

**A UTILIZAÇÃO DO PCDA COMO MÉTODO PARA SOLUÇÃO DE ANOMALIAS DENTRO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO METALÚRGICO**

Emerson Luís Junqueira  
Álvaro Azevedo Cardoso  
Carlos Alberto Chaves  
emerjunq@gmail.com  
azevedo@unitau.br  
carlosachaves@unitau.br

Resumo. Este artigo visa mostrar o PDCA como ferramenta para ganho de produtividade e qualidade quando utilizado para o direcionamento da solução de problemas. O trabalho foi desenvolvido aplicando-se o método como forma de direcionamento tanto para localizar a causa raiz dos problemas como também como ferramenta para acompanhamento das ações corretivas e posterior padronização do sistema. Os resultados obtidos confirmam as expectativas apresentadas e nos comprovam que o método, entre outras, é adequado a esta aplicação. Palavras Chave: PDCA, anomalia, qualidade, melhoria.

## 1. Introdução

Segundo Campos (1999), a única razão pela qual trabalhamos é porque alguém precisa do resultado do nosso trabalho. Da mesma forma, sempre que o trabalho humano satisfaz necessidades de pessoas ele agrega valor. Todos os eventos que foram do normal são considerados anomalias. As anomalias têm de ser eliminadas se queremos aumentar a produtividade e, conseqüentemente, o resultado. Um bom gerenciamento da rotina é um dos meios para se atingir este objetivo. A implantação do método, dentro deste objetivo, foi conduzida dentro de uma empresa metalúrgica como substituto, em caráter experimental, dos métodos tradicionais de definição da causa raiz de problemas, além de prover ferramentas para acompanhamento da ação corretiva e padronização da melhoria evitando-se, assim, a reincidência do problema pela mesma causa já tratada.

## 2. Solução das Anomalias

Segundo Crosby (1984), é importante não se atribuir a culpa dos problemas a indivíduos. Devem-se orientar perguntas e sondar para o trabalho. A falha é do trabalho, não do indivíduo. É possível que os dois não combinem e seja necessário mudar um ou outro mas o indivíduo tem a chance de melhorar sob diferentes condições. Ainda segundo Crosby (1984), baseados na premissa de que o alvo é o trabalho, podem-se enfrentar os problemas do sistema de modo direto. Os problemas são anunciados, discutidos e atribuídas as suas razões. Essa atribuição inclui a responsabilidade pela verdadeira definição da situação, pela comunicação com os interessados e pela elaboração de um plano de ação com escala específica. Crosby (1984) diz ainda que mais de 85% de todos os problemas podem ser resolvidos ao primeiro nível de supervisão que encontrem. Dos 15% restantes, 13% podem ser solucionados, se dois níveis de supervisão, ou dois diferentes departamentos, concordarem em mudar alguma coisa, ou agirem em conjunto de determinada maneira. Os restantes 2% talvez exijam até três operações, ou níveis de organização. Mas podem ser resolvidos. Segundo Campos (1999), numa empresa, a grande maioria das pessoas consome a maior parte do seu tempo trabalhando nas funções operacionais. Arrumar a casa significa essencialmente providência para que as pessoas, ao exercerem as funções operacionais, sejam as melhores do mundo naquilo que fazem, isso se a padronização fosse perfeita e se todos cumprissem os padrões, em teoria não haveriam anomalias. Além disso, arrumar a casa significa também eliminar as anomalias, sendo que eliminar completamente é impossível, mas pode-se baixar o número de anomalias a níveis insignificantes. Arrumar a casa significa melhorar o gerenciamento da rotina. Quando se atua sobre a gestão o objetivo sempre deve ser de se obter o resultado proporcionando o aprendizado da organização, especialmente com as lições aprendidas com seus erros. Senge (1990) cita algumas leis sobre aprendizado que estão diretamente ligadas ao gerenciamento, especialmente quando voltado ao conhecimento adquirido com os problemas solucionados: a) Os problemas de hoje vêm das “soluções” de ontem. b) Quanto mais você empurra, mais o sistema empurra de volta. c) O comportamento melhora antes de piorar. d) A saída mais fácil normalmente nos leva de volta para dentro. e) A cura pode ser pior do que a doença. f) Mais rápido significa mais devagar. g) Causa e efeito não estão próximos no tempo e no espaço. h) Pequenas mudanças podem produzir grandes resultados – mas, freqüentemente as áreas de que mais alavancam são as menos óbvias. i) Você pode assobiar e chupar cana – mas não ao mesmo tempo. j) Dividir um elefante ao meio não produz dois pequenos elefantes. k) Não existem culpados. Segundo a Wikipédia (2008), o ciclo PDCA, ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming, foi introduzido no Japão após a guerra, idealizado por Shewhart e divulgado por Deming, quem efetivamente o aplicou. O ciclo de Deming tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão como, por exemplo, na gestão da qualidade, dividindo-a em quatro principais passos. O PDCA é aplicado principalmente nas normas de sistemas de gestão e deve ser utilizado (pelo menos na teoria) em qualquer empresa de forma a garantir o sucesso nos negócios, independentemente da área ou departamento (vendas, compras, engenharia, etc). O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas são executadas, checka-se o que foi feito, se estava de acordo com o planejado, constantemente e repetidamente (ciclicamente) e toma-se uma ação para eliminar ou ao menos mitigar defeitos no produto ou na execução.

A Figura 1 ilustra o ciclo PDCA da forma como é amplamente conhecido. Note que há uma seta dando idéia de rotação, que é o conceito básico da ferramenta. Por isso é comum a expressão “girar o ciclo PDCA”. Na verdade, o método não prega uma atividade finita, muito pelo contrário, quanto mais o ciclo girar, mais será o ganho em qualidade, conforme ilustrado na Fig. (2).



Figura 1. O ciclo PDCA



Figura 2. O crescimento com o giro do ciclo PDCA

Segundo o site Datalyzer (2007), os passos do ciclo PDCA são os seguintes: Passo 1: PLANEJAR (PLAN) Este passo é estabelecido com bases nas diretrizes da empresa. Quando traçamos um plano, temos três pontos importantes para considerar: a) Estabelecer os objetivos, sobre os itens de controle; b) Estabelecer o caminho para atingi-los; c) Decidir quais os métodos a serem usados para consegui-los. Após definidas estas metas e os objetivos, deve-se estabelecer uma metodologia adequada para atingir os resultados. Há dois tipos de metas: - Metas para manter; - Metas para melhorar. Metas para manter Exemplos de metas para manter : Atender ao telefone sempre antes do terceiro sinal. Estas metas podem também ser chamadas de "metas padrão". Teríamos, então, qualidade padrão, custo padrão, prazo padrão, etc. O plano para se atingir a meta padrão é o Procedimento Operacional Padrão (POP) . O conjunto de procedimentos operacionais padrão é o próprio planejamento operacional da empresa. O PDCA utilizado para atingir metas padrão, ou para manter os resultados num certo nível desejado, pode então ser chamado de SDCA (S de standard).

### Metas para melhorar

Exemplos de metas para melhorar : Reduzir o desperdício em 100 unidades para 90 unidades em um mês ou Aumentar a produtividade em 15% até dezembro. De modo a atingir novas metas ou novos resultados, a "maneira de trabalhar" deve ser modificada; por exemplo, uma ação possível seria modificar os Procedimentos Operacionais Padrão . **Passo 2: EXECUTAR O PLANO (DO)** Neste passo pode ser abordado em três pontos importantes: a) Treinar no trabalho o método a ser empregado; b) Executar o método; c) Coletar os dados para verificação do processo; Neste passo devem ser executadas as tarefas exatamente como estão previstas nos planos. **Passo 3: VERIFICAR OS RESULTADOS (CHECK)** Neste passo, verificamos o processo e avaliamos os resultados obtidos: a) Verificar se o trabalho está sendo realizado de acordo com o padrão; b) Verificar se os valores medidos variaram, e comparar os resultados com o padrão; c) Verificar se os itens de controle correspondem com os valores dos objetivos. **Passo 4: FAZER AÇÕES CORRETIVAS (ACT)** Tomar ações baseadas nos resultados apresentados no passo 3; a) Se o trabalho desviar do padrão, tomar ações para corrigir estes; b) Se um resultado estiver fora do padrão, investigar as causas e tomar ações para prevenir e corrigi-lo; c) Melhorar o sistema de trabalho e o método. Dentro deste conceito, podemos dividir o método PDCA, voltado à solução de problemas, da forma representada na Figura 3:



Figura 3. Representação do ciclo PDCA na solução de problemas

Segundo Campos (1999), gerenciar é resolver problemas. O método de gerenciamento é o PDCA. A aplicação do método, dentro do nosso objetivo, está exemplificada na Tabela 1.

Tabela 1. Método de solução de problemas baseado no PDCA

PDCA	FLUXO	ETAPA	OBJETIVO
P		Identificação do Problema	Definir claramente o problema/processo e reconhecer sua importância.
		Observação	Investigar as características específicas do problema/processo com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
		Análise	Descobrir a causa fundamental.
		Plano de ação	Conceber um plano para bloquear a causa fundamental.
		D	Execução
C			Verificação
		O bloqueio foi efetivo?	
A		Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	Conclusão	Recapitular todo o método de solução do problema para trabalhos futuros.	

### 3. Objetivo

O objetivo em questão é a aplicação do PDCA como ferramenta para direcionar na solução dos problemas em uma indústria do segmento metalúrgico. Até a aplicação do método as anomalias eram tratadas, essencialmente, segundo a experiência dos colaboradores com mais “tempo de casa”. A aplicação do método objetiva, da mesma forma, tornar o que é o “pulo do gato” de poucos no conhecimento da organização.

### 4. Metodologia

A metodologia utilizada para implantação do PDCA com este foco foi o próprio PDCA. Sendo assim, podemos dividir a metodologia usada em quatro partes, a saber:

#### 4.1. Planejamento

a) Foi planejada uma rotina de solução de problemas, baseada no PDCA, que seja adequada à realidade da empresa que é do ramo metalúrgico e trabalha com fabricação em linha. b) Os colaboradores ligados diretamente ao processo e que estão focados neste projeto foram capacitados na utilização do método planejado dentro deste objetivo.

#### 4.2. Execução

O PDCA foi implantado e conduzido pelos próprios colaboradores do processo de produção. 4.3. Verificação A implantação foi verificada quanto a sua eficiência e eficácia comparando-se os resultados atuais com os anteriores a introdução do método.

#### 4.4. Ação

Os desvios encontrados entre o planejado e o executado foram ajustados e o método foi padronizado dentro do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa a fim de se manter e dar base para melhoria contínua e gestão do conhecimento adquirido.

5. Resultados

5.1. Do Planejamento

Foram discutidas quais seriam as ferramentas da qualidade auxiliares ao PDCA que fariam parte de todo o processo a fim de auxiliar nas etapas do método. As ferramentas utilizadas foram: a) Planejamento (P) – Brainstorm, Árvore de fatores para o problema (4 M's – Material, Método, Mão-de-obra e Máquina) e 5 Porquês. b) Execução (D) – Plano de Ação. c) Verificação (C) – Verificação direta, sem ferramenta adicional. d) Ação (A) – Documentos do Sistema de Gestão da Qualidade que serão elaborados e/ou revisados para gestão do conhecimento adquirido. Ao final foi elaborado um formulário padrão de referência, conforme figuras 4 e 5.

O formulário 'PDCA ANÁLISE (problema) ÁRVORE DE FATORES PARA O PROBLEMA' é dividido em seções para coleta de dados e análise. No topo, há campos para 'Pr. origem / Item', 'Data de coleta' e 'Problema'. Abaixo, há uma seção 'Dados de coleta' com uma tabela de 7 colunas: FATORES, PONTO DE CONTROLE, PADRÃO, DADOS REAIS, JULGAMENTO (Ponto, Qualidade), e OBSERVAÇÕES. A tabela possui 16 linhas, agrupadas em quatro categorias: MATERIAL (2 linhas), MÃO DE OBRA (4 linhas), MÁQUINA (4 linhas) e MÉTODO (6 linhas). Cada categoria tem um ícone representativo. Abaixo da tabela, há seis caixas de texto com orientações para o preenchimento de cada coluna.

Figura 4. Árvore de Fatores para o problema.

O formulário 'PDCA ANÁLISE (problema)' é um documento complexo dividido em seções para planejamento, execução, verificação e ação. No topo, há campos para 'Pr. origem / Item', 'Data de coleta' e 'Problema'. A seção 'Planejamento' contém uma tabela com 10 colunas: 'F. de coleta', 'F. de análise', 'F. de controle', 'F. de padrão', 'F. de dados reais', 'F. de julgamento', 'F. de observações', 'F. de ação', 'F. de verificação' e 'F. de correção'. A seção 'Execução' contém uma tabela com 10 colunas: 'F. de coleta', 'F. de análise', 'F. de controle', 'F. de padrão', 'F. de dados reais', 'F. de julgamento', 'F. de observações', 'F. de ação', 'F. de verificação' e 'F. de correção'. A seção 'Verificação' contém uma tabela com 10 colunas: 'F. de coleta', 'F. de análise', 'F. de controle', 'F. de padrão', 'F. de dados reais', 'F. de julgamento', 'F. de observações', 'F. de ação', 'F. de verificação' e 'F. de correção'. A seção 'Ação' contém uma tabela com 10 colunas: 'F. de coleta', 'F. de análise', 'F. de controle', 'F. de padrão', 'F. de dados reais', 'F. de julgamento', 'F. de observações', 'F. de ação', 'F. de verificação' e 'F. de correção'.

Figura 5 . PDCA Análise

## 5.2. Da execução

Foram capacitados todos os colaboradores envolvidos diretamente na condução dos PDCA's Análise. Dentro destes times estão inclusos todos os Coordenadores e Líderes de Produção e Qualidade. A escolha das funções a serem capacitadas foi baseada na premissa de que o responsável por cada processo aberto deve ter um mínimo de autonomia de utilização de recursos humanos e físicos para que os itens levantados e planejados sejam cumpridos.

## 5.3 Da verificação

Dentre os PDCA's Análise abertos para tratamento de problemas, um se destacou pela significância dentro do processo e pela comparação de como vinha sendo tratado em relação ao novo método. A verificação da aplicabilidade do método está baseada neste caso, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Comparação de caso tratado pelo método antigo e o PDCA

Problema analisado: QUEBRA DA SOLDA DE EMENDA DENTRO DO FOSSO ACUMULADOR.	
Método anterior (baseado nas experiências individuais)	Método PDCA
Causa: falta operacional da limpeza das tiras	<p><b>Causa (P):</b></p> <p>1. Resultado dos 4 M's: contaminação da tira com óleo.</p> <p>2. Resultado dos 5 Porquês:</p> <p>Por que há contaminação com óleo? R: Porque o óleo é passado para remover a tira do mandril da Cortadeira.</p> <p>Por que é necessário óleo para remover a tira do mandril da Cortadeira? R: Porque o pistão da Cortadeira não tem força suficiente para remoção das tiras.</p> <p>Por que o pistão não tem força suficiente para remoção das tiras? R: Porque o pistão está subdimensionado após o aumento do peso das bobinas cortadas.</p> <p>Por que o pistão está sub-dimensionado após o aumento do peso das bobinas cortadas? R: Porque ele não foi re-dimensionado no projeto de aumento de capacidade da Cortadeira.</p> <p>Por que o pistão não foi re-dimensionado no projeto de aumento de capacidade da Cortadeira? R: Falha operacional de projeto do aumento da capacidade.</p>
Ação corretiva: re-capacitar os colaboradores envolvidos na limpeza da tira.	Ação corretiva (D): Re-projetar o pistão para aumento da capacidade de remoção da tira para que seja dispensada a necessidade de utilização do óleo no mandril.
<p>Verificação:</p> <p>1. Re-capacitação realizada dentro do prazo previsto.</p> <p>2. Ação ineficaz. O problema ocorreu novamente no mês seguinte.</p>	<p>Verificação (C):</p> <p>1. O re-projeto resultou no redimensionamento do pistão que foi substituído dentro do prazo previsto.</p> <p>2. Ação eficaz. No período de 9 meses não houve reincidência do problema.</p>
Padronização: por não fazer parte desta rotina de solução de problemas, nada foi feito para padronizar a solução.	<p>Padronização (A):</p> <p>O dimensionamento do pistão de extração passou a fazer parte da memória de cálculo do projeto de aumento de capacidade da Cortadeira. Esta memória de cálculo foi utilizada no dimensionamento da nova Cortadeira que já está e funcionando.</p> <p>Nota: a Cortadeira foco deste PDCA Análise foi vendida após a aquisição do equipamento novo.</p>

#### 5.4 Da ação

Toda a rotina do método PDCA para solução de problemas ficou descrita e oficializada no Sistema de Gestão da Qualidade diretamente no procedimento obrigatório pela NBR ISO 9001-2000 de Ações Corretivas. Entretanto, por se tratar de um processo mais detalhado e que exige mais tempo de planejamento e controle específico do seu acompanhamento, os critérios para utilização do PDCA Análise sobre o Plano de Ação simples (método tradicional) foi o percentual de rejeição envolvido (acima de 5%) e/ou a re-ocorrência do problema após tratamento pelo método tradicional.

#### 6. Conclusões

Conforme mostrado no item 5 deste artigo e evidenciado na Tabela 2, o método PDCA se mostrou aplicável e satisfatório na detecção da causa e condução de todo o processo de ação corretiva e padronização da solução de problemas detectados dentro do processo produtivo. Apesar de sua eficiência, também foi concluído que o método requer um tempo mínimo para sua execução, sendo que em sua grande maioria o planejamento é conduzido por um grupo maior e multidisciplinar e que requer, no mínimo, três vezes mais tempo de análise do que o método tradicional que conta, basicamente, com o mínimo de pessoas envolvidas e suas experiências práticas na solução dos problemas de sua área.

#### 7. Referências

- CAMPOS, VICENTE FALCONI. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia. EDG – Editora de Desenvolvimento Gerencial, 6ª Edição, 1999.
- CAMPOS, VICENTE FALCONI. Gerenciamento pelas Diretrizes. UFMG, 1ª Edição, 1996
- CROSBY, PHILIP B. Qualidade é Investimento. Editora José Olympio, 1984.
- DATALYZER. Os 14 Princípios de Deming e o Ciclo PDCA. <http://www.datalyzer.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info80/80.html>. Acessado em 13/02/08.
- WIKIPÉDIA. Ciclo PDCA. [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo\\_PDCA](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo_PDCA). Acessado em 13/02/08.
- SENGE, PETER M. A Quinta Disciplina – Arte e Prática da Organização que Aprende. Editora Best Seller, 1ª Edição, 1990.