadas por essa metodologia são basicamente as mesmas usadas em outros modelos de gestão da qualidade. O que difere é que no projeto Seis Sigma as ferramentas são relacionadas com as metas financeiras da empresa, permitindo que ela consiga potencializar seu resultado.

A seguir, o leitor depara-se com o trabalho dividido em 6 seções, além desta parte introdutória. A seção 2 mostra a revisão de bibliografia sobre a metodologia Seis Sigma. A seção 3 expõe quais foram os métodos utilizados para elaboração do trabalho. Na seção 4 tem-se o estudo de caso. Na seção 5 tem-se os resultados e discussões e por fim, a seção 6 expõe as considerações finais.

## **2. Revisão de literatura**

### **2.1 Seis Sigma**

O Seis Sigma trata-se de uma filosofia utilizada para a eliminação da não-conformidade nos produtos e nos processos e a garantia que as especificações dos clientes sejam atendidas. Essa metodologia busca reduzir a variabilidade dos processos através do uso de métodos estatísticos. (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006)

A nomenclatura Seis Sigma é baseada no termo estatístico sigma ( $\sigma$ ) que é utilizado para representar um desvio padrão de uma determinada distribuição. Dentro da metodologia, o sigma é usado para representar o nível de variabilidade dentro do processo. Além disso, o programa ainda conta com outras características além do pensamento estatístico e da redução da variabilidade de um processo. O Seis Sigma é capaz de promover um alinhamento de nível estratégico, através do uso de indicadores de desempenho para o monitoramento dos

resultados da empresa e define os projetos de melhoria por meio de prioridades estratégicas. (CARVALHO; PALADINI, 2006)

O Seis Sigma pode ser visto como uma estratégia gerencial de melhoria em processos, produtos ou serviços de uma organização. O foco da metodologia é a redução da taxa de defeitos ou falhas, onde um número de ocorrências tende a zero. Isso significa que o nível de perfeição do processo é de aproximadamente 99,99966%, ou seja, ocorrerá uma redução na variação nos resultados que serão entregues aos clientes finais de 3,4 falhas por milhão. (ROTONARO, 2014)

Outros modelos de gestão da qualidade utilizam as ferramentas estatísticas geralmente para controle e análise dos dados do processo. No Seis Sigma essas ferramentas são utilizadas de forma sistemática voltadas para a melhoria do produto ou processo através do ciclo DMAIC. Esse ciclo consiste na definição (*Definy*), medição (*Measure*), análise (*Analyze*), melhoria (*Improve*) e controle (*Control*) dos processos. O DMAIC é uma versão mais detalhada do ciclo PDCA de Deming que são os procedimentos básicos para se realizar a melhoria contínua. (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006)

## **2.2 Método DMAIC**

A primeira fase do processo DMAIC, Definir, consiste na definição dos requisitos do cliente e na tradução desses requisitos em Características Críticas para a Qualidade (CTQ). Captar a “voz do consumidor” e traduzir os dados obtidos para a qualidade do produto é uma tarefa de monitoramento constante devido as melhorias da concorrência e a mudança de opinião dos clientes. O objetivo principal desta etapa é definir qual será o processo que será melhorado para atender uma necessidade do cliente, ou seja, definir com clareza qual será o escopo do projeto. (ROTONARO, 2014)

Na fase de medição a equipe do projeto elabora o plano de coleta de dados para a captação das informações do processo a ser melhorado. Os dados obtidos deverão ser analisados estatisticamente, medindo os impactos dos problemas e identificando quais são os problemas chave. (WERKEMA, 2012)

Nessa terceira fase o principal objetivo é determinar quais são as principais causas dos problemas chave determinados na etapa anterior. Uma das principais características dessa fase é o uso ferramentas para a análise dos dados. O uso dessas ferramentas permite a identificação e a organização das causas chave, auxiliando no processo de tomada de decisão. (ROTONARO, 2014)

A fase de melhoria é caracterizada pelo tratamento dos problemas chave, onde a equipe irá sugerir, avaliar e implementar as soluções escolhidas. Essas soluções são testadas em pequena escala ou em um teste piloto para serem analisadas posteriormente, avaliando se há necessidade de pequenos ajustes ou melhoria para a implantação das soluções em larga escala. (WERKEMA, 2012)

Nesta fase a equipe deve transformar os dados estatísticos obtidos nas etapas anteriores em dados do processo para que possam ser aplicados da maneira correta. A equipe ainda realiza a quantificação dos efeitos gerados nas metas financeiras e no desempenho. (CARVALHO; PALADINI, 2006)

A última fase do DMAIC, Controle, é responsável por garantir que os resultados obtidos das fases anteriores sejam mantidos a longo prazo. Nesta fase é necessário que haja a manualização do processo, com o intuito formalizar e transmitir os novos padrões e procedimentos para todos os indivíduos envolvidos no processo. (WERKEMA, 2012)

## **2.3 Principais ferramentas**

### **2.3.1 Mapa de processos**

O mapeamento de processos consiste na descrição das atividades que ocorrem durante o desenvolvimento do projeto, mostrando o fluxo dos materiais, pessoas ou informações que o percorrem. Um mapa de processos apresenta como as atividades do processo se relacionam entre si e qual seu sentido lógico. Normalmente utiliza-se um fluxograma para mostrar as etapas do processo e suas interações. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)

O fluxograma exibe a sequência das diferentes etapas do processo e quais as relações entre suas atividades. Através da análise cuidadosa do fluxograma, é possível identificar quais são as atividades desnecessárias, pontos de limite, falhas ou outras deficiências, ficando mais fácil propor melhorias. O foco do fluxograma é mostrar o processo baseado em suas atividades reais e não as atividades planejadas ou esperadas. (VIEIRA, 2014)

Rotonaro (2014) diz que a metodologia Seis Sigma busca definir quais as causas óbvias e não óbvias que afetam o processo de modo a elimina-las ou melhora-las e controla-las. Para tal, a metodologia usa o mapa de processos para identificar quais são essas causas e para definir quais são os objetivos de melhoria.

### 2.3.2 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto é um gráfico com barras ordenadas em ordem decrescente. No eixo horizontal são colocados quais são os tipos de perdas e no eixo vertical as quantidades pedidas, de modo a mostrar que a ordem das barras obedeça a uma ordem relativa de perdas. O diagrama estabelece prioridades pois apresenta a ordem em que as causas das perdas devem ser melhoradas. (VIERA, 2014)

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta que pode auxiliar no estabelecimento de prioridades para a ação gerencial, focando seus esforços nos itens que ocorrem com mais frequência. Logo, é possível elaborar um plano para os problemas que possuem um maior impacto sobre o resultado do processo. A Figura 9 apresenta um exemplo do Diagrama de Pareto. (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001)

### 2.3.3 Índices de capacidade do processo

O estudo da capacidade do processo tem como objetivo determinar se um processo é estável, ou seja, a partir do conhecimento do comportamento do processo, determinar se ele é capaz de atingir seus objetivos respeitando suas especificações predeterminadas. Para determinar a capacidade de um processo são utilizados basicamente quatro índices: o índice de capacidade do processo ( $C_p$ ), o índice de capacidade do processo ( $C_{pk}$ ) e os índices de performance ( $P_p$  e  $P_{pk}$ ). (CARVALHO; PALADINI, 2006)

O índice de capacidade do processo ( $C_p$ ) mede a capacidade potencial do processo, ou seja, mede a capacidade de do processo em atender os limites de especificação. Esse índice é definido pelo intervalo de tolerância dividido pela amplitude do processo, que corresponde ao desvio padrão multiplicado por 6:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

onde o LSE e o LIE representam os limites superior e inferior, respectivamente e a letra grega sigma ( $\sigma$ ) representa o desvio padrão do processo. (ROTONARO, 2014)

O índice de capacidade do processo ( $C_{pk}$ ) mostra com que eficiência o processo consegue atender os seus limites de especificação, ou seja, mede a capacidade efetiva do processo. Diferentemente do  $C_p$ , ele leva em consideração a centralização da média do processo ao relacionar uma dada dispersão com as especificações do processo. Pode ser descrito pelo afastamento que a média do processo apresenta dos limites de especificação em unidades de desvio padrão, onde é adotado o menor valor encontrado:

$$C_{pk} = \min \left[ \frac{LSE - \bar{\mu}}{3\sigma} \text{ ou } \frac{\bar{\mu} - LIE}{3\sigma} \right]$$

onde o LSE e o LIE são, respectivamente, os limites superior e inferior de especificação, o  $\sigma$  representa o desvio padrão do processo e o  $\bar{\mu}$  representa a média do processo. (MONTGOMERY, 2016)

### 3. Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo de caso foi baseada no método DMAIC, na qual é o procedimento utilizado nos projetos Seis Sigma para melhoria e otimização dos projetos divididos em cinco etapas: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar. Neste trabalho apresenta as etapas de Definição, Medição e Análise pois a etapa de Melhoria contém a proposta de melhoria e a etapa controle não consta nesse trabalho pois há uma necessidade de implantação da melhoria para o desenvolvimento desta fase.

Na revisão de literatura foi realizado uma análise detalhada em livros, revistas, sites, artigos, monografias e dissertações sobre o tema com o propósito extrair o maior número de informações possíveis para a elaboração do trabalho. O estudo de caso consiste na coleta e análise das informações necessárias para elaboração da proposta de melhoria através da utilização da metodologia Seis Sigma. A divisão do estudo de caso segue a terminologia DMAIC.

### 4. Estudo de caso

Para o desenvolvimento do trabalho foi realizado uma avaliação sobre os objetivos estratégicos da empresa em relação ao seu desempenho. A análise foi feita através de uma observação dos indicadores de desempenho que possuem interações com os objetivos estratégicos da empresa, onde foi possível constatar que o índice de custo da mercadoria vendida (CMV) era o que possuía uma maior variação.

O CMV da empresa é calculado semanalmente, onde as informações são analisadas em reuniões semanais com os gestores e controladores para definir quais ações devem ser tomadas. O cálculo é feito pelo próprio sistema interno da empresa, mas pode ser representado pela sequência das seguintes equações matemáticas:

$$\begin{aligned}
 CMV_i &= (Ec + C + Te) \\
 CMV_f &= (CMV_{ef} + Ts) \\
 CMV &= (CMV_i - CMV_f) \\
 \text{índice CMV} &= \frac{CMV * 100}{Faturamento}
 \end{aligned}$$

onde o  $CMV_i$  é o custo da mercadoria vendida no início do período, o  $Ec$  é o valor do estoque no início do período, o  $C$  é valor das compras do período, o  $Te$  são as transferências entre as lojas de entrada, o  $CMV_f$  é o custo da mercadoria vendida no final do período, o  $CMV_{ef}$  é o valor do estoque no final do período, o  $Ts$  são as transferências entre as lojas de saída e o  $CMV$  é o custo final da mercadoria vendida.

O índice de custo da mercadoria vendida é considerado o principal indicador de desempenho da empresa. A partir dele, outros indicadores de desempenho são criados para se avaliar o desempenho específico de um processo. Para empresa a meta estipulada para o índice CMV é de 22% por semana, onde o custo da mercadoria vendida corresponde a valor médio semanal de R\$ 33.254,58. Contudo, baseado na avaliação foi verificado que esse índice não atende a especificação estabelecida. Logo, foi utilizado a metodologia DMAIC para elaborar a melhoria proposta.

Na etapa Definir a primeira ação é determinar qual a equipe que irá compor o projeto Seis Sigma. As equipes dos projetos Seis Sigma são dirigidas por um Black Belt ou pelo responsável da área em que o projeto será executado. Os integrantes do projeto precisam ser selecionados pelo responsável do projeto. A equipe selecionada ainda necessita possuir características multidisciplinares, ou seja, a equipe deve ser composta por membros de diferentes funções dentro da organização (controller, engenharia, supervisor de produção, financeiro) e possuírem o conhecimento necessário sob os processos englobados no projeto.

Após a definição das equipes foram definidas as variáveis que possuem impactos ou efeitos significativos no índice CMV, no qual a redução ou eliminação dessas variáveis resultaria na redução desse índice. A Tabela 1 apresenta as variáveis que estão relacionadas com seus respectivos efeitos e impactos causados para a empresa, onde as informações foram obtidas pelo banco de dados da empresa e observação do setor para a elaboração da proposta de melhoria.

Tabela 1 - Variáveis que afetam o processo.

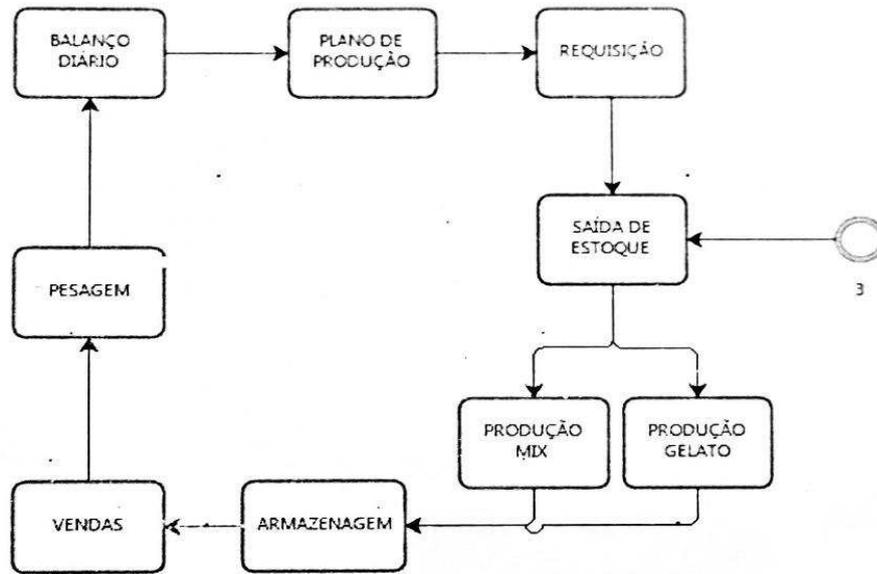
<b>VARIÁVEIS</b>	<b>EFETOS</b>	<b>Impactos</b>
Erro na contagem	Falta de produto no estoque de vendas	Redução do faturamento
Não cumprimento da receita	Redução da qualidade	Diminuição do rendimento
Erro do insumo	Erro na produção	Aumento do custo de produção
Instrumento quebrado no liquidificador	Perca do produto	Aumento do custo de produção e redução das vendas
Cabelos no produto	Devolução do produto	Queda da confiabilidade dos clientes e redução do faturamento
Deixar o freezer aberto	Perca do produto	Aumento do custo de produção e redução das vendas
Deixar o produto na bancada	Perca do produto	Aumento do custo de produção e redução das vendas
Falta de padronização do produto final	O produto não se torna atrativo	Redução do faturamento

Fonte: elaborado pelos autores

Com a identificação das variáveis que afetam o processo, a equipe é capaz de elaborar o objetivo do projeto. De acordo com as variáveis apresentadas e com os objetivos estratégicos da empresa o objetivo do projeto de melhoria é: “reduzir o índice CMV em 2%, alcançando um ganho aproximado de R\$ 5.300,00 por ano”. Nesta etapa a importância do colaborador do departamento financeiro é de grande valor pois ele auxilia na definição dos objetivos relacionando com os objetivos financeiros bem como no controle de ganhos ao longo do seu desenvolvimento.

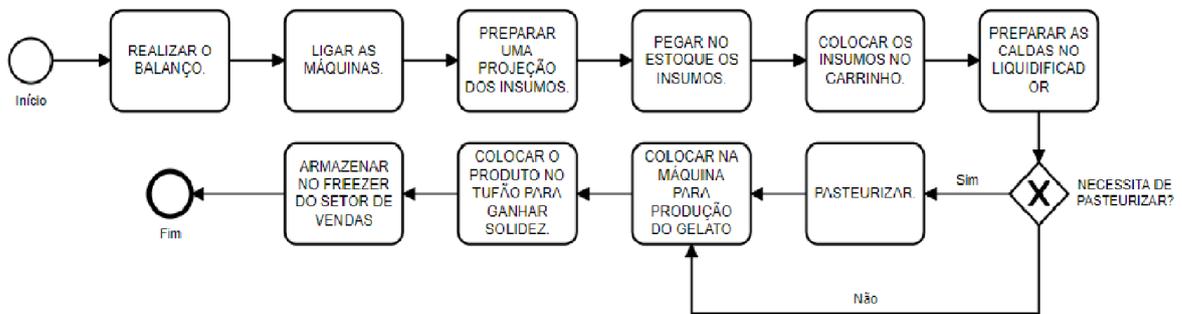
A próxima ação é a elaboração do mapa de processos da organização e do setor onde o projeto será executado. Esses mapas servem para que todos os envolvidos possam compreender o funcionamento das atividades da empresa. As Figuras 1 e 2 representam o mapa de processos da empresa e o mapeamento de processos do setor de produção de Gelato, respectivamente.

Figura 1 - Mapa de processos



Fonte: fornecido pela empresa.

Figura 2 - Mapa de processos do setor de produção do Gelato.



Fonte: elaborado pelos autores.

Na etapa de medição foram medidas a capacidade atual do processo em atingir a meta do CMV. Logo, foram retirados do sistema dados referentes ao índice CMV ao longo de três meses, que corresponde ao cálculo de doze índices.

A Tabela 2 apresenta quais são os valores em reais dos índices CMV de cada semana no período do estudo, qual a porcentagem do índice no período e qual a diferença em relação a meta.

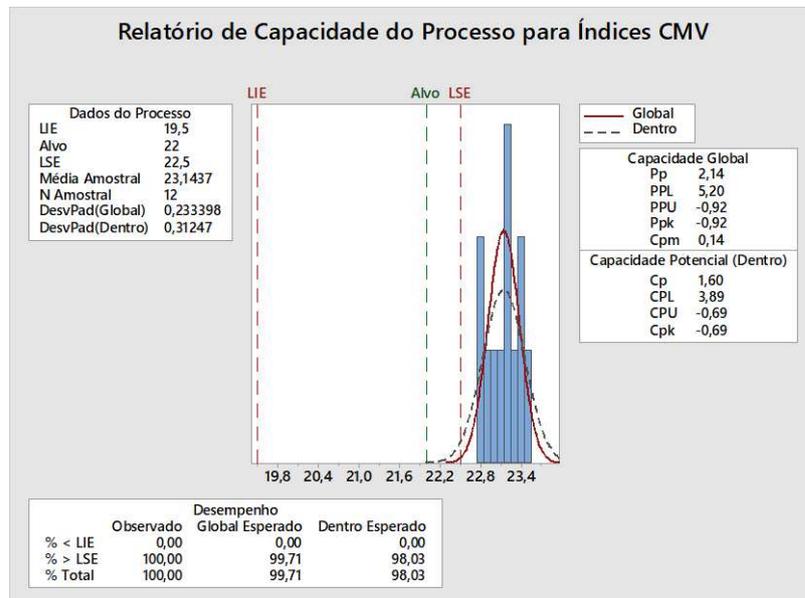
Tabela 2 - Representação dos valores do CMV

Período	Valor	Índice CMV	Diferença
Semana 1	R\$32.789,48	22,79%	0,79%
Semana 2	R\$33.287,47	23,32%	1,32%
Semana 3	R\$33.789,14	23,45%	1,45%
Semana 4	R\$33.178,76	23,08%	1,08%
Semana 5	R\$33.519,27	23,40%	1,40%
Semana 6	R\$32.764,53	22,77%	0,77%
Semana 7	R\$33.287,24	23,18%	1,18%
Semana 8	R\$33.487,67	23,21%	1,21%
Semana 9	R\$33.617,84	23,38%	1,38%
Semana 10	R\$32.847,28	22,91%	0,91%
Semana 11	R\$33.378,43	23,21%	1,21%
Semana 12	R\$33.107,85	23,01%	1,01%

Fonte: elaborado pelos autores

Ao inserir os dados do índice de custo de mercadoria vendida da Tabela 2 no *software* Minitab, foi possível gerar um relatório de capacidade do processo, conforme é apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Relatório de capacidade do processo.



Fonte: elaborado pelos autores

O relatório mostra que o índice  $C_p$  é maior que 1, mostrando que o processo tem potencial para atingir a meta (alvo) especificado. Outra informação importante que o relatório mostra é o valor do  $C_{pk}$  que é menor que 1, indicando que o processo não está atendendo os limites de

especificação. O cenário ideal seria o que o  $C_p$  e  $C_{pk}$  tivessem valores iguais ou próximos, assim o processo teria capacidade de otimização.

Na etapa de Análise foram analisadas as duas variáveis que possuíam os maiores números de ocorrências: não cumprimento da receita (V1) e instrumento quebrado dentro do liquidificador (V2), conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Número de falhas identificadas

Período	V1	V2
Semana 1	3	2
Semana 2	2	1
Semana 3	1	2
Semana 4	3	1
Semana 5	3	1
Semana 6	2	2
Semana 7	1	1
Semana 8	2	3
Semana 9	4	2
Semana 10	5	3
Semana 11	2	2
Semana 12	3	4

Fonte: elaborado pelos autores

Após serem mensurados as quantidades de ocorrências das falhas, foram calculados os custos gerados pelas falhas do processo, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Valores referentes ao cálculo do custo gerado pelas variáveis

Período	V1		V2		Custo total
	Ocorrência	Custo	Ocorrência	Custo	
Semana 1	3	R\$55,82	2	R\$62,30	R\$118,12
Semana 2	2	R\$37,21	1	R\$31,15	R\$68,36
Semana 3	1	R\$18,61	2	R\$62,30	R\$80,91
Semana 4	3	R\$55,82	1	R\$31,15	R\$86,97
Semana 5	3	R\$55,82	1	R\$31,15	R\$86,97
Semana 6	2	R\$37,21	2	R\$62,30	R\$99,51
Semana 7	1	R\$18,61	1	R\$31,15	R\$49,76
Semana 8	2	R\$37,21	3	R\$93,45	R\$130,66
Semana 9	4	R\$74,42	2	R\$62,30	R\$136,72
Semana 10	5	R\$93,03	3	R\$93,45	R\$186,48
Semana 11	2	R\$37,21	2	R\$62,30	R\$99,51
Semana 12	3	R\$55,82	4	R\$124,60	R\$180,42

Fonte: elaborado pelos autores

Analisando a Tabela 4, observa-se que no período de doze semanas ocorreram 55 falhas gerando um custo de R\$ 1.324,39. Esse valor corresponde 28,96% do valor financeiro total das falhas (R\$ 4.572,31). É interessante ressaltar que esse custo é variável, ou seja, quanto maior for o número de falhas maior será o valor custo.

Baseado na análise das informações apresentadas, foi elaborado uma proposta de melhoria para o processo de produção do Gelato, cujo o objetivo do projeto é a redução do índice de custo da mercadoria vendida em 2%, alcançando um ganho de aproximadamente R\$ 5.300,00. Inicialmente deve-se padronizar os procedimentos operacionais e o processo produtivo da empresa. A padronização deve ser realizada levando em consideração o desempenho potencial do processo. Utilizando o mapa de processos como base, é recomendado que a empresa elabore procedimentos operacionais padrão (POP) para padronização dos processos. Através da utilização do POP a empresa pode organizar os seus procedimentos, sendo possível minimizar os desvios ou falhas na execução da atividade, garantindo que elas sejam executadas de acordo com o que foi planejado.

Outra recomendação para empresa é a definição dos limites de ocorrência das variáveis identificadas. De acordo com o estudo, é sugerido que para a variável V1 o limite mínimo de ocorrência seja zero e o limite máximo seja duas ocorrências durante a semana. Para a variável V2 é sugerido que o limite de ocorrência seja zero, devido da gravidade da falha.

Para adequar a produção diária à jornada de trabalho dos colaboradores é recomendado que ocorra uma mudança no processo da empresa. No novo processo, a contagem dos produtos do estoque de vendas deve ser realizada no final do expediente do turno da noite. Assim no início do expediente do turno da manhã o controlador analisa os dados e gera a produção diária, reduzindo drasticamente o risco de atraso na entrega que, conseqüentemente, reduz a sobrecarga de trabalho.

Para garantir que as atividades serão executadas de acordo com o que foi planejado, é recomendado que se elabore um checklist para verificação e controle das atividades. O checklist pode conter os procedimentos a serem realizados e o tempo médio necessário para a realização da atividade. Ele ainda pode conter as informações referentes as possíveis falhas que possam ter ocorrido no processo. Nessas informações é sugerido que conste o modo de falha, o que causou e quanto custou a falha para análise posterior. Os demais sistemas e procedimentos para controle das possíveis melhorias implantadas devem ser elaborados o decorrer do desenvolvimento do projeto.

Por fim, é recomendável que a empresa invista no treinamento e na capacitação dos colaboradores. É aconselhável que os treinamentos sejam voltados para o controle do

processo ou para a gestão da qualidade. Podem ser escolhidos os colaboradores do setor de controladoria ou aqueles que participam ativamente do processo para desenvolverem suas características de liderança e gestão.

## **5. Resultados esperados**

O estudo realizado tem por objetivo apresentar para a empresa as vantagens da utilização da metodologia Seis Sigma para o controle e análise dos processos de produção.

As ferramentas utilizadas no estudo fazem parte do método DMAIC, no qual foi o procedimento utilizado para elaborar a proposta de melhoria. Esse método consiste no planejamento, execução e análise do projeto, cujo o objetivo é aplicar melhorias no processo gerando um ganho financeiro para a empresa.

A proposta de melhoria desenvolvida tem como objetivo a redução do índice de custo da mercadoria vendida em 2%. Todos os cálculos envolvendo valores financeiros foram realizados pelo sistema interno da empresa.

Os resultados esperados com a implantação da proposta são:

- Otimização do sistema de produção de Gelato;
- Facilidade no gerenciamento e no controle do processo produtivo;
- Redução dos custos de perca ou desperdício na produção de Gelato;
- E, através da redução do desperdício, alcançar um ganho de aproximadamente R\$ 11.300,00 em um período de um ano.

Foram calculados ainda os limites mínimos e máximos de redução do índice CMV. Esses limites foram medidos de acordo com uma projeção financeira utilizando a mesma base de cálculo do custo gerado pelas variáveis. O limite mínimo de redução do índice CMV é de 1,4% e o limite máximo é de 2,4%. É importante ressaltar que o cálculo dos limites levou em consideração que o valor financeiro médio do CMV foi reduzido em 3% e que o valor do faturamento médio aumentou em 2,5%.

Destaca-se que para os resultados esperados sejam atingidos é necessário que haja um total engajamento e dedicação da empresa. A execução das melhorias propostas deve ser realizada de maneira clara e com todos os colaboradores envolvidos.

## 6. Conclusão

O modelo DMAIC se mostrou uma ferramenta extremamente eficaz para a gestão de um projeto. A etapa de definição (Definir) possibilitou uma definição mais clara das diretrizes, direcionando o foco para as atividades que influenciam no desempenho do processo. As etapas de medição (Medir) e análise (Analisar) permitiram a análise precisa das informações do processo produtivo e possibilitou a identificação das soluções que resultariam em um maior retorno financeiro.

Na possibilidade de implantação da melhoria proposta poderá ser identificada uma dificuldade para a elaboração e controle do POP e do *checklist*. Tais dificuldades são destacadas devido ao grau de conhecimento do processo e a disponibilidade de pessoal para o desenvolvimento dessas melhorias. Contudo, a implantação correta da proposta possui uma chance de reduzir o grau de dificuldade que pode ser gerado.

Diante dos possíveis resultados do trabalho, podem ser recomendadas algumas sugestões para trabalhos futuros: aplicação das duas etapas que não foram abordadas na pesquisa, Melhoria e Controle, dando continuidade ao trabalho desenvolvido; e realização de um estudo de tempos e movimentos para padronizar os procedimentos e tempos médios de produção do Gelato.

## Referências

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E.P. (Org.) Gestão da Qualidade: Teoria e Casos. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006, 376 p.

CHASE, Richard B.; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. Administração da produção para a vantagem competitiva. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 724 p.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B>. Fundamentos da Administração da Produção. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 598 p.

MONTGOMERY, Douglas C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 550 p.

ROTONARO, Roberto Gilioli et al (Org.). Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo: Atlas, 2014. 375 p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração de Produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.

VIEIRA, Sonia. Estatística para a Qualidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 292 p.

WERKEMA, Cristina. Criando a Cultura Lean Seis Sigma – 3ª. Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, 259 p.