

Modelo para Apóio a Gestão Consistente de Custos em Pequenas e Médias Empresas: Aplicação numa Empresa do Setor Químico

Miguel Juan Bacic

João Baptista Bortolozzo Júnior

Resumo:

Torna-se importante, para a sobrevivência das MPEs, incorporar às rotinas empresariais os conceitos sistêmicos de gestão de custos (GC), que possibilitem fazer um melhor uso dos recursos humanos e materiais existentes. Uma visão consistente da GC dirige as ações sobre as causas geradoras dos custos, melhorando a qualidade dos serviços que os recursos oferecem à empresa, agindo sobre o sistema-empresa e como decorrência se obtém maior produtividade, menores custos e maior qualidade. As MPEs tem dificuldade para incorporar as técnicas mais sofisticadas de gestão, mais precisam diminuir custos de forma consistente. Neste trabalho, apresenta-se um modelo de gestão, que contribui com a eliminação de desperdícios e dos custos da não qualidade dentro de uma visão consistente. Finalmente mostram-se os resultados da aplicação do modelo, em uma média empresa do setor químico, no período de 1996-2002.

Palavras-chave:

Área temática: *Gestão de Custos para Micro e Pequenas Empresas*

Modelo para Apóio a Gestão Consistente de Custos em Pequenas e Médias Empresas: Aplicação numa Empresa do Setor Químico

Autores:

Miguel Juan Bacic
Professor Associado Instituto de Economia
Universidade Estadual de Campinas

João Baptista Bortolozzo Júnior
Universidade Estadual de Campinas

Torna-se importante, para a sobrevivência das MPEs, incorporar às rotinas empresariais os conceitos sistêmicos de gestão de custos (GC), que possibilitem fazer um melhor uso dos recursos humanos e materiais existentes.

Uma visão consistente da GC dirige as ações sobre as causas geradoras dos custos, melhorando a qualidade dos serviços que os recursos oferecem à empresa, agindo sobre o sistema-empresa e como decorrência se obtém maior produtividade, menores custos e maior qualidade. As MPEs tem dificuldade para incorporar as técnicas mais sofisticadas de gestão, mais precisam diminuir custos de forma consistente. Neste trabalho, apresenta-se um modelo de gestão, que contribui com a eliminação de desperdícios e dos custos da não qualidade dentro de uma visão consistente. Finalmente mostram-se os resultados da aplicação do modelo, em uma média empresa do setor químico, no período de 1996-2002.

1. Introdução

As atividades econômicas no país vêm passando por profundas mudanças, decorrentes de um lado, da difusão de novas tecnologias – novos materiais, novas técnicas organizacionais, novos processos de produção– e, de outro lado, das feições da política econômica, que, a partir dos anos 90, levou a maior abertura da economia e maior exposição das empresas já instaladas à concorrência externa. Com isso, difundem-se também novas formas de arranjos organizacionais e de inter-relações, com impactos sobre as empresas, em especial as de pequeno e médio porte (MPEs).

Diversos autores (p. ex. Souza, 1995) discutem as características das MPEs e evidenciam a frágil posição destas empresas dentro do tecido produtivo. A defasagem tecnológica, a limitação dos recursos humanos e o desconhecimento das ferramentas de gestão muitas vezes, superam até mesmo a usual competência técnica dos empreendedores, ameaçando a sobrevivência da empresa.

Torna-se importante, para a sobrevivência das MPEs, nessas circunstâncias, incorporar às rotinas empresariais os conceitos sistêmicos de gestão de custos (GC), que possibilitem fazer um melhor uso dos recursos humanos e materiais existentes nesse segmento. Embora seja crescente a importância da aplicação dos modernos conceitos de GC, o segmento das pequenas e médias empresas tem tido dificuldade em aplicar este conceito. As MPEs tendem a aplicar conceitos mais simplistas que acabam por diminuir sua competitividade no longo prazo.

A gestão dos custos (GC) de uma empresa pode obedecer a distintas políticas. Numa visão mais simplista, dirigida mais aos efeitos que as causas, consiste no corte linear tanto de *inputs* como dos componentes que fazem parte

permanente do sistema-empresa e na pressão direta para aumentar a taxa de saída de *outputs*. Nesta visão gerir custos é igual a “cortar despesas”, comprar mais barato e forçar os trabalhadores a produzir mais. Medidas tais como sonegar impostos, não registrar trabalhadores, não se preocupar com o meio-ambiente, fazem parte do cardápio. Numa visão mais consistente, dirigida a ações sobre as causas geradoras dos custos, trata-se de melhorar a qualidade dos serviços que os recursos oferecem à empresa, agindo sobre o sistema-empresa (entendido como sistema aberto) e como decorrência se obtém maior produtividade, menores custos e maior qualidadeⁱ. Segundo esta visão a gestão de custos exige uma perspectiva de longo prazo para produzir bons resultados. A obtenção de níveis ótimos de custos resulta de um bom projeto (de fábrica, de logística e de produtos), do desenvolvimento de relações virtuosas com fornecedores, clientes e distribuidores e de ações constantes dentro da empresa visando o aperfeiçoamento do sistema produtivo e a geração de valor para o cliente. Isto último exige um modelo de gestão que focalize a qualidade dos produtos, serviços e processos.

As ações simplistas de GC estão ao alcance de quase todas as empresas, ou seja não é necessário maior conhecimento teórico para sua aplicação. As ações consistentes de GC exigem um conhecimento bem maior, de caráter interdisciplinar (teoria dos sistemas, estatística, relações humanas, engenharia de produção, logística, etc.). Conclui-se que a GC consistente não está ao alcance de todas as empresas, especialmente do segmento das MPEs.

O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de gestão que possibilite as MPEs industriais os primeiros passos dentro da GC consistente. Neste trabalho focalizam-se empresas que possuem clara divisão de funções, têm gerências especializadas e se relacionam com clientes que exigem padrões de qualidade. O trabalho não focaliza microempresas ou empresas de pequeno porte sem especialização funcional, ou empresas sem quadro gerencial profissional ou empresas que não tem preocupação com os padrões de qualidade. Para exemplificar, tomando como modelo uma empresa industrial, o modelo proposto, dado seu grau relativo de complexidade, pode ser de utilidade para as empresas pequenas de maior tamanho dentro de seu segmento (p. ex acima de 50 empregados) e para as médias empresas. Isto não significa que empresas de menor porte não possam aplicar o modelo, mais provavelmente deverão fazer algumas adaptações visando simplificar alguns aspectos.

São fatores necessários para a gestão de custos dentro da perspectiva consistente a visão sistêmica e de longo prazo e a existência de uma política de gestão, dentro da empresa, que incentive a confiança entre as pessoas, que entenda como fundamentais as ações de melhoria, que desenvolva relações de longo prazo com fornecedores e que apóie idéias inovadoras. Para tanto, deve haver um compromisso da empresa com seus funcionários, com os agentes com os quais se relaciona e com a comunidade.

A gestão de custos realizada de uma maneira consistente, encontra dentro da Qualidade Total, seu melhor ambiente de trabalho. As ferramentas da gestão de custos têm por requisito implícito a existência de um meio administrativo semelhante aquele almejado pelos autores de Qualidade Total, especialmente o custo-*kaizen*, o controle dos custos da não-qualidade, a segunda versão do ABC e o custo meta. Todas estas ferramentas exigem visão sistêmica de longo prazo, relações de confiança entre partes e a aposta nos resultados da melhoria contínua.

A questão básica que este trabalho aborda é: como iniciar nas MPEs a aplicação da GC consistente? Que caminho deve ser seguido? A hipótese é que não

Na concepção de Deming (1990: 18) “O sistema de qualidade envolve toda a organização, abrangendo desde os fornecedores até o consumidor final. Este sistema deve ser entendido como uma série de funções ou atividades, envolvendo sub processos, estágios, etc., (chamados de componentes), que trabalham em conjunto em prol dos objetivos estabelecidos”.

Ferramentas da Qualidade

Consistem num conjunto de ferramentas (estatísticas) que servem de base e auxiliam na implantação de técnicas avançadas de manufatura. Para a maioria dos autores que trabalham com Qualidade o uso das “Sete Ferramentas” é fundamental. São elas: fluxograma; folha de checagem; gráfico de Pareto, diagrama causa e efeito; histogramas; gráficos de controle; diagrama de dispersão. Estas sete ferramentas têm em comum a característica de descrever processos e procurar encontrar neles discrepâncias ou falhas que ajudem a aperfeiçoá-los

Alem destas ferramentas, provavelmente deverá ser usado o controle estatístico do processo (CEP), que é uma técnica de grande utilidade para o controle dos processos. No controle de processo está o componente-chave de para poder fazer a transição do Tradicional Controle de Qualidade com foco no Produto, para o Controle Estatístico do Processo (CEP) com foco no Processo. Outras ferramentas úteis são o *brainstroming* e a análise do campo de forças, entre outras disponíveis.

Colaboradores

O papel do colaborador é fundamental para o sucesso do negócio como um todo. As pessoas participam através de sugestões de melhorias, equipes de melhoria e círculos de qualidade. O mais importante são suas ações, que farão com que as melhorias aconteçam. As pessoas devem ser motivadas e treinadas para que colaborem com o processo de mudança.

Interface Cliente – Fornecedor

A exploração desta interface abre possibilidades para explorar os elos que surgem da relação cliente-fornecedor, abrindo inúmeras oportunidades para diminuição dos custos ou para o aumento da diferenciação (ver p. ex Merli. 1990).

Análise de Dados

A análise de dados do processo é de elevada importância e sua representação gráfica deve ser incentivada pois facilita o entendimento. Os dados para determinação da adequação e eficácia do sistema de gestão devem ser coletados e analisados periodicamente. A coleta e análise de dados devem fornecer informações relativas a: 1) Conformidade com os requisitos do produto (medições e monitoramento); 2) Satisfação / insatisfação dos clientes (pesquisa de satisfação); 3) Características de processos / produtos e suas tendências; 4) Fornecedores e outras fontes relevantes.

Análise de Custos

A análise de custo, dentro do modelo proposto, tem como objetivo fornecer informações que possibilitem as MPEs ações para avaliar, corrigir e/ou modificar os distintos aspectos que afetam o desempenho dos fatores de produção. O modelo não pressupõe o uso de conceitos sofisticados, tal como as análises que podem ser realizadas usando o ABC e sim análises sobre os aspectos relacionados com os três

principais componentes dos custos. Adicionalmente, é recomendável a implantação de um sistema de controle dos custos da qualidade.

Matéria Prima: estabelecer especificações de matérias-primas para cada produto, padronizar os materiais dos distintos produtos, procurar matérias primas alternativas; estudar as condições de transporte das matérias primas (até empresa); revisar as tolerâncias especificadas (desde que não afetem a qualidade e com aceitação do cliente); estudar as perdas, quebras e desperdícios no processo produtivo; verificar aspectos relativos a desvios, roubos ou má conservação; estudar aspectos tecnológicos (maior produtividade por unidade de material usado); procurar fornecedores alternativos.

Mão de obra: estabelecer padrões de mão de obra para cada processo; treinar pessoal para melhoria de produtividade; melhorar distribuição de tarefas e ordens de produção com objetivo de reduzir tempos ociosos; estudar as causas de acidentes de trabalho visando sua diminuição; melhoria das condições salariais, de alimentação, higiene, tratamento médico, etc visando melhorar a motivação do pessoal e conseqüentemente a produtividade; agir sobre os motivos que causam necessidades de horas extra visando sua eliminação; estudar os tempos e a movimentação do processo para definir a melhor maneira de realizar o trabalho; considerar sempre a alternativa fazer ou comprar.

Custos Indiretos: analisar a adequação da tecnologia atual e pesquisar se existem outras mais econômicas; agir sobre custos possíveis de limitação como energia, manutenção, comunicação, etc.; utilizar a capacidade ociosa (aumento de vendas, diversificação da linha de produtos e da atividade produtiva), considerar o uso da introdução dos recursos da tecnologia de informação para diminuir custos ou melhorar o desempenho.

Método dos “ 6M”

Tem como objetivo estabilizar o processo produtivo, reduzindo variabilidades, elevando a qualidade dos produtos, padronizando métodos e desenvolvendo uma mentalidade baseada no treinamento. As ações básicas se fundamentam no controle dos defeitos a partir de ações nos seguintes itens:

Matéria Prima

O objetivo principal do controle está na diminuição do desperdício, no atendimento das especificações e na procura de parcerias com os fornecedores para obter matéria prima com a mesma qualidade, porém de menor custo total (considerando todo o processo e não unicamente o preço de compra). O uso de materiais com características superiores ou inferiores as necessárias e é entendido como desperdício.

Maquinário (equipamentos)

Há dois aspectos importantes: a política de manutenção e a política de aquisição dos equipamentos. Todo maquinário necessita com uma certa periodicidade de manutenções, para que possa operar de acordo com o projetado e dentro das especificações. Partindo da premissa de otimizar o tempo da operação, aparece a necessidade da implantação da Manutenção Produtiva Total (TPM).

O desperdício com maquinário (equipamentos) deve ser avaliado, pois envolve altos investimentos. A empresa não deve ter equipamentos obsoletos (geralmente ineficientes) nem equipamentos de capacidade produtiva muito maior que a demandada pelo mercado (isto gera ociosidade).

Mão de Obra

Deve-se identificar a competência necessária dos colaboradores que executarão cada trabalho e proporcionar treinamento adequado para satisfazer estas necessidades. Isto pode ser feito da seguinte forma: 1) Identificando as necessidades de treinamento através da avaliação periódica das pessoas; 2) Dando o treinamento necessário e qualificando as pessoas para as funções que desempenham; 3)

Avaliando a eficácia do treinamento; 4) Assegurando que as pessoas estão conscientes da importância de suas atividades; 5) Mantendo registros apropriados de escolaridade, treinamento, qualificação.

Métodos:

Os aspectos a trabalhar são: 1) Padronização Interna; 2) Implantação do manual operacional (padronização de operações e processo); 3) Implantação dos manuais de qualidade e segurança; 4) Implantação de CEP; 5) Itens correlatos tais como consolidação da relação cliente/fornecedor, modernização do sistema de informação, flexibilização do processo, logística.

Meio Ambiente

Muitas MPEs não se preocupam com os efeitos de suas operações sobre o meio ambiente. Assim, é possível encontrar empresas de galvanoplastia jogando seus resíduos não tratados no esgoto, empresas jogando em lixões subprodutos que podem agredir o meio, etc. Estas ações, que aos olhos do empresário permitem diminuir seus custos, geram um perigoso passivo ambiental, que num dado momento será cobrado pelas autoridades, levando provavelmente ao fechamento da empresa. É mais prudente atuar com uma perspectiva responsável em relação ao meio ambiente, promover a pesquisa e desenvolvimento de novos processos e produtos ambientalmente compatíveis, avaliando o impacto ambiental das atividades, processos e produtos e buscando continuamente a redução dos resíduos, efluentes e emissões oriundas das operações.

Medições

Tem como objetivo assegurar que processo, produtos e/ou serviços cumpram os requisitos além de fornecer subsídios para análise crítica da alta administração. Para boas medições é necessário: 1) Definir o tipo, local, momento e frequência das medições e requisitos a serem efetuados; 2) Pesquisar e definir a metodologia; 3) Avaliar periodicamente a eficácia das medições adotadas.

As medições podem ser divididas em medições de:

- a) Processos: Tem como objetivo confirmar a contínua qualidade de cada processo em cumprir seus propósitos. O uso de técnicas estatísticas é muito importante.
- b) Produto: Deve verificar se os requisitos estão sendo atendidos e documentar evidências de conformidade com os critérios de aceitação.
- c) Satisfação dos clientes: É o objetivo final. Deve-se ter uma metodologia para obtenção e uso desta informação, que servirão para subsidiar a análise de desempenho do sistema.

Melhorias (Contínuas) e Benefícios

Um ponto chave para aplicação das ferramentas de gestão é a melhoria contínua. Está é a base sobre a qual se apóia a mudança. Surge da aprendizagem, que tem que ser permanente e é mostrada no ciclo Shewhart/Deming de aprendizagem e melhoria, conhecido como ciclo PDSA (planejar, executar, estudar, atuar). Todo projeto de melhoria, deve ter como ferramenta fundamental -que apoiará as demais- o ciclo PDSA. O ciclo PDSA pressupõe que, existindo um certo objetivo a ser atingido (por exemplo de diminuição de custos), deve-se planejar uma ação inicial, executar esse plano, avaliar e estudar os resultados atingidos, e agir na melhoria e aperfeiçoamento do plano inicial. O ciclo deve rodar algumas vezes até que o objetivo final seja realmente atingido.

As ações visando as melhorias contribuem para aumentar o valor do produto, a confiança e preferência do cliente, a agilização do processo e sistema, a confiabilidade, capacitação e motivação pessoal além da preservação do meio ambiente. Como resultados das melhorias surgirão benefícios internos (método de gestão mais consistente, satisfação dos colaboradores) e externos (clientes mais satisfeitos, melhora da reputação, etc.).

3. Aplicação do modelo

A empresa na qual foi aplicado o modelo faz parte de um grupo que iniciou suas atividades em 1951 em São Paulo – SP. Em 1984 foi inaugurada uma nova unidade fabril para produção de óleo de Anilina (matéria-prima para produção de borracha sintética). Em 1986 com a construção de uma nova planta inicia-se a produção de índigo Blue em escala industrial. Esta unidade é composta por três plantas: Hidrogênio; Anilina; Índigo Blue (subdividida em 2 setores: SFG e Indoxil). O foco do trabalho está centrado no setor Indoxil composto por 72 funcionários.

O setor Indoxil é responsável pelo processo básico de produção do Índigo Blue. O setor recebe matérias-primas de fornecedor interno (outra planta da empresa) que são lixívia, SFG (Sal de Fenilglicina) e amônia, e de fornecedor externo o sódio metálico (produto importado, sendo a empresa referência um grande consumidor mundial mesmo sendo uma empresa de porte médio).

O processo consiste na fusão do SFG com a Sodamida (formada pela reação do sódio com a amônia). A lixívia que é uma mistura de hidróxido de potássio/sódio é desidratada e atua como um agente passivador (agente fundente) na reação.

Após o término da reação, ocorre a descarga em água e oxidação (com ar). A solução é filtrada, sendo a torta o Indigo Blue. Na seqüência segue o acabamento final (acerto de pH, viscosidade, concentração) e o produto está pronto para venda.

3.1 Situação encontrada no ano de 1996

No setor produtivo a falta de padronização dos procedimentos era usual, sendo estes executados de acordo com o conhecimento, jeito e vontades individuais. Isto era o caos para a estabilidade do processo.

A empresa dependia de pessoas “chaves” (que tentavam concentrar todas informações e conhecimentos para tentar tirar vantagem desta exclusividade). As ausências destas eram muito sentidas, sendo que em casos extremos a tarefa deixava de ser executada. Ações preventivas não existiam e a política de apagar incêndio era comum.

A área produtiva não dispunha de um manual operacional, o que dificultava sobremaneira o aprendizado dos operadores que estavam iniciando e praticamente inviabilizava a padronização de operações. Um exemplo clássico da falta de padronização era o controle diário de matéria-prima que necessitava de uma “chancela” do assistente de produção responsável que com seus “macetes” ajustava os números finais. A identificação e armazenagem de matérias-primas eram feitas sem métodos ou critérios que atendessem normas de segurança e de rastreabilidade. As checagens das MP eram atribuídas a pouquíssimas pessoas que dominavam os fatores, detalhes e “segredos” da contagem.

Com procedimentos verbais e confusos, todo processo produtivo era transmitido por “osmose”. Todo operador novato seguia um instrutor (que na maioria das vezes não sabia o mínimo necessário) que lhe ensinava como operar. Deming (1990: 236), apresenta algo similar na experiência do funil; *“Um exemplo, amedrontador, ocorre quando as pessoas treinam, diariamente no trabalho, um novo empregado. Esse novo operário estará, por sua vez, pronto em poucos dias para auxiliar a treinar um novo operário que chegue. Os métodos ensinados se deterioram sem limites. E quem iria perceber?”* Isto era terrível para a padronização das operações, pois mesmo com toda boa vontade do operador que instruía, muito

se perdia na singeleza da fala. Outra prática rotineira no chão de fábrica era a de não passar os “macetes” (que é o que diferencia o bom e esperto operador dos outros) para que o novato sofra o que o experiente já sofreu no passado. Com isto, vários detalhes se perdiam e as diferenças operacionais entre os turnos que já eram grandes, só aumentavam.

Num processo produtivo as matérias-primas são de fundamental importância, entretanto a figura do cliente interno não existia, as matérias-primas (de fornecedor interno) chegavam aos reatores (equipamentos) sem qualquer acompanhamento mais rígido, não havia especificações, mas sim faixas típicas que muitas vezes não eram respeitadas; O objetivo era dosar os reatores e atender aos padrões cronológicos não importando a Qualidade.

Tudo isto era refletido diretamente no comportamento das reações que oscilavam demasiadamente, porém eram encaradas como naturais. Nos reatores de fusão o comportamento interno da reação é semelhante ao ferver de um leite, e os operadores se vangloriavam em competições tentando fazer a reação chegar ao seu final no menor tempo possível, tendo na maioria das vezes como consequência os “arrastes” que nada mais eram que a formação de espuma excessiva decorrente de adição demasiada de reagente. Isto gerava atrasos enormes na produção, pois o reator e seus acessórios deveriam ser limpos antes do início da próxima reação. Além deste desperdício de tempo e risco de acidente gerava-se na maioria das vezes produto não conforme (aumentando os custos da não qualidade).

A desqualificação da mão-de-obra era outro fator preocupante. Grande parcela dos operadores eram práticos, isto é, aprenderam tudo na planta, eram na sua maioria oriundos do campo ou de outras profissões não qualificadas (pedreiros, ajudantes, marceneiros, pintores, etc).

Também não existia um processo de contratação claro e objetivo. As pessoas eram contratadas às pressas, isto é, as primeiras que estivessem disponíveis eram contratadas (as “contratações a laço”). Os operadores contratados após exames de rotina iniciavam o trabalho na planta, sem um treinamento prévio o que gerava inúmeros erros e acidentes.

Com relação aos custos não era exercido controle algum dos gastos por setores, toda requisição que chegava ao almoxarifado, caso existisse o material requisitado, era entregue verificando-se apenas a assinatura do requisitante. Desta forma, não se tinha noção de quanto era o custo de cada setor. Era impossível localizar desperdícios de materiais e identificar centros de custos com produtividade decrescente.

Com normas e procedimentos verbais, as não conformidades encontradas no processo só se avolumavam, não sendo dada importância para suas avaliações e estudo. Deste modo, era impossível trabalhar preventivamente. A falta de procedimentos escritos e de uma política de qualidade impelia a fábrica para o descontrole.

A situação retratada gerava um conjunto de custos associados à má qualidade: produtos não conformes; retrabalho; gasto de tempo com limpeza de reatores e acessórios, acidentes.

3.2 A mudança na gestão: a aplicação do modelo

A situação mencionada, que antes era vista como normal, passou a ser entendida pela direção como gravíssima em função do aumento da concorrência e

da difusão de práticas modernas de gestão. A direção passou a dar total apoio para a implantação de um processo de mudança na gestão. Um dos co-autores deste artigo, que era gerente de produção da empresa e aluno de mestrado em qualidade na Universidade Estadual de Campinas, deu início em 1996 ao processo de reestruturação, seguindo o modelo anteriormente descrito (que foi desenvolvido em seus estudos de mestrado). Neste artigo, serão descritas unicamente as ações nos “6M”, mais cabe lembrar que o a aplicação se fundou na totalidade das variáveis descritas na figura 1.

3.2.1 Matéria prima

As matérias-primas estão divididas em 2 categorias: 1) de fornecedor Interno: toda matéria prima produzida na própria planta: SFG, lixívia e amônia; 2) de fornecedor externo: toda matéria prima comprada, no caso o sódio metálico (que é importada)

A maior dificuldade era a falta de especificação para o SFG e lixívia. O que existia era uma faixa típica muito ampla e mesmo assim não respeitada. Havendo falta desta matéria prima (gerada por qualquer tipo de defeito no equipamento ou mesmo erro operacional), quando o processo era reiniciado, este novo produto era encaminhado para o setor Indoxil sem resultado de análise, o que importava era que o produto fosse entregue no posto de trabalho no horário cronológico (política de apagar incêndio), o que na maioria das vezes gerava problemas nas fusões, pois num reinício de processo sempre existe uma possibilidade maior de instabilidades.

Foi possível solucionar esta deficiência estabelecendo estoques mínimos e máximos racionalizando a produção e fornecimento.

O SFG é altamente higroscópico e se estocado por longo período na presença de ar e temperatura maior que 100/110°C pode se autodecompor. Isto caracterizava uma situação delicada, pois era necessária a disponibilidade do produto para evitar atrasos na produção, porém não era possível mantê-lo por muito tempo estocado em *big-bag*. A solução encontrada inicialmente foi a produção num sistema *just-in-time* com o produto ficando o tempo mínimo em estoque. Posteriormente foram desenvolvidas caixas metálicas para estocagem de SFG, facilitando a troca térmica e reduzindo rapidamente a temperatura do produto. A lixívia teve um estudo semelhante, culminando com a implantação de uma especificação para concentração e percentual de carbonato máximo.

Este somatório de decisões feitos em equipe gerou uma maior segurança e previsibilidade para a produção. As novas especificações para estas matérias-primas passaram a ser acompanhadas rotineiramente e as alterações/desenvolvimento só são realizados em conjunto (fornecedor/cliente interno) seguindo os conceitos de Deming.

No referente ao sódio, devido aos entraves burocratas de importação, problemas de tempo de transporte (via marítima), constantes greves nos portos brasileiros (principalmente no porto de Santos) e negociação de preços com fornecedores (a diferença de qualidade é mínima entre os fornecedores, girando na casa de ppm - parte por milhão), a empresa optou por manter um estoque de segurança equivalente a 1,5 meses de produção. Um ponto forte é o poder de negociação que a empresa possui, devido ser uma grande consumidora. O “leilão de preços” neste caso não é um malefício, porque não há detrimento da qualidade e nem dos prazos de entrega. Esta situação mostra que quando todos os fornecedores possuem um padrão de qualidade semelhante e não conseguem

desenvolver estratégias de diferenciação, a qualidade deixa de ser uma vantagem competitiva, passando a valer a lógica da concorrência de preços.

3.2.2 Maquinário:

A prática da manutenção corretiva era comum, privilegiando a quantidade e não a qualidade produzida. Uma parada programada para manutenção era considerada como perda de tempo e dinheiro. O equipamento deveria apresentar falhas visíveis para ser feita a manutenção.

A empresa passou a adotar, a manutenção preventiva passando a apresentar inúmeras vantagens, sendo uma delas a padronização do serviço no horário administrativo onde se concentra o maior número de mecânicos, sendo possível também o acompanhamento dos encarregados e supervisores destes setores. Durante o período em que não se praticava a manutenção preventiva (só manutenção corretiva) a necessidade de buscar estes profissionais em suas residências no período noturno era freqüente, caso contrário, o equipamento ficava parado até a manhã seguinte parando a produção daquela linha.

Com o intuito de solucionar estes problemas, iniciou-se o estudo para implantação da Manutenção Produtiva Total (TPM). Um dos pontos mais importantes para esta implantação foi o levantamento correto dos dados para obtenção dos tempos históricos de manutenção nos equipamentos principais da área. O empecilho não estava no entendimento da mudança de se trabalhar preventivamente em detrimento do trabalho corretivo, a dificuldade encontrava-se na alegação de falta de mão de obra suficiente já que todos colaboradores deste setor estavam alocados na busca por sanar as ordens de serviço corretivas já existentes. O processo iniciou com um número pequeno de manutenções preventivas selecionadas através de gráfico de Pareto (focando os pontos críticos) que deveriam ser atendidas se necessário com horas extras, já que com o início das manutenções preventivas o número de corretivas iria diminuir na seqüência e com o pessoal atual seria possível atender e aumentar o trabalho preventivo.

O tempo gasto e o custo da parada preventiva é menor que o tempo necessário para diagnosticar e reparar defeitos e falhas. Facilita-se também a análise e revisão das possíveis causas das falhas. Todo encarregado e líder passa a receber mensalmente um cronograma de manutenção preventiva que inclui informações sobre setores envolvidos, serviços a serem executados, equipamentos, datas e responsável.

No processo produtivo foram estudados problemas de diversas espécies visando detectar os problemas em sua fonte possibilitando ações corretivas imediatas. Assim, por exemplo no setor desidratadores, verificaram-se oscilações nos tempos de aquecimento conferindo volume dosado; temperaturas de aquecimento do produto e do forno ($^{\circ}\text{C}$); concentração do produto dosado (g/l); presença de carbonato (%); aparência; tipo de óleo BPF usado. A cada dosagem do vaso, o operador comparava o aquecimento com uma curva padrão. Através destas análises foram identificados os principais erros: dosagem do produto acima do nível (volume) especificado; uso de vaso de estocagem errado (falha de comunicação com fornecedor interno); falta de regulação e acompanhamento da chama do queimador; temperatura do óleo BPF abaixo do especificado para queima; sensor de temperatura defasado.

No reator de sodamida o sódio fundido reage com a amônia formando a sodamida. Uma revisão do processo levou a desativação da operação de picar sódio. Inicialmente o sódio era comprado em tambores de 200 litros e cortado no

setor. Isto envolvia um gasto grande com mão-de-obra além de constantes acidentes e afastamentos do serviço devido característica do produto. O estudo para modificação foi simples, baseado em contatos com um dos fornecedores verificou-se a possibilidade do fornecimento em bricks (tijolos). A redução de custo foi evidente. A desativação de um setor problemático onde a empresa tinha de 1 a 2 operadores trabalhando por turno, duas guilhotinas (alto risco de acidente), gastos com parafina para manter uma camada isolante do sódio com a umidade atmosférica e nitrogênio, custo de horas-homem afastados devido a acidentes e conseqüentes atrasos na produção devido à falta de sódio picado levou a aprovação da compra de sódio previamente picado em tambores e com peso correto.

A implantação de gráficos de controle também favoreceu a padronização dos tempos de reação e na garantia da qualidade da sodamida produzida, além da conscientização dos operadores nesta operação.

O uso do gráfico de Pareto permitiu identificar as primeiras fontes de erros neste reator que eram aquecimento lento, obstruções de linhas e diferenças de peso e que constituíam 85% dos problemas da reação de sodamida. As causas foram atacadas e solucionadas: 1) carga de sódio errada(kg), solucionada com compra de sódio com peso líquido de acordo com o processo; 2) aquecimento lento, que foi resolvido com regulagem correta da pressão GLP através de PCV automática; 3) obstrução de linhas de transferência devido à solidificação do produto (resolvido com desenvolvimento justo ao fornecedor, de resistência modular).

3.2.3. Mão de obra

O chão de fábrica da empresa era composto por pessoal prático e com escolaridade inferior a oitava série. A resistência das pessoas as mudanças era enorme, principalmente pela dificuldade de compreensão e assimilação dos novos objetivos e métodos. O medo do desconhecido era o principal agravante.

Os funcionários mais experientes e com baixo nível de escolaridade, eram os mais resistentes às mudanças. Todos tinham inúmeros “macetes” ou vícios adquiridos com o decorrer dos anos na operação e acreditavam ser estes suficientes para manter a produção e seu “status” na empresa. Uma mudança neste seu “mundo” totalmente conhecido, obviamente jogaria por terra todo “domínio” que os macetes lhes davam. Perderiam o que lhes dava confiança e auto-estima, passariam a ser igual a qualquer operador iniciante o que é um demérito total para um operador experiente. Estes fatores tiveram de ser tratados com todo tato possível para não gerar um nível de insatisfação que pudesse trazer prejuízos ao processo de melhorias.

A solução encontrada foi reconduzir os operadores para cursos de treinamento ministrados na própria empresa. Um engenheiro foi contratado e treinado para inicialmente ministrar cursos básicos operacionais e de segurança. O início do programa de educação e treinamento visava envolver todos os recursos humanos no processo de melhoria contínua.

A política de prevenir acidentes tomou corpo e forma incentivado pela direção. Começou um trabalho em equipe para levantamento das causas de acidentes e propostas de soluções. Outras mudanças importantes foram à implantação de um sistema de sugestões (caixa de sugestões) e de reuniões para assuntos referentes a segurança e meio ambiente, a valorização dos funcionários e a eliminação de barreiras do medo (o funcionário podendo falar e expor suas opiniões e idéias).

Os benefícios destas mudanças comportamentais foram significativos do ponto de vista financeiro e de relacionamento; Com a capacitação e o estímulo

gerado pelo treinamento, houve uma retomada do interesse pelo estudo muito grande com inúmeros operadores terminando o colegial, além de líderes e encarregados iniciando o curso técnico químico.

Outro fator de estímulo da melhoria da qualidade operacional baseia-se nos critérios de promoção que incluem provas escritas e conceitos. Os funcionários gostaram do sistema, pois o consideravam justo. Todo este processo foi definido através de reuniões entre os funcionários e a chefia.

3.2.4. Método

A fábrica tinha uma deficiência de documentação que afetava a definição de padrões. Não se tinha uma discussão de procedimentos e nem registros de ocorrências e de desenvolvimentos. O sistema de informação era rudimentar, com relatórios feitos em máquina de escrever e transportados em malotes. A valorização de reclamações de clientes não existia, o importante era resolver o problema momentâneo. Avaliando a necessidade de melhorias foram propostos os seguintes passos:

3.2.4.1 Padronização Interna

Foram elaboradas 1) Folhas de processo (onde se encontram todos os dados das reações e processo produtivo). Todas as áreas com folhas com mesmo tamanho, margens e campos para data, página, revisões, nome de operador, etc; 2) Instruções operacionais produtivas, seguido formato semelhante às falhas de processo, e foram definidas os critérios para sua revisão; 3) Tabelas de freqüências e itens de análises (pré-definidos e inclusos nos manuais operacionais). Adicionalmente foram definidos procedimentos para calibração de equipamentos (elétricos, eletrônicos e mecânicos).

3.2.4.2. Manual Operacional

A implantação do Manual operacional foi o passo decisivo para a normalização do processo produtivo. Prima pela atualização, sendo que toda mudança de processo deve ser inserida neste imediatamente. Os operadores devem ter em mãos a cópia atualizada, sendo esta uma função primordial delegada ao engenheiro de produção. O manual é composto de informações que descrevem passo a passo o processo produtivo. Define pressões, temperaturas, vazões, tempos de transferência, detalhes de segurança e observações gerais.

3.2.4.3 Manual de Segurança

Possui como objetivo principal orientar os funcionários iniciantes e servir de suporte técnico para todo quadro de operários da fábrica.

3.2.4.4 Manual de Qualidade

A empresa implantou o manual de qualidade objetivando documentar todo o sistema de qualidade da empresa. Constam deste manual todos procedimentos internos que garantem a qualidade dos serviços e produtos. Também serve de guia para orientação, conscientização e consulta para todos os funcionários.

3.2.4.5 CEP

No caso da empresa implantou-se o CEP e os gráficos de controle estão dispersos por todo processo especialmente nos reatores de fusão de Indoxil e os reatores de sodamida. As variáveis controladas são: Pureza do Índigo, Concentração do Índigo, pH, densidade, temperatura final de fusão, etc.

3.2.5. Meio Ambiente:

Possuindo uma grande estação de tratamento de efluentes monitorada minuciosamente, a empresa procura atender a todas as especificações das leis

Estaduais e Federais. O programa de atuação responsável (*responsible care*) norteou todas as reuniões e debates. A meta era minimizar os perigos químicos e maximizar a aprovação da população.

Foram confeccionadas apostilas sobre meio ambiente explicando fatos que a empresa não gostaria que ocorressem e foram apresentadas também as leis ambientais numa linguagem fácil e acessível a todos operadores.

Foram realizados trabalhos sobre ruído, odor, redirecionamento de correntes e galerias pluviais, construções de ilhas de carregamento e descarregamento (produtos líquidos), adaptações e acertos nos pisos de todos os setores, confeccionados desenhos detalhados e distribuídas cópias para conscientização e entendimento de cada boca de lobo da área (para onde ia sua corrente, para evitar uma possível contaminação de rios e riachos), implantação de um sistema de mutirão para limpeza da fábrica, separação e coleta seletiva, mapeamento das correntes de vento e o efeito da dispersão em épocas frias, (fotos estratégicas reforçam todo o trabalho), vistoria e teste hidrostático de todos os diques de acordo com a NBR 7505-1, substituição de todas tubulações das linhas de efluentes, construções de caixas de passagem em vários pontos para coletas de efluente e checagem de vazões, redução do volume gerado (passando o setor Indoxil a reaproveitar 100% de seus efluentes).

3.2.6. Medições

Foram definidos pontos e critérios de medições ao longo dos processos.

3.2.7. Os outros componentes do modelo

As ações sobre os demais componentes do modelo contribuíram a alavancar a melhoria nos “6M”. A alta direção apoiou o processo e a gerência o conduziu tendo clareza dos objetivos (liderança) Implantou-se controle e a análise de custos por setor, o desenvolvimento do sistema de qualidade, a aplicação das ferramentas da qualidade e a prática na análise de dados possibilitaram melhor análise e controle do processo. As interfaces com clientes e fornecedores foram aprimoradas, expandindo-se os serviços prestados aos clientes.

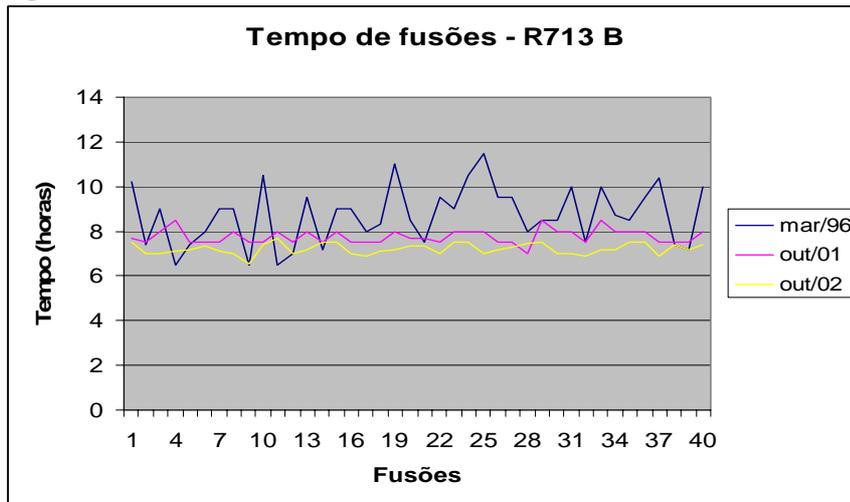
4. Resultados

Os resultados obtidos foram extremamente positivos. Diminuíram os custos resultantes da falta de qualidade e os desperdícios e melhorou a produtividade das operações. As figuras a seguir mostram o desempenho histórico de fatores-chave:

4.1. Redução da variabilidade do processo e de tempos operacionais

A figura mostra a diminuição da variabilidade do processo e a evolução positiva dos tempos das fusões.

Figura 2 - Melhorias no Processo Produtivo

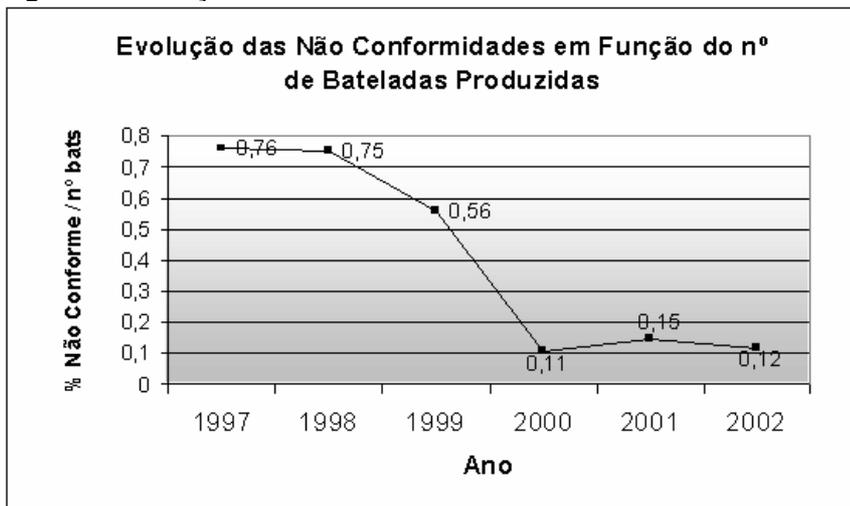


Fonte: Relatório diário de produção

4.2. Redução do Índice Global de Não Conformidades

Foram atacadas as causas das oscilações no processo decorrente das grandes variabilidades que faziam com que muitos produtos intermediários e finais fossem classificados como não conformes, gerando o retrabalho e aumentando o custo da não qualidade.

Figura 3 - Redução do Índice Global de Não Conformidade



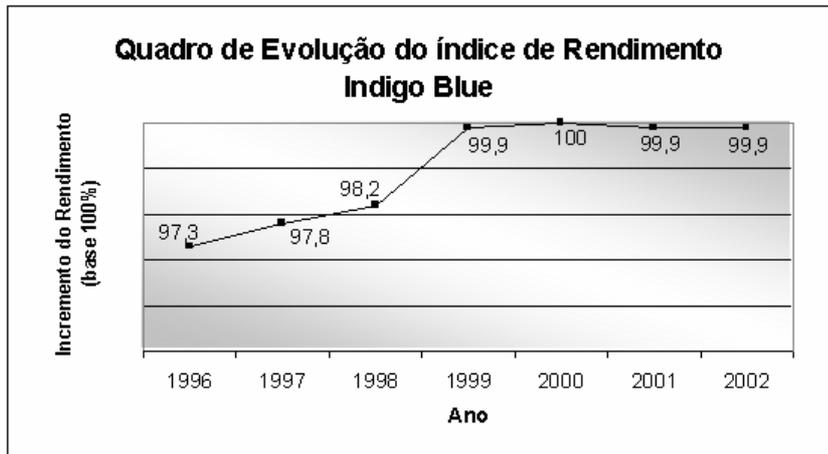
Fonte: Fichas de Controle do LCQ

Anos de 1995 e 1996 não plotados devido mudança no método de análise.

4.3..Melhoria do Índice de Produtividade

A melhoria do rendimento do Índigo Blue, que compreende a relação entre a quantidade produzida dentro dos requisitos de qualidade necessários para a satisfação o cliente versus a quantidade de matéria prima usada, traduz fielmente a melhoria do índice de produtividade da planta e quanto se melhorou:

Figura 4 - Evolução do Índice de Rendimento – Indigo Blue



Fonte: Inventário Mensal Setor Indoxil

5. Conclusão

A implantação do sistema proposto de gestão possibilitou os seguintes benefícios: redução da variabilidade produtiva, maior segurança no controle do processo, redução de desperdícios e não conformidades, racionalização de operações, diminuição de custos de produção (melhorando o desempenho financeiro), melhoria do nível de qualificação dos trabalhadores, aumenta da satisfação dos colaboradores, padronização de procedimentos (evitando assim a dependência de habilidades exclusivas de pessoas “chaves” e “macetes” de determinada operação ou função) e finalmente melhoria nos parâmetros meio-ambientais.

Como ponto fraco da aplicação (fruto de condições particulares da empresa) cabe mencionar a não implantação de um sistema de registro da evolução dos custos da qualidade o que teria mostrado com clareza os ganhos obtidos. Independentemente dos dados desse sistema, observa-se que impacto sobre os custos foi positivo e consistente no longo prazo, tal como pode ser verificado pelos indicadores apresentados que mostram a evolução num período de seis anos. A aplicação do modelo possibilitou ganhos a todas as partes participantes (empresa, funcionários, clientes, fornecedores nacionais e meio-ambiente). Como exceção, deve ser apontada a negociação por preço que castigou aos fornecedores estrangeiros. Observa-se assim, que a gestão consistente de custos, apoiada num ambiente de Qualidade, possibilita ganhos permanentes a empresa e a sociedade.

O modelo apresentado (e testado durante seis anos) serve de guia para as MPEs que desejem diminuir seus custos de não qualidade, combater os desperdícios, aumentar sua produtividade e melhorar suas relações com os clientes, seguindo uma rota segura, construída a partir da visão teórica de autores, que mostram a importância da visão sistêmica e do esforço constante e permanente para a melhoria.

Bibliografia

BACIC, M. J.(2000) “As empresas ainda são as mesmas: os desalentadores resultados sociais da Gestão de Custos”. Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos (em CD-Rom), Recife, Universidade Federal de Recife, agosto, 2000.

- CAMPOS, V.F. Padronização de Empresas. SP/RJ. Editora Fundação Cristiano Otoni, 1992, 1ª Edição.
- COULSON, S.H.(1992) Application of the Total Quality Management Process in the Manufacture of Polymers. Reading: Turney, G.R. , Askey, J.M. pg 35-46.
- DEMING, W.E.(1990) Qualidade, a Revolução da Administração. Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva, 1990, 1ª Edição.
- MERLI, G. (1990) Comakership: A Nova Estratégia para os Suprimentos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.
- SOUZA, M.C.A.F. (1995) Pequenas e Médias Empresas na Reestruturação Industrial, Brasília, Edição SEBRAE.

ⁱ Para mais detalhes sobre a natureza das duas visões sobre gestão de custos, ver Bacic, 2000.