Aplicação do PDCA: um estudo de caso

Gonçalo Paula Soares (NOBEL) gpaulasoares@uol.com.br
Maria de Lourdes Santiago Luz(UEM) lourdes@din.uem.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de empregar o método de solução de problemas - PDCA - num exemplo prático dentro de uma indústria, servindo de base para o treinamento dos funcionários do Departamento de Produção dentro do programa de implantação da Qualidade Total. Para aplicação desta ferramenta da Qualidade (PDCA) foi tomado como base a metodologia difundida por Campos (1997), sendo o trabalho desenvolvido nas 8 fases que formam o fluxograma de aplicação do PDCA. Pode-se observar que todo investimento necessário para a execução das tarefas previstas nos planos de ação, foram amplamente financiadas pela economia obtida já nos primeiros meses de implantação. O ataque a uma perda provoca também a redução de outra perda. A eliminação das causas identificadas na primeira parte do processo reduziu o índice de 13,5% para 3,62%. O acompanhamento dos indicadores, além de auxiliar no controle, pode igualmente auxiliar no planejamento, com a fixação de metas de perdas para períodos futuros, subsidiando inclusive a determinação do custo-alvo para os produtos e/ou atividades e colaborando assim, com o processo de melhoria contínua da empresa.
Palavras chave: Qualidade,PDCA, Sucata

1. Introdução

Atualmente, nota-se uma necessidade crescente das empresas de se adequarem às novas exigências do mercado. Com a tão expressiva globalização que se realça mais a cada dia, o processo seletivo para que dada empresa se insira ou permaneça no mercado está se tornando cada vez mais disputado.

Neste mercado, globalizado, as empresas que não apresentarem características relevantes e não proporcionarem o máximo grau de satisfação para que cada bem ou serviço seja oferecido ao consumidor, enfrentarão sérias dificuldades podendo até, em casos extremos chegar ao seu fim. Estas características refletem a adaptabilidade dos produtos à necessidade dos consumidores, apresentando-se em diversas formas e complexibilidade, envolvendo várias áreas (projeto, processos, serviços, produtos, pessoas, etc.) no âmbito empresarial.

Segundo Campos (1992) não podemos mais garantir a sobrevivência da empresa apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem ou cobrando apenas resultados, hoje são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos de sobrevivência da empresa e estes devem ser apreendidos e praticados por todos.A corrida pela competitividade faz com que empresas proativas procurem, cada vez mais, modernas técnicas de gerenciamento, revolucionárias ferramentas da Qualidade e novas metodologias de trabalho. A vantagem competitiva decorrente dessas inovações é uma garantia de sobrevivência no futuro (PORTER, 1986).

O PDCA também chamado de QC Story é um método de solução de problemas e melhoria contínua, onde as causas do problema são investigadas sob o ponto de vista dos fatos, e a relação

da causa e efeito é analisada com detalhe, resultando em contramedidas planejadas para o problema. O objetivo deste estudo foi o de empregar o método de solução de problemas -PDCA – num exemplo prático dentro de uma indústria, servindo de base para o treinamento dos funcionários do Departamento de Produção dentro do programa de implantação da Qualidade Total.

Com a aplicação do PDCA também se pretendeu aprofundar a aplicação de algumas ferramentas da Qualidade, tais como:

- Diagrama de Linha (gráfico corrido)
- Diagrama ou cartas de Pareto
- Diagrama de Causa-Efeito (Ishikawa)
- Plano de ação - 5 W 1H

2. Materiais e método

A empresa, objeto deste estudo, fica situada em Maringá-Pr, atua no ramo de transformação de plástico (moldagem por sopro, injeção e injeção & sopro), com uma área instalada de 12.000 m^2 dos quais 5.000 são de área construída. Possui 100 funcionários, dos quais 90 locados no setor produtivo, trabalhando em regime de três turnos (24 horas). O seu principal mercado é o alimentício seguido pelo industrial, cosmético e farmacêutico.

Para aplicação desta ferramenta da Qualidade (PDCA) foi tomado como base à metodologia difundida por Campos (1997). Assim sendo o trabalho foi desenvolvido nas oito fases que formam o fluxograma de aplicação do PDCA conforme Quadro 1.

Como parte do programa de treinamento de implantação do programa de Qualidade Total da empresa, foi reunido todo o staff do setor de produção e procurou-se fazer uma triagem das principais perdas no processo produtivo baseado num levantamento prévio (Shake-down de problemas) efetuados pelas gerências da empresa.

Por se tratar de um processo de treinamento foi solicitado que se escolhesse um tema que envolvesse o maior número de participantes do grupo de trabalho, e que fosse classificado como um problema controlável. Segundo Campos (1994) problemas controláveis são aqueles nos quais é possível "exercer o controle" dentro da própria gerência (setor).

Foi escolhido, para este treinamento, o desperdício com sucata do processo industrial. Compreende-se por sucata todo o material de plástico, desde material ainda não processado a peças prontas, que por algum motivo foram refugados.

Por ocasião da exposição do problema pela gerência, tinha-se apenas o percentual de sucata de plástico vendida durante o ano 2.000 em relação ao total de matéria prima consumida, em torno de 7,5% .

Baseado nos valores de "benchmark" de outras empresas do setor foi estabelecido que a meta desse grupo de trabalho seria a de reduzir, durante o ano de 2.001, o índice de sucata mensal a 2,0%. Para acompanhamento deste índice foi criado um item de controle (Gráfico de Linha), onde foram anotados os valores referentes à média do ano anterior e do primeiro mês de 2001 (Figura 1).

PDCA	FLUXOGRAMA	FASES	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais
	4	Plano de Ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	N ? S	(Bloqueio foi efetivo ?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Fonte: Campos (1997)

Quadro 1: Metodologia de aplicação da ferramenta de melhoria continua – PDCA.

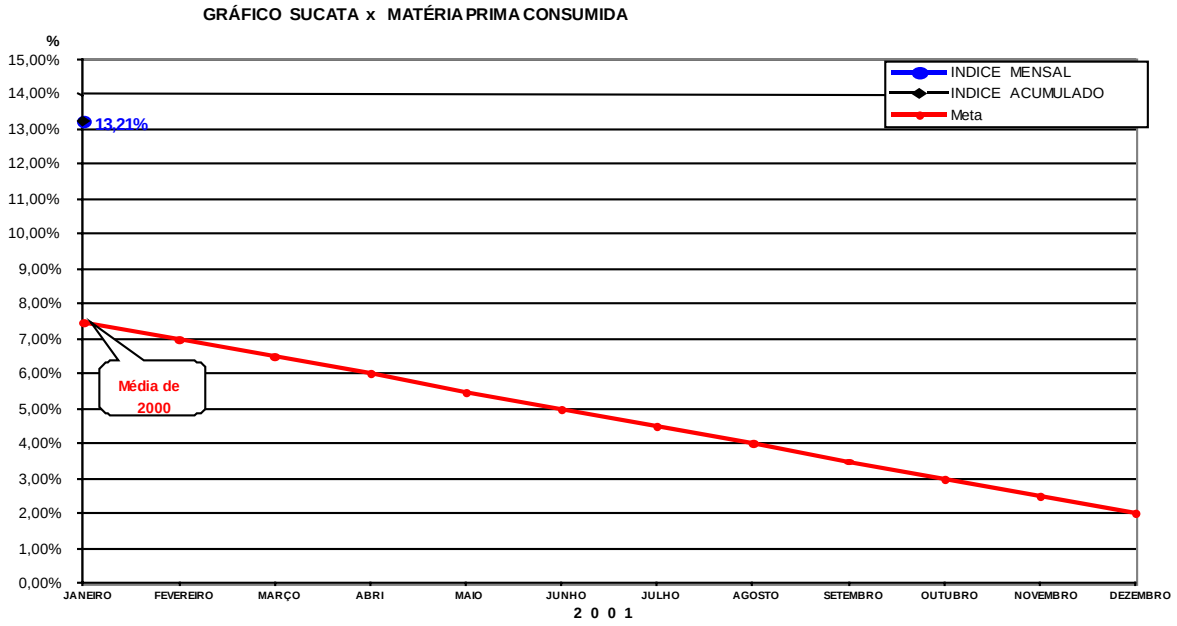

Figura 1: Item de controle da sucata de matéria prima consumida

Para uma melhor análise do problema foi elaborado um plano de ação para a coleta de informações sobre o volume e tipo de sucata obtida diariamente durante o processo industrial. O plano de ação foi montado nos moldes "5W 1 H" conforme Quadro 2:

O QUE (What)	**PORQUE** (Why)	**QUEM** (Who)	**QUANDO** (When)	**ONDE** (Where)	**COMO** (How)
Elaborar formulário de coleta de dados	Para poder registrar os dados referente à sucata diária do processo industrial	Encarregados de Turno	Até 02.02.01	Sala dos Encarregados	• Elaborar um lista com os códigos mais comuns de motivos para rejeição e tipos de material. • Montar um formulário de forma a ser preenchido diariamente pelo funcionário responsável pela sucata.
Providenciar uma balança com capacidade de 50Kg	Para que se possa proceder à pesagem diária da sucata	Gerente	Até 02.02.01	Local de Trabalho	• Verificando se existe alguma balança disponível em outro setor que atenda às nossas necessidades, ou adquirindo uma nova.
Nomear responsável pela sucata em cada turno e treinar no preenchimento do formulário	Para termos segurança nas informações	Encarregados de Turno	Até 06.02.01	Setor de Sucata	• Nomeando um funcionário por turno que tenha conhecimento dos tipos de matéria prima que se utiliza no nosso processo. É importante que ele tenha noções sobre os processos de Injeção e sopro. • Inteirando-os do trabalho que está sendo desenvolvido pelo grupo e os motivos deste formulário.. • Acompanhar o preenchimento durante a primeira semana de coleta , com especial atenção para os códigos
Coleta de dados	Para poder ter informa-ções de quantidades, ti-pos de sucata e origem.	Funcionários nomeados	Sempre que houver sucata	Setor de Sucata	• Registrando a cada coleta de sucata nas linhas de produção o peso, tipo de material, setor origem e motivo que originou a sucata.
Elaboração de um programa informatizado para servir de Banco de Dados	Para ficar mais fácil de compilar os dados e fazer a sua análise.	Gerente	Até 06.02.01	Sala da gerência	• Montando um programa baseado no Excel • Criando sistema de estratificação dos dados por tipo de material e motivo de refugo.
Treinar responsável do PCP no lançamento diário das informações no	Para facilitar o compilamento dos dados no computador	Gerente	Até 06.02.01	Sala de PCP	• Acompanhando o lançando das informações do registro diário de sucata . • Mostrando como cruzar as informações sobre a sucata com as do relatório diário de produção, para melhor confiabilidade dos dados.
Armazenamento dos dados	Para efetuar a análise final sobre os valores da Sucata em 2000	Responsável pelo PCP	Diário	Sala de PCP	• Lançando diariamente os dados registrados no formulário de coleta de volume de sucata.

Quadro 2 – Plano de ação 5W1H

3. Resultados e discussão

Para estratificar e analisar os dados colhidos nos primeiros três meses de 1999 foi utilizado o método de Diagrama de Pareto. O conjunto de diagramas mostrado nas Figuras 2,3,4,e 5 mostram a estratificação dos dados e análise de acordo com o princípio de Pareto no intuito de identificar as causas "vitais".

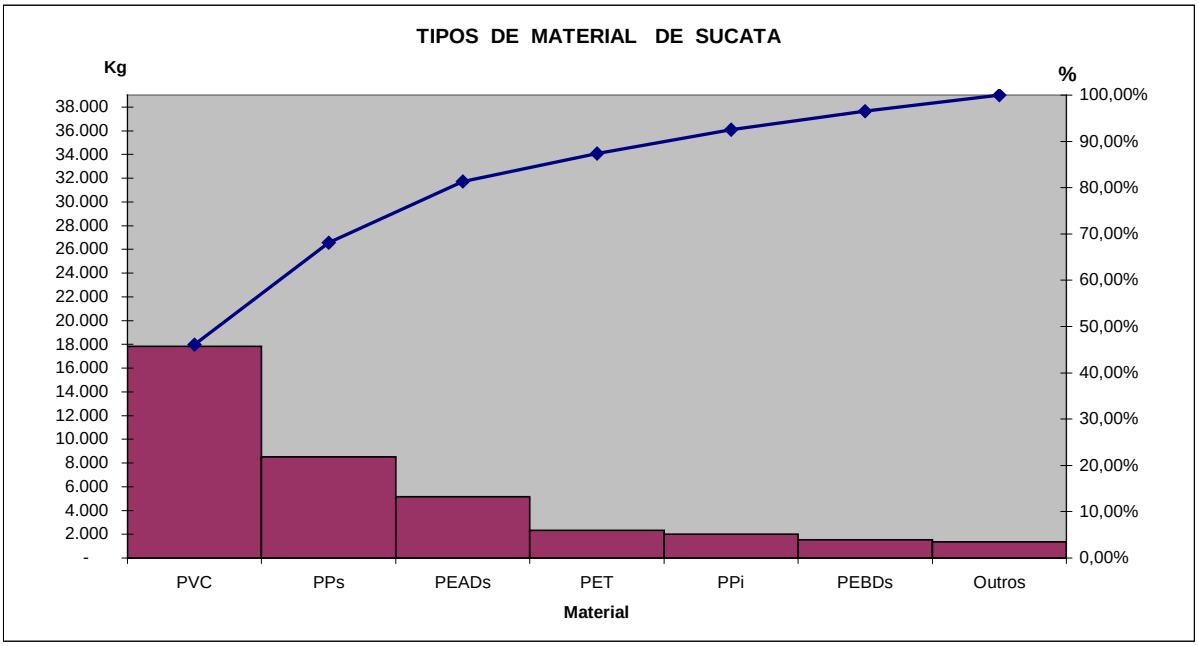

Figura 2 – Tipos de material de sucata

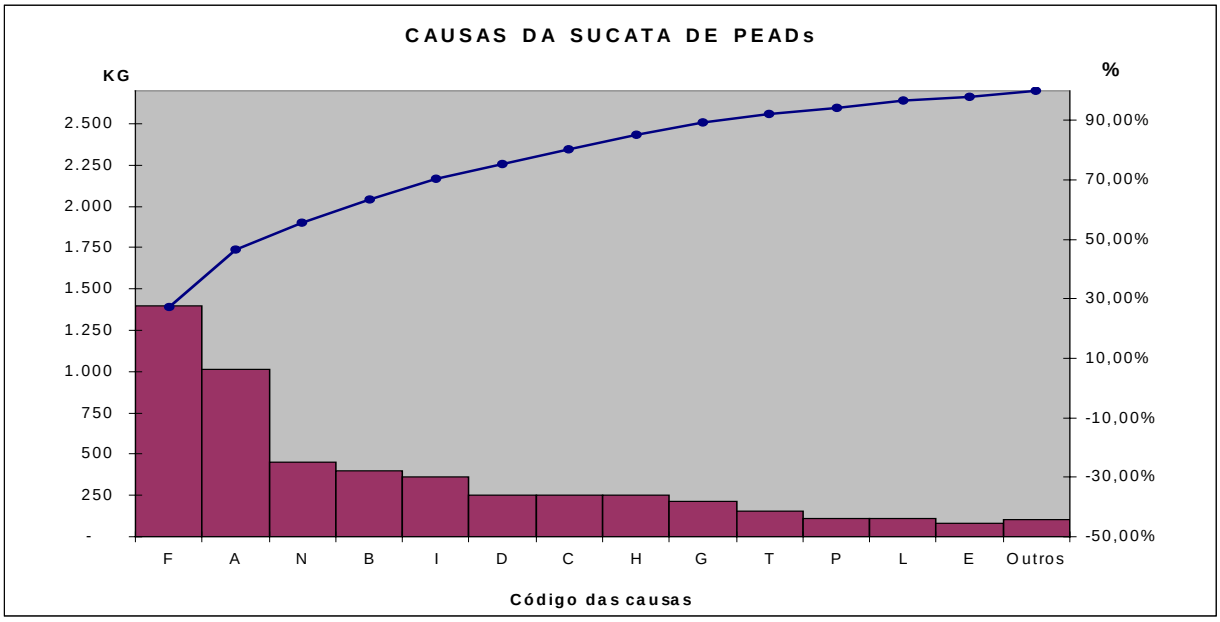

Figura 3 – Causas das sucatas de PEADs

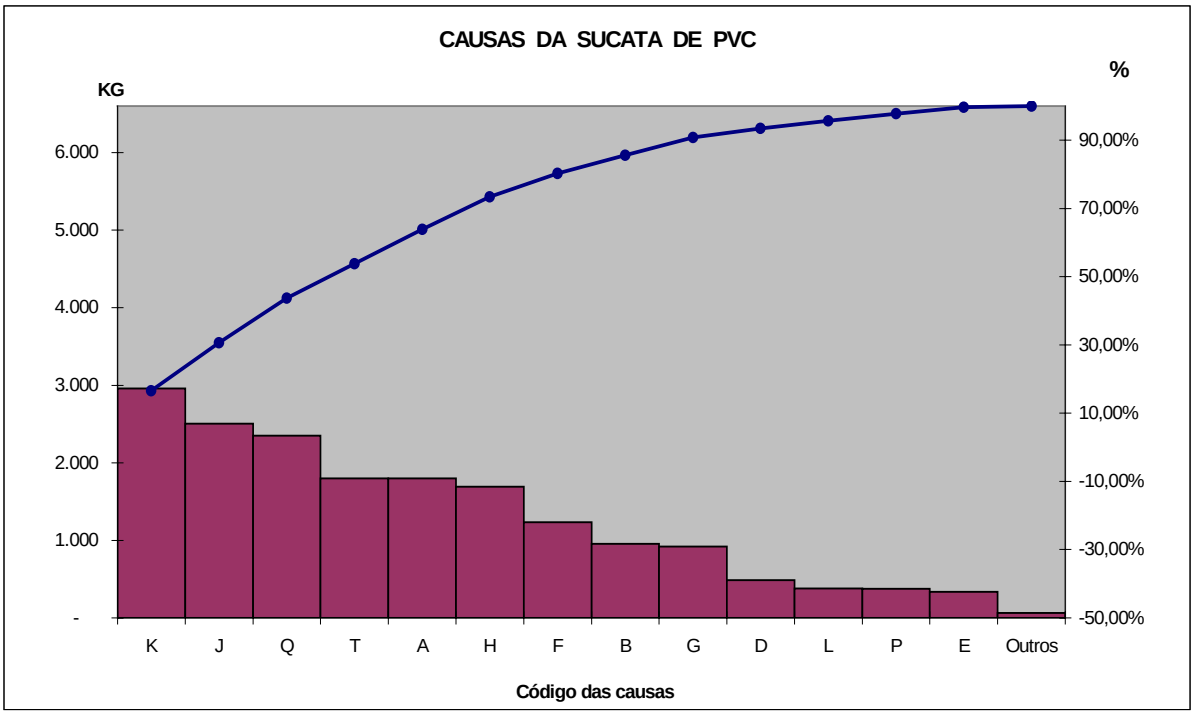

Figura 4 - Causas das sucatas de PVC

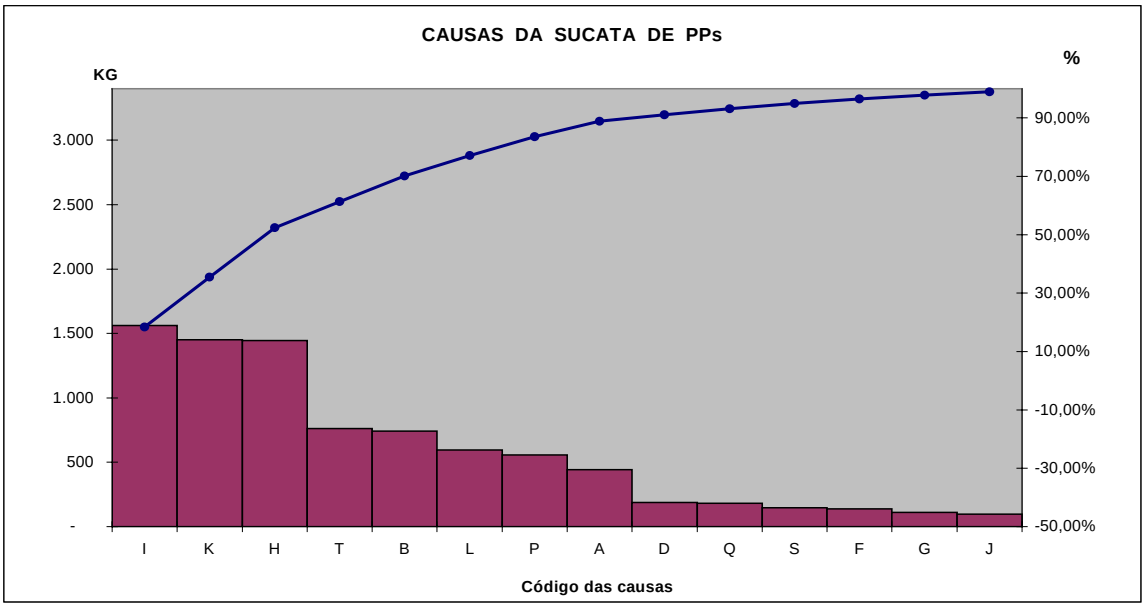

Figura 5 – Causas das sucatas de PPs

No Quadro 3, pode-se identificar as causas mais comuns pelo seu código:

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
A	Inicio de produção na 2ª feira (ou após feriados)
B	Início de produção após Set-Up / manutenção e troca de molde
C	Paradas de máq. no Sábado (ou antes de feriados)
D	Paradas de máquina para manutenção / Set-Up; final produção
E	Limpeza de macho & bucha
F	Limpeza de cabeçote & rosca c/ material de expurgo
G	Limpeza de cabeçote & rosca c/ polimento
H	Contaminação na produção (estopa, metal, moinho entupido, etc.)
I	Contaminação na preparação da MP
J	MP / frascos e tampas contaminadas c/ ponto preto, risco, etc.
K	Mangueira (parison),rebarbas e capilares sujos
L	Frascos e tampas sujas
M	Frascos e tampas decorados/ montadas
N	Testes de produtos
O	Testes de matérias primas
P	Moagem - moinhos externos
Q	Limpeza do piso da fábrica (varrição)
R	Troca de cor
S	Frascos e tampas utilizados / rejeitados pelo S.Q.(Classificação)
T	Alimentação (MP descartada)

Quadro 3 – Causas das sucatas

Embora se recomende "atacar" uma causa de cada vez, pois a solução de uma pode afetar as outras ou provocar novos problemas, foi dividido o grupo de trabalho em três subgrupos e cada um elaborou um plano de ação para as três causas responsáveis por maior volume de desperdício de cada matéria prima estratificada (PVC, PPs e PEADs). Desta forma procurou-se eliminar a origem de ± 50% do volume de sucata.

Para se descobrir ás causas fundamentais baseados nos problemas levantados no item anterior, foi utilizada outra ferramenta da Qualidade chamada de Diagrama de Causa-Efeito (KUME, 1985). Para cada problema levantado foi feita uma investigação no setor produtivo para buscar informações de prováveis causas, conforme Figura 6. A Figura 6 mostra o levantamento e análise para um dos principais problemas encontrados na matéria prima PVC.

Para cada diagrama de Causa-efeito elaborou-se um plano de ação, apresentado Quadro 4, coordenado pelos membros dos subgrupos.

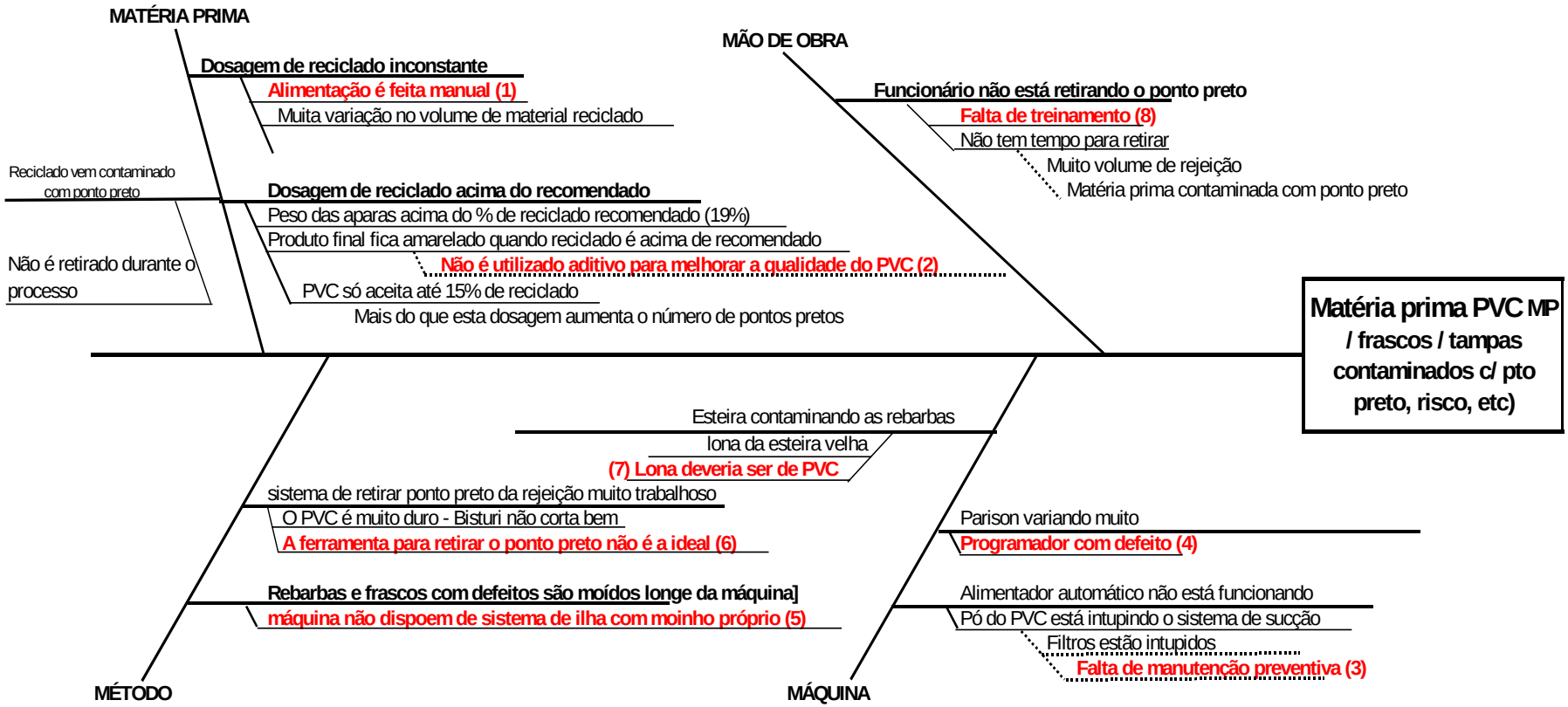

Figura 6 - Diagrama de causa e efeito 1

O QUE (What)	**PORQUE** (Why)	**QUEM** (Who)	**QUANDO** (When)	**ONDE** (Where)	**COMO** (How)
(1) Adquirir um alimentador automático para as máquinas de PVC	Eliminar as variações de dosagem de reciclado e material virgem	Gerente	Até 15.03.01	Local de Trabalho	• Fazer a cotação dos equipamentos selecionados pela Engenharia. • Viabilizar junto à Diretoria a antecipação do plano de Investimentos referente à automatização do processo de Sopro (PVC).
(2) Providenciar um aditivo para PVC	Para recuperar as características do PVC reciclado	Engenharia	Até 30.03.01	Local de Trabalho	• Verificando junto ao fornecedores de PVC qual o aditivo que melhor se encaixa na nossas necessidades. • Fazer um teste com o material reciclado e verificar qual o novo percentual limite para a dosagem de reciclado nas máq. de PVC.
(3 e 4) Elaborar programa de preventiva para os periféricos das máquinas de PVC.	Para obter 100% de utilização dos equipamentos.	Manutenção	Até 10.04.01	Máquina de Sopro	• Conforme recomendação dos fabricantes dos equipamentos.
(5) Adquirir um Sistema de ilha para as máquinas de PVC	Eliminar o sistema de moagem em outros locais e as rebarbas e frascos rejeitados irem automaticamente para o moinho.	Gerente	Até 15.04.01	Local de Trabalho	• Fazer a cotação dos equipamentos selecionados pela Engenharia. • Viabilizar junto à Diretoria a antecipação do plano de Investimentos referente à automatização do processo de Sopro (PVC). • Verificar se não existem moinhos que possam ser disponibilizados para o novo sistema de "ILHA" nas máquinas de PVC.
(6 e 7) Adquirir materiais adequados para trabalhar com PVC.	Para facilitar as tarefas manuais e viabilizar a retirada de todos os pontos que aparecem durante o processo	Comprador	Até 15.04.01	Local de Trabalho	• Solicitar aos fornecedores amostras para testes para se decidir qual a melhor alternativa.
(8) Elaborar um programa de treinamento para todos os auxiliares de produção	Eliminar as falhas de execução das tarefas manuais	Encarregados de turno	Até 30.04.01	R & H	• Rever o sistema de treinamento dos funcionários atualizando-o à condições atuais. • Recolher exemplos dá má execução para ajudar no treinamento. • Montar a escala de funcionários para que todos os turnos possam ter acesso ao programa.

Quadro 4 – Plano de ação

Durante os meses de Março, Abril e Maio quase todos os planos de ação elaborados para reduzir em 50% o volume de sucata foram executados.
Os novos equipamentos adquiridos durante estes meses, foram pagos com a economia que houve devido à redução de sucata.
A constatação de que a metodologia empregada estava correta, pode ser observado na Figura 7, atualização do gráfico da Figura 1.

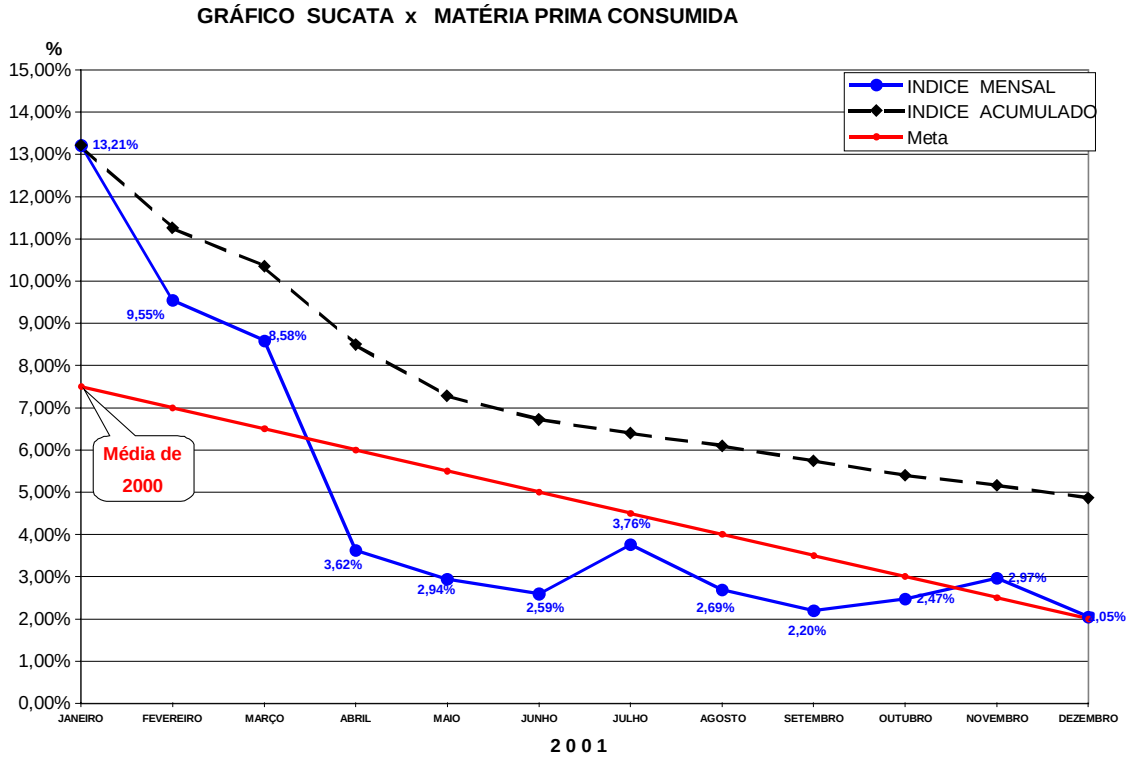

Figura 7 - Item de controle da sucata de matéria prima consumida

Coordenado pelo escritório de Padronização da empresa foram elaborados quinze procedimentos referentes às tarefas que envolviam os funcionários, desde o serviço de retirada dos pontos pretos, até à definição das receitas de concentração de material reciclado, programas de manutenção e set-up de produções que envolviam a matéria prima PVC.
Para monitoramento de todo este processo de redução do desperdício de matéria prima com sucata, também padronizado, criou-se um Item de Controle com base no Gráfico de linha que deu início ao presente estudo. Para melhor acompanhamento deste trabalho o Item de Controle está afixado no "Quadro de Resultados" do setor, acessível a todos os funcionários da empresa.
Após terminar a execução dos planos de ação elaborados para as causas responsáveis por 50% do volume de sucata, todo o processo foi repetido a partir da estratificação de dados onde outras causas foram identificadas como responsáveis por mais 30% do volume inicial da sucata.
Segundo a última informação fornecida pela empresa, pode-se afirmar que o volume de sucata mensal está dentro da meta estabelecida no início da aplicação deste método. O indicador

apresentado pode ser acompanhado no tempo com o intuito de se ter idéia da evolução do processo de redução das perdas, possibilitando retorno sobre resultados de ações para combate às perdas, bem como informando onde se fazem mais necessários esforços neste sentido. Para o ano de 2002 manteve-se o mesmo sistema de monitoramento e foi estabelecido o limite de 2% para todos os meses do ano.

4 . Conclusão

Neste estudo de caso, pode-se observar que, todo investimento necessário para a execução das tarefas previstas nos planos de ação, foram amplamente financiadas pela economia obtida já nos primeiros meses de implantação.
Pode-se constatar que, às vezes, o ataque a uma perda provoca também a redução de outra perda. Neste estudo, a eliminação das causas identificadas na primeira parte do processo deveria reduzir o índice em 50%, mas verificou-se que esta foi bem maior (13,5% para 3,62%). Por outro lado, às vezes ocorre que a redução de uma perda leva a um aumento de outra, neste caso, para que não se perca o controle sobre as ações, deve-se "atacar" uma causa de cada vez.
O acompanhamento dos indicadores, além de auxiliar no controle, pode igualmente auxiliar no planejamento, com a fixação de metas de perdas para períodos futuros, subsidiando inclusive a determinação do custo-alvo para os produtos e/ou atividades e colaborando assim, com o processo de melhoria contínua da empresa.

Referências

CAMPOS, V.F. (1992) - Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês. Rio de Janeiro: Bloch Editores.

CAMPOS, V.F. (1994) - TQC - Gerenciamento da Rotina de Trabalho do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Bloch Editores.

KUME, H. (1985) - Statistical Methods for Quality Improvement. Tokyo: The Association for Overseas Technical Scholarship.

PORTER, M. (1986) - Vantagem Competitiva. Rio de Janeiro: Campas.

SOARES, G. (2001) - Controle Estatístico de Processo numa linha de Envase. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis.