

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA E DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA PRODUTORA E EMPACOTADORA DE ALIMENTOS

Maria Tereza Longo (UEM)

maarilongo@gmail.com

Katherine Kaneda Moraes (UEM)

katherinekaneda@hotmail.com

Priscila Pasti Barbosa (UEM)

prisbarbosa@yahoo.com.br

Vinicius Carrijo dos Santos (UEM)

vinicius.gc@hotmail.com

Gilberto Junior Rodrigues (UEM)

gilberto_ju@hotmail.com



Inseridas em um mercado competitivo, é fundamental que as indústrias alimentícias possuam um diferencial que possibilite sua sustentação perante a concorrência. A melhoria contínua e o ciclo PDCA já vem, há algum tempo, participando do diferencial das empresas em prol da criação de um fator competitivo e uma estratégia adequada de mercado. O presente estudo, realizado em uma produtora e empacotadora de alimentos, tem como objetivo a aplicação do ciclo PDCA no setor de planejamento e controle da produção, precisamente na capacidade da empresa em atender a demanda. Com a utilização das ferramentas da qualidade, como folha de verificação, diagrama de causa e efeito, 5W2H, brainstorming, e com a aplicação da metodologia kanban e da curva ABC, o resultado obtido com o ciclo adequou a empresa a nova demanda do mercado, melhorando os serviços de atendimento da demanda, inserindo a empresa com um bom plano estratégico para um novo mercado competitivo. Desta forma, a empresa pôde atingir um significativo aumento da demanda, e ainda adequou seus procedimentos operacionais para que o produto chegasse de forma mais rápida à seus clientes.

Palavras-chave: PDCA, Kanban, Ferramentas da Qualidade, Curva ABC

1 Introdução

O atual mercado globalizado encontra-se muito mais competitivo e, os consumidores, por sua vez, mais exigentes. Neste âmbito, as empresas acabam buscando soluções em métodos e ferramentas que possibilitem sua adaptação e sobrevivência num ambiente complexo e competitivo.

Atender as necessidades dos clientes vai além de entregar um produto de qualidade. Atualmente, há muitos fatores acrescentados às novas exigências, como a disponibilidade do produto, atendimento das especificações propostas, atendimento ao cliente, variedade de opções, qualificação do produto, valor, reputação, entre outros.

Este estudo tem por objetivo aplicar as ferramentas da qualidade como forma de melhoria contínua em uma empacotadora de alimentos. O estudo foi realizado no setor de planejamento e controle da produção da empresa, setor este que necessitava de adequação para atender a demanda que se elevou em função de uma recente reforma no *design* dos produtos.

A empresa em estudo consiste em uma produtora e empacotadora de alimentos, presente há mais de 25 anos no mercado, localizada na cidade de Porto Velho, Rondônia. Em seu *mix* de produtos, a empresa apresenta mais de 70 itens, entre ervas, temperos, chás, condimentos, grãos, farináceos, alimentos para pássaros, alho e molhos.

Devido ao crescimento do mercado de alimentos, desenvolvimento da região atendida, surgimento de novos mercados varejistas e atacadistas, às empresas que se beneficiam do produto e ao grande tempo de atuação da empresa, surge a necessidade de otimizar o processo produtivo a fim de atender a nova demanda. Para tanto, utilizou-se a gestão de processos, mais especificamente o ciclo PDCA (*Plan, do, check e act*), baseado no controle de processos.

2 Referencial Teórico

2.1 Ciclo PDCA

A melhoria contínua é uma abordagem de otimização que presume mais e menores processos de melhoria incremental, também chamada de *Kaizen*. Trata-se de um processo de aprimoramento contínuo que busca otimização pela inovação dos processos produtivos, dos métodos, dos produtos, das regras e dos procedimentos. Ele visa eliminar todos os problemas de uma organização por meio da identificação de potenciais de melhoria, o que se torna

possível pela participação de todos os colaboradores na resolução dos problemas (JUNIOR, 2008).

Para sustentar o atual sistema de produção, é necessária a aplicação contínua e profunda da Qualidade Total (TQC), e o controle deve ser exercido por parte de todos os integrantes da organização, para que seja garantida a satisfação das necessidades do cliente. (CÉSAR, 2011). Para auxiliar na tarefa do gerenciamento processo e melhoria contínua, diversas ferramentas e técnicas foram desenvolvidas por renomados autores.

Um dos planos de ações para a gestão de processos, ligado ao detalhamento dos objetivos e esclarecimento da forma com que a empresa agirá, é o ciclo PDCA, (do inglês: *plan, do, check e action*). O ciclo PDCA consiste em uma ferramenta de melhoria contínua, sendo um instrumento básico de controle gerencial (fundamento da gestão da qualidade total), com o qual se busca a eliminação dos problemas através de ações de combate às causas que são sua raiz (JUNIOR, 2008).

O método PDCA baseia-se no controle de processos, e foi desenvolvido na década de 30 pelo americano Shewart, tendo sido, porém, amplamente divulgado por Deming. O uso acontece da seguinte forma: a) P (*Plan* = Planejar), onde é definido que se deseja, planeja-se o que será feito, estabelecem-se as metas e definem-se os métodos para atingir as propostas; b) D (*Do* = Executar), trata-se de tomar a iniciativa, educar, treinar, implementar e executar o planejado conforme as metas e métodos definidos; c) C (*Check* = Verificar), etapa na qual verificam-se os resultados que estão sendo obtidos, observando continuamente os trabalhos para avaliar se estão sendo executados conforme o planejado; e, por fim, d) A (*Action* = Agir), momento no qual devem ser feitas as correções de rotas, se necessárias, e tomar ações corretivas ou de melhoria, caso tenha sido constatada na fase anterior a necessidade de corrigir ou otimizar o processo (REZENDE, 2005).

2.2 Ferramentas da qualidade

2.2.1 Brainstorming

O *brainstorming* é uma ferramenta associada à criatividade, utilizado para que um grupo crie o maior número de ideias sobre um tema selecionado (MEIRELES, 2001). O método é utilizado quando são necessárias respostas rápidas a questões relativamente simples, mostrando-se uma técnica popular e eficaz. O *brainstorming* consiste em estimular e coletar

ideias dos participantes, um por vez e continuamente, sem preocupações críticas, até esgotar-se as possibilidades (DAYCHOUM, 2010).

2.2.2 Folha de verificação

Folhas de verificação são comumente adotadas no início dos ciclos de solução de problemas, para identificar o número de ocorrências de um determinado tipo (VERGUEIRO, 2002). São tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta e análise de dados, para que haja economia de tempo, eliminando o desenho de figuras ou escrever número repetitivos. Uma lista de verificação é utilizada para observar a sistemática de fenômenos, permitindo a visualização da existência dos diversos fatores envolvidos e seus padrões de comportamento (DAYCHOUM, 2010).

2.2.3 Diagrama de causa e efeito

Também chamado de diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, o diagrama de causa e efeito procura expressar a série de causas de um efeito, no caso, o problema (MEIRELES, 2001). No lado direito do diagrama (Figura 5), coloca-se o problema ou efeito a ser analisado e no lado esquerdo são descritas as diversas causas que contribuem para seu aparecimento, agrupadas de forma hierárquica de importância, até o nível de detalhe que seja considerado necessário (VERGUEIRO, 2002).

2.2.4 5W2H

O 5W2H trata-se de uma ferramenta de gestão empresarial muito antiga e simples que costuma ser utilizado na definição de planos de ação empresarial, com o objetivo de garantir que não restará qualquer dúvida em relação à ação a ser implementada para qualquer pessoa que o leia (LENZI; KIESEL; ZUCCO, 2010).

O método consiste basicamente em fazer perguntas para que se obtenha informações primordiais que servirão de apoio ao planejamento de forma geral. Sua origem está na língua inglesa e refere-se aos termos *What, Who, Why, Where, When, How, How Much/How Many* (DAYCHOUM, 2010). Em outras palavras, é preciso responder a sete perguntas básicas sobre a ação (LENZI; KIESEL; ZUCCO, 2010): que ação será executada? (*What?*); Quem irá executar? (*Who?*); Onde será executada? (*Where?*); Quando será executada? (*When?*); Por que

será executada? (*Why?*) Como será executada? (*How?*); Quanto custará executar? (*How much?*)

2.3 Curva ABC

A curva ABC de um produto é baseada na distribuição de Pareto, sendo utilizada quando há a necessidade analisar um grande número de informações. Segundo a lei de Pareto, também denominada 80/20, no caso da curva ABC de produtos 80% dos produtos seriam responsáveis por 20% do faturamento, enquanto 20% do total de produtos é responsável por 80% do faturamento (COBRA, 2005)

A classificação ABC está presente no controle de estoques, sendo usada em relação a várias unidades de medida. Pode-se fazer uma classificação por peso, por tempo de reposição, por volume, por preço unitário, entre outros. Para qualquer unidade há uma solução específica. O mais correto, no entanto, é fazer uma classificação ABC pelo valor mensal (SACOMANO *et al.*, 2004).

Os valores da curva ABC podem se alterar, mas, de maneira geral, devem ser classificados conforme as classes da seguinte maneira: (A) são 10% a 15% dos itens que representam cerca de 65% a 75% dos investimentos; (B) são 25% a 30% dos itens que representam cerca de 20% a 25% dos investimentos; (C) são 50% a 60% dos itens que representam somente 5% a 10% do investimento (GUERRINI; BELHOR; JUNIOR, 2013).

2.4 Kanban

O termo *kanban* pode ser traduzido como “cartão”, sendo uma metodologia utilizada para controlar um sistema puxado. O *kanban* é um dispositivo que deve sinalizar a autorização e dar instruções para produção ou retirada de itens. Como o próprio nome diz, cartões são utilizados para controlar o fluxo de materiais em um processo produtivo (WERKEMA, 2006).

O método fornece informações necessárias no lugar e no instante em que são necessários, e foi desenvolvido com o objetivo de simplificar e aumentar a rapidez das atividades de programação, controle e acompanhamento de sistemas de produção em lotes. De acordo com o modo de estrutura da empresa em relação ao seu sistema de produção, há diversos tipos de sistemas *kanban*, como: *kanban* com dois cartões, *kanban* de um cartão e *kanban* de fornecedor (FILHO, 2006).

O *kanban* de fornecedor relaciona-se ao fornecedor externo, informando o que deverá ser entregue e em quais horários. Para operacionalizar o sistema, deve ser utilizado um painel porta-*kanban*, onde é possível tornar visível a todos quais os materiais para o centro de trabalho que estão sendo requisitados, priorizando a produção (FILHO, 2006).

3 Metodologia

A metodologia empregada no desenvolvimento deste projeto consiste em apresentar uma exposição sobre o histórico da empresa, aplicando os conhecimentos teóricos sobre as ferramentas utilizadas em uma situação real, visando a melhoria de um processo industrial.

O método escolhido para o estudo de caso foi a implantação do ciclo PDCA. Abaixo, são citadas suas fases:

- a) Identificar o problema: nesta etapa, serão identificados e definidos os problemas a serem tratados, com o emprego do método *brainstorming* com os funcionários e a administração para coletar os problemas mais comuns;
- b) Análise do fenômeno: verificação das características mais marcantes do problema, utilizando a folha de verificação.
- c) Análise do processo: busca das causas vitais do problema, utilizando como ferramenta o diagrama de causa e efeito para analisar os *inputs* que afetam a qualidade;
- d) Plano de ação: concepção de um plano para bloquear as causas vitais identificadas na fase de análise do processo, estabelecendo contramedidas às causas principais. Nesta etapa, será utilizada a ferramenta 5W2H;
- e) Execução: atuação de acordo com o plano de ação firmado no item anterior. Serão coletados dados a serem utilizados na fase seguinte. Nesta etapa também será utilizada a folha de verificação.
- f) Verificação: deve-se confirmar a efetividade da ação de bloqueio por meio do emprego dos dados coletados antes e após a ação de bloqueio, para que sejam comparados os resultados. Aqui, continuar-se-á o uso da carta de controle;

g) Padronização: esta etapa consiste em eliminar definitivamente as causas influentes detectadas, de forma a evitar o reaparecimento do problema, tornando o novo procedimento operacional padrão;

h) Conclusão: deve ser recapitulado todo o processo de solução dos problemas identificados e também o planejamento de atividades futuras.

4 Resultados e discussões

4.1 Identificação do problema

Para iniciar a análise com o ciclo PDCA de melhoria contínua, primeiramente foi identificado o problema gerado pela meta de melhoria. Dando início a esse processo, foi realizado um *brainstorming* junto aos funcionários do processo produtivo, do faturamento e da administração da empresa. A partir dessa técnica, o plano foi encontrar problemas que vinham atrapalhando o desempenho ótimo da empresa.

Como resultado desta etapa, foi escolhido o problema pela mesma equipe, considerando que este poderia estar atrapalhando em demasia o desempenho da empresa e, principalmente, atingindo a qualidade do serviço oferecido pela empresa.

Com o aumento do mercado onde a empresa está inserida, e tendo em vista o aumento da demanda, foi necessário atacar o problema da falta de produtos prontos/não atendimento da demanda, pois, devido ao aumento concomitante na concorrência, a empresa deve ter um melhor plano estratégico, tendo como compromisso atender às necessidades de seus clientes, incluindo a disponibilidade do produto.

4.2 Análise do fenômeno

Para auxiliar esta fase, utilizou-se uma folha de verificação na coleta das causas do não atendimento à demanda. A folha de verificação foi preenchida conforme a Figura 1, contendo dados da data, o produto e a quantidade estimada do pedido, e o motivo de não ter o produto no momento para atender a demanda, em um período de 15 dias.

Figura 1 - Folha de verificação preenchida

11/09	Ocapina	30 Fardo	não tem produto
11/09	Oratio	3 Fardo	não tem produto
11/09	Comomila	4 Fardo	não tem produto
11/09	Comokoff	15 Fardo	não tem Embalagens
11/09	Cominho paleis	6 Fardo	não tem Embalagens
11/09	Grato de beo	5 Fardo	não tem produto
11/09	Cont granulada	2 Fardo	não tem produto
11/09	Leuro	13 Fardo	não tem Embalagens
11/09	Oregano 10g	5 Fardo	não tem produto
11/09	Oregano 100g	3 Fardo	não tem produto
11/09	Tempero Baixo	2 Fardo	não tem produto
12/09	Ocapina	4 Fardo	não tem produto
12/09	Oratio	1 Fardo	não tem produto
12/09	Oratio	2 Fardo	não tem produto
12/09	Comomila	4 Fardo	não tem produto
12/09	Leuro	4 Fardo	não tem Embalagens
12/09	Cominho paleis	3 Fardo	não tem Embalagens
12/09	Oregano	1 Fardo	não tem produto
12/09	Oregano 10g	1 Fardo	não tem produto
12/09	micanga	2 Fardo	não tem produto
12/09	r. melho	2 Fardo	não tem produto
22/09	Cominho paleis	3 Fardo	não tem Embalagens
22/09	Leuro	3 Fardo	não tem Embalagens
23/09	C. poma	4 Fardo	não tem Embalagens
23/09	Cominho paleis	6 Fardo	não tem Embalagens
23/09	Leuro	8 Fardo	não tem Embalagens

Utilizando também a folha de verificação como base, onde foram anotados quantos produtos deixaram de atender à demanda, calculou-se para o período de 15 dias o valor de faturamento que a empresa deixou de ter devido ao fato de não se conseguir atender à demanda. Na Figura 2 apresentam-se estes dados.

Figura 2 - Cálculo de perda de faturamento para o período de 15 dias

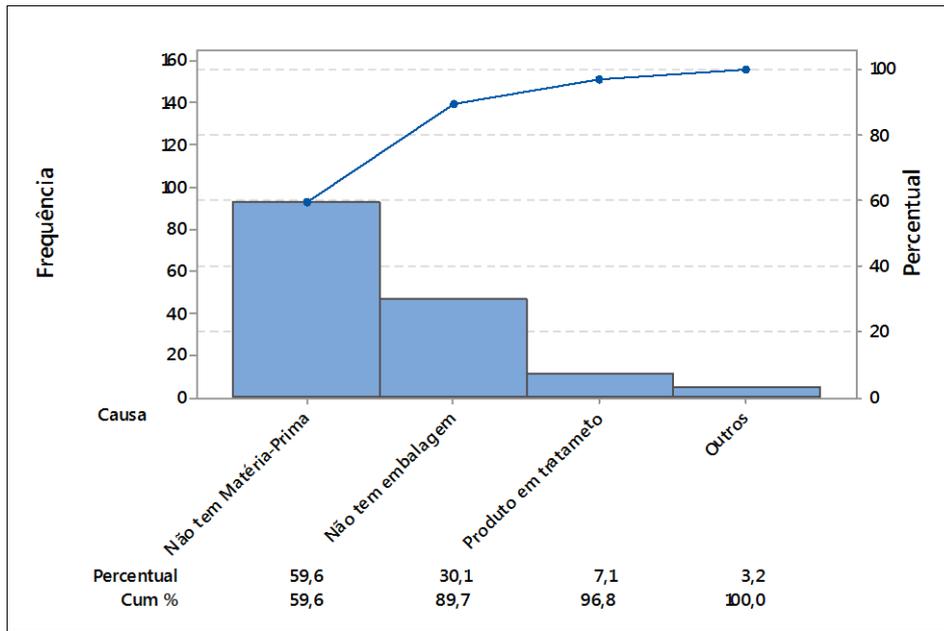
Produto	Quantidade não vendida	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Açafrão (20x30g)	53	12,00	636
Açúcar Colorido (20x40g)	24	13,00	312
Alecrim (20x5g)	26	6,80	176,8
Amendoim (10x500g)	6	53,00	318
Bicarbonato de Amônia (20x30g)	12	8,00	96
Bicarbonato de Sódio (20x30g)	14	8,00	112
Camomila (20x10g)	50	10,00	500
Canela em rama (20x10g)	4	8,20	32,8
Chimichurri (20x15g)	18	13,00	234
Chocolate Granulado (20x40g)	3	13,00	39
Cominho (20x10g)	109	8,70	948,3
Cominho em pó Saleiro (12x30g)	113	13,40	1514,2
Confeito Prateado nº1 (20x40g)	9	16,00	144
Farinha de Milho (Flocão) (10x500g)	21	23,00	483
Farinha de Rosca (10x500g)	34	23,50	799
Farinha de Rosca (5Kg)	10	22,30	223
Grão de Bico (10x500g)	67	38,00	2546
Guaraná em Pó (12x40g)	2	17,00	34
Louro (20x5g)	151	7,90	1192,9
Miçanga Colorida (20x40g)	29	16,00	464
Orégano (10x100g)	17	24,00	408
Orégano (20x10g)	50	9,80	490
Sagu (10x500g)	4	33,00	132
Tempero Baiano (20x20g)	4	8,80	35,2
Soma Total			R\$11870,2

Utilizando a base de dados do software da empresa, o faturamento no período analisado foi de R\$146.525,18. Portanto, o valor perdido em vendas representa 8,1% do faturamento no dado período.

Em relação ao não atendimento à demanda, pôde-se comprovar, pela perda do faturamento, que esse é um problema importante a ser resolvido na empresa no momento. Analisando o gráfico de Pareto e encontrando as priorizações, para que este problema seja resolvido é importante atacar as causas principais do mesmo, que são, no caso, a falta de matéria-prima e de embalagens para que fossem fabricados os produtos.

Dessa forma, durante os 15 dias, foi possível descobrir quais as causas vitais do problema e, de acordo com o registro de controle preenchido, elaborou-se o Gráfico de Pareto (Gráfico 1), priorizando as causas relatadas.

Gráfico 1 - Gráfico de Pareto para causas do não atendimento à demanda



Para registrar quantos produtos faltaram durante as semanas seguintes, um registro de controle foi elaborado para que fossem anotadas quais matérias primas estavam faltando. Na Figura 3 esses registros são apresentados.

Figura 3 - Registro de controle semanal de falta de matéria-prima

Semana 1	Semana 2	Semana 3
Açafrão; Amendoim; Bicarbonato de Sódio; Camomila; Curry; Chocolate Granulado; Confeito Granulado; Confeito Prateado; Trigo para Kibe; Fubá; Grão de Bico; Guaraná em Pó; Orégano; Ervas Finas; Miçanga.	Curry; Pimenta do Reino; Girassol; Alpiste; Cravo da Índia; Pimenta com Cominho; Louro; Lentilha; Flocão; Cuscuz; Noz moscada.	Fubá; Colorífico (Quirera); Chocolate Granulado; Confeito Brigadeiro; Feijão Branco; Painço; Soja em grãos; Polvilho Azedo; Polvilho Doce; Tempero Baiano; Chimichurri;
Semana 4	Semana 5	Semana 6
Girassol; Coentro; Canjiquinha; Polvilho Doce; Polvilho Azedo; Sagu; Lentilha; Guaraná em Pó; Colorífico (Quirera).	Canjica Branca; Canjica Amarela; Orégano; Açafrão; Painço Colorido; Manjerição; Soja em grãos; Tapioca; Tempero Baiano; Confeito prateado N1; Confeito Prateado N2; Canela com Açúcar; Grão de Bico; Cravo da Índia.	Milho de Pipoca Premium; Canjica Branca; Canjica Amarela; Canela com Açúcar; Alecrim; Louro; Ervas Finas; Pimenta em grão; Painço.

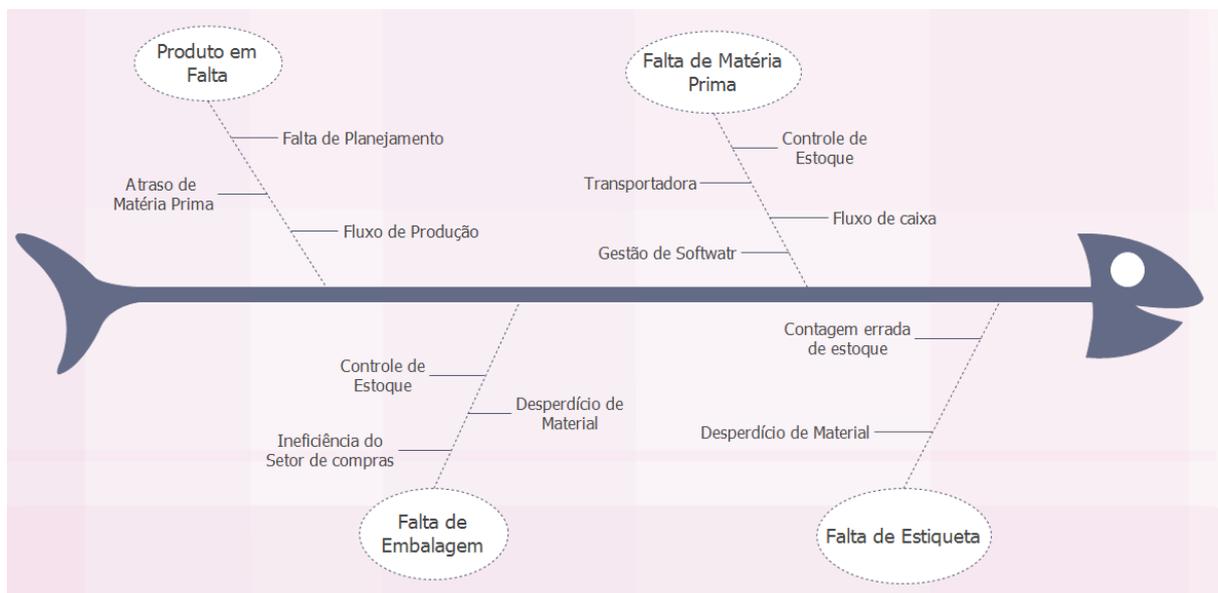
Conforme sugere o gráfico 1, podem ser consideradas causas vitais para o não atendimento à demanda a falta de matéria-prima e falta de embalagem.

4.3 Análise do processo

A terceira fase, ainda dentro da etapa P, aborda a análise do processo, onde foram descobertas as causas fundamentais do problema considerado. Desta forma, nesta fase foi empregado o diagrama de causa e efeito, apresentando a relação existente entre o problema a ser tratado (efeito) e os fatores (causas) do processo no qual está inserido que podem provocar o problema.

A Figura 4 apresenta o diagrama de causa e efeito para o problema, baseado nas principais causas do problema, conforme Gráfico 1.

Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito para o não atendimento da demanda



4.4 Plano de ação

A quarta e última fase da etapa P do ciclo PDCA trata-se de elaborar o plano de ação. A metodologia do 5W2H foi utilizada nesta etapa para apresentar os métodos A Figura 5 apresenta o 5W2H para o problema de não atendimento da demanda.

Figura 5 - Plano de ação para o não atendimento da Demanda

Item	O quê?	Quem?	Quando?	Onde?
1	Mudança de <i>software</i> de gestão de Dados	Responsável setor administrativo	Janeiro/2015	Administração
	Por quê? Melhor Gestão de Estoques; Acompanhamento de compras;	Como? Substituir o <i>software</i> antigo por um novo, com melhores relatórios	Quanto? R\$ 6000,00	
2	O quê? Sistema <i>Kanban</i>	Responsável pelo estoque	Fevereiro/2015	Produção
	Por quê? Gestão e controle da quantidade de matéria-prima em estoque, pois a falta de matéria-prima era o principal motivo de não atender à demanda.	Como? Criar um quadro <i>Kanban</i> de gestão visual, calculando os estoques de segurança em nível de atenção e crítica para avisar o setor de compras a falta de produtos.	Quanto? R\$ 94,00	
3	O quê? Criar curva ABC para definir quais produtos devem ser priorizadas, apontando quais itens não podem faltar em estoque, por serem vitais.	Quem? Auxiliar administrativo	Quando? Janeiro/2014	Onde? Administração
	Por quê? 20% dos produtos geralmente representam 80% do faturamento da empresa. Dessa forma, utilizou-se a curva ABC para determinar quais seriam esses 20% de produtos, de forma a dar atenção à compra desses produtos, para que não faltem.	Como? Utilizou-se o método de Pareto de definição de curva ABC com base na média de venda dos últimos 24 meses. Este item trabalha como auxiliar ao item 1.	Quanto? Sem custos adicionais.	

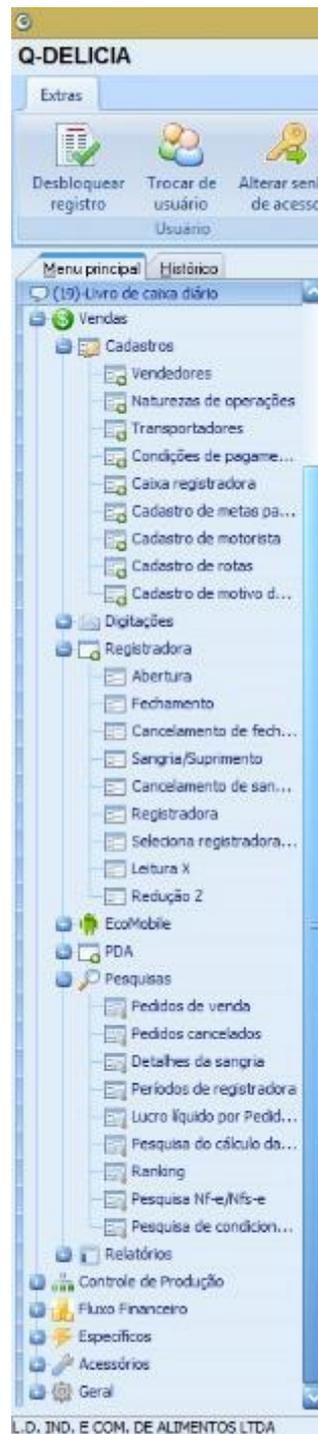
4.5 Execução

O primeiro item a ser implementado neste problema foi a mudança de *software*. As figuras abaixo mostram a diferença de *display* entre o *software* antigo (Figura 6) e o *software* novo (Figura 7).

Figura 6 - Display de gestão financeira do *software* antigo



Figura 7 - Display novo *software*



A aquisição de um novo *software* fez-se necessária devido à dificuldade do *software* antigo em fazer com que o estoque de produtos prontos e de matéria-prima ficassem corretos no programa. Assim, o setor de compras baseava-se no estoque apresentado pelo *software* que muitas vezes apresentava a quantidade errada, o que levava a não efetuação da compra.

Observou-se que o setor de compras utilizava apenas os dados inseridos no *software* como informação para as compras, o que prejudicava o setor.

O segundo e principal item deste plano de ação trata-se do sistema *Kanban*. No caso da empresa, utilizou-se o *Kanban* de fornecedor, porém, com algumas adaptações. No sistema original, ao acabar os produtos, o fornecedor era imediatamente avisado, fazendo com que um lote pré-determinado de produtos fosse comprado. Neste caso, ao invés de acionar o fornecedor, a informação de que o produto está acabando vai diretamente para o responsável pelas compras do setor de produção, que, com base nos cálculos de lote de abastecimento de cada produto, realiza as compras.

O *kanban* de fornecedor nesse caso não se aplica completamente, pois a indústria é de pequeno porte, com um *mix* de produtos grande, caracterizando uma quantidade muito grande de fornecedores diferentes, além da dificuldade em fechar cargas, pois os produtos vêm de diversos locais diferentes.

Contudo, a metodologia do *kanban* permanece a mesma. São calculados três estoques para os produtos, o aceitável, o estoque de atenção e o estoque crítico. Quando o cartão se encontra no quadro verde, aceita-se que o nível de estoque está controlado. Cada cartão apresenta o valor de estoque de atenção e de estoque crítico. Se a quantidade de estoque no produto ainda não chegou àquela apresentada como estoque de atenção, o estoque pode permanecer no quadro verde, como controlado.

Para cada produto foi calculado o tempo necessário para que chegue até a empresa, envolvendo, nesse cálculo, o tempo desde a cotação de valores até que a matéria-prima seja descarregada na sede da empresa. Assim, chamamos de estoque crítico a quantidade de mercadoria necessária para atender a empresa nesse tempo. Para determinar a quantidade de mercadoria, utilizou-se uma média de vendas desse período em torno de 24 meses.

Em uma análise com o setor de vendas, determinou-se que o tempo necessário para a compra de matéria-prima é de 15 dias. Assim, para calcular o estoque crítico necessário de cada produto, utilizou-se a seguinte fórmula: $Estoque\ crítico = \frac{\sum\ venda\ 24\ meses}{48}$

O estoque de atenção, que ocorre quando o cartão deve ser colocado no quadro amarelo, representa 15% a mais do valor do estoque crítico. Dessa forma, quando o estoque do produto

chegar no estoque de atenção a equipe de vendas já pode começar o processo de compra, para garantir que não falte matéria-prima para atender à demanda.

O estoque crítico, utilizado exatamente conforme a equação apresentada, quando o valor calculado está no quadro vermelho, significa que a equipe de venda deve, impreterivelmente, iniciar o processo de compra, sem nenhum tipo de atraso, sob o risco de a empresa ficar sem produto para atender à demanda.

Para saber em qual momento trocar o cartão de quadro, cada cartão apresenta o nome do produto, o nome do seu fornecedor e aparece pintado em amarelo a quantidade de produto que deve ter em estoque para que seja transferido para o quadro amarelo de atenção e pintado de vermelho a quantidade de produto que deve ter em estoque para que seja transferido para o quadro de estoque crítico. Assim, ao retirar a matéria-prima para produção, e verificar a quantidade restante, o cartão deve ser trocado. A Figura 8 apresenta como foram implementados estes quadros, a Figura 9 um exemplo dos cartões.

Figura 8 - Cartões posicionados nos estados crítico (vermelho), atenção (amarelo) e controlado (verde)



Figura 9 - Exemplos de cartões *Kanban* utilizados

<p>Açafrão</p> <p>Vimacedo Comércio de cereais</p> <p>43,4 kg</p> <p>37,7 kg</p>	<p>Alecrim</p> <p>N E Importadora</p> <p>8,5 kg</p> <p>7,4 kg</p>	<p>Alpiste</p> <p>Nollar e Nollar LTDA</p> <p>915 kg</p> <p>769 kg</p>
--	---	--

O terceiro item do plano de ação foi a elaboração da Curva ABC. Esse item vem apoiar o sistema *Kanban*, mostrando ao setor de vendas os produtos vitais, que, por representarem maior parte do faturamento da empresa, não podem faltar. Sua falta acarretaria em uma maior mudança no faturamento da empresa do que a outra porcentagem de produtos.

A Curva ABC foi calculada com base na quantidade de produtos vendida nos últimos 24 meses com o valor unitário de cada produto, gerando um valor acumulado de faturamento e de quantidade de produtos. A Figura 10 abaixo mostra o cálculo dos produtos de classificação A.

Figura 10 - Produtos de classificação A na curva ABC

Produto	Código do Produto	% Número de Produtos	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Faturamento (R\$)	Valor Acumulado	% Acumulada	Classificação
Milho de Pipoca Premium (10x500g)	1	1,47%	68.482,00	R\$ 11,09	R\$ 759.465,38	R\$ 759.465,38	14,94%	A
Fubá Mimoso (10x1Kg)	2	2,94%	25.129,00	R\$ 16,00	R\$ 402.064,00	R\$ 1.161.529,38	22,85%	A
Canjica Branca (10x500g)	3	4,41%	23.511,00	R\$ 16,00	R\$ 376.176,00	R\$ 1.537.705,38	30,25%	A
Trigo para Kibê (10x500g)	4	5,88%	11.553,00	R\$ 24,00	R\$ 277.272,00	R\$ 1.814.977,38	35,70%	A
Amendoim (10x500g)	5	7,35%	4.937,00	R\$ 53,00	R\$ 261.661,00	R\$ 2.076.638,38	40,85%	A
Milho de Pipoca Importado (10x500g)	6	8,82%	13.243,00	R\$ 18,00	R\$ 238.374,00	R\$ 2.315.012,38	45,54%	A
Farinha de Rosca (10x500g)	7	10,29%	9.884,00	R\$ 23,50	R\$ 232.274,00	R\$ 2.547.286,38	50,11%	A
Pimenta do Reino Moída (20x30g)	8	11,76%	7.053,00	R\$ 30,00	R\$ 211.590,00	R\$ 2.758.876,38	54,27%	A
Colorífico (10x500g)	9	13,24%	10.215,00	R\$ 20,40	R\$ 208.386,00	R\$ 2.967.262,38	58,37%	A
Alpiste (10x500g)	10	14,71%	6.327,00	R\$ 31,50	R\$ 199.300,50	R\$ 3.166.562,88	62,29%	A
Colorífico (20x250g)	11	16,18%	7.501,00	R\$ 21,30	R\$ 159.771,30	R\$ 3.326.334,18	65,43%	A
Povilho Doce (10x500g)	12	17,65%	5.208,00	R\$ 22,00	R\$ 114.576,00	R\$ 3.440.910,18	67,69%	A
Colorífico (20x50g)	13	19,12%	12.714,00	R\$ 9,00	R\$ 114.426,00	R\$ 3.555.336,18	69,94%	A
Pimenta do Reino em Grão (20x30g)	14	20,59%	3.166,00	R\$ 26,50	R\$ 83.899,00	R\$ 3.639.235,18	71,59%	A
Lentilha (10x500g)	15	22,06%	2.265,00	R\$ 37,00	R\$ 83.805,00	R\$ 3.723.040,18	73,24%	A
Taproca (10x500g)	16	23,53%	2.695,00	R\$ 31,00	R\$ 83.545,00	R\$ 3.806.585,18	74,88%	A

A comparação entre custos e itens da curva estão dispostos na Tabela 2

Tabela 1. Classificação ABC dos produtos

Classificação	Itens	% de Custos	% de Itens
A	16	74,88	23,53
B	18	94,01	35,29
C	28	100	41,18

4.6 Verificação

Para acompanhar a verificação da execução do plano de ação, foi feito um controle na empresa, a fim de averiguar, semanalmente, quais matérias-primas faltaram durante a semana e deixaram de atender a demanda.

Na primeira semana, ao instalar o sistema, foram registradas a falta de 31 produtos. O total de quantidade de matéria-prima é de 57 itens, totalizando uma parcela de 56% de itens faltando no início da implantação.

Durante o primeiro mês da implantação do *Kanban*, os funcionários foram treinados a atualizar o quadro. Após o treinamento, as cartas de controle foram registradas, a fim de verificar a eficiência do plano de ação. A Figura 11 apresenta os registros.

Figura 11 - Registro de falta de matéria-prima após plano de ação

Semana 1	Semana 2	Semana 3
Miçanga; Erva doce; Sagu.	Alpiste; Chocolate Granulado; Farinha de Rosca.	Louro.
Semana 4	Semana 5	Semana 6
Cominho em grão; Cuscuz; Flocão.	Tempero Baiano; Miçanga.	Feijão de Branco; Canjica Branca.
Semana 7	Semana 8	Semana 9
Grão de Bico; Chocolate Brigadeiro.	Açafrão; Urucum; Chocolate Granulado.	Flocão.

Comparando os resultados da verificação da Figura 11, com os resultados anteriores ao plano de ação, da Figura 5, pode-se comprovar que o plano de ação escolhido foi suficiente para melhorar os resultados da organização, bloqueando a principal causa do problema que era a falta de matéria-prima.

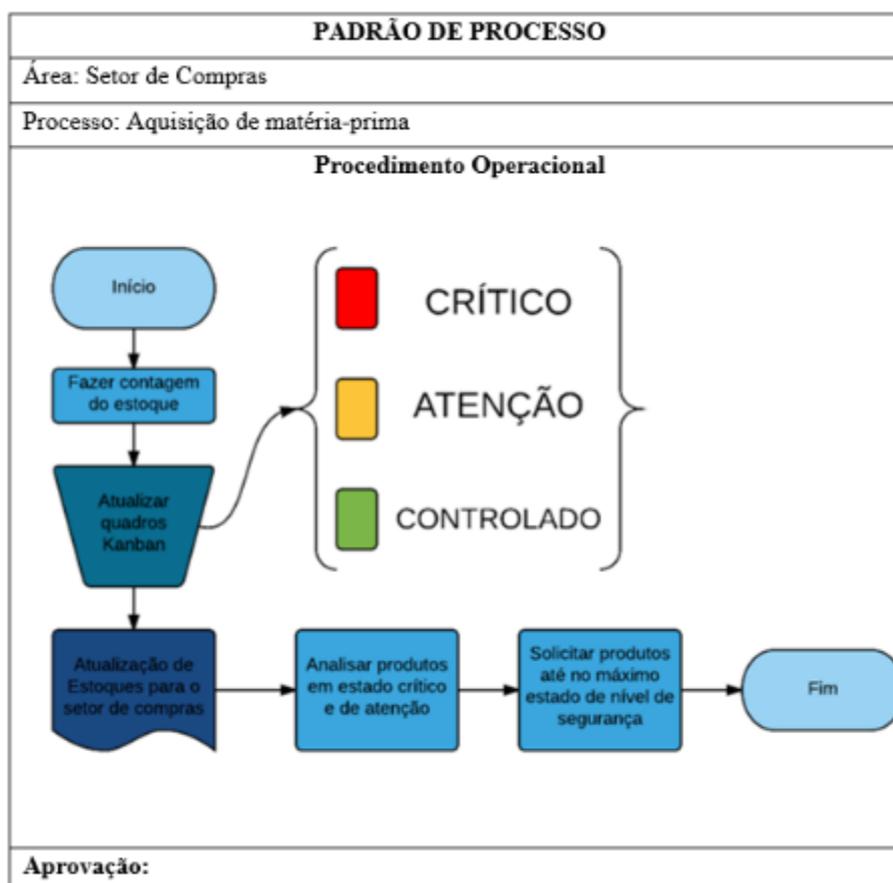
Segundo o diagrama de causa e efeito, uma das causas da falta de matéria-prima era a má gestão do *software*, e também a falta de controle do estoque. Dessa forma, a troca de *software* mostrou-se eficiente, pois conseguiu manter o estoque atualizado de forma correta. Juntamente com o *Kanban*, que era atualizado toda semana, a conferência do estoque de forma presencial também continuou a ser feita. Assim, a equipe de compras passou a ter dois meios de conferir o estoque, podendo assegurar as compras um método mais eficiente, de modo a não faltar matéria-prima.

Conforme mostra a Figura 11, em 9 semanas apenas dois produtos de classificação A apareceram em falta, que são a Canjica Branca, Quirera e Urucum, matéria-prima do colorífico.

4.7 Padronização

Para padronizar o processo no setor de compras, a fim de manter o processo de modo que seja capaz de atender à demanda, foi criado um documento de padrão de processo, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Procedimento padrão para aquisição de Matéria-prima



5 Conclusão

A utilização da ferramenta de gestão da qualidade adotada (PDCA) para o tratamento do problema mostrou-se eficiente, proporcionando maior satisfação dos clientes, em virtude da redução dos erros operacionais, fazendo com que os clientes pudessem receber seus produtos na data desejada, podendo atender à demanda. O ciclo PDCA, neste caso, proporcionou ganhos de demanda e maior confiabilidade ao processo.

Com relação ao problema de não atendimento da demanda, o plano de ação implementado apresentou bons resultados. O *kanban* proporcionou um apelo visual ao setor de compras,

fazendo com que a aquisição de matéria-prima fosse um problema a ser tratado como prioridade. O novo *software* e a curva ABC também complementaram o plano de ação, fazendo com que não faltassem os produtos com maior giro dentro da indústria.

A gestão da qualidade é um aspecto importante que deve estar presente em todas as empresas que desejam manter a competitividade do negócio e desenvolver novas oportunidades. Nesse caso, padronizar os processos e continuar rodando o ciclo PDCA pode trazer diversos benefícios para a empresa, para consolidar a mesma em seu mercado com uma boa estratégia competitiva.

Utilizando o ciclo PDCA, a empresa está buscando conhecer seus problemas, necessidades e as boas práticas que fortalecem a imagem da empresa, dando à mesma credibilidade e confiança perante os seus clientes, e tornando a equipe mais preparada e motivada.

6 Referências Bibliográficas

- CÉSAR, F.I.G., **Ferramentas básicas da qualidade**, São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.
- COBRA, M., **Administração de marketing no Brasil**, 2ª Ed., São Paulo: Cobra Editora e Marketing, 2005.
- DAYCHOUM, M., **40 + 4 ferramentas e técnicas de gerenciamento**, 3ª Ed., Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- FILHO, J.S., **Administração de Logística Integrada: materiais, PCP e marketing**, 2ª Ed., Rio de Janeiro: E-papers, 2006.
- GUERRINI, F.M., BELHOT, R.V., JÚNIOR, W.A., **Planejamento e Controle da Produção: Projeto e Operação de sistemas**, 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Campus, 2013.
- JUNIOR, E.L.C., **Gestão em processos produtivos**, Curitiba: Ibpe, 2008.
- LENZI, F.C., KIESEL, M.D., ZUCCO, F.D. (org), **Ação empreendedora: como desenvolver e administrar o seu negócio com excelência**, São Paulo: Editora gente, 2010.
- MEIRELES, M., **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**, São Paulo: Arte e ciência, 2001.
- REZENDE, D.A., **Engenharia de software e sistemas de informação**, 3ª Ed., Rio de Janeiro: Brasport, 2005.
- VERGUEIRO, W., **Qualidade em serviços de informação**, São Paulo: Arte e ciência, 2002.
- WERKEMA, C., **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**, Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2012.
- WERKEMA, C., **Lean Seis Sigma: Introdução as Ferramentas do Lean Manufacturing**, 1ª Ed, vol. 4, Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.