UNICESUMAR - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MELHORIA ESPECÍFICA NO PROCESSO DE ENVASE DO LEITE EM PÓ

RODRIGO GOUVÊA VIEIRA

PATROCÍNIO/MG
2019

Rodrigo Gouvêa Vieira

MELHORIA ESPECÍFICA NO PROCESSO DE ENVASE DO LEITE EM PÓ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR).

Orientador: Prof. Me. Paulo Otávio Fioroto.

PATROCÍNIO - MG

2019

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO / REGULAMENTO DE TCC
ANEXO II - ATA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao(s) 08 dia(s) do mês de outubro de 20 19, às 11:17 horas, nas dependências do polo de Patrocínio do Centro Universitário de Maringá, o acadêmico do Curso de Engenharia de Produção Rodrigo Gonçalo Vieira apresentou os resultados de seu Trabalho de Conclusão de Curso, na forma de artigo científico e apresentação oral, à Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Orientador Acadêmico (Presidente): Paulo Otávio Fiordo

Membro 1: Luiz Carlos Campana Sperandio

Membro 2: Renata Burguetti

Título do Artigo: Melhoria específica no processo de envase do leite em pó

Após a análise do Artigo, da Apresentação Oral do Acadêmico e da Arguição, a Banca Examinadora atribuiu a seguinte nota: 9,6

Em função das notas recebidas o acadêmico foi considerado:

(✓) Aprovado - Corrigir o artigo e entregar ao orientador em 10 (dez) dias.
( ) Reprovado - Repetir o trabalho.

Nada mais havendo a constar, a sessão foi encerrada às 11:32 horas e esta ATA assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Presidente: Paulo Otávio Fiordo

Membro 1: Luiz Sperandio

Membro 2: [illegible]

Maringá - PR, 08 de outubro de 20 19.

MELHORIA ESPECÍFICA NO PROCESSO DE ENVASE DO LEITE EM PÓ

Rodrigo Gouvêa Vieira

RESUMO

Tem o presente trabalho o objetivo de demonstrar como os custos dos insumos e materiais de apoio podem contribuir diretamente nos resultados operacionais de produtividade de uma empresa. O tema central usado para o desenvolvimento do trabalho, foi a melhoria em desempenho, diminuição de custos, aumento de produtividade e lucros, que pode ser alcançada por uma determinada empresa, com a minimização de percas ocasionada por paradas planejadas para a troca de bobina.

Essa melhoria é efetuada no processo de envase do leite em pó, reduzindo as paradas para a troca de bobina e aplicando de forma pré-planejada a padronização nesse processo de produção. Os ganhos com a aplicação de ferramentas de melhoria específica, para ênfase na economia financeira, padronização dos processos operacionais, industriais e perca de horas ociosas, proporcionam aumentos significativos do AI (Desempenho e Eficiência) das áreas de produção. O desafio da empresa foi desenvolver um projeto em que o tempo de parada para troca de bobina na envasadora Bosch chegasse a zero, padronizando e melhorando toda a produção da fábrica num período de 12 meses. Com o levantamento de dados feitos na RV laticínios e a aplicação de padronização com as ferramentas de melhoria, o processo foi implementado e os resultados obtidos foram a diminuição de paradas planejadas, aumento da produtividade, estabilidade na máquina, diminuição de start up, padronização e otimização do operador.

INTRODUÇÃO

Para uma empresa ser competitiva, se faz necessário superar as expectativas dos clientes. As ferramentas e técnicas utilizadas na melhoria dos processos produzem reduções significativas, o almejado pelas organizações, mantendo, agregando e aumentando a introdução dentro dos polos do mercado.

O atual cenário econômico exige que as empresas produzam cada vez mais, com menos recursos. Muitas empresas utilizam indicadores como forma de monitorar o desempenho de suas linhas de produção, como o indicador de AI (*assetsman intense*). Através deste indicador é possível evidenciar se existem oportunidades de melhorias no processo, monitorando principalmente as paradas planejadas e não planejadas.

As paradas no processo de fabricação, sejam elas planejadas ou não, estão proporcionalmente ligadas ao cumprimento do cronograma e às entregas de produção. Paradas de linha representam dinheiro parado, mão de obra ociosa, comprometimento de entrega de produtos, reclamação e insatisfação de clientes e, consequentemente, a perda gradual de espaço no mercado.

Neste estudo será discutida uma solução para redução do tempo de paradas planejadas em uma indústria de alimentos lácteos, o que pode ter como consequência um aumento significativo no AI da linha de envase da empresa analisada. Em seguida, será demonstrado de que forma os custos dos insumos e materiais de apoio podem contribuir diretamente nos resultados operacionais e produtividade de uma empresa, apresentando aplicações de melhorias específicas dentro do mesmo ramo da estudada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CICLO PDCA

O Ciclo PDCA é uma ferramenta de qualidade que proporciona às empresas uma visão mais ampla no estágio inicial de um projeto ou de melhoria contínua, focando o controle de planejamento inicial e de execução do mesmo.

Também conhecido como ciclo de melhoria contínua, tem por objetivo identificar e organizar as atividades de um processo de solução de problemas de forma a garantir, de maneira eficaz, o desenvolvimento de uma atividade planejada (LOBO, 2010).

> O ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínua. Praticando–as de forma cíclica e ininterrupta, acaba–se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas (MARSHALL, 2003. p. 78).

Conforme a Figura 1:

FIGURA 1. Ciclo PDCA de Deming

Fonte: Paladini, 1997

> O ciclo PDCA é um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Na utilização do método pode ser preciso empregar várias ferramentas, as quais constituirão os recursos necessários para a coleta, o processamento e a disposição das informações necessárias à condução das etapas do PDCA. Estas serão denominadas ferramentas da qualidade. Entre elas, as técnicas estatísticas são de especial importância (LOBO, 2010. p. 22).

Com análises dos dados do laticínio, direcionou-se um plano com quatro ações que são pontos de partidas para implementação da ferramenta, sendo as fases:

A fase 1, consiste em traçar objetivo do plano, planejar (Plan), tendo as seguintes etapas: controle dos métodos; caminho estabelecido para atingir com sucesso a meta; definir os parâmetros que serão usados durante e após projeto.

Na fase 2 é a execução do plano (Do), temos alguns pontos importantes, tais como: treinamento e adequação do método a ser implantado; implementação do método; e coleta de dados. Nesta fase, a execução das ações tem que ser como prevista nos planos.

A fase 3, que é a verificação dos resultados (Check), tem as etapas de verificar se o trabalho está sendo realizado com qualidade e padronização; comparar os valores padrões,

com os resultados após melhoria; ordenar se os itens de controle estão de acordo com os objetivos.

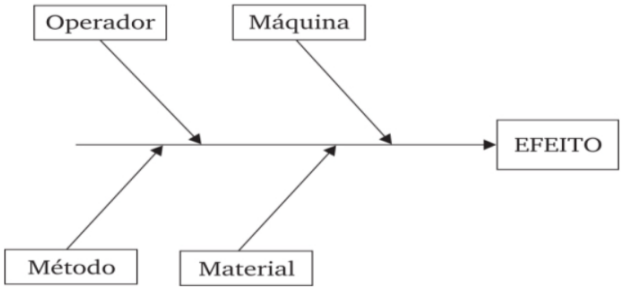
A quarta e última fase, que é a de tomar ações de forma corretiva (Action), cujas ações são baseadas perante os objetivos vistos na fase 3, possui as etapas: de tomadas de ações para correção, investigação e tomada de ações e decisões para prevenção

2.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O diagrama de Ishikawa é uma das ferramentas da qualidade mais importantes para a indústria, pois gera facilidade de agrupar possíveis causas potenciais e ter uma fácil visualização dos defeitos que impactam diretamente na qualidade do produto, proporcionando várias melhorias no processo (MAXIMIANO, 2010).

Um exemplo de diagrama de Ishikawa é apresentado na Figura 2:

Figura 2. Estrutura básica de um diagrama de causa e efeito



Fonte Carpinetti (2016)

Segundo Dale (2007), o diagrama em questão pode ser transformado de uma estrutura hierárquica para um diagrama de relações, uma das sete ferramentas da qualidade desenvolvidas por Ishikawa, a qual irá apresentar uma estrutura de maior complexidade não hierárquica.

O diagrama é uma ferramenta poderosa que poderá ser utilizada quando existir mais de uma causa potencial para um determinado problema, de modo a ser melhor analisado caso a caso, até que seja isolada e tratada a principal causa, otimizando o tempo e impacto do problema (ISHIKAWA,1990).

2.3 5W2H

É uma técnica utilizada nas empresas para apontar soluções e eliminar as causas raízes do problema, tem como objetivo controlar as tarefas nas quais serão atribuídas às responsabilidades; como prazo de entrega de uma ação, criação de formulários explicativos para não ocorrer reincidência do mesmo e os custos que serão gerados, por que me como serão executadas as ações estabelecidas dentro do plano (BEHL et al., 2008).

> O 5W2H é uma ferramenta de gestão que podemos utilizar na aplicação de aquisição de acervos, permitindo a elaboração de um bom plano de ação e esta ferramenta permite a estruturação do pensamento de uma forma bem organizada e materializada antes de implantarmos alguma solução na ação (BEHL et al., 2008. p. 39).

O 5W2H tem como objetivo dividir cada etapa, que contem sete perguntas básicas para qualquer processo e que são apresentadas abaixo, e é utilizada em melhorias de processos, manutenções, projetos, com intuito de reduzir as paradas não planejadas do processo produtivo. Sua principal função é encontrar e eliminar as possíveis causas raízes, defeitos, que afetam diretamente os ganhos produtivos da empresa.

> Atualmente, estas técnicas têm sido referidas como 5W2H:
> - What – Qual é a proposta de melhoria?
> - When – Até quando deve ser implementada?
> - Where – Em qual (is) setor (es) organizacional (is) ela ocorre?
> - Why – Qual é o motivo? Por que a mudança é necessária, ou seja, que problema ela resolve e que benefício traz consigo?
> - Who – Quem é o responsável por conduzir a ação?
> - How – Quais são os passos ou atividades principais da tarefa?
> - How Much – Qual será o custo ou quanto de recursos será necessário para a melhoria? (PAIM et al., 2009. p.192).

O 5W2H é uma ferramenta utilizada principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ações (PAIM et al.,2009).

2.4 BRAINSTORMING

A utilização da técnica de brainstorming ou tempestade de ideias, é fundamental para o crescimento do negócio. A rapidez e facilidade de se comunicar, mesmo estando fisicamente separados, potencializou a discussão e produção de ideias em grupos diversificados.

Para criação de um brainstorming, é importante e necessário que todos estejam cientes dos objetivos e metas. Em hipótese alguma se deve descartar as ideias ou julga-las como absurdas, todas devem estar na compilação ou anotações ocorridas no processo, para depois evoluir até a solução final (CERTO, 2009).

Normalmente, o grupo é formado por pessoas que tenham alguma experiência com o problema em causa. É necessário não misturar os gestores com os colaboradores. Devem escolher-se pessoas que estejam no mesmo nível de conhecimento e patamar da hierarquia na organização (BARBIERI et al., 2009).

> As sessões de brainstorming podem ser estruturadas de forma rígida em torno de determinado objetivo ou de forma totalmente livre, dependendo dos gestores de topo. Contudo, para encorajar a participação e a criatividade, os gestores tendem a dar total liberdade e não emitir críticas nessas sessões. Após a sessão de brainstorming, na qual podem ser geradas dezenas de ideias, é necessário efetuar escolhas, retirando todas as que não se adaptam aos objetivos, às capacidades financeiras, técnicas ou administrativas da organização (LOBO, 2010. p.47).

O brainstorming é realizado em três etapas, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Etapas para implementação Brainstorming

Descrição	Etapas
1ª) Definição do Problema	O líder/coordenador deve apresentar brevemente o assunto ou o problema que será abordado. O líder/coordenador deve expressar o problema na forma de uma pergunta que deve ser iniciada por: “o quê?”, “Como?”, ou “Por quê?”, dependendo do problema escolhido, e destacá-lo quadro-negro ou flip-chart. O objetivo é deixar os integrantes cientes sobre o que vão opinar.
2ª) Fase critica	O líder/coordenador deve conceder um tempo para que os integrantes pensem sobre o assunto. O líder/coordenador convida o time a apresentar as ideias. Cada integrante deve colocar suas ideias verbalmente ou por escrito. Todos devem apresentar o maior número de ideias possível. À medida que os integrantes geram ideias, o líder ou outro integrante do time anota cada uma no quadro negro ou flip-chart.
1ª) Definição do Problema	O time analisa as ideias, comparando e eliminando as que são iguais ou que têm o mesmo sentido, as inadequadas e selecionando as melhores. Cada integrante deve esclarecer suas ideias, quando necessário. Depois da análise das ideias geradas é que se pode chegar a uma decisão bem fundamentada para solução do problema.

Fonte: (LOBO, 2010).

METODOLOGIA

Tendo em vista os objetivos antes aludidos, este trabalho será delineado a partir de duas partes metodológicas, quais sejam: pesquisa bibliográfica e aplicação e análise de estudo.

No que se refere à pesquisa bibliográfica, esta foi feita levando em consideração o tema até aqui apresentado, de tal modo a aprofundar cientificamente a questão levantada.

O estudo de verificação da necessidade de execução desta melhoria utilizará como ponto de partida um brainstorming que será realizado na área técnica da empresa analisada, em que a equipe irá realizar análises da arvore de perdas do processo, apresentada na Figura 3, e estratificação das paradas operacionais com maior impacto, apresentada na Figura 4. Estes dados são extraídos do sistema Globe SAP, capturados automaticamente pela a interface de operação da envasadora Bosch que fica localizada no setor de envase.

Figura 3. Árvore de Perdas.

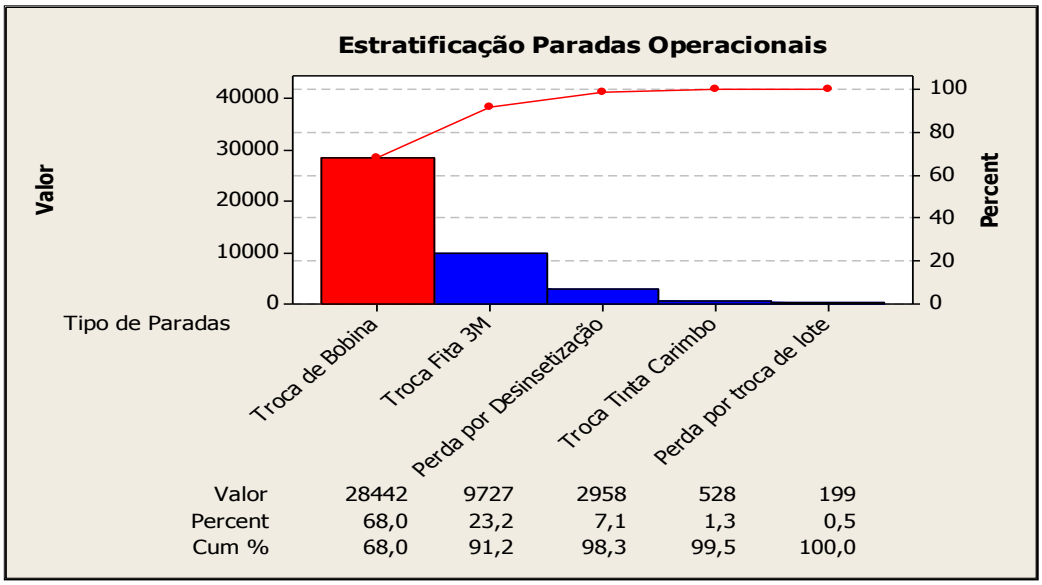
Árvore de Perdas

Envase Sachet | Últimos 12 meses: | 01/07/17 a 30/06/18

Unidade	Valor UNI	Atualização		Valor R$
Kg	906.375	Semestral	PMT 01 - Perda de Material	279.619
Hs / Máq.	394	Semestral	PMQ 06 - Limpeza, Inspeção e Lubrificação	60.220
Hs / Máq.	274	Semestral	PMQ 07 - Paradas Operacionais	41.939
Hs / Máq.	243	Semestral	PMQ 11 - Espera de Processo ou de Máquina	37.176
Kg	202	Semestral	PMQ 08 - Refeições e Intervalos	30.856
Hs / Máq.	69	Semestral	PMQ 03 - Perdas por Manutenção Planejada	27.221
Hs / Máq.	149	Semestral	PMQ 10 - Pequenas Paradas	22.820
Kg	16.721	Semestral	PMT 02 - Perda de Ferramental	16.721
Hs / Máq.	2.389	Semestral	PMO 02 - Hora Adicional	15.648
Hs / MO	1.682	Semestral	PMO 01 - Absenteísmo	11.019
Hs / Máq.	56	Semestral	PMQ 14 - Perdas por Redução de Velocidade	8.559
Hs / Máq.	36	Semestral	PMQ 13 - Falha de Processo	5.563
Hs / Máq.	36	Semestral	PMQ 12 - Quebra	5.492
Hs / Máq.	20	Semestral	PMQ 05 - Start-up / Shut down	2.983
Hs / Máq.	12	Semestral	PMQ 04 - Troca de Produto	1.884
Hs / Máq.	17	Semestral	PMQ 09 - Treinamentos e Reuniões	588
Hs / Máq.		Semestral	PMQ 17 - Testes	
Hs / Máq.		Semestral	PMQ 15 - Varredura e Perdas	
Hs / MO		Semestral	PMQ 16 - Retrabalho	
Hs / Máq.		Semestral	PMQ 01 - Ociosidade	
Hs / Máq.		Semestral	PMQ 02 - Restrições Legais	
Hs / MO		Semestral	PMT 03 - Perda de Utilidades	
			TOTAL REAL	568.308

Fonte: Empresa RV

Figura 4. Estratificação Paradas Operacionais.



Fonte: Empresa RV

Após a aprovação da melhoria, será utilizada a folha de verificação alinhada à técnica da cronometragem e cronoanálise para copilar dados dos três turnos de operação da

envasadora Bosch, sendo mapeados dados como método de trabalho individual de cada operador, turno de trabalho de maior rendimento, quantidade de bobina de produto utilizada por turno e a média de tempo para substituição individual.

Na seleção e definição da melhoria utilizaram-se as ferramentas da qualidade como objetivo de chegar a um grau de eficiência no sistema de desempenho da atividade ou processo de envase de leite em pó.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O núcleo do trabalho baseia-se num método de melhoria apresentada no momento da troca de bobina, objetivando a redução de tempo de troca, consequentemente, obtendo aumento da produtividade.

A diminuição de horas ociosas no processo fabril, pode não só aumentar a produção e melhorar o processo produtivo, como também, diminuir custos aumentando a lucratividade, fazendo assim crescer o nível de desempenho e eficiência das áreas de produção.

Para tanto, é necessário um processo de padronização na operação de troca da bobina (também nos demais processos operacionais e industriais), aplicando-se métodos adequados, com ênfase para os processos mais objetivos, sendo necessários planejamentos sistêmicos que antecedem a produção e consigam chegar a raiz do problema. Neste caso, visando otimizar as percas de produtividade advindas das paradas planejadas para troca de bobina na envasadora Bosch.

Foi feita uma pesquisa na área técnica da empresa RV de laticínios na cidade de Ibiá-MG, onde foram feitas coletas e análises de dados buscando os principais pontos para melhorar o processo lácteo produtivo, visando aspectos como: tempo, variáveis, falhas ou oportunidades nos sistemas de envase do leite em pó e operações não padronizadas, para que o processo de melhoria atingisse o objetivo esperado.

Formou-se uma equipe multidisciplinar composta por membros chaves das áreas de produção, técnica e segurança no trabalho, o que possibilitou listar e evidenciar uma serie de ideias e ações para êxito em nossos resultados, conforme se denota do quadro 2.

Quadro 2. Tempestade de ideias Equipe do Projeto.

Formulário de registro das ideias geradas no brainstorming		
#	**Ideia sugerida**	**Detalhamento da ideia**
1	Fazer troca da bobina com maquina em funcionamento	Troca da bobina automatica.
2	Desvia produto para outro bico durante a troca	Só um bico fazendo envase do produto.
3	Aumentar volume da bobina.	Ter um tempo maior de produção.
4	Ter dois colaboradores na troca da bobina	Agilizar o processo de troca da bobina.
5	Aumnetar capacidade de armazenamento de leite em pó.	Ter um silo de escape.
6	Trocar do equipamento com tecnologia mais avançada.	Maquina que tenha troca da bobina automatica

Fonte: Empresa RV

Nos resultados obtidos, levando em consideração as condições de mercado dos meses de agosto, setembro e outubro de 2019, obteve-se uma média de 35,5 horas de tempo gasto nas trocas de bobina.

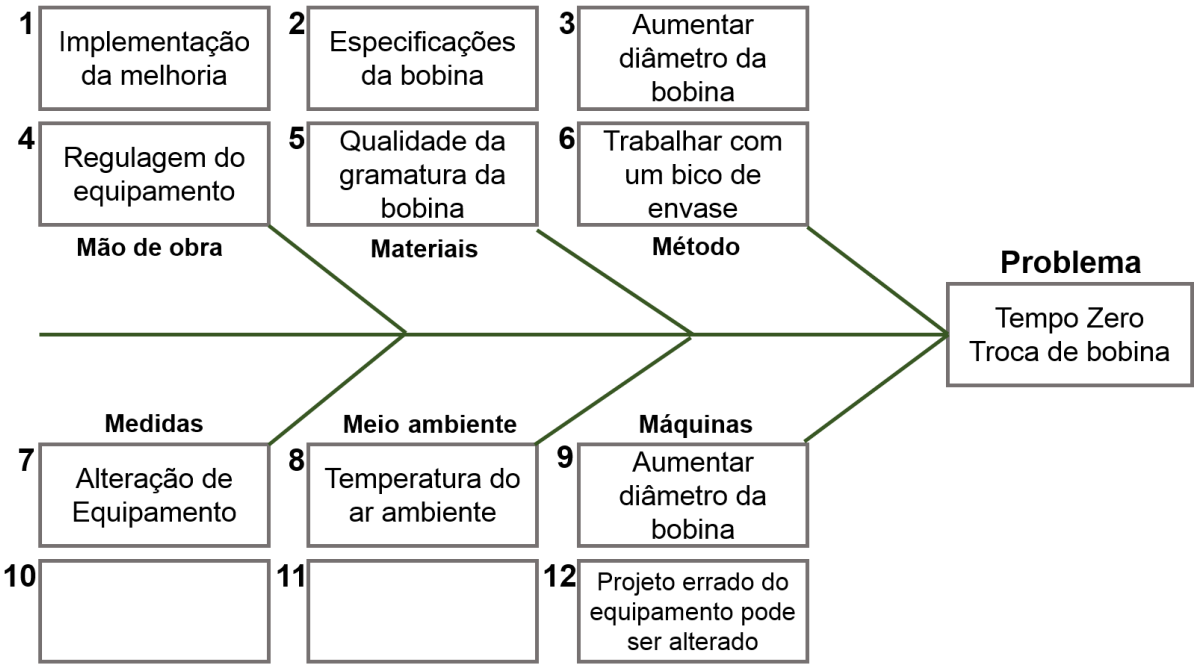
Usando o ciclo PDCA no estágio inicial de um projeto, visando controle de planejamento inicial e de execução do mesmo, com base em análises técnicas e de planejamento, a empresa começa a ter como objetivos a implementação de melhorias para que o processo fique mais ágil e confiável.

Foi direcionado um plano com quatro ações principais: Fase 1- traça objetivos do plano, planejar (Plan); Fase 2- Execução do plano (Do); Fase 3- Verificação dos resultados (Check); Fase 4- Tomar ações de forma corretiva. Também foi usado um diagrama de causa e efeito, para ter de identificar causas potenciais, e visualizar os defeitos que impactam diretamente na qualidade do produto.

Foram usadas também outras técnicas como o 5W2H utilizado para apontar soluções e eliminar raízes do problema, controlando tarefas e atribuindo responsabilidades.

Após elaborar o Braisntorming, utilizamos o diagrama de causa e efeito para ter um conhecimento técnico detalhado da melhoria, e também ter um desenvolvimento melhor em nosso estudo caso, levantando as causas potenciais e assim onde poderíamos dar partida à melhoria, conforme figura 5.

Figura 5. Diagrama Ishikawa Equipe do Projeto.



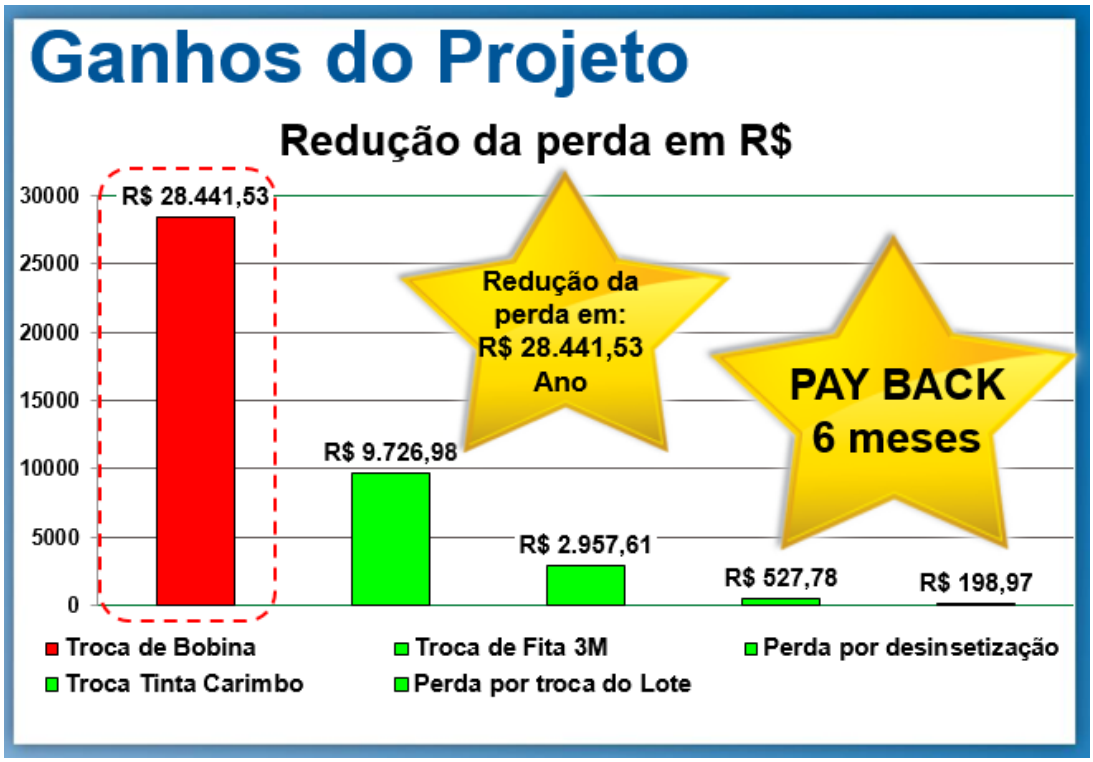
Fonte: Empresa RV

Sendo assim, destacado o problema que impactava diretamente o indicador de paradas planejadas (principal perda "Parada Operacional" da linha), no AI da linha (Desempenho e Eficiência), na variação de temperatura nas barras de selagem e aumento do número de start up da máquina após troca da bobina, implementamos o projeto com êxito.

A aplicação do projeto permitiu a redução das paradas planejadas contribuindo para o aumento do AI da linha (Desempenho e Eficiência) e disponibilidade da linha para atender maior volume de produção, maior estabilidade da máquina com a redução de start up, padronização da operação de troca de bobina, otimização do tempo disponível do operador e também aumentou significativamente o interesse dos colaboradores em buscar melhorias para o processo tamanho o reconhecimento, ganho de conhecimento e satisfação dos envolvidos no projeto.

Na figura 6, é possível denotar os ganhos obtidos com os últimos projetos, onde a troca de bobina representou um ganho em destaque dos demais:

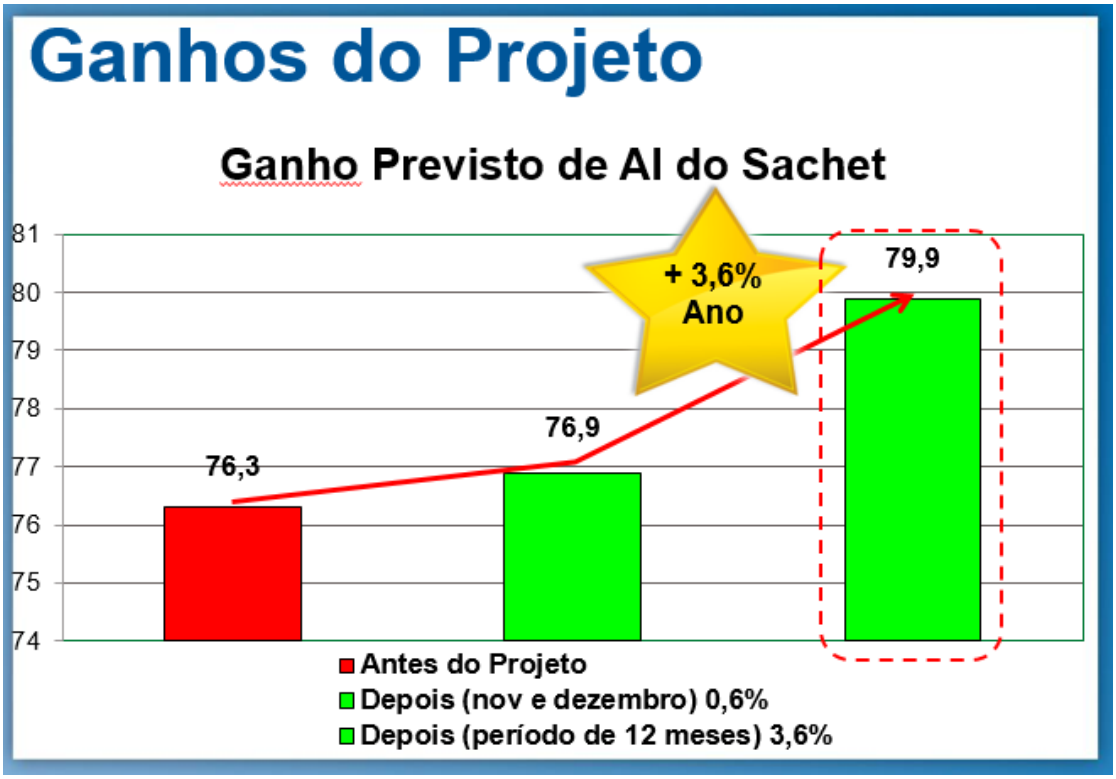
Figura 6. Ganhos de Projetos da empresa RV Lácteos.



Fonte: Empresa RV

Na figura 7, a representação do Aumento de AI em 12 meses, após a implementação do projeto:

Figura 7. Ganho de AI (Desempenho e Eficiência).



Fonte: Empresa RV

O excelente resultado com o crescimento no AI obtido após o projeto, permite maior produção de sachets ao ano, aumentando por consequência, o lucro da empresa, conforme figura 8.

Figura 8. Resultado com o ganho de AI (Desempenho e Eficiência).

Fonte: Empresa RV

CONCLUSÃO

O presente trabalho, sistematizado sobre a troca de bobina, tendo como objetivo a melhoria especifica no processo de envase do leite em pó, vem demonstrar como o melhoramento desses aspectos de forma planejada, pode potencializar significativamente os resultados produtivos e operacionais de uma empresa.

O desafio do time corporativo da RV laticínios, foi realizar um projeto no qual o tempo para a troca de bobinas chegasse a zero na envasadora Bosch, e a padronização da melhoria para toda fábrica de Ibiá no período de 12 meses. O projeto, com planejamento, compra de peças e materiais e mão de obra própria teve um custo de 12.136 reais com Pay Back em 6 meses.

O processo foi implementado e os resultados obtidos foram a redução de paradas planejadas para o aumento da AL de linha (Desempenho e Eficiência) aumentando o volume de produção, estabilidade da máquina e redução de start up, padronização e otimização do operador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, José Carlos, ÁLVARES, Antonio Teixeira, CAJAZEIRA, Jorge Reis. **Gestão de Idéias para Inovação Contínua.** Porto Alegre: Bookman,2009.

BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. **Gestão da biblioteca escolar**: metodologias,enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. Ciência da Informação, Brasília, v. 37, n. 2, p. 32-42, maio/ago. 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/download/89002/96243/>. Acesso em: 04 mar. 2019.

CARPINETTI, Luiz Ribeiro. **Gestão da Qualidade - Conceitos e Técnicas.** São Paulo: Atlas, 2016.

CERTO, Samuel C. **Supervisão - Conceitos e Capacitação, 6ª edição.** Porto Alegre: AMGH,2010.

DALE, Barrie G. et al. **Managing Quality 5th** São Paulo:[s.n.], 2007. p. 488.

ISHIKAWA, Kaoru. **Introduction to Quality Control.** 2. ed. São Paulo:[s.n.], 1990.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da Produção:** TQC, Planejamento, Eficiência e Eficácia, Efetividade, Empresa como Sistema MPT e Produtividade, Layout e Carga de Máquina. São Paulo: Érica, 2010.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da Qualidade:** Série Gestão Empresarial. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

MAXIMIANO, Amaru. **Teoria da Administração.** São Paulo: Érica, 2010.

PAIM, Rafael, CARDOSO, Vinicius, CAULLIRAUX, Heitor, CLEMENTE, Rafael. ***Gestão de Processos: Pensar, Agir e Aprender*.** Porto Alegre: Bookman, 2009. p.192.