

A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE MELHORIA CONTÍNUA NA ANÁLISE DE PROBLEMAS E NO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

Lucas Carvalho¹
Matheus Guedes²

RESUMO

Este trabalho demonstra a utilização de ferramentas de melhoria contínua. Tal abordagem se faz necessária para promover redução de custos e aumento de produtividade. O propósito deste trabalho é utilizar as ferramentas de controle para reduzir os custos de fabricação e aumentar a produtividade de um laticínio, diminuindo o ciclo de produção e aumentando o lucro da empresa. Esta tarefa será conseguida através de um estudo de caso analisando a situação atual do laticínio e propondo mudanças nos setores de gargalo da empresa que está localizada no sul de Minas Gerais. A análise comprovou que a primeira operação do processo estava sendo o gargalo de toda a produção, elevando os gastos financeiros e também aumentando os gastos de recursos hídricos disponíveis, dando oportunidades de melhorias no processo.

Palavras-chave: Melhoria contínua. Produtividade. Recursos hídricos.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda a utilização de ferramentas de melhoria contínua para reduzir os custos de produção, reduzir os gastos dos recursos hídricos no processo e aumentar a produtividade, podendo ser modificado a alimentação da máquina gargalo ou os parâmetros da mesma.

Tal abordagem é devida ao fato que o tempo de ciclo desta máquina está prejudicando a empresa, no que se diz respeito a lucratividade e competitividade, pois é nesta operação que se faz o tratamento térmico do leite para a produção do produto principal. Desta forma, deve-se ferver o leite e resfria-lo logo em seguida para adicionar os demais ingredientes e matéria-prima de fabricação. Contudo, para ferver o leite o tempo de ciclo varia de acordo com a quantidade de leite na caldeira, quanto maior a quantidade, um maior tempo será necessário e após esta operação é feito o resfriamento até determinada temperatura, daí a justificativa do projeto, pois

no processo de resfriamento é utilizado água em temperatura ambiente que circula na parte externa da caldeira e é descartada após receber o calor. Também se utiliza pás rotativas para ajudar no resfriamento, onde quanto maior o tempo gasto, mais energia elétrica será consumida pelo equipamento.

É importante ressaltar também a contribuição do trabalho para a comunidade e o meio ambiente, pois a água é descartada após receber o calor da caldeira e não poder circular no ciclo do resfriamento novamente, desta forma o custo e o gasto com recurso hídrico é elevado, prejudicando o meio ambiente e a lucratividade da empresa.

O objetivo deste trabalho é utilizar ferramentas de melhoria contínua para obter ganhos em produtividade e lucratividade, desta forma reduzindo o consumo de água no processo de tratamento térmico do leite e reduzindo o tempo de ciclo do processo, pois se for possível aquecer e resfriar o leite em temperaturas ideais em um menor tempo, o ciclo produtivo fluirá de forma mais eficiente. Como parte do trabalho, a reutilização da água é outro objetivo pretendido, de forma que esta água ao invés de descartada seja resfriada para voltar a circular na caldeira, assim haverá um ciclo de reutilização da água, reduzindo também os custos e gastos de água pluvial.

Este propósito será conseguido a partir de um estudo de caso realizado em um Laticínio na cidade de Três Corações no estado de Minas Gerais, utilizando como ferramentas de controle e melhoria o “*brainstorming*” para a coleta das ideias e inovações e o método para medir eficiência dos equipamentos que é o “OEE – *Overall Equipment Effectiveness*” e principalmente o Ciclo de Planejar, Executar, Verificar e Agir corretamente que é mais conhecido como PDCA, que também será utilizado para coletar informações sobre o equipamento em estudo, que no caso será a máquina gargalo da produção. Após a coleta das informações será utilizado o Ciclo PDCA com o propósito de se obter novos projetos e testes dos mesmos para tentar solucionar os problemas do processo.

2 BRAINSTORMING

O *brainstorming*, também conhecido como tempestade de ideias é uma ferramenta de estudo onde a tendência é trabalhar em equipes. Estas equipes variam de 5 a 10 pessoas, de maneira com que seja efetiva a participação de todos os integrantes. Não é necessário que todos os membros da equipe sejam experientes na empresa, deve haver uma troca de experiências e

informações, para que diversas ideias sejam criadas. É muito importante a presença de alguém que conheça o processo e seja capaz de assimilar todos os pontos positivos e negativos citados na troca de informações e possa aproveitar o que foi discutido como uma intervenção no processo de forma a melhorar os resultados, reduzir gastos, aumentar a competitividade e os lucros da empresa. Os integrantes da equipe devem sugerir mudanças, soluções, pontos principais a serem melhorados, ideias de melhorias, ideias de modificações, todos esses itens de forma espontânea, de modo que não serão julgados por nenhum item que foi sugerido. Todas essas questões e ideias que surgiram serão escritas e analisadas uma a uma por toda a equipe. Esta etapa deve ser feita sem a delimitação de tempo e sem distinção hierárquica. (MARSHALL JUNIOR, 2010).

3 O.E.E

A ferramenta japonesa OEE, que significa “*Overall Equipment Effectiveness*”, foi desenvolvida com objetivo de medir a eficiência de um equipamento. Segundo Hansen (2006), OEE é considerada um dos indicadores mais importantes na medição do desempenho da fábrica, pois pode ser usado para o aumento de produtividade e dos lucros da empresa. A forma de medir eficiência OEE é uma ferramenta tridimensional, pois ao efetuar o cálculo deste índice são levados em consideração três componentes que são disponibilidade, performance e qualidade.

De acordo com Nakajima (1989) as perdas de produção relacionadas com problemas nos equipamentos tem três origens, que são: perdas causadas pelas paradas não planejadas, perdas resultantes devido ao equipamento não funcionar à velocidade/cadência nominal e as perdas de produto que não cumprem as especificações.

A partir destas três origens de perdas, Nakajima (1989) também definiu as seis principais grandes perdas dos equipamentos produtivos, que podemos citar como: falha do equipamento, mudanças e ajustes, esperas e pequenas paradas do processo, redução de velocidade em relação ao planejado, defeitos de qualidade e retrabalho, perdas no arranque e mudança de produto.

3.1 Disponibilidade

Nachiappan e Anantharaman (2006) citam que o indicador de disponibilidade reflete os eventos que param a linha de produção e impactam diretamente na disponibilidade dos equipamentos.

Geralmente estes eventos estão relacionados à quebras de máquinas e ferramentais, tempo de setup das máquinas, falta de materiais, etc. O tempo que sobra para execução de paradas planejadas e produção é o Tempo Operacional.

É importante frisar que no indicador de disponibilidade é excluído o tempo de paradas planejadas, ou seja, manutenções preventivas ou manutenções programadas não são contabilizadas neste indicador.

Segundo Xavier (2012), a disponibilidade é o componente considerado como o tempo que o equipamento está efetivamente disponível para produção.

A disponibilidade é calculada pelo tempo real de operação dividido pelo tempo programado, onde o valor obtido é dado sempre em porcentagem.

Será abordado em seguida o segundo indicador que é a performance, também conhecida por desempenho.

3.2 Performance

Outro aspecto a ser tratado é o indicador de performance ou desempenho, onde toda linha produtiva tem uma capacidade máxima e esta capacidade está relacionada com o tempo do que é produzido na linha.

Chand e Shirvani (2000) propõem que o índice de performance representa a porcentagem da velocidade de produção com relação a velocidade nominal, ou seja, velocidade de produção atual em relação a velocidade com que o equipamento foi projetado.

Alguns fatores que impactam diretamente na performance são a ineficiência dos operadores, materiais fora de especificação e a falta de treinamento dos funcionários.

O indicador de eficiência ou desempenho é chamado Performance, de acordo com Xavier (2012), é quanto da meta foi efetivamente atingido em relação ao tempo disponível.

Pode ser calculada pela produção real dividida pela produção teórica, de acordo com o tempo de trabalho do equipamento.

Trataremos no próximo tópico do indicador que completa o cálculo tridimensional do OEE, que é o indicador de qualidade, também representado em porcentagem.

3.3 Qualidade

Por fim e não menos importante, o indicador de qualidade é fundamental para o cálculo do índice OEE.

Antes de um material ser produzido, vários parâmetros de produto são definidos pela empresa.

Espera-se que todos os produtos finais tenham características dentro dos padrões estabelecidos, garantindo assim a qualidade dos produtos.

O material que não atinge o nível esperado é considerado como retrabalho ou refugo.

Segundo Hansen (2006), qualidade é o índice que mede a quantidade de peças conformes e as peças que foram descartadas ou retrabalhadas.

Pode ser calculada pela quantidade de peças de boa qualidade dividida pela quantidade total de peças produzidas. Assim como os outros dois indicadores, a qualidade também é representada em porcentagem.

4 CICLO PDCA

O ciclo de Planejar, Executar, Verificar e Agir corretamente (PDCA) foi desenvolvido por Walter A. Shewhart, um norte americano que nasceu em 1891. Walter definiu o ciclo PDCA como um método de análise e solução de problemas, com foco sempre na melhoria contínua. Logo mais em 1900 nasceria William Edwards Deming que seria um braço direito de Walter nos estudos do ciclo PDCA, assim os conceitos de Walter foram aprimorados junto ao trabalho do também americano Willian, que ficou conhecido como o pai do controle de qualidade no Japão, que por duas décadas desenvolveu e aplicou seus trabalhos em importantes empresas (CARVALHO et al, 2005).

De acordo com CAMPOS (2004) o ciclo PDCA é um método de gestão apropriado para atingir e manter metas, o que possibilita o aumento de produtividade da empresa.

O ciclo PDCA é a ferramenta mais indicada quando se pretende entender a metodologia da melhoria contínua e padronização de serviços ou operações (MARSHALL JUNIOR, 2010).

O ciclo PDCA é realizado em quatro fases: planejamento, execução, verificação e agir corretivamente. Na fase de planejamento, objetivos são estabelecidos através de requisitos dos clientes, também são definidas metas para que se possa buscar um bom rendimento no trabalho, assim como uma forma de medir o que se faz, onde são criados procedimentos e padrões de trabalho. Na fase de execução, tarefas são executadas de acordo com o que foi definido, desde que os funcionários estejam bem treinados, para que não ocorra interferência na coleta dos dados, assim, os números ou qualquer outro tipo de dados serão confiáveis. Na fase de verificação é onde ocorre a comparação dos dados coletados na fase anterior com as metas que foram estabelecidas durante o planejamento, para um bom resultado no trabalho, pode haver um auxílio de algumas ferramentas da qualidade, desde que os parâmetros usados sejam baseados em resultados e dados já definidos e não quesitos aleatórios, onde não se pode confiar completamente. Por fim, após as três fases, se inicia a fase de agir corretivamente, onde dois questionamentos ou duas possíveis soluções surgirão, caso o processo não tenha alcançado a meta definida por ter sofrido desvios, é necessário retornar a fase de execução e verificar qual o problema ocorrido e o mesmo deverá ser corrigido. Caso a meta tenha sido alcançada, deverá ser criados métodos de padronização do processo. (CAMPOS, 2004)

Marshall Junior (2010) define o ciclo PDCA como uma ferramenta na análise e solução de problemas que possibilita o controle de qualidade de toda a empresa. A metodologia do PDCA engloba várias ferramentas da qualidade que promove o encontro da causa raiz do problema e possibilita criar métodos de controle e prevenção para que não venha a ocorrer reincidências deste problema.

4.1 PLANEJAMENTO

No entender de Aguiar (2006), esta fase se refere aos pontos que serão avaliados em seu projeto de melhoria, ou seja, quais são os objetivos, o que já sabemos, o que queremos aprender e como iremos fazer. Nesta etapa torna-se possível responder todas as perguntas referente ao trabalho que será realizado, o que, com certeza é um excelente começo para o desenvolvimento do trabalho.

4.2 EXECUÇÃO

A segunda fase do PDCA é a execução do plano, que consiste em treinar os envolvidos no método que será empregado, na execução propriamente dita e quando os dados forem coletados para posterior análise. Segundo Campos (2004) é importante que o plano seja rigorosamente seguido para que os objetivos e as metas sejam alcançados.

Nessa fase, onde o que foi planejado é colocado em prática, é muito importante ter cuidado para que não ocorra nenhum tipo de desvio pelo meio do caminho. Se não for possível executar o planejado, será preciso voltar à fase anterior e verificar os motivos do planejamento ter falhado. Contudo se a iniciativa for executada conforme o previsto deve-se partir para a próxima fase e encarar a análise dos resultados. Mas é bom sempre ressaltar que a volta à fase anterior está sujeita a gerar aumento de custos e gastos ao projeto.

4.3 VERIFICAÇÃO

A terceira fase do PDCA é a análise ou verificação dos resultados alcançados e dados coletados. Pode ocorrer concomitantemente com a realização do plano quando se verifica se o trabalho está sendo feito da forma devida ou após a execução quando são feitas análises estatísticas dos dados e verificação dos itens de controle. De acordo com Melo (2001), podem ser detectados erros ou falhas nesta etapa, sendo possível voltar à fase anterior, podendo haver aumento de custos e retrabalho, o que não é lucrativo para a empresa.

Segundo Melo (2001), esta fase de checagem começa juntamente com a fase de implementação do plano de ação, afinal, quanto mais cedo os resultados forem acompanhados, mais rapidamente você saberá se o planejamento deu mesmo certo e se os resultados serão atingidos. Nessa fase é preciso monitorar cada atividade elencada no plano de ação e comparar o previsto com o realizado, identificando gaps que podem ser sanados em um próximo ciclo, assim como oportunidades de melhoria que serão adotadas futuramente. Avaliar a metodologia de trabalho adotada também ajuda a verificar se a equipe está no caminho certo ou se é preciso modificar algum processo para obter mais êxitos durante o decorrer do projeto, pois a partir desta fase fica mais difícil recuperar o trabalho, caso ocorra erros ou falhas.

4.4 AGIR CORRETIVAMENTE

A realização de ações corretivas compõe a última fase do PDCA, ou seja, as falhas encontradas no passo anterior são corrigidas, dando oportunidades para implantar melhorias imediatas. De acordo com a teoria de Andrade (2003), após realizar a investigação das causas das falhas ou desvios no processo, deve-se repetir ou aplicar o ciclo PDCA para corrigir as falhas (através do mesmo modelo, planejar as ações, fazer, checar e corrigir) e melhorar de forma eficaz o sistema e o método de trabalho da equipe.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Através das ferramentas de melhorias apresentadas foi desenvolvido um projeto, com ideia de reduzir os custos de produção e diminuir o consumo de recursos hídricos para o funcionamento correto do equipamento. Foi utilizado um tanque resfriador de leite, duas tubulações, sendo uma delas de entrada e outra de saída, uma bomba para o bombeamento do fluido.

Inicialmente o sistema era composto por uma tubulação, onde a água fria entrava na serpentina ao entorno da iogurteira, onde ocorria à troca de calor, saía e era descartada. A proposta do trabalho era reutilizar a água que antes era descartada, mas na troca de calor com a parte interna da iogurteira a água recebe um calor que a deixa com uma temperatura alta, não sendo possível que esta mesma água retorne à serpentina.

Desta forma houve a necessidade de após o ciclo da água dentro da serpentina ao entorno da iogurteira esta água fosse resfriada, para o posterior retorno e reutilização. Assim se justifica a utilização das ferramentas citadas, pois era o começo da execução das tarefas para atingir os objetivos.

Foi instalado um tanque resfriador de leite para fazer a função de congelar a água e manter uma pedra de gelo, pois ao passar a água pela serpentina e voltar ao tanque essa água se resfrie, podendo ser reutilizada.

Desta forma o consumo de recursos hídricos será reduzido, pois o volume de água que era gasto diariamente seria economizado. Aos finais de semana ou a cada quatro dias de produção

poderia ser trocada esta água, ainda sim haveria uma grande redução do consumo dos recursos hídricos e consequentemente a redução do pagamento à concessionária de abastecimento.

O tempo de ciclo do equipamento, para ferver a quantidade de leite também foi reduzido, pois quanto menor a temperatura de entrada da água no sistema, menor seria o tempo para que o leite atinja a temperatura adequada para produção do iogurte. Sendo assim, além da redução do consumo da água, a energia seria reduzida em função do tempo de ciclo, que é o tempo em que a iogurteira fica em funcionamento.

Por outro lado, para que fosse possível manter a água congelada para resfriar o fluido do sistema era necessário deixar o tanque sempre com uma pedra de gelo, ou seja, com a energia ligada constantemente, o que acarretaria em um gasto fixo, só que desta vez em energia. Esta energia para alimentação do tanque se compara em valores monetários à quantidade de recursos que se utilizava antes do projeto, pois reduzimos o tempo de funcionamento da iogurteira, com as pás rotativas ligadas, restando o resfriador de leite com energia o tempo todo.

6 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com o funcionamento do projeto, a visão que temos é que conseguimos um resultado satisfatório em redução de recursos hídricos e redução do ciclo de produção, porém em questão de consumo de energia não se obteve um bom resultado, pois é necessário que o resfriador fique ligado o tempo todo, mantendo uma pedra de gelo no tanque. Contudo pode-se dar continuidade aos estudos e desenvolver um novo projeto para redução de energia.

Além de aumento ou redução de consumo de algum recurso, deve-se levar em consideração o tempo de ciclo, ao fato que com uma menor temperatura do fluido que está ao entorno da iogurteira, em um menor tempo o leite atingirá sua temperatura adequada para o processo.

Um dado que nos chama a atenção é o indicador de tempo de ciclo, que se tornou muito satisfatório, abaixando em torno de 40%.

Outro aspecto merecedor de uma análise é o consumo de água no processo produtivo, para que fosse possível deixar a matéria prima em condições ideais para produção, onde os resultados foram excelentes quando se pensa em consumo de recursos hídricos, onde a quantidade de água que era utilizada no período de um mês foi reduzida em aproximadamente 55%.

Contudo temos um indicador não tão satisfatório, onde surge uma oportunidade para um novo trabalho, que se refere ao consumo de energia elétrica do processo, que passou a sofrer

alterações com o projeto em funcionamento, em virtude da necessidade de energia elétrica para o funcionamento da melhoria proposta, tendo em vista um aumento de 30% em relação aos meses anteriores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como todo projeto, sempre ocorre uma insatisfação por parte dos funcionários, que por algum tempo não aceitam as mudanças. Portanto com o funcionamento, os bons resultados aparecendo, tudo torna-se mais aceitável, inclusive ideias novas surgem. Sendo assim, de gestores a colaboradores, todos podem observar que pequenas mudanças fazem muita diferença, seja no setor produtivo, seja no administrativo, sempre há oportunidades para uma mudança. Contudo, não há certeza de que os resultados serão satisfatórios, apenas que o pensamento do grupo ou equipe será diferente.

É oportuno sempre pesquisar por coisas diferentes, por motivos que levariam o colaborador a modificar algo. A cada problema devem-se enxergar muitas soluções, sejam elas certas ou não, apenas hipóteses que poderão se tornar o sucesso da empresa, ou redução de um gasto, que trará lucros para a companhia.

Portanto este trabalho requer uma continuação, a fim de buscar formas para reduzir gastos, aumento de produção, pois sempre há espaços ou ideias para conseguir melhorar, por exemplo, em termos de energia elétrica pode ser o próximo passo, conseguir reduzir ou justificar os gastos para completar este estudo e concluir mais um ciclo de trabalho.

O primeiro passo para se iniciar a gestão estratégica ou iniciar os processos de melhorias se deve à utilização do *brainstorming*, onde surgirão as ideias para que seja possível dar o início aos trabalhos. O ciclo PDCA apresenta na Gestão Estratégica das empresas seu maior potencial de aplicação, pois ele irá trabalhar seus problemas do dia-a-dia e através da utilização de todos os recursos inerentes ao método, assim como na ferramenta de melhoria O.E.E, onde os problemas que prejudicam a sobrevivência das empresas serão identificados, priorizados pelo seu grau de importância e pelo impacto negativo que causa ao negócio, serão tratados de forma eficaz, com ações que irão bloquear as causas levantadas.

THE USE OF CONTINUOUS IMPROVEMENT IN TROUBLE ANALYSIS AND PRODUCTIVITY INCREASE

ABSTRACT

This paper show the use of continuous improvement tools. It's necessary to promote the reduction of costs and the productivity increase. The purpose of this paper is use the control tools to reduce the manufacturing costs and improvement the production in a dairy, reducing the production time and increasing the profit. This job will be obtained through a case study analyzing the actual situation of the dairy and provide some changes on the production bottlenecks of the company located in Southern Minas. The analysis confirmed that the first process operation was being the bottleneck of the whole production, raising the financial costs and also increasing the costs of available water resources, providing opportunities for process improvements.

Keywords: Continuous improvement. Productivity. Water resources.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. F. O Método de Melhorias PDCA. 2003. 157 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2003.
- CAMPOS, V. F. TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês. Minas Gerais/ Nova Lima: INDG, 2004.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- GODOY, M. H. P. C. Brainstorming. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- HANSEN, Robert C. Eficiência Global dos Equipamentos, uma poderosa ferramenta de produção/ manutenção para o aumento dos lucros. Bookman, 2006.
- MARSHALL JUNIOR, ISNARD. Gestão da qualidade. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- MELO, C. P.; CARAMORI, E. J. PDCA Método de melhorias para empresas de manufatura – versão 2.0. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

XAVIER, Celso F. Apresentação PowerPoint treinamento da ferramenta OEE oferecida aos funcionários da Empresa TRW Automotive EC Três Corações, 2012.

<<http://www.dataalyzer.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info80/80.html>>. Acesso em: 02.fev.2016

<http://www.infoescola.com/administracao/_pdca-plan-do-check-action/>. Acesso em: 13.jan.2016

<<http://www.projectbuilder.com.br/blog-pb/entry/pratica/ciclo-pdca-uma-ferramenta-imprescindivel-ao-gerente-de-projetos>>. Acesso em: 20.dez.2016