Proposta de um Método de Análise e Solução de Perdas

Ademir Stefano Piechnicki
ademir.piechnicki@ifpr.edu.br
IFPR

Resumo: Para garantir a excelência na prestação de serviços e na fabricação de produtos, as empresas aplicam grandes investimentos em ferramentas, técnicas e metodologias estruturadas para eliminar os desperdícios e tornar seus processos produtivos mais eficazes. Uma destas metodologias de gestão destinada a combater e eliminar estas perdas indesejáveis O MASP. Ele implica na adoção de ferramentas da qualidade que medem, analisam e sugerem ações contra as perdas que interferem no desempenho empresarial. Porém, a implementação do MASP é complexa e dispendiosa, consumindo parte dos recursos de uma organização Neste sentido, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um método simplificado de análise e solução de problemas, com base na metodologia do PDCA. Para comprovar sua eficiência, o método foi testado em uma empresa de secagem de madeiras. A aplicação deste método simplificado possibilitou a execução de ações corretivas que contribuíram para a melhoria dos resultados da empresa em análise. Além disso, possibilita a geração de uma base de conhecimentos que pode auxiliar os profissionais envolvidos com processos a implementar metodologias de tratamento de perdas, possibilitando a redução de custos e o aumento da rentabilidade de suas empresas.

Palavras Chave: MASP - Ferramentas - Qualidade - Perdas -

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as organizações de manufatura enfrentam um mercado altamente dinâmico e desafiador. Esta condição força as empresas a buscarem a excelência na prestação de serviços e na fabricação de produtos, para melhorar seus resultados em termos de qualidade, custo, produtividade, segurança e meio ambiente.

Neste contexto, as empresas aplicam grandes investimentos em ferramentas, técnicas e metodologias estruturadas para reduzir os desperdícios e tornar seus processos produtivos mais eficazes.

Uma destas abordagens destinada a combater e eliminar estas perdas é a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP). Este método é desenvolvido seguindo a filosofia da melhoria contínua, para eliminar a probabilidade de reincidência das anomalias e garantir o aumento da qualidade e do desempenho dos processos (CAMPOS, 2004).

O MASP permite aos gestores e profissionais envolvidos a tomar decisões com base em fatos e dados anteriormente comprovados como causas raiz das anomalias (WERKEMA, 1995). A principal vantagem da utilização de um método estruturado está no diagnóstico das causas raízes dos problemas, pois se elas não forem identificadas e eliminadas, as anomalias podem retornar e causar novos prejuízos às empresas (ROONEY E HOPEN, 2004). Em outras palavras, o MASP atua em um ciclo de melhoria contínua, identificando, analisando e propondo ações corretivas que bloqueiam as causas fundamentais dos problemas.

A utilização do MASP implica na adoção de ferramentas analíticas que medem, analisam e sugerem ações contra as perdas que interferem no desempenho empresarial. Estas ferramentas são conhecidas como Ferramentas da Qualidade e são aplicadas em processos de melhoria contínua para eliminar as anomalias dos processos, proporcionado o aumento de qualidade e desempenho dos resultados organizacionais (TUBINO, 2009).

Além disso, envolve a participação de um grupo de pessoas qualificadas para tomar decisões, seguindo uma sequência lógica e racional. Esta sequência deve seguir as seguintes etapas: observação, análise, planejamento da ação, ação, verificação, padronização e conclusão (ARIOLI, 1998; FERREIRA, 2010).

Porém, a implementação do MASP é complexa e dispendiosa, consumindo parte dos recursos de uma organização. Neste processo, Andrade (2003) relata em seu estudo várias barreiras e dificuldades, citando como principal fator a motivação dos funcionários, pelo excesso de formalismo e documentos da metodologia. Nesta linha, segundo Silva (2011), um fator de grande relevância é a resistência à mudança dos funcionários criam empecilhos no aprendizado e dificuldade no discernimento.

Em função destas dificuldades, este trabalho tem o objetivo apresentar um método simplificado de análise e solução de problemas. Baseado nos princípios de melhoria contínua, o método utiliza ferramentas da qualidade na tentativa de eliminar as perdas e aumentar a eficiência dos sistemas de produção. Para avaliar a sua eficiência, o método proposto foi aplicado em um processo de secagem de uma empresa madeireira. Desta forma, os resultados foram medidos e avaliados, disponibilizando um método alternativo as organizações que desejam introduzir sistemas de analise e solução de problemas.

2. METODOLOGIA

A metodologia proposta para esta pesquisa baseia-se no ciclo de melhoria contínua do PDCA. Este método de controle gerencial foi disseminado por Willian Edwards Deming (1990). O ciclo PDCA envolve quatro etapas: *Plan* (Planejar); *Do* (Executar); *Check* (Checar); *Action* (Agir Corretivamente), a figura 01 abaixo demonstra os estas etapas relacionadas ao método.

Figura 01: Ciclo PDCA de melhorias

Este ciclo de melhoria contínua também é conhecido como *QC STORY* e MASP. O MASP é um método sistemático e racional que é desenvolvido em várias etapas. Estas etapas são alimentadas com dados e informações que objetivam descobrir a causa real dos problemas que surgem em processos produtivos das empresas. Em seguida, é proposto soluções para combater e eliminar estas perdas.

É uma ferramenta científica desenvolvida com o propósito de atuar contra uma situação indesejável ou para melhoria da condição atual de um processo produtivo. Estas anomalias são identificadas, tratadas e melhoradas, por meio de etapas sequenciais, conforme representado no quadro 01 abaixo (ARIOLI, 1998).

Quadro 01: Etapas MASP.
Fonte: CAMPOS, (2004).

MÉTODO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS - "QC STORY".			
PDCA	FLUXO-GRAMA	FASE	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	Execução	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.

Com base neste ciclo, este trabalho propõe um método simplificado para o tratamento destas anomalias. Este modelo é desenvolvido com o uso de ferramentas da qualidade, formando uma sequencia lógica de análises, que permitem o levantamento de ações corretivas para a neutralização das não conformidades nos processos ou produtos das empresas.

A fim de testar e validar o método, foi realizado um estudo de caso no processo de secagem de uma empresa de pequeno porte do ramo Madeireiro, localizada na região dos Campos Gerais do estado do Paraná. Em seguida, são apresentados os resultados e as conclusões que foram desenvolvidas com sua aplicação.

3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

3.1. DIAGRAMA DE PARETO

O diagrama de Pareto é um recurso gráfico que permite a classificação das prioridades correspondentes de um determinado problema. O diagrama forma um gráfico de barras que ordena em escala decrescente as frequências das perdas que estão sendo analisadas. Desta forma, é possível identificar qual variável tem o maior impacto no problema que esta sendo analisado.

Através desta análise, Pareto descobriu em suas pesquisas que 80% da riqueza estavam nas mãos de apenas 20% da população. Esta descoberta deu origem a Lei de Pareto. Esta lei estabelece que 80% das consequências decorrem de 20% das causas. Ou seja, a maioria dos problemas tem poucas causas e se forem eliminadas podem trazer excelentes resultados (VIEIRA, 1999).

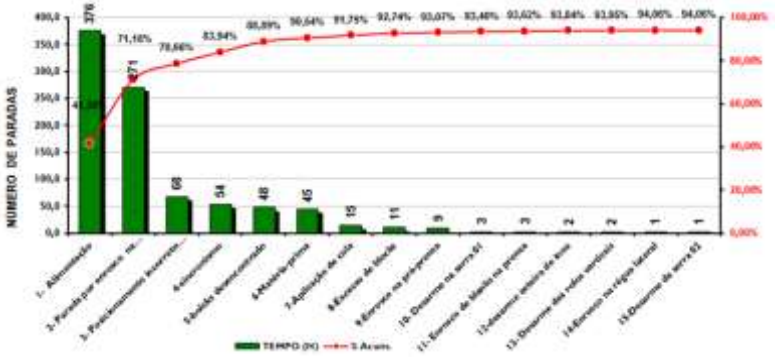

Figura 02: Exemplo do gráfico de Pareto

3.2 5W2H

A designação desta ferramenta surgiu da união das primeiras letras (em inglês) das perguntas que devem ser respondidas para planejar uma ação com eficiência e eficácia. A figura abaixo representa estes questionamentos do método 5W2H, que garantem a execução de um trabalho com êxito. É uma ferramenta extremamente simples e proporciona ótimos resultados aos gestores em suas atividades de planejamento organizacional.

Figura 03: 5W2H

- "**W**HAT" (O quê): definem-se as tarefas que serão feitas;
- "**W**HEN" (Quando): cria-se um cronograma com prazos para a realização das tarefas.
- "**W**HO" (Quem): definem-se quais serão as pessoas responsáveis pela execução.
- "**W**HERE" (Onde): determinam-se os locais onde as tarefas serão executadas.
- "**W**HY" (Porque): significa as razões das tarefas serem executadas.
- "**H**OW" (Como): define a maneira mais eficaz para realizar as tarefas.
- "**H***OW MUCH"* (Quanto custa): Considerar os custos envolvidos na execução.

3.3 *BRAINSTORMING*

Esta técnica pode ser traduzida para o português como tempestade de ideias. Ela é desenvolvida por meio de uma dinâmica de grupo, objetivando explorar a criatividade de todos os participantes. Desta forma, é possível que os participantes criem novas ideias que podem ajudar na solução de um determinado problema em análise. Durante a execução deste método, as pessoas devem emitir suas opiniões livremente, sem restrições ou críticas. Pois os debates e críticas inibem as pessoas de apresentar suas contribuições.

Ao final da reunião, inúmeras ideias são geradas na análise dos fatos abordados sobre o problema. Cabe aos participantes analisar e selecionar as alternativas mais relevantes, para que estas soluções criativas geradas pelo grupo possam ser colocadas em práticas.

3.4 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O diagrama causa e efeito também é conhecido como diagrama espinha de peixe ou de *Ishikawa*. Este diagrama foi concebido pelo engenheiro Kaoru Ishikawa no ano de 1943 e atualmente é uma ferramenta muito utilizada em atividades de melhoria e controle de qualidade nas empresas.

Segundo Ramos (2000), este diagrama representa a relação entre um efeito e suas possíveis causas. Desta forma, o diagrama de causa e efeito permite agrupar e visualizar as causas que interferem em um problema ou resultado que esta em análise. Ele descreve situações complexas em várias categorias de causas principais. Normalmente, se dividem nas

seguintes categorias: Mão-de-obra, Máquinas, Métodos, Materiais, Meio Ambiente e Meio de Medição, a figura 04 abaixo representa uma análise com quatro categorias.

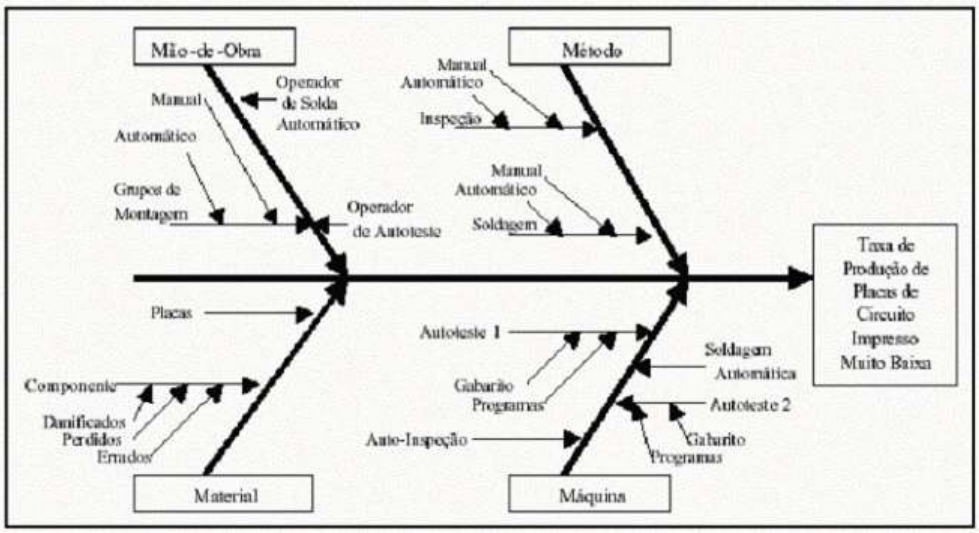

Figura 4: Diagrama de Ishikawa. Fonte: Campos, 1992.

O diagrama de Ishikawa é o resultado de uma investigação profunda das causas dos problemas que geralmente são identificados nas reuniões de *brainstorming*.

3.5 O 5 PORQUÊS

A metodologia dos 5 porquês parte do principio que após questionar por cinco vezes o porquê um problema está ocorrendo, sempre tomando como referência a resposta anterior, será descoberta a causa fundamental deste problema (WERKEMA, 1995). Este método é muito utilizado na área da qualidade, mas se aplica em qualquer ambiente onde exista um problema que necessita de uma solução. Sua aplicação é muito simples, podendo ser aplicada em qualquer sistemática de análise de problemas. A figura abaixo apresenta o fluxo dos questionamentos para a solução de um problema.

Figura 05: O fluxo do método do 5 Porquês

3.6 FLUXOGRAMA

O fluxograma é uma ferramenta destinada ao estudo de um processo com várias etapas. Este método gráfico permite representar de forma simples e ordenada o desenvolvimento de um processo e suas etapas. São formados diagramas sequenciais, por

meio de uma simbologia específica, com a intenção estabelecer uma decisão ou ação. A utilização dos fluxogramas proporciona vários benefícios, como a solução de problemas, padronização de atividades e a redução de erros operacionais (WERKEMA, 1995).

Desta forma, a aplicação de fluxogramas nos processos é de extrema importância para a otimização do trabalho. Além do mais, permite estabelecer o procedimento decisório mais eficaz sobre o funcionamento e desenvolvimento um sistema ou na solução de problema.

3.6 MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO

Dentro de um processo de planejamento e de gestão é muito comum surgir à necessidade de selecionar uma alternativa entre várias outras. A eficácia na seleção da melhor alternativa pelos tomadores de decisão garante a otimização do desempenho de suas atividades. Normalmente, as decisões mais simples são tomadas de modo empírico. Já para os problemas complexos e com vários critérios conflitantes, as decisões podem ser apoiadas com a utilização de ferramentas e métodos estruturados de tomada de decisão (VIEIRA, 1999).

Neste sentido, a matriz de priorização é uma das técnicas destinadas à priorização ou estabelecimento de uma sequência prioritária das alternativas disponíveis, baseadas em um ou mais critérios. Ela pode ser aplicada para auxiliar a classificar ou selecionar as melhores alternativas, transformando as opiniões em dados numéricos que facilitam a análise em um processo decisório.

Para construir a matriz devem-se listar todos os critérios e alternativas que vão conduzir a melhor escolha. Cada item deve ser comparado com todos os critérios, estabelecendo um valor numérico com a proporção que cada alternativa representa. Este valor pode ser multiplicado pelo peso que cada critério possui dentro do contexto em análise. Desta forma, é possível somar as alternativas, ponderadas ou não, determinando a alternativa com maior pontuação, conforme demonstrado na figura 06 abaixo.

	CRITÉRIOS								**TOTAIS**
	Critério 01		***Critério 02***		***Critério 03***		**…**		
ITENS	**x 2 =**		**x 1 =**		**x 3 =**		**x 5 =**		
Item 01									
Item 02									
Item 03									
Item 04									
…									

Figura 06: Matriz de priorização

4. O MÉTODO DE ANÁLISE PROPOSTO

Os problemas podem ser definidos como anomalias indesejáveis nos processos produtivos. Eles são prejudiciais a qualquer ambiente de trabalho, pois oneram em grandes prejuízos para as empresas. Neste sentido, é fundamental identifica-los e analisá-los, com o intuito de propor ações corretivas que eliminem a sua reincidência.

Neste sentido, a ferramenta proposta neste trabalho é destinada a auxiliar na solução de problemas. Uma das premissas é disponibilizar uma ferramenta simplificada e de fácil utilização, destinada ao tratamento de problemas que interferem nas atividades produtivas das empresas. O método é desenvolvido com base na metodologia de melhoria contínua do PDCA, sendo operacionalizado pelas ferramentas da qualidade e desenvolvido em três etapas: Identificação, Análise e Ação, conforme representado na figura abaixo.

Figura 07: Método simplificado de análise

Objetivando comprovar sua eficácia, estas etapas foram aplicadas no processo de uma empresa de secagem de madeiras, localizada na região dos Campos Gerais, Paraná. Ele foi utilizado como tentativa de otimizar a eficiência do processo produtivo. Desta forma, foram identificados os problemas que afetam a empresa, realizado suas análises e proposto soluções para eliminar as causas raiz, conforme detalhamento abaixo.

4.1 IDENTIFICAÇÃO

Inicialmente, é necessário definir o problema entre a situação atual e a desejada. Demonstrando a influência do problema nos resultados da empresa, através do levantamento das perdas e os possíveis benefícios que serão obtidos com a sua eliminação. Para isso, podem-se utilizar os dados históricos ou realizar uma nova coleta de dados.

Nesta fase é importante distinguir o que realmente é importante dentro dos vários problemas que compõem o ambiente em análise. Sendo assim, o método proposto sugere a aplicação do gráfico de Pareto. Ele deve ser utilizado a fim de identificar as perdas e prioriza-las, direcionando os esforços da análise em direção ao problema que tem maior impacto nos resultados.

Outro ponto muito importante nesta fase de coleta de dados é a qualidade no levantamento das evidências, dos dados e das informações complementares. Elas servirão de base na investigação do problema na fase de análise.

Para este estudo de caso, o gráfico de Pareto foi utilizado com o propósito de identificar qual o setor produtivo da empresa representa maior relevância sobre os resultados da empresa. A partir desta análise, apresentada na figura abaixo, o Setor 01 da empresa se tornou o foco do trabalho de redução das perdas. Este setor possui 49 horas improdutivas mensais, ou seja, representa 26% da perda total da empresa.

Figura 08: Gráfico de Pareto no processo de secagem

4.2ANÁLISE

Após o levantamento dos dados do problema, foi executada a etapa de análise das anomalias do processo. O objetivo principal é levantar as causas fundamentais que impactam no problema. Desta forma, é possível estabelecer as ações de bloqueio que evitam que este problema indesejado retorne.

A análise deve ser conduzida por uma equipe multidisciplinar com formação, conhecimentos e atribuições diferentes, para permitir a análise em várias perspectivas. A fim de explorar o potencial criativo de cada participante foi realizado um *Brainstorming.* A partir desta dinâmica de grupo, em que todos devem participar, são definidas várias hipóteses que podem influenciar sobre o problema.

As hipóteses que foram levantadas no *Brainstorming* devem ser organizadas em uma matriz de priorização. A aplicação deste método permite a priorização das causas mais relevantes, conforme demonstrado na figura abaixo.

PROBLEMAS	PARTICIPATES										TOTAIS
	PARTICIPANTE 01		PARTICIPANTE 02		PARTICIPANTE 03		PARTICIPANTE 04		PARTICIPANTE 05		
	x 1 =		x 1 =		x 1 =		x 1 =		x 1 =		
Falta de procedimento de secagem	2	1	3	1	3	1	3	1	2	1	13
Falta de tempo padrão de secagem	3	1	3	1	2	1	3	1	3	1	14
Falta de manutenção	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	7
Vazamentos nas linhas de vapor	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	9
Falhas na Armazenagem	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	6
Falta de treinamento	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	11
Problema na troca de informações no turno	3	1	2	1	3	1	3	1	3	1	14
Queda de energia	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	7
Problema com a Matéria prima	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6

Figura 09: Matriz de priorização do problema

A partir desta análise, foram obtidas cinco causas principais: Falta de tempo padrão de secagem (14); Problema na troca de informações no turno (14); Falta de procedimento de secagem (13), Falta de treinamento (11) e Vazamentos nas linhas de Vapor (9). As demais hipóteses foram descartadas.

4.3AÇÃO

Basicamente, esta fase concentra-se na elaboração de um plano de ação utilizando a metodologia 5W2H. O objetivo deste plano é gerenciar e colocar em prática as ações que foram geradas na etapa de análise, garantindo a execução das tarefas da melhor forma possível.

Este plano de ação deve ser elaborado com a participação de todos os envolvidos. Além disso, deve haver um consenso geral sobre a definição dos itens de controle, como: as ações a serem executadas, a razão pela qual deve ser executada, o responsável pela ação, como deve ser realizada, o prazo de execução, onde será realizada e o custo envolvido na execução da ação proposta. A figura 10 apresenta a aplicação do método 5W2H para este caso.

O Quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Porque?	Como?
Melhorar controle de temperatura	Manutentor	Mês 02	Estufa 01	Melhorar o controle de Temperatura	Máquina
Implementar procedimento de secagem	Operador 01	Mês 03	Sala de Operação	Melhorar eficácia de secagem	Método
Padronizar tempo de secagem	Operador 02	Mês 04	Estufa 01	Otmizar a secagem	Máquina
Eliminar vazamentos	Manutentor	Mês 02	Tubulação de vapor	Eliminar perdas	Máquina
Treinar os operadores através dos padrões de operação	Supervisor	Mês 04	Sala de Treinamento	Disseminar o conhecimento	Mão obra
Melhorar troca de informações entre turnos	Operador 02	Mês 06	Sala de operação	Aumentar o fluxo de informações	Mão obra

Figura 10: Plano de ação

A execução deste plano de ação deve ter um acompanhamento efetivo, por meio de reuniões periódicas, para verificar se as ações propostas estão sendo realizadas na prática. A partir dos resultados deste monitoramento deve-se atuar corretivamente, caso detecte algum atraso ou falha no plano proposto. Este processo é essencial para garantir que os resultados esperados sejam atingidos.

5. RESULTADOS

Os indicadores foram verificados mensalmente e a figura 11 abaixo demonstra que as perdas foram consideravelmente reduzidas. Essa redução ocorreu no momento em que as ações foram executadas. Após a implantação de todas contra medidas estabelecidas no plano de ação, comprova-se que as perdas no setor 01 foram reduzidas e que as causas raízes foram controladas.

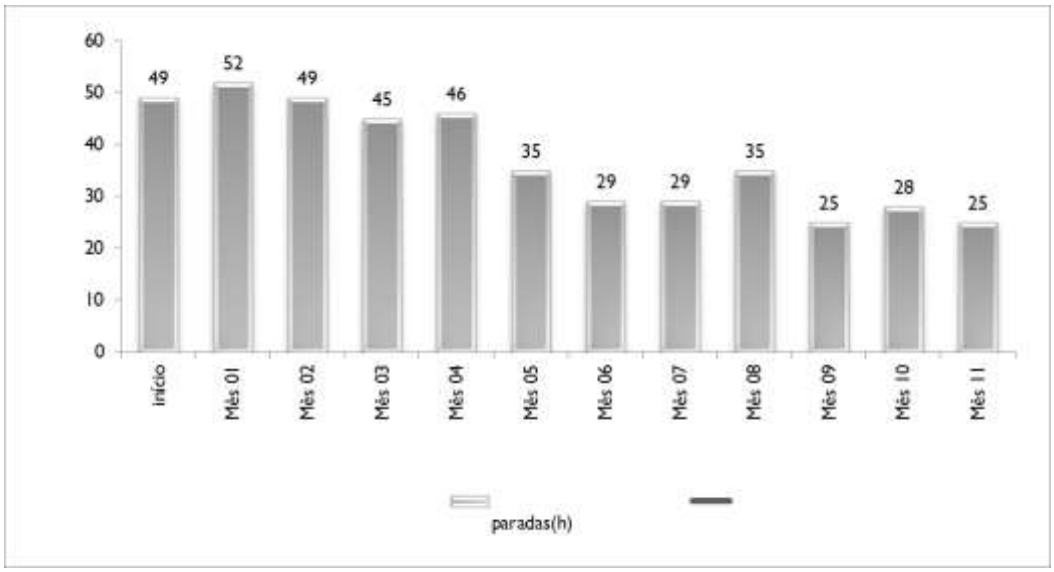

Figura 11: Indicadores da análise

6. CONCLUSÃO

As perdas são inerentes a qualquer sistema de produção e as empresas devem estar focadas na sua identificação, de forma a controla-las ou eliminá-las, garantindo o aumento de confiabilidade e produtividade de seus processos.

A aplicação deste método simplificado possibilitou a execução de ações corretivas que contribuíram para a melhoria dos resultados da empresa em análise. Além disso, possibilitou que profissionais com pouca experiência com as ferramentas da qualidade pudessem desenvolver novos conhecimentos no combate as perdas.

O método proposto também possibilita a obtenção de outros benefícios, como: a obtenção de bons resultados com pouco investimento; permite que profissionais com pouca experiência utilizem as ferramentas da qualidade; cria uma cultura voltada ao tratamento das perdas; estabelece prioridades sobre os problemas.

A utilização desta proposta possibilita neutralizar e eliminar os efeitos dos problemas. Ela potencializa as competências individuais dos funcionários, contribuindo nas práticas de melhoria contínua das empresas. Porém, o método é uma proposta destinada a solução de problemas simples e de baixa complexidade, ou seja, os problemas reincidentes ou com complexidade mais elevada, é conveniente considerar as metodologias de análise mais completas, como o MASP.

Por fim, este trabalho possibilita a geração de uma base de conhecimentos que pode auxiliar os profissionais envolvidos com processos de implementação de metodologias de tratamento de perdas, possibilitando a redução de custos e o aumento da rentabilidade de suas empresas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. F. O método de melhorias PDCA. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2003.

ARIOLI, E.E. Análise e solução de problemas: o método da qualidade total com dinâmica de grupo. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 340 p.

CAMPOS, V. F. TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Ed. INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

DEMING, W.E. Qualidade: a revolução na administração. 1. ed. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

FERREIRA, L. M. L. SANTOS, M. W. SILVA, M. G. MOREIRA, B. B. Utilização do MASP, através do ciclo PDCA, para o tratamento do problema de altas taxas de mortalidade de aves no setor avícula, Anais. XXX ENEGEP, 2010.

RAMOS, A.W. CEP para processos contínuos e em bateladas**.** São Paulo: Fundação Vanzolini, 2000.

ROONEY, J.; HOPEN, D. On the trial to a solution: part 2 – what is in? what is out? Defining your problem. The Journal for Quality and Participation, Vol. 27, No. 4, 2004.

SILVA, M.G.; VILAÇA, L. L.; MACHADO, M. M.; RIBEIRO, M. P. C.; NETTO, A.; FILHO, T. Z.. APLICAÇÃO da ferramenta pdca na solução de problemas de anomalias no processo de operações portuárias – atividade pré-embarque Revista Perspectivas On-Line. v. 1, n. 01, 2011.

TUBINO, D. F.. Manual de Planejamento e Controle da Produção. 2. ed. São Paulo, Atlas, 2009.

VIEIRA, S. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Campus, 1999

WERKEMA, M.C.C. As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos. Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.