Aplicação da Ferramenta de MA Centerlining em uma Máquina de Envase de Bebidas em Pó



Alcione Moreira Batista; Greicimeri de Oliveira; José Oneris Dissenha
Faculdade Educacional Araucária

RESUMO

Este artigo propõe-se a descrever o estudo e a implantação das metodologias que compõem a ferramenta Centerlining, que faz parte do pilar de manutenção autônoma - MA, principal pilar de estruturação do sistema de manutenção produtiva total - TPM. Essa ferramenta ainda é pouco conhecida na indústria, sendo a empresa na qual será executada a parte prática do presente trabalho, a pioneira no Brasil a fazer uso da mesma, para o objetivo proposto. É uma ferramenta muito eficaz para o aumento de performance de máquinas de produção, a utilização de seus recursos objetiva melhorar a interatividade entre operadores e equipamentos, através do controle total sobre os ajustes existentes nos mecanismos das estações produtivas, resultando em melhoria de desempenho e redução de perdas por tempo de setups e startups. No início da aplicação da metodologia, procura-se identificar e eliminar ajustes que sejam considerados desnecessários aos processos, em seguida com uso de ferramentas da qualidade, são aplicadas as tratativas necessárias ao controle de cada ajuste remanescente da primeira intervenção. A possibilidade de ganho de velocidade operacional, redução de tempos de setups e startups e aumento da confiabilidade dos ativos, são os principais fatores que motivaram a empresa a aderir à proposta apresentada neste artigo.

Palavras chave: Centerlining, manutenção autônoma, metodologia, confiabilidade

ABSTRACT

This paper proposes to describe the study and implementation of the methodologies that make up the Centerlining tool, which is part of the autonomous maintenance pillar - MA, the main pillar of the structure of the total productive maintenance system - TPM. This tool is still little known in industry, being the company in which the practical part of the present work will be executed, the pioneer in Brazil to make use of it, for the proposed objective. It is a very effective tool for increasing the performance of production machines, the use of its resources aim to improve the interactivity between operators and equipment, through total control over the existing adjustments in the mechanisms of the productive stations, resulting in improved performance and reduction of time losses of setups and startups. At the beginning of the application of the methodology, it is sought to identify and eliminate adjustments that are considered unnecessary to the processes, then with the use of quality tools, the necessary treatments are applied to the control of each remaining adjustment of the first intervention. The possibility of gaining operational speed, reduction of setups and startup times and increased reliability of assets are the main factors that motivated the company to adhere to the proposal presented in this article.

Key Words: Centerlining, autonomous maintenance, methodology, reliability

1. INTRODUÇÃO

Uma prática comum verificada em processos de fabricação é a maneira própria de cada trabalhador operar um equipamento, alicerçado em suas experiências adquiridas, levando-o a realizar intervenções desnecessárias. Trocas de produtos ou modelos são realizadas com pouca documentação e/ou registros. As configurações que precisam ser modificadas não são óbvias imediatamente, ocasionando resoluções de problemas frequentemente demoradas quando se alteram ajustes dos equipamentos, não há uma padronização ou documentação das desconformidades. Essa falta de sintonia conduz um a relacionamento conflituoso entre empresa e fornecedores, pois, não se sabe onde se encontra o problema, nos equipamento e/ou produtos. Por outro lado, indústrias geralmente de grande porte e multinacionais têm olhado de modo diferente sobre seus colaboradores e equipamentos, buscando investir em novas ferramentas tecnológicas capazes de aumentar seus resultados, atacando suas deficiências, as quais registram maior número de perdas para o processo produtivo.

A ferramenta *Centerlining* é parte do pilar de Manutenção Autônoma – (MA), um dos pilares da *Total Productive Maintenance* – (TPM), em português, Manutenção Produtiva Total. A utilização desta ferramenta consiste em melhorar o processo de mudança de um produto para outro em máquinas, criar registros em forma de *checklist* dos ajustes pertinentes a cada procedimento e padronizar o modo como esses ajustes são realizados, para que sejam feitos da mesma forma em todas paradas, independente do responsável pelo equipamento nestes momentos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Manutenção Produtiva Total - TPM

De início o TPM foi introduzido na indústria automobilística, tornando-se padrão em companhias de grande porte e suas redes de fornecedores. Na sequencia, essa filosofia foi transmitida pelo segmento de indústrias de processo, que até então possuíam como mais moderno o conceito de manutenção preventiva. Neste contexto, fábricas de alimentos, beneficiamento de petróleo, papeleira, de impressão e outras constituídas de processos de produção, separados ou celulares, começaram aos poucos desenvolver a cultura do TPM em suas linhas de produção. Percebido o sucesso alcançado com a implantação do TPM em máquinas e equipamentos, as indústrias estão buscando meios de introduzir os conceitos em setores administrativos, utilizando-se do pilar de Educação

e Treinamento, para tratar de pessoas e melhorar o desempenho de suas atividades. (SUZUKI, 1994)

2.2. Pilar de Manutenção Autônoma - MA

O pilar de Manutenção Autônoma, também conhecida como manutenção por iniciativa própria é formado pelo departamento de produção, este é responsável por atividades que estendam a vida útil dos ativos físicos da empresa, cuidando dos fatores de manutenção, que quando ignorados causam a deterioração acelerada de componentes do equipamento. As atividades principais sob os cuidados da equipe de produção são, limpeza, lubrificação e reapertos, esses cuidados são executados de maneira programada durante a operação, ou em intervalos de parada específicos para sua execução. As intervenções devem ser registradas em documentos como garantia de execução e registros para fins de auditorias. (TAKAHASHI; OSADA, 1993)

(MANFREDINI, 2009, p. 12) refere-se ao pilar de MA, com a seguinte afirmação:

> A Manutenção Autônoma é considerada um dos pilares de maior importância do TPM, por ser o ponto de partida para a implementação e o desenvolvimento deste método. É nas atividades de Manutenção Autônoma que os operadores começam a receber formação para assumirem responsabilidades sobre o seu local de trabalho e equipamentos. Eles mudarão a sua visão em relação ao trabalho, tornando-se mais capacitados e habilitados para a gestão autônoma.

2.3. Ferramenta *Centerlining*

A metodologia da ferramenta *Centerlining, que faz parte do* pilar de manutenção autônoma, tem como objetivo alinhar entre todos operadores e turnos de trabalho, a melhor forma de ajustar os equipamentos e com isso proporcionar estabilidade operacional, tornar a operação mais simples e criar comportamentos positivos para condições de certo ou errado de forma visual.

A literatura divide a metodologia em duas palavras para facilitar a compreensão no momento de efetivamente aplicar a teoria à prática. *Centerlining* é toda metodologia desenvolvida para o processo de viabilização e implementação da ferramenta em equipamentos de produção. *Centerline* trata-se dos pontos de ajuste do equipamento onde será necessária a aplicação dos conceitos. (SUZUKI, 1994).

2.4. Pilar de Manutenção Progressiva - MP

Este departamento deve preocupar-se com a redução de custos para a conservação dos ativos, no entanto é necessário que se faça sobre estudos acurados,

não devem depender de simples decisão tomada por membros da alta hierarquia. Para análise de falhas mais eficazes são necessários diagnósticos precisos sobre os componentes de máquina, o pessoal de manutenção deve utilizar recursos sofisticados de engenharia, *softwares* e computadores de última geração desenvolvidos para essa finalidade. As atividades dos técnicos de manutenção não estão limitadas a correção de defeitos ocorridos de forma emergencial, esta equipe é responsável pelo entendimento das condições iniciais dos equipamentos, estudar os registros de atividades do setor sobre as máquinas e desenvolver novos indicadores, aprimorar as habilidades e conhecimentos técnicos da equipe através de treinamentos. (TAKAHASHI; OSADA, 1993).

2.5. Pilar de Melhoria Focada - MF

Segundo MANFREDINI (2009, p. 11,) "O Pilar da Melhoria Focada consiste nas atividades e sistemas que maximizam a eficácia global dos equipamentos, processos e da organização através da intransigente eliminação de perdas e melhorias de todas as medidas críticas da fábrica."

2.6. Pilar de Educação e Treinamento - ET

É no ambiente de trabalho que se mostram as verdadeiras aptidões de cada pessoa, é comum a ocorrência de colaboradores habilidosos na execução prática de determinadas atividades, não obterem o mesmo sucesso na literatura das mesmas, o inverso também é observado em exemplos de funcionários que possuem facilidade em aprender e multiplicar conhecimentos teóricos e que não se saem bem na aplicação prática. O entendimento das particularidades dos colaboradores, no que se refere à educação e treinamento, possibilita a adequação de métodos de transmissão de conhecimentos e a correta atribuição das responsabilidades de ensino e aprendizagem. (TAKAHASHI; OSADA, 1993).

2.7. Trabalho Padronizado

Os benefícios da padronização do trabalho podem ser medidos através de indicadores, os quais demonstrem a melhora no ambiente de trabalho, em questões como a eficácia na transferência de informações entre turnos diferentes, a melhora do visual do setor de trabalho, tendo em vista que todos sabem onde encontrar insumos e ferramentas que são alocados em locais padrões e quando for necessário move-los,

deve-se documentar toda a ação e compartilhar com os demais usuários. Resumidamente os benefícios são redução de desperdício de tempo de procura por peças, insumos e ferramentas e significativa melhora no ambiente de trabalho, tornando assim, mais agradável para trabalhar. (DENNIS, 2008).

2.8. Redução de *Setups* e *Change Overs*

Segundo NARUSAWA; SHOOK (2009, p. 67) “Trocar de modelo significa o processo de passar da produção de um produto ou peça para outro, em uma máquina ou em uma série de máquinas interligadas, por meio da substituição de peças, matrizes, moldes, dispositivos etc.”

2.9. SMED

Single minute exchange of die - troca de um minuto de morte, consiste no levantamento antecipado de todas as operações necessárias para a troca de produto/modelo.

Com a utilização dessa ferramenta objetiva-se definir eficazmente o tempo necessário para as intervenções de ajustes, manutenções e preparação de máquinas para entrada de novos produtos. Consiste em antecipar as atividades que podem ser cumpridas sem que o equipamento esteja disponível, disponibilizar insumos, ferramentas, limpezas de área, organização, etc. O conceito aplicado garante que, para execução com a máquina parada, sobrem apenas os procedimentos impossíveis de serem realizados com o sistema ligado. (SUZUKI, 1994).

2.10. *Poka-yoke*

Consistem em melhorias simples e de custo relativamente baixos, que visam eliminar probabilidades de erros operacionais. Ao desenvolver um sistema *Poka-yoke* em um ponto ou conjunto do equipamento, ajusta-se o para uma única forma de montagem ou operação, tornando impossíveis erros por desconhecimento ou inobservância. Outro benefício do *Poka-yoke* é o fato de exigir, do operador, menos concentração e habilidade de pensar em vários procedimentos ao mesmo tempo, pois não necessita preocupar-se com ajustes, que foram fixados em posições únicas a partir de *Poka-yoques*. (PASCAL, 2008).

2.11. 5W2H

A aplicação da ferramenta 5w2h não se limita a orientação de planos de ação, pode ser utilizada para designação de uma atividade, atribuição de responsabilidades, para o esclarecimento de uma ideia ou até mesmo para melhorar a comunicação. A principal vantagem da utilização dessa metodologia é o fato de possibilitar a abrangência total do assunto tratado, evitando desvios de foco e perda de temas importantes que podem ser esquecidos. (OCEANO, 2009).

2.12. *Brainstorming*

De acordo com RODRIGUES (2010, p.159) "o *Brainstorming* (tempestade de ideias) é um processo de grupo em que os indivíduos emitem ideias de forma livre, sem críticas, no menor espaço de tempo possível."

MARSHALL (2010, p.104) diz, "*Brainstorming* ou tempestade cerebral é uma técnica utilizada para auxiliar em uma equipe a gerar/criar diversas ideias no menor espaço de tempo possível."

2.13. Ishikawa

O diagrama de *Ishikawa*, ou diagrama de causa e efeito é uma ferramenta de análise muito eficaz para o direcionamento de *Brainstorming* com intuito de listar de maneira ordenada as possíveis causa raízes de um determinado problema. É também conhecido como diagrama espinha de peixe, devido ao seu formato dividido em seis ramificações compostas de categorias para a lista de causas, e onde seria a cabeça do peixe é descrito o efeito causado. (CORRÊA; CORRÊA, 2011).

2.14. Técnica dos 5 Porquês

Segundo SELEME; STADLER (2013, p.44) "A técnica é simples, pois propõe sistematicamente a pergunta (por quê) em busca da verdadeira causa do problema, procurando aprofundar a analise até o ponto em que a solução para o problema é encontrada."

2.15. Ciclo PDCA

A utilização do ciclo PDCA promove a padronização das ações de melhoria contínua, por esse motivo deve estar sob controle de todos na organização. A primeira etapa do PDCA, de planejar, está associada à íntegra da análise e solução de problemas,

recebe-se a causa raiz do problema analisado e desdobra-a em procedimentos e métodos para atingir o padrão de melhoria esperado. As outras três fases têm a função de garantir a continuidade infinita do ciclo. (SELEME, 2009).

MARSHALL, (2010, p. 98) opina sobre o ciclo PDCA:

> O ciclo PDCA pode ser desdobrado em etapas ou passos, sendo normalmente conhecido como método de análise e solução de problemas (MASP). Mas encontram-se na literatura e no mercado diversas outras denominações cujos passos sugeridos se assemelham, como método de análise e melhoria de processos (MAMP) e *quality circle story* (QC *story*). Esses métodos, estruturados e sistemáticos, são utilizados pelas equipes para a resolução de problemas.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na empresa A&G Alimentos LTDA (nome fictício criado pelos autores, requisito da empresa sede do projeto, trata-se de empresa de grande porte multinacional do setor alimentício, situada em Curitiba – PR), no setor de envasamento de bebidas em pó. A pesquisa foi aplicada inicialmente em uma máquina escolhida como modelo, para depois ser estendida aos demais equipamentos da fábrica.

Os investimentos financeiros foram basicamente limitados à compra de materiais, adesivos personalizados e marcadores industriais, para identificação e gestão visual de pontos de ajuste na máquina, que foram tratados de acordo com as metodologias da ferramenta.

Houve consumo de materiais de estoque para os pontos de ajuste eliminados durante a fase inicial, brocas, pinos, consumíveis de solda. O investimento ocasionou baixo impacto, não foi contabilizado individualmente e sim incorporado ao orçamento de manutenção, nenhum valor monetário foi liberado para fins de divulgação, no entanto fez-se o cálculo do custo estimado de implantação, cujo valor aproximado foi de R$ 189.000,00, considerando os seguintes fatores:

- ✓ Período de implantação de quatro meses;
- ✓ Custos com horas técnicas, três técnicos atuando focalmente nos turnos, mais um em horário comercial, valor aproximado de R$ 31,82 por hora, totalizando R$ 89.600,00;
- ✓ Custos com horas operacionais, três operadores atuando em seus respectivos turnos de trabalho, valor aproximado de R$ 18,18 por hora, totalizando R$ 38.400,00;
- ✓ Treinamentos contratados externamente, valor estimado em R$ 30.000,00;

- ✓ Aquisição de adesivos personalizados, valor aproximado de R$ 10.000,00;
- ✓ Serviços realizados pela equipe da oficina interna, mais insumos para soldagem e pinagem, estimou-se um custo de R$ 21.000,00.

3.1. Pesquisa de campo

Para a coleta de dados, utilizaram-se as seguintes ferramentas da qualidade referenciadas na fundamentação deste artigo, que quando correlacionadas possibilitaram a descoberta da causa raiz dos problemas analisados.

Segundo Barros (1996, p.93) "o investigador na pesquisa de campo assume o papel de observador e explorador coletando diretamente os dados no local (campo) em que se deram ou surgiram os fenômenos".

A seguir estão listadas as principais situações encontradas no processo de envasamento de bebidas em pó:

- Configurações que precisam ser mudadas nas trocas de produtos não são óbvias a primeira vista;

- Fornecedores podem culpar os problemas com suas matérias prima, pela falta de controle sobre os ajustes dos equipamentos;

- Instabilidade operacional, 1º, 2º e 3º turnos não operam o equipamento da mesma maneira;

- Os operadores dependem demasiadamente da manutenção para trocas de produtos e ajustes dos equipamentos.

A pesquisa realizada possui caráter exploratório e durante sua execução identificou-se falhas nos processos de setup, startup e trocas de modelos de produtos em máquinas, buscando proporcionar ganhos em eficiência dos equipamentos e em velocidade operacional, através da criação de padrões de operação.

As falhas existentes nos processos foram identificadas utilizando-se o método qualitativo e quantitativo.

O processo de implantação de *Centerlining* foi dividido etapas, estas são descritas nos tópicos a seguir.

3.2. Definir a equipe de implantação e priorizar uma máquina como modelo (1)

A primeira etapa de implementação do *Centerlining* foi definição de uma equipe, uma espécie de força tarefa composta por profissionais de múltiplas funções da produção e da manutenção, assistidos por integrantes de outros setores como segurança e

qualidade, por exemplo. Esta equipe será responsável pelo estudo da literatura referente ao *Centerlining* disponibilizada pela empresa, análise e registro da condição atual da máquina modelo, implementação e medição dos resultados de *Centerlining*, além de garantir que todo o restante dos colegas seja treinado na teoria e na prática da metodologia.

A máquina modelo foi definida com auxílio de uma análise de perdas feita, por membros do pilar de MF, em todos os equipamentos da linha, essa análise demonstra todas as perdas dos equipamentos relacionadas à manutenção (quebras e paradas não programadas), produção (perdas de velocidade de produção) e pequenas paradas (paradas ocasionadas em meio ao processo, por perda de ajustes que podem resultar em falha de qualidade do produto). A envasadora modelo PK UHS4000 da linha Envase PK4000C, foi escolhida por representar mais de 50% do total de perdas identificadas.

3.3. Criar lista com todos os pontos de ajuste (2)

Com auxílio dos especialistas listou-se todos os ajustes da máquina, mapeou-se ao todo 148 pontos, os quais foram listados em uma planilha do software MS Excel com campos de identificação do ponto, foto da situação atual, a métrica adotada para medição e acompanhamento, o possível impacto gerado em caso de falha de funcionamento.

3.4. Identificar e eliminar ajustes desnecessários (3)

Com a lista dos pontos de ajuste, a equipe deve concentrar-se em identificar e eliminar todos os ajustes considerados desnecessários, para isso deve-se usar questionamentos do tipo: “Porque precisamos de ajuste nesse ponto”? “De quanto em quanto tempo precisamos realizar alguma mudança nesse ponto de ajuste”?

Dessa maneira identificou-se 65 pontos de ajustes considerados desnecessários, sendo estes eliminados. A figura 1 mostra um exemplo de ajuste que foi eliminado, no qual a ranhura e o manípulo foram eliminados.



FIGURA 1: EXEMPLO DE AJUSTE ELIMINADO.
FONTE: OS AUTORES (2017)

Dentre os métodos adotados para eliminação de ajustes, os mais comuns foram a pinagem e a soldagem, que têm como objetivo travar sistemas móveis considerados irrelevantes ao bom funcionamento da máquina, no entanto, podem ocasionar perdas, caso sejam manipulados incorretamente.

3.5. Categorizar e definir métricas aos pontos de ajuste remanescentes (4)

Pontos de ajuste remanescentes são aqueles fundamentais para o funcionamento do processo, ou seja, não podem ser eliminados, são ajustes que necessitam de reposicionamento em caso de troca de produto, manutenções planejadas, partidas de linha por exemplo. O time de implementação precisará definir como medir as configurações corretas de cada ponto, sejam temperatura, pressão, distância, entre outras, precisam também identificar os pontos de ajuste que podem ser fixados em posições limitadas, podendo nesses casos ser monitorados através de um modelo de gestão visual.

A gestão visual é o método mais utilizado para controle dos pontos remanescentes de *centerline*, através dela, podem-se definir os extremos de um manômetro, ou o sentido de giro de um motor. Após a etapa de eliminação, restaram 83 pontos de ajustes na máquina, definiu-se para cada um deles seus parâmetros ótimos de trabalho e passaram a ser controlados através de recursos de gestão visual. Para todos os dados modificados, ou que passaram a ser monitorados, deve-se inserir as informações na planilha criada no momento do mapeamento dos pontos.

3.6. Estabelecer e ajustar as posições de *Centerlines* (5)

Estas definições deverão ser feitas pelo time de implementação e junto dos maiores entendedores do equipamento, os operadores que o mantém em produção todos os dias. Uma vez definidos os ajustes ótimos, cria-se uma planilha de acompanhamento onde se devem relatar todas as ocorrências de ajustes, para então definir a periodicidade de inspeção e os momentos em que serão necessárias intervenções nos mesmos.

A tabela deverá conter todos os ajustes a serem acompanhados, e este acompanhamento deverá ser realizado durante um mês. A identificação dos pontos deve conter uma numeração sequencial, indicada também com gestão visual no ponto específico, descrição do sistema ou equipamento. Descrição das consequências no processo em caso de desvios e a unidade de medida, esta pode ser métrica, de pressão, de nível, entre outras.

3.7. Implementar *Centerlines* (6)

Para implementação de *Centerlines* foram utilizados diversos recursos de gestão visual que orientam os operadores de maneira que entendam qual é a configuração ideal de funcionamento para cada modelo de produto produzido pela sua máquina. Também foram utilizados recursos eletrônicos e mecânicos, para manter os pontos de ajustes fixos em suas posições, uma vez que o operador os posicione no momento do *setup* ou trocas de modelos. Uma ferramenta bastante utilizada nesse processo é o *Poka Yok*, que permite a montagem ou ajuste somente na configuração determinada. A figura 2 é imagem real de exemplos de *Centerlines* implementados:

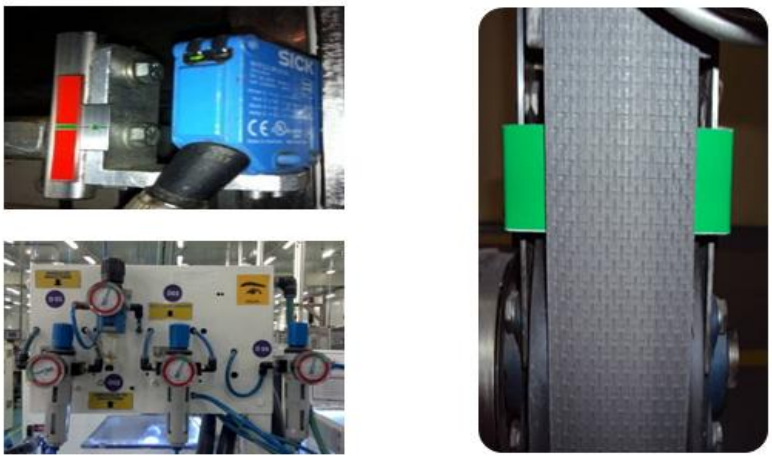

FIGURA 2: EXEMPLOS DE *CENTERLINES* IMPLEMENTADOS.
FONTE: OS AUTORES (2017).

3.8. Rotina para gestão de *Centerlines* (7)

Perdas de produção, eficiência, qualidade, segurança relacionadas aos pontos de *Centerlining* são tratadas com auxílio de um formulário de análise e solução de problemas composta pelas ferramentas de qualidade, 5W2H, *Brainstorming*, Diagrama de Pareto, 5 Porquês e Planos de Ação.

A figura 3 ilustra o formulário de análise e solução de problemas, para melhor entendimento, trata-se de uma análise real realizada dobre uma falha ocorrida em um sistema de transporte, que faz parte da máquina objeto de aplicação da ferramenta *Centerlining*.

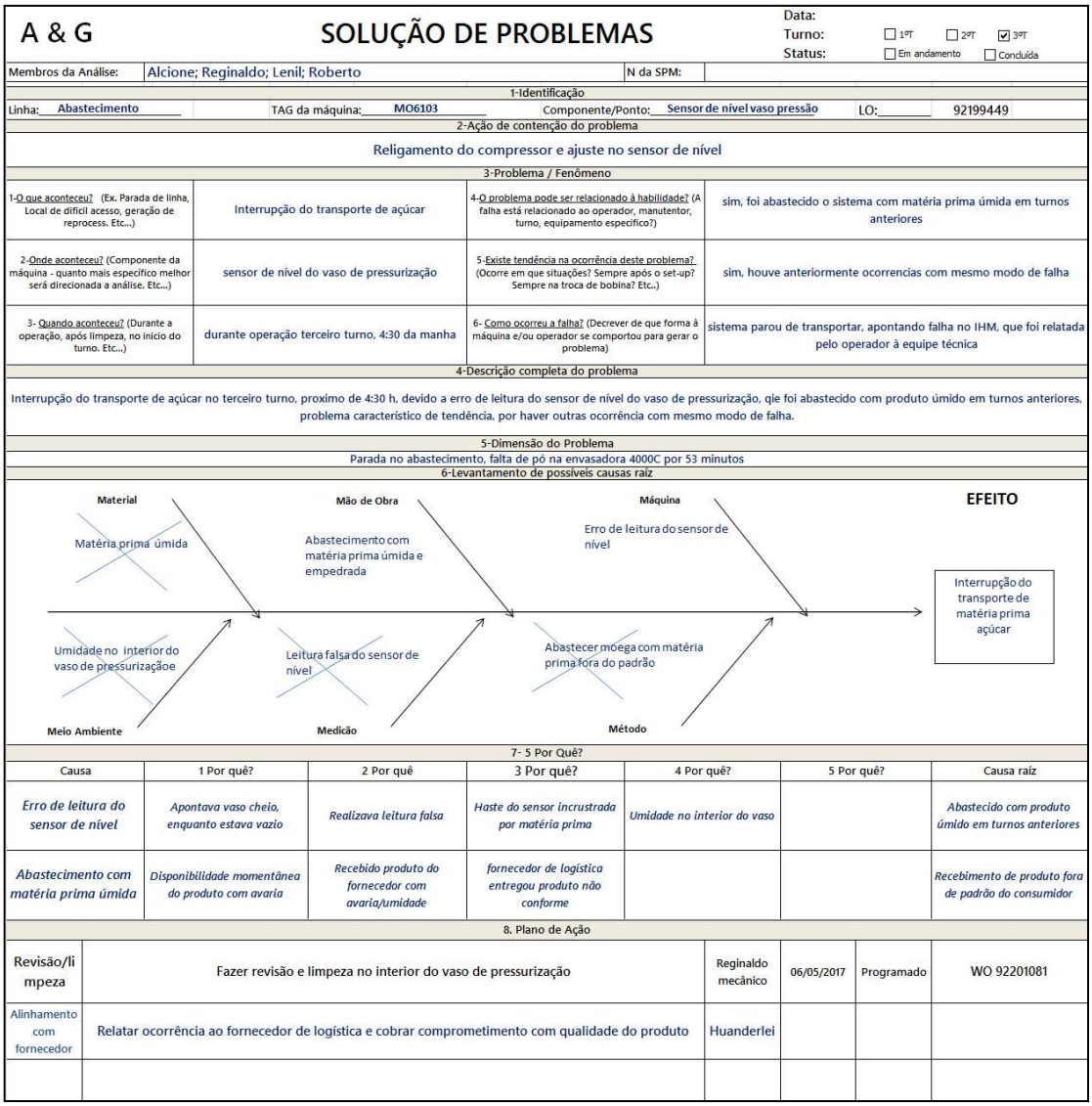

FIGURA 3: FORMULÁRIO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.
FONTE: OS AUTORES (2017).

3.9. Resultados

Os resultados de todos os processos de produção são geridos através de gráficos disponibilizados em um quadro de gestão. Este quadro é posicionado em um local em meio à linha de produção, para que todos tenham acesso às informações e resultados em tempo real.

Para cada processo são definidos três operadores, de turnos de trabalho diferentes, como responsáveis pelo preenchimento e gestão de seu respectivo indicador de resultados, fazendo com que as informações sejam as mesmas em todos os instantes do ciclo produtivo. Nesse sentido, o operador do turno que se finda compromete-se em se reunir nas trocas de turno com o responsável pelo mesmo processo no turno

subsequente, para compartilhar as informações referentes ao seu processo. A figura 4 ilustra o modelo de indicador utilizado para gestão dos processos:

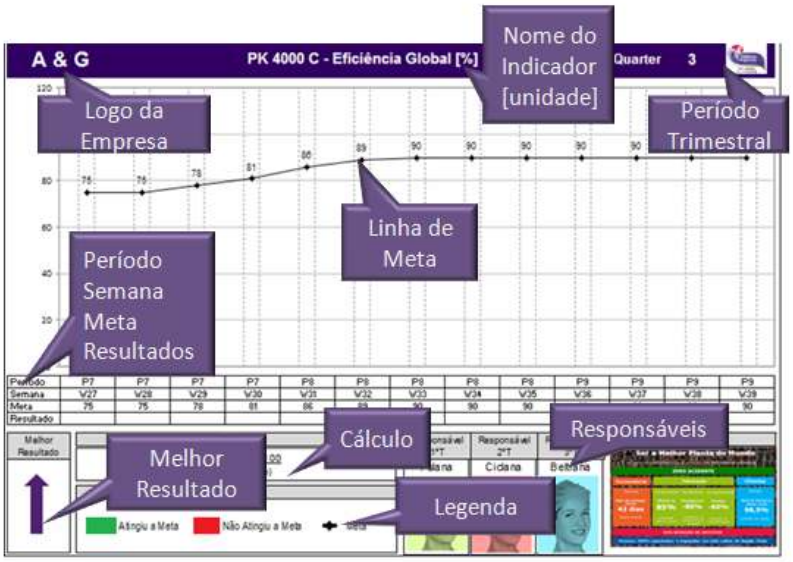

FIGURA 4: MODELO DE GRÁFICO INDICADOR DE RESULTADOS.
FONTE: OS AUTORES (2017).

O quadro de gestão é composto por um total de vinte e seis indicadores de processos. Para demonstrar os ganhos obtidos com a introdução dos conceitos da ferramenta *Centerlining*, foram separados os indicadores dos principais processos, nos quais houve alteração após aplicação da metodologia. Treze indicadores tiveram alteração de resultados após a aplicação da ferramenta *Centerlining*, resultados foram resumidos em uma tabela denominada Tabela 1: Indicadores de resultados após *Centerlining*.

3.9.1. Resultado mais significativo de *Centerlining*

Com eficiência de 75 %, a máquina estudada produzia doze toneladas de produto a cada 24 horas de operação, a elevação da eficiência global em quinze pontos percentuais, resultou em ganho de volume de produção, elevando-se para 13,8 toneladas por dia. O custo de produção por tonelada de produto é de aproximadamente R$ 9.500,00 e é vendido a um valor aproximado de R$ 13.200,00.

O incremento de 1,8 toneladas de produção diária resultou em adição de R$ 6.660,00 ao lucro sobre este processo, portanto a amortização do investimento de R$ 189.000,00 consolidou-se nos primeiros vinte e oito dias efetivos de produção, após a implantação da ferramenta *Centerlining.*

TABELA 1: INDICADORES DE RESULTADOS APÓS *CENTERLINING*.

INDICADOR	MÉTRICA	META	RESULTADO ANTERIOR	RESULTADO OBTIDO
Eficiência Global	%	90	75	92
TMPR	Tempo em minutos	150	173	131
TMEF	Tempo em minutos	20	17	32
Conformidade de *Centerlining*	%	100%	75%	100%
Quebras	∑ das quebras no período	0	4	0
Pequenas Paradas	∑ tempo em minutos	150	278	149
Tempo de Inspeção	∑ tempo em minutos	250	294	243
Resolução de Etiquetas	%	85%	85%	92,5
Cumprimento de Rotas de Inspeção	%	100%	100%	100%
Feito Certo na Primeira Vez	%	98,91%	92,09%	98,73%
Retrabalho	%	5%	12%	4%
Refugo	%	0,07%	0,067%	0,01%
IRC	%	0%	0,08%	0,21%

FONTE: OS AUTORES (2017)

4. CONCLUSÃO

A necessidade de alcançar um padrão global requerido a todas as unidades da companhia, fez com que a planta Brasil da A&G Alimentos adotasse a filosofia de TPM – manutenção produtiva total. O avanço dos paços de TPM causa um natural afunilamento dos recursos comumente utilizados para a resolução de problemas e obtenção de melhores resultados nos processos de fabricação, obrigando os profissionais do setor a buscarem novas opções, que nem sempre se encontram explícitas no mercado.

O principal resultado buscado com o auxílio dos conceitos de *Centerlining* foi o ganho de eficiência da máquina tratada. Além da elevação da eficiência, vários outros indicadores importantes tiveram alterações positivas. Exemplos: redução a zero do número de quebras, redução do número de pequenas paradas, diminuição dos percentuais de refugo e de retrabalho, aumento da performance operacional, visto no indicador de feito certo na primeira vez, ganho de tempo por parte da equipe técnica de manutenção, para cumprimento de rotas de inspeção preventivas e resolução de

anomalias etiquetadas, elevação do tempo médio entre falhas e redução do tempo médio para reparo.

Concluindo-se que é urgente a necessidade de se estender a implementação da ferramenta de MA *Centerlining* em todas as máquinas e equipamentos da empresa.

5. REFERÊNCIAS

BARROS, A. J. P. de; LEHFELD, N. A. de. **Fundamentos de Metodologia**: Um guia para a iniciação científica. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1996.

CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, **Carlos A. Administração de Produção e de Operações Manufatura e Serviços**: Uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2011.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada:** Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**,** 2. ed. Porto Alegre: Bookman 2008.

MANFREDINI, Andreia. **Manutenção Autônoma em Operações na Procter e Gamble Porto**. Portugal, Porto: FEUP, 2009.

MARSHALL, Isnard J. **Gestão da Qualidade**, 10. ed. Rio de Janeiro: FGV 2010.

NARUSAWA, Toshico; SHOOK, John. **Kaizen Express:** Fundamentos para a sua jornada lean. 2. ed. Lean Enterprise Institute, 2009.

RODRIGUES, Marcos Vinícius C. **Ações para a Qualidade: Gestão Estratégica e Integrada para a Melhoria dos Processos na Busca da Qualidade e Competitividade**; 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark 2010.

SELEME, Robson. **Métodos e Tempos**: Racionalizando a produção de bens e serviços. Curitiba: IBPEX, 2009.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle de Qualidade: as ferramentas essenciais**; 1. ed. Curitiba: Editora Intersaberes 2013.

SUZUKI, Tokutaro. **TPM em indústrias de processo**, 1. ed. Japan Institute for Plant Maintenance 1994.

TAKAHASHI, Yoshikasu; OSADA, Takashi. **TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total** 4. ed. São Paulo: Instituto IMAM 1993.