

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

BRUNA CAROLINE PADOVAN
JULLY ANNE LUCHS ADAMOVICZ

AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE UM TIME TPM: ESTUDO DE
CASO EM CERVEJARIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2013

**BRUNA CAROLINE PADOVAN
JULLY ANNE LUCHS ADAMOVICZ**

**AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE UM TIME TPM: ESTUDO DE
CASO EM CERVEJARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, da Coordenação de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

PONTA GROSSA

2013



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Nome da Diretoria
Nome da Coordenação
Nome do Curso



TERMO DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE UM TIME TPM: UM ESTUDO DE CASO EM UMA CERVEJARIA

por

BRUNA CAROLINE PADOVAN; JULLY ANNE LUCHS ADAMOVICZ

Este(a) Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em Vinte de Setembro de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Antonio Carlos de Francisco
Prof. Orientador

José Mauro Giroto
Membro titular

Maria Helene Giovanetti Canteri
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à família, pelos
nossos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de nossas vidas. Portanto, desde já pedimos desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do nosso pensamento e da nossa gratidão.

Agradecemos a nossa família, que nos incentivou nas horas difíceis, de desânimo e cansaço e que apesar de todas as dificuldades fortaleceu e que para nós foi muito importante.

Agradecemos ao nosso orientador Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco e a Doutoranda Leila Mendes da Luz pela sabedoria com que nos guiou nesta trajetória.

Aos nossos colegas de trabalho.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste trabalho.

“Sonhos determinam o que você quer.
Ação determina o que você conquista”
(Aldo Novak, 2007)

RESUMO

PADOVAN, Bruna Caroline; ADAMOVICZ, Jully Anne Luchs. **Avaliação da implantação de um time TPM: um estudo de caso em uma cervejaria**. 2013. 43 Folhas. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a implantação de um time de TPM (Total Productive Maintenance), em uma cervejaria na cidade de Ponta Grossa/PR. Para isto, realizou-se uma pesquisa aplicada, através de um estudo de caso em uma cervejaria na cidade de Ponta Grossa, PR. Inicialmente, analisaram-se os indicadores de desempenho da companhia, mapeando e identificando as áreas críticas de atuação para implantação de um time de TPM. Verificou-se, dentre todos os setores, que o indicador com maior índice de acidentes e o mais susceptível para ocorrência dos mesmos eram o Envasamento e o Controle de Qualidade (CQ), respectivamente, sendo que o primeiro já possuía um time em atuação. Posteriormente, por meio de estudos específicos no Laboratório de Controle de Qualidade, por meio do número de risco, concluiu-se que área mais vulnerável a acidentes era a de Matéria-prima, Embalagens e Materiais de Embalagens, onde realizou-se a implantação do time. As conclusões deste trabalho indicam que a implantação do TPM foi positiva para o setor estudado.

Palavras-chave: TPM. Indicador de desempenho. Controle de Qualidade. Acidentes.

ABSTRACT

PADOVAN, Bruna Caroline; Adamovicz, Jully Anne Luchs. **Evaluation of the implementation of a TPM team: a case study in a brewery.** In 2013. 43 sheets. Completion of course work in Food Technology - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2013.

The objective of this study is to evaluate the deployment of a team of TPM (Total Productive Maintenance) in a brewery in the city of Ponta Grossa / PR. For this, we carried out an applied research through a case study in a brewery in town Ponta Grossa, PR. Initially, we analyzed the performance indicators of the company, mapping and identifying critical areas of action for the implementation of a TPM team. It was verified among all sectors, the indicator with the highest rate of accidents and the sectors most likely to their occurrence were the Potting and Quality Control (QC), respectively, with the former already having a team in action. Later, through specific studies in Laboratory Quality Control, he was by the number of risks that area more vulnerable to accidents was the raw Material, Packaging and Packaging Materials. findings of this study indicate that the implementation of TPM was positive for the sector studied.

Keywords: TPM. Performance indicator. Quality Control. Accidents.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	14
1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 COLETA DE DADOS.....	24
3.2 RESTAURAÇÃO DAS CONDIÇÕES BÁSICAS.....	27
3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS E CONTROLE DE PERIGOS.....	29
3.4 AVALIAÇÃO DETALHADA DE RISCO.....	31
3.5 CALCULO DO FATOR DE AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
4.1 PADRONIZAÇÃO.....	37
5 CONCLUSÃO.....	38
REFERENCIAS.....	39
APÊNDICE A.....	41

1 INTRODUÇÃO

É inegável que a sociedade vive em um meio competitivo e que as organizações buscam cada vez mais maneiras de se destacar perante as outras. A Gestão da Qualidade faz parte do cotidiano das empresas e administra o conjunto de atividades que planejam, controlam e garantem desenvolvimento.

Na busca pela melhoria contínua, como solução de reduzir os custos e aperfeiçoar a qualidade, as empresas procuram ferramentas que auxiliam na máxima eficiência da produção.

Dentre algumas dessas ferramentas da qualidade diretamente ligadas ao TPM (Total Productive Maintenance) está o 5S, uma prática originária no Japão aplicada como base para o desenvolvimento do sistema de qualidade. Pode ser dividida em cinco sentidos que são base para muitos programas de Qualidade Total: Senso da Classificação, Senso da Arrumação, Senso da Limpeza, Senso da Sistematização e Senso da Persistência e Compromisso.

O TPM teve origem a partir de um conceito na indústria automobilística japonesa, na década de 50. De acordo com Lima (2001), é uma forma de gerenciamento que busca a eliminação contínua das perdas, obtendo a evolução permanente da estrutura empresarial pelo constante aperfeiçoamento das pessoas, dos meios de produção e da qualidade dos produtos e serviços. Visa zero acidentes, zero defeitos e zero paradas.

Para Suzuki (1994), há três principais razões para o TPM ser tão popular e se expandir tão rapidamente pelas empresas: garantir resultados drásticos; visíveis transformações no local de trabalho e aumento do nível de conhecimento e habilidades do pessoal de produção e manutenção. Uma das grandes vantagens do TPM é a melhoria do ambiente de trabalho. A aplicação do TPM e processo de Organização e Limpeza mudam a aparência dos equipamentos e zonas envolventes, transformando-os em locais devidamente limpos, arrumados, organizados, bem como devidamente padronizados, contribuindo de forma substancial para a persecução das zero falhas, para a melhoria na qualidade contribuindo para os zero defeitos, zero desperdícios. A padronização é também uma vantagem da implementação do TPM, na medida em que produz uma diminuição da quantidade de itens.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a implantação de um time de TPM em uma cervejaria na cidade de Ponta Grossa/PR, através de um estudo de caso.

1.1.2 Objetivo Específico

- a. Elencar os atores para a participação no time de TPM;
- b. Listar as ferramentas utilizadas para análises, produtos e energias utilizadas nos equipamentos.
- c. Definir EPI's adequados (óculos, máscara, protetor auricular) e os procedimentos de análises adequados;
- d. Avaliar os riscos e seus fatores de redução;
- e. Aplicar as ferramentas do programa TPM para identificar as áreas críticas, do ponto de segurança, da cervejaria;
- f. Identificar melhorias através da implantação do time de TPM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na década de 1960, a Nippondenso, uma empresa japonesa integrante do grupo Toyota, foi a pioneira na aplicação da manutenção preventiva. Com seu alto nível de automação, a manutenção começou a se tornar um problema, exigindo cada vez mais pessoas capacitadas. Assim começou a surgir uma cobrança cada vez maior da manutenção e, conseqüentemente, certas tarefas de rotina que antes eram feitas pela manutenção passaram a ser executas pelos operadores, sendo chamada de “manutenção autônoma”. Assim começa a surgir o primeiro conceito básico do que passou a ser o TPM.

Em meados da década de 1970 surgiu no Japão o TPM (Total Productive Maintenance ou Manutenção Produtiva Total), adequando-se perfeitamente às exigências de disponibilidade integral das máquinas nos sistemas de produção sem estoques. O TPM promove a integração total entre homem, máquina e empresa, onde a manutenção dos meios de produção passa a constituir-se em preocupação e ação de todos (NAKAJIMA, 1993 E WIREMAN, 1998).

O TPM foi definido pelo *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) como tendo as seguintes estratégias:

1. Construir uma cultura organizacional responsável pela maximização da eficiência dos sistemas de produção.
2. Construir, através da abordagem junto às pessoas do chão de fábrica, uma empresa que previna todos os tipos de falha (assegurando zero acidentes, zero defeitos e zero quebras);
3. Incluir todos os departamentos no desenvolvimento do TPM, incluindo pesquisa e desenvolvimento, vendas e finanças.
4. Envolver a todos - do presidente às pessoas que trabalham no chão de fábrica.
5. Atingir zero perdas através da criação de pequenos grupos de atividades contínuas.

Assim, TPM é um conjunto de atividades onde mantém o compromisso voltado para o resultado. Sua excelência está em atingir a máxima eficiência do

sistema de produção, maximizar o ciclo total de vida útil dos equipamentos aproveitando todos os recursos existentes buscando perda zero.

Para Nakajima (1989), “TPM significa a Falha Zero e Quebra Zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda zero no processo. Representa a mola mestra do desenvolvimento e otimização da performance de uma indústria produtora, através da maximização da eficiência das máquinas”.

E para MARTINS (2005) o TPM apoia-se em três princípios fundamentais:

- Melhoria das pessoas: sem o desenvolvimento, preparação e motivação das pessoas, é praticamente impossível atingir um nível adequado de aplicação da filosofia TPM. Todos os programas iniciam-se com o treinamento do pessoal. A multifuncionalidade deverá ser atingida;
- Melhoria dos equipamentos: depois das pessoas, os equipamentos constitui o maior recurso de uma empresa. A teoria do TPM advoga que todos os equipamentos podem e devem ser melhorados, conseguindo-se, a partir daí, grandes ganhos de produtividade. É falso supor que uma fábrica, para ser moderna e de alta produtividade, deve contar com equipamentos novos;
- Qualidade total: o TPM é a parte integrante dos conceitos da qualidade total. A implantação de um programa de TPM deve caminhar paralelamente à implantação de um programa de melhoria da qualidade e da produtividade.

As atividades do TPM são desenvolvidas através de uma estrutura envolta em pequenos grupos, isto é, times (SUZUKI, 1994) e aplicadas em locais específicos, ou seja, faz-se a descrição dos objetivos e abrangência da análise: em que identifica-se qual(ais) produto(s)/processo(s) será(ão) analisado(s). E, através da medição dos indicadores da empresa pode-se saber quais áreas tem maior e/ou menor prioridade para atuação de um time de TPM. Sendo prioridade definida como: “intervalo de tempo que deve decorrer entre a constatação da necessidade da manutenção e o início desta atividade”.

O TPM é estruturado em 8 pilares, porém pode variar conforme a estrutura e filosofia que cada escritor usa. Nas empresas, a cultura já existente e a nova cultura a ser implantada são fatores que influenciam na adequação desses pilares. Assim, grande é a diversidade dos pilares encontrados em empresas, bem como a estrutura

adotada para colocar as mudanças culturais, a filosofia, que o TPM provoca em prática. Há casos em que o TPM é utilizado como uma ferramenta do Lean, outros em que é utilizado como característica norteadora para as decisões estratégicas das empresas. (BRESCINI, 2009)

Na figura 1 estão apresentados os 8 pilares do TPM. Na base do TPM encontram-se as pessoas, desde operadores até a mais alta presidência, pois o sucesso do programa depende da participação e conscientização de todos, bem como de treinamento e educação dessas pessoas. Também está na base a filosofia 5S, que apesar de estar incluso na descrição do primeiro pilar, é fundamental para qualquer iniciativa de mudança, organização e melhoria contínua.

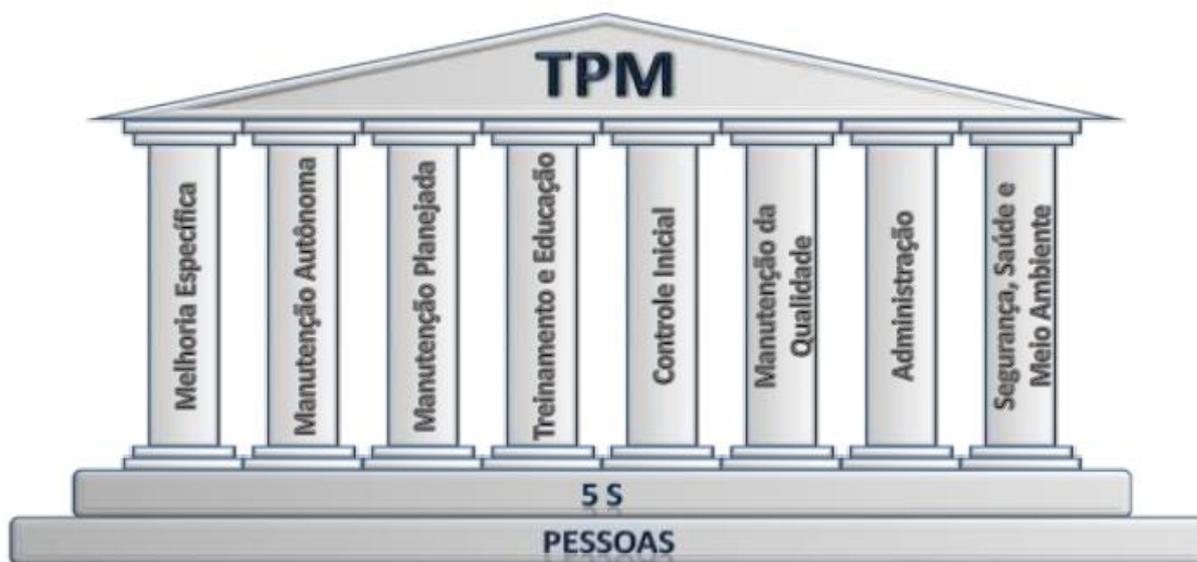


Figura 1 - 8 pilares do TPM

Fonte: Adaptado de CHAVES, José Geraldo Filho 2007

Focando apenas no Pilar de Segurança, Saúde e Meio Ambiente, o mesmo tem por objetivo, segundo Nakajima (1989): acidente zero, preservação da saúde, bem estar dos funcionários e preservação do meio ambiente.

Para todos os atos e condições que possam levar a acidentes devem ser criados plano de ação, que podem ser treinamentos, reuniões e auditorias periódicas. Precisam ser estudados todos os fatores que possam contribuir ou influenciar a ocorrência de acidentes, como equipamentos, processos, infraestrutura ou pessoas.

Além disso, devem ser analisados valores técnicos de iluminação, ruído e poeira, além da verificação dos equipamentos de proteção individual (EPIs).

Nesse pilar, também está incluído atividades de coleta seletiva de lixo, 3R (Redução, Reutilização e Reciclagem de resíduos) e registro e controle de rejeitos industriais.

Segundo Werkema (1995), existem Sete etapas para o pilar segurança, saúde e meio ambiente:

Etapa 1 - Identificação de perigos, aspectos, impactos e riscos: A maneira mais simples e eficaz de desenvolver esta etapa é executar a tão conhecida limpeza inicial, em que a principal atividade é identificar e agir sobre problemas que podem afetar a segurança ou o meio ambiente. É muito importante também contemplar ações ergonômicas visando à perfeita harmonia entre homem, máquina e meio ambiente.

Etapa 2 - Eliminação de perigos e aspectos: Um ambiente agradável e fácil de se trabalhar é aquele em que os operadores desenvolvem a sua atividade sem preocupação, e isso requer a atuação em quatro ambientes prejudiciais, denominados 4K, segundo Paladini, 2012:

Kitanai – Sujo: Sujeira é mais do que a higiene propriamente dita, se negligenciada pode causar a quebra do equipamento e criar uma condição insegura.

Kitsue – Difícil: Tarefas difíceis se convertem em tarefas cansativas, que por sua vez se tornam tarefas mal desempenhadas.

Kusai – Mau cheiro: O mau cheiro pode ser prejudicial a saúde, gera descontentamento, que pode se converter em tarefas mal executadas e riscos de acidente.

Kiken – Perigoso: local de trabalho perigoso favorece a ocorrência de acidentes.

Etapa 3 - Estabelecimento do sistema de controle de impactos e

Riscos: Um método eficiente para controle dos riscos e seus impactos é o estabelecimento e a revisão de padrões provisórios de inspeção e limpeza, incluindo pontos importantes e essenciais para garantir a segurança do homem, manter o meio ambiente de trabalho livre de problemas causados por vazamentos e sujeira.

Etapa 4 - Treinamento em segurança, saúde e meio ambiente: Essa etapa consiste em desenvolvimento de habilidades dos colaboradores. Quanto maior o conhecimento sobre as condições do equipamento e do processo, mais seguro se pode trabalhar. Esse conhecimento advém de treinamento contínuo baseado em dados históricos como acidentes e ocorrências passadas, que podem servir de exemplo e contraexemplo para treinamentos.

Etapa 5 - Inspeções de segurança: Com os operadores dotados de conhecimentos e habilidades deve-se desenvolver padrões para inspeções rotineiras de segurança.

Etapa 6 – Padronização: Após a revisão dos padrões provisórios deve-se efetivar o seu registro para sustentar os resultados ao longo do tempo. Devem ficar bem claros e ao alcance de todos os padrões de inspeção, bem como um cronograma detalhado para a execução.

Etapa 7 -Gestão autônoma: As condições essenciais para o gerenciamento da segurança e do meio ambiente devem ser mantidas. É importante estimular os operadores a cuidar do seu próprio local de trabalho.

Assim, uma das grandes vantagens do TPM é a melhoria do ambiente de trabalho. A aplicação do TPM e processo de Organização e Limpeza mudam a aparência dos equipamentos e zonas envolventes, transformando-os em locais nos quais dá gosto trabalhar, devidamente limpos, arrumados, organizados, bem como devidamente padronizados, contribuindo de forma substancial para a persecução das zero falhas, para a melhoria na qualidade contribuindo para os zero defeitos, zero desperdícios. A padronização é também uma vantagem da implementação do TPM, na medida em que produz uma diminuição da quantidade de itens. (SUZUKI, 1994)

De acordo com Coelho (2008, p. 126), através da implementação do TPM, a condição operacional dos equipamentos melhora substancialmente, atuando ao nível da eliminação das falhas do equipamento, das perdas de velocidade, das paradas curtas, e ao nível da otimização das mudanças de produção, de modo a minimizar o seu tempo.

Em indústrias cujo volume de produção flutua sazonalmente, existe a necessidade de recorrer a mão-de-obra temporária para fazer face a picos altos de produção. Esta mão-de-obra, não sendo possuidora de formação em TPM e sem estar devidamente na rotina da execução das tarefas diárias, apresenta dificuldades ao desempenho. (COELHO, 2008, p.126)

Por outro lado, para fazer face aos picos baixos, por vezes, existe a necessidade de migração de colaboradores, entre as linhas. Esse deslocamento dificulta o desenrolar da TPM, na medida em que a motivação dos elementos deslocados numa linha diferente não é a mesma que os elementos nativos, uma vez que não nutrem por esta o mesmo sentimento de afinidade que nutrem por sua Linha. (COELHO, 2008, p.127)

Como o TPM se baseia no trabalho em equipe e os seus elementos devem ser conhecedores das suas responsabilidades e do seu papel dentro da equipe, a cada momento, na execução das tarefas diárias, considera-se que a filosofia da TPM se adapta menos bem a empresas detentoras de volume de produção com muitas oscilações, pelo que se considera ser um aspecto menos positivo da TPM. (COELHO, 2008, p.127)

3 METODOLOGIA

A empresa ora em estudo, possui um sistema de gerenciamento denominado “sistema de gestão integrado”. Este sistema permite com base nos dados gerados, verificar o desempenho geral da unidade produtiva bem como a desempenho setorial e estabelecer metas para a unidade e os setores. O estudo de caso foi realizado em uma cervejaria na cidade de Ponta Grossa-PR, no Laboratório de Controle de Qualidade (CQ), na área de matéria-prima, embalagens e materiais de embalagens.

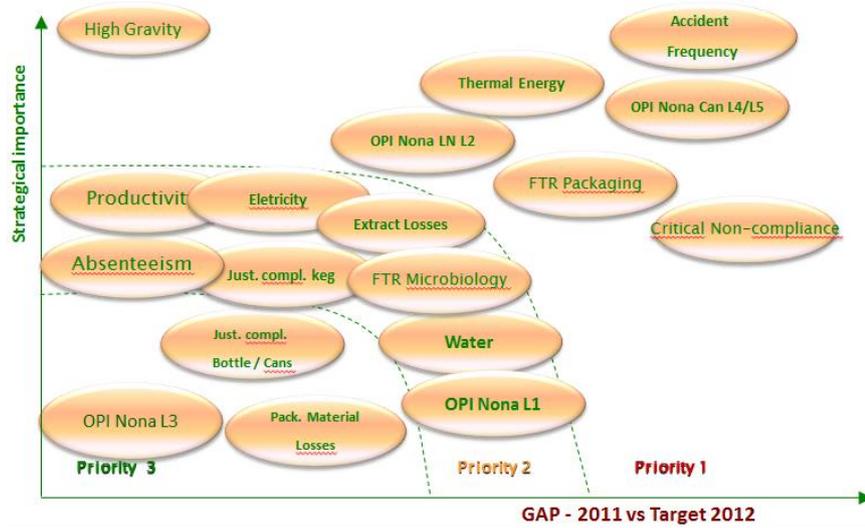
A primeira atividade deste estudo de caso foi a constituição de Time TPM (COELHO, 2007), e o programa inicia-se com o treinamento do pessoal envolvido (MARTINS, 2005).

O treinamento do pessoal envolvido no time TPM obedece a seguinte metodologia: seleção dos instrutores, preparação do programa, elaboração de material didático, apresentação teórica e atividades práticas com acompanhamento dos instrutores e ao final avaliação das competências individuais.

Uma vez o(s) time(s) definido(s) e treinado(s), passa-se então a avaliação crítica dos indicadores de desempenho da empresa. Na análise dos dados concluiu-se que há áreas críticas no tocante aos conceitos de segurança, saúde e meio ambiente, o que compromete o desempenho geral da empresa.

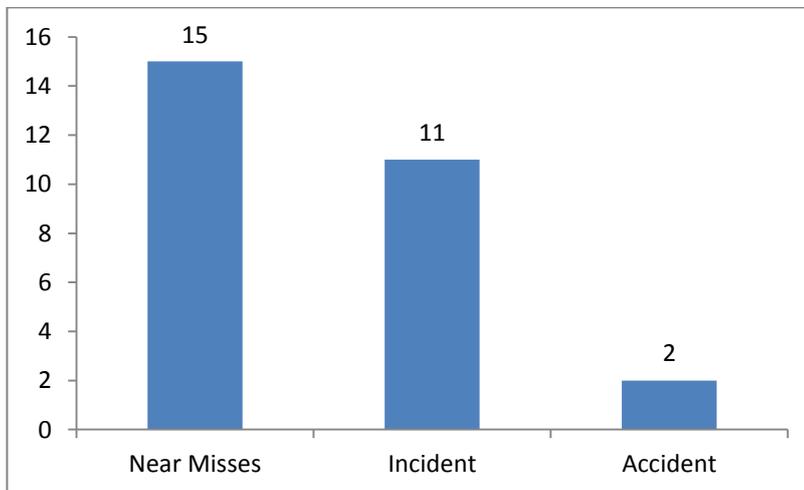
Verificou-se, dentre todos os setores, que o indicador com maior índice era o de acidentes e que os setores mais susceptíveis para ocorrência dos mesmos eram o Envasamento e o Controle de Qualidade (CQ), respectivamente, sendo que o primeiro já possuía um time em atuação. Posteriormente, por meio de estudos específicos no Laboratório de Controle de Qualidade, concluiu-se, através do número de risco, que a área mais vulnerável a acidentes era a de Matéria-prima, Embalagens e Materiais de Embalagens, conforme gráficos abaixo:

Gráfico 1 - Indicadores da Companhia

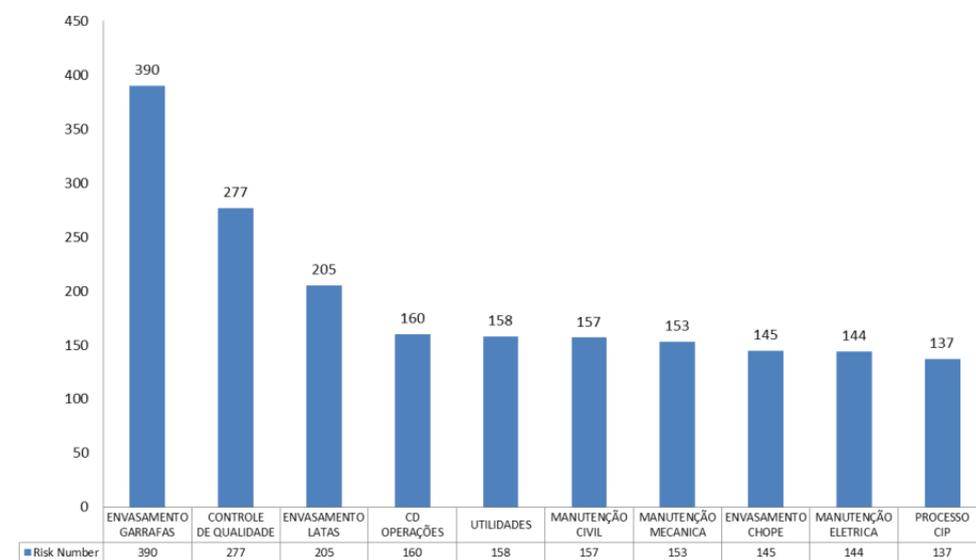


Fonte: Heineken Brasil, 2011

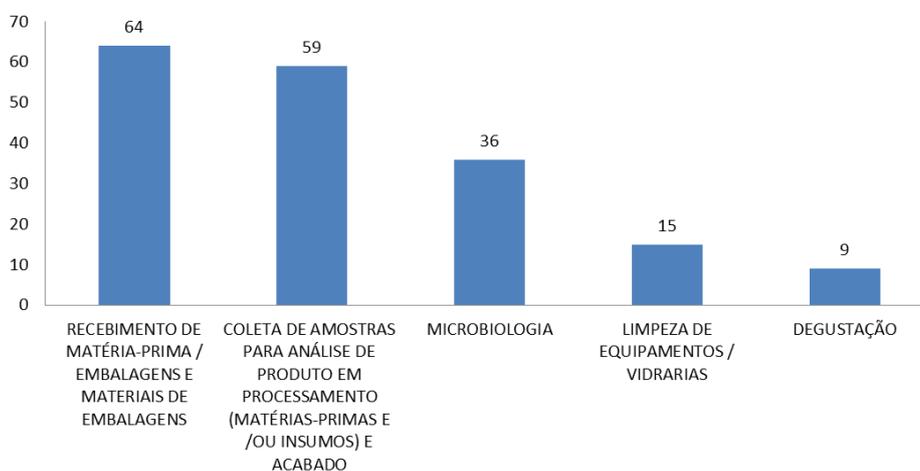
Gráfico 2 - Total de Acidentes, Incidentes e Quase Acidentes/2012



Fonte: Heineken Brasil, 2011

Gráfico 3 - Número de Risco de Acidentes da cervejaria/2012

Fonte: Heineken Brasil, 2011

Gráfico 4 – Número de Risco de Acidentes no Laboratório de Controle de Qualidade

Fonte: Heineken Brasil, 2011

Assim, através de um estudo do Roteiro de Redução de Riscos desenvolvido pela cervejaria, a fim de reduzir e/ou erradicar os riscos nos locais de trabalho e consequentemente o número de acidentes e incidentes por meio de contramedidas específicas, concluiu-se, juntamente com o Pilar de Segurança, Saúde e Meio Ambiente, que a meta do time seria reduzir o Nível de Risco para 35 pontos no NPR (Nível de Prioridade de Risco). O Roteiro para Redução do Risco Operacional é

dividido em seis passos, sendo respectivamente: Coleta de Dados, Restaurar Condições Básicas, Identificação de Perigos e Controles de Perigos, Avaliação Detalhada de Risco, Definir e Implantar Contramedidas para os Riscos e, por fim, Padronização.

Também definiu-se que o time teria como denominação para a empresa a seguinte nomenclatura: SA07 e o nome de: “Redução de riscos nas atividades de recebimento do Controle de Qualidade (matéria-prima, embalagens e materiais de embalagem”

3.1 COLETA DE DADOS

Uma vez que o time tenha sido definido pelo pilar de Segurança, Saúde e Meio Ambiente primeiramente analisou-se a folha de abertura, na qual consta: o motivo de abertura e escopo do time, o prazo de entrega, a composição e competências dos membros do time e a área a ser analisada.

O objetivo do mesmo era garantir que todos os riscos encontrados ficassem abaixo de 35 pontos no NPR (nível aceitável) em um período de três meses, conforme figura 1.

Figura 1 – Prioridade de Risco de acordo como Nível de Risco calculado

RL \geq 200	Inaceitável: a atividade deve ser interrompida imediatamente e não deve ser reiniciada antes que contramedidas efetivas tenham sido implementadas
RL \geq 120	Muito Alto: contramedidas devem ser implementadas o mais rápido possível; considerar a possibilidade de interromper a atividade
RL \geq 75	Significativo: contramedidas devem ser planejadas o mais rápido possível
RL \geq 35	Marginal: contramedidas devem ser planejadas, porém com prioridade moderada a baixa
RL < 35	Aceitável: manter a situação como está
RL = 0	Sem Risco

Fonte: Heineken Brasil, 2011

Posteriormente, coletaram-se dados sobre a composição da equipe do Laboratório e fez-se um levantamento de todas as atividades realizadas, análises eram feitas nestas atividades, colaboradores envolvidos, as ferramentas e equipamentos utilizados, o tipo de energia utilizada e se envolvia produtos químicos ou não, conforme tabelas:

Tabela 1 – Dados sobre composição da equipe e atividades

Atividade	Análise	Colaboradores Envolvidos
Malte	Coleta de amostra	Manoel (coleta), Thiago, Diego, Bruna, Bruno
	Aspecto, odor e cor	
	Umidade	
Lúpulos	Identificação de materiais e condições de embalagem	Thiago, Diego, Bruna
Garrafas de vidro	Coleta de amostra	Thiago, Carlos, Bruna
	Altura	
	Diâmetro externo	
	Capacidade volumétrica útil	
	Peso	
	Defeitos críticos	
	Defeitos funcionais maiores	
	Defeitos funcionais menores	
	Defeitos não funcionais ou de aparência	

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Tabela 2 – Lista de Ferramentas e produtos químicos utilizados

Produto	Ferramentas	Produtos químicos
Malte	Estufa	
	Balança analítica	
	Dessecador	
	Espátula	
	Pesa-filtro	
	Moinho	
Válvulas de CO2	Luminária	
	Paquímetro	
Páletes retornáveis	Trena	
Páletes não-retornáveis	Trena	
Tampa de Alumínio	Estilete	
	Luminária	Solução de Cloreto de Cálcio 0,1%
	Medidor de amperes	Solução de Sulfato de Cobre (Ácido Clorídrico + Sulfato de Cobre)
	Bomba a vácuo	
	Copo de degustação	
	Estilete	

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Tabela 3 – Energias de operação dos equipamentos

Equipamento / Material	Energia
Estufa	Térmica/Elétrica
Balança analítica	Elétrica
Dessecador	Elétrica
Espátula	Mecânica
Pesa-filtro	Elétrica
Moinho	Mecânica/Elétrica
Medidor de amperes	Elétrica
Bomba a vácuo	Elétrica
Balança	Elétrica
Leitor de código de barras	Elétrica
Equipamento para pressão hidrostática	Elétrica
Fonte pressurizada de CO2	Mecânica
Chave de boca	Mecânica
Lacrador automático	Mecânica
Pesa-filtro	Elétrica
Filme Plástico	Estática
Porta da Capela	Potencial
Tombador	Potencial
Arrolhador	Ar comprimido
Banho Hidrostático	Ar comprimido
Lâmpada UV	Radiação

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Foram identificadas para a realização deste estudo: 19 atividades, 113 análises, 8 colaboradores envolvidos, 37 ferramentas e equipamentos, 6 tipos de energias e 17 produtos químicos/soluções.

3.2 RESTAURAÇÃO DAS CONDIÇÕES BÁSICAS

O objetivo desta etapa foi restaurar as áreas de trabalho de acordo com padrões de segurança existentes, coletando e atualizando as informações sobre regras, padrões e procedimentos relacionados com a segurança.

Foram listados todos os EPI's (Equipamentos de Proteção Individuais) utilizados durante as atividades e análises realizadas, totalizando um número de dezesseis. Posteriormente, analisou-se se eram adequados para a realização das análises, se estavam dentro do prazo de validade e se não havia nenhuma não conformidade.

Também, foram revisados todos os procedimentos corporativos que envolviam estas análises com o objetivo de verificar todas as regras e padrões e se os mesmos necessitavam de revisão quanto ao uso de EPI e outros pontos relacionados à segurança.

Ainda mais, nesse passo, após analisar a área, aplicou-se o uso de etiquetas de anomalias para registrar os problemas e o reforçar o 5S, visando envolver todas as pessoas para identificar ferramentas e equipamentos que apresentavam riscos, isto é, aquelas que possuíam elementos afiados, falta de dispositivos de segurança ou quaisquer perigos que possam causar danos e até outros problemas não relacionados à segurança.

Durante a etiquetagem, notaram-se os seguintes problemas: Faixa de limitação de uso de EPI do Laboratório de Controle de Qualidade estava desgastada, as mangueiras de gás da capela estavam vencidas (Prioridade B), a fiação do Turbidímetro estava com a instalação improvisada (Prioridade B), a área chamada de tombador, onde ocorre o descarregamento de grãos, malte e gritz de milho, estava com ausência de trava quedas e com EPI vencidos e desadequados para a função (Prioridade A), gerando risco para o operador.

Desta forma, definiu-se as prioridades para cada etiqueta aberta e preparou-se um plano de ação para solucioná-las, de acordo com as prioridades já existentes, conforme figura 2:

Figura 2 - Prioridades de etiquetagem

Impact				
high	Priority B	Priority A	Priority A	
medium	Priority C	Priority B	Priority A	
small	Priority C	Priority C	Priority B	
	difficult	medium	easy	easiness

Fonte: Heineken Brasil, 2011

Em seguida, criou-se as Lições Ponto-a-Ponto (LPP's) (APÊNDICE A) para descrever como deve ser o modo correto de realizar uma atividade, visto que muitas estavam sendo realizadas de forma inadequadas e treinou-se os operadores de cada área envolvida.

Para o treinamento utilizou-se a seguinte metodologia: preparou-se um programa e materiais de treinamento para todas as pessoas envolvidas, selecionou-se os instrutores, apresentou-se a teoria, mostrou-se como realizava na prática, permitiu-se que os operadores executassem com acompanhamento e suporte do instrutor e, então, avaliou-se as competências após a realização do treinamento.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS E CONTROLE DE PERIGOS

Após a coleta de dados no Passo 3.1 (Tabelas 1, 2 e 3) por meio de uma conexão entre tarefas, zonas e risco, utilizando-se de uma matriz simples, foi possível identificar os perigos e realizar o controle dos mesmos. Dentre 19 atividades e 113 análises/tarefas realizadas, levantaram-se os seguintes perigos, conforme tabela 4:

Tabela 4: Levantamentos dos perigos

Avaliação dos perigos nas Atividades e análises	Perigos detectados
19 atividades e 113 análises/tarefas	Cortar-se com estilete Cortar-se com quebra de garrafa Escorregar Tropeçar/cair durante o trajeto Produtos químicos facilmente inflamáveis Incidentes com empilhadeiras Irritação nos olhos, pele e vias respiratórias Lesões graves em partes do corpo Soluções nocivas por inalação Ingestão Contato com superfícies quentes

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Após esta etapa, identificou-se e foram avaliados os controles e contramedidas para perigos já existentes na área, sendo eles: máscaras para gases ácidos, luvas impermeáveis de borracha ou PVC natural, óculos de ampla visão, protetor auricular, proteção respiratória para pós, capacete, faixa refletora e aventais de PVC ou borracha, conforme figura 3:

Figura 3 – Medidas de segurança existentes

Atividade e / Área Activity / Area	Tarefa TASK	Perigo Identificado Identified Hazard	AVALIAÇÃO DO RISCO RISK EVALUATION				TAXA DE RISCO RISK RATE	SITUAÇÃO ATUAL ACTUAL SITUATION
			Frequência Frequency	Probabilidade Probability	Severidade Severity			
ÁREAS DE SOLUÇÃO	Solução de Sulfato de Cobre (Ácido Clorídrico + Sulfato de Cobre)	Contato com a pele e	2	1	20	40,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Solução de Cloreto de Cálcio 0,1%	Contato com a pele e	2	1	5	10,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Solução de Alcalina (Ácido Clorídrico + Fosfato Trissódico)	Contato com a pele e	2	1	20	40,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Solução de NaOH 2,3%	Contato com a pele e	2	2	5	20,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Fenol/Faleína 0,5%	Inflamação	3	1	15	45,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Solução Tampão pH = 4; Solução Tampão pH = 7	Contato com a pele e	2	1	5	10,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Negro de Eriocromo	Contato com a pele e	2	1	5	10,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	EDTA 0,01M	Contato com a pele e	2	1	5	10,00	Óculos; Sapato de Segurança	
	Solução de Buffer (Cloreto de Amônio + Hidróxido de Amônio + Cloreto de Magnésio)	Ingestão; Irritante para	2	1	20	40,00	Óculos; Sapato de Segurança; Proteção Respiratória	

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Vale ressaltar que todo trabalho seguiu-se uma sequência e buscou-se a melhor tratativa. A primeira opção era eliminar o perigo e quando não praticável, buscou-se substituir o perigo por um risco menor.

3.4 AVALIAÇÃO DETALHADA DE RISCO

Avaliaram-se os riscos de cada área, com base nos perigos existentes e nos controles de perigos, sempre priorizando os riscos.

A cervejaria já possuía uma definição e uma maneira padronizada para avaliar os riscos de com base em frequência, probabilidade e severidade, sendo frequência, o número de vezes que a atividade era realizada pelo operador; probabilidade, a chance de ocorrer um acidente e; severidade, a gravidade/efeitos do acidente.

Desta forma, para cada fator de avaliação (frequência, probabilidade, severidade) atribui-se um valor já determinado pelo NPR, conforme tabela 5 abaixo:

Tabela 5: Fator de Avaliação do Nível de Risco

Frequência	Valor
Atividade realizada uma / duas vezes por ano	1
Atividade realizada uma / duas vezes por mês	2
Atividade realizada uma / duas vezes por semana	3
Atividade realizada uma / duas vezes por dia	4
Atividade realizada várias vezes por turno	5
Probabilidade	-
Não existe a possibilidade ou é improvável, dificilmente acredita-se que aconteça	0,1
Sabemos que nunca aconteceu no passado, mas não podemos desconsiderar que aconteça no futuro	1
É um evento conhecido, que aconteceu pelo menos uma vez no passado	2
É um evento que acontece às vezes	3
É um evento que acontece com muita frequência	4
Severidade	-
Efeitos que podem ser desconsideráveis ou que não hajam danos	0,1
Incidentes (efeitos menores como pequenos cortes, queimaduras leves, contusões, ...)	5
Pequenos Acidentes (sem efeitos permanentes como fraturas de ossos, cortes graves, ...)	10
Acidente grave (Efeitos permanentes como amputações de dedo , queimaduras, múltiplas	15

faturas, ...)	
Fatal (Muito grave, com efeitos permanentes como cegueira, amputações maiores, paralisias)	20

Fonte: Heineken Brasil, 2013

3.5 CALCULO DO FATOR DE AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO

Primeiramente, o Nível de Risco é calculado considerando apenas os três Fatores de Avaliação para saber a situação antes das medidas de segurança. Depois se utiliza os Fatores de Redução para Probabilidade e Severidade, no qual são listados os EPI's já existentes e assim, obteve-se o Nível de Risco atual.

Para calcular o nível de risco utiliza-se a seguinte fórmula:

$$RL = FI. (PI. PR). (SI. SR)$$

Sendo:

RL = Nível de Risco

FI = Índice de Frequência

PI = Índice de Probabilidade

PR = Redução da Probabilidade

SI = Índice de Gravidade

SR = Redução da Gravidade

O time SA07, definiu através de estudos que o Nível de Risco Calculado seria abaixo de 35, pois de acordo com a Tabela 2, com Nível de Risco acima de 35, ainda há a necessidade planejar contramedidas para redução de riscos, mesmo que seja de baixa prioridade.

Tabela 6: Nível de Risco Calculado

RL ≥ 200	Inaceitável: a atividade deve ser interrompida imediatamente e não deve ser reiniciada antes que contramedidas efetivas tenham sido implementadas
RL ≥ 120	Muito Alto: contramedidas devem ser implementadas o mais rápido possível; considerar a possibilidade de interromper a atividade
RL ≥ 75	Significativo: contramedidas devem ser planejadas o mais rápido possível
RL ≥ 35	Marginal: contramedidas devem ser planejadas, porém com prioridade moderada a baixa
RL < 35	Aceitável: manter a situação como está
RL = 0	Sem Risco

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Figura 4 – Calculo do Nível de Risco

	Frequência frequenc y	Probabil idade Probabilit y	Severid ade Severity	TAXA DE RISCO RISK
Solução de Sulfato de Cobre (Ácido Clorídrico + Sulfato de Cobre)	2	1	20	40,00
Solução de Cloreto de Cálcio 0,1%	2	1	5	10,00
Solução de Alcaliana (Ácido Clorídrico + Fosfato Trissódico)	2	1	20	40,00
Solução de NaOH 2,3%	2	2	5	20,00
Fenolftaleína 0,5%	3	1	15	45,00
Solução Tampão pH = 4; Solução Tampão pH = 7	2	1	5	10,00
Negro de Eriocomo	2	1	5	10,00
EDTA 0,01M	2	1	5	10,00
Solução de Buffer (Cloreto de Amônio +Hidróxido de Amônio + Cloreto de Magnésio)	2	1	20	40,00
Indicador Misto (Verde de Bromocresol + Vermelho de Metila e Álcool Etilico)	3	1	15	45,00
Ác. Sulfúrico 0,02N	2	1	20	40,00
Ác. Sulfúrico 1+3	2	1	20	40,00
Pedra Pomes	2	1	5	10,00
Permanganato de Potássio 0,1N e 0,01N	2	1	10	20,00
Ac. Oxálico 0,1N e 0,01N	2	1	20	40,00
Oxalato de Sódio 0,01N	2	1	15	30,00

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Os Controles de perigo existentes fornecem redução do risco, pois reduzem a probabilidade e/ou a gravidade de uma lesão.

Os fatores de Redução da Probabilidade (PR) e Redução da Gravidade (SR) são obtidos conforme a Tabela 3 (quanto menor o fator, maior a redução):

Tabela 6: Fatores de Redução

Fatores de redução para probabilidade:	Valor
Procedimentos	0,8
Treinamentos	0,7
Autorizações	0,6
Auditorias, Vigilâncias	0,8
Dispositivos de segurança/Design	de 0,4 a 0 (*)
Fatores de Redução para Gravidade	-
Equipamento de Proteção Individual	0,7
Equipamento de Proteção Coletiva	0,7
Autorizações	de 0,4 a 0 (**)

(*) O incidente se torna impossível

(**) O efeito se torna insignificante

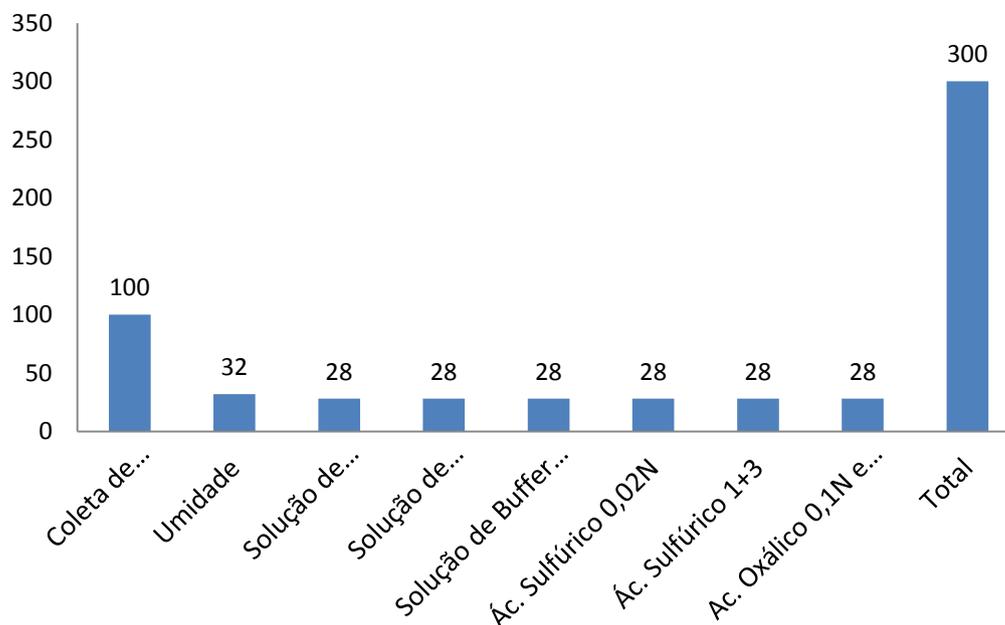
Fonte: Heineken Brasil, 2013

Figura 5 - Nível de risco com medidas seguranças existentes

Atividade / Área Activity / Area	Tarefa Task	Perigo Identificado Identified Hazard	Fatores de redução de probabilidade Reduction factors for probability						Fatores de redução de severidade Reduction factors for severity			NÍVEL DE RISCO RISK LEVEL
			Procedimentos / Padrões Procedures/standards	Treinamento Training	Autorizações Authorizations	Auditorias, fiscalização Audits, surveillance	Dispositivo / projetos de Segurança Safety devices / design	Equipamento de proteção individual Personal protective equipment	Equipamento de proteção Coletiva Collective protective equipment	Dispositivo / projetos de Segurança Safety devices / design		
			1	1	1	1	1	1	1	1		
			0,8	0,7	0,6	0,8	0,4 - 0	0,7	0,7	0,4 - 0		
EPARO DE SOLUÇÃO	Solução de Sulfato de Cobre (Ácido Clorídrico + Sulfato de Cobre)	Acido por ingestão. Irritação Olhos pele e vias Respiratórias. Queima	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
	Solução de Alcaliana (Ácido Clorídrico + Fosfato Trissódico)	Acido por ingestão. Irritação Olhos pele e vias Respiratórias. Queima	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
	Solução de Buffer (Cloreto de Amônio +Hidróxido de Amônio + Cloreto de Magnésio)	Queimaduras; Irritantes para os olhos	1	1	1	1	1	1	1	0,7	28	
	Ac. Sulfúrico 0,02N	Queimaduras Graves	1	1	1	1	1	1	1	0,7	28	
	Ac. Sulfúrico 1+3	Queimaduras Graves	1	1	1	1	1	1	1	0,7	28	
	Ac. Oxálico 0,1N e 0,01N	Queimaduras Graves	1	1	1	1	1	1	1	0,7	28	
MALTE	Coleta de amostra	Queda de altura, prensagem grave, inalação de pó	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
	Umidade	Lesões Graves em Partes do Corpo (devido a utilização do moinho)	1	1	1	1	1	0,7	1	1	32	

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Através da análise dos resultados obtidos, o líder do time juntamente com sua equipe, decidiu que o ideal seria atuar em cima dos resultados com um Nível de Risco ≥ 28 , mesmo estando abaixo do nível estabelecido na abertura do time SA07 que seria de 35, por medidas de segurança, visto que são atividades que apresentam muitos perigos, conforme figura 5.

Gráfico 5 - Número de Prioridade do Risco SA07

Fonte: Heineken Brasil, 2013

Com o cálculo do Nível de Risco já utilizando os Fatores de Redução de Probabilidade e Severidade, oito atividades dentre as 119 estudadas, tinham prioridades de risco conforme gráfico 1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atacar as causas é a melhor maneira de reduzir e erradicar os riscos. A erradicação deve ser a solução preferencial e pode ser alcançada através da redução para zero de frequência da atividade que expõe o operador ao perigo, da probabilidade de um incidente/acidente, tornando fisicamente impossível e da gravidade do evento, removendo o próprio perigo. Caso isto não seja possível, deve-se partir para a redução do risco.

Desta forma, as contramedidas tomadas podem ser encontradas na tabela 4, em que se podem comparar as medidas de seguranças que já existiam com as novas.

Tabela 7: Ações para eliminar e reduzir riscos

Atividade	Tarefa	Perigo identificado	Medidas segurança existentes	Nível de risco	Novas Medidas Segurança
Preparo de Soluções	Solução de Sulfato de Cobre (Ácido Clorídrico + Sulfato de Cobre)	Inalação e nocivo por ingestão. Irritação Olhos pele e vias Respiratórias. Queimaduras Graves	Óculos; Sapato de Segurança; Máscaras para gases ácidos, ou máscara de ar mandado; Luvas impermeáveis de borracha ou PVC natural; Óculos ampla visão e protetores faciais; Aventais de PVC ou de borracha, roupas antiácidos e botas de borracha.	28	LPP de preparo da solução com foco em segurança e definição do EPI correto, caixa para transporte, levantamento do SESI dos perigos das soluções.
	Solução de Alcalina (Ácido Clorídrico + Fosfato Trissódico)	Inalação e nocivo por ingestão. Irritação Olhos pele e vias Respiratórias. Queimaduras Graves	Óculos; Sapato de Segurança; Máscaras para gases ácidos, ou máscara de ar mandado; Luvas impermeáveis de borracha ou PVC natural; Óculos ampla visão e protetores faciais; Aventais de PVC ou de borracha, roupas antiácidos e botas de borracha.	28	LPP de preparo da solução com foco em segurança e definição do EPI correto, caixa para transporte, levantamento do SESI dos perigos das soluções.
	Solução de Buffer (Cloreto de Amônio +Hidróxido de Amônio + Cloreto de Magnésio)	Queimaduras; Irritantes para os olhos	Cloreto Amônia: Proteção Respiratória (Em caso de formação de pós), Óculos e proteção para as mãos Cloreto de Magnésio: Proteção Respiratória (Em caso de formação de pós), Óculos e proteção para as mãos. EDTA: Proteção respiratória contra pós, Proteção para mãos (Luvas de nitrila), óculos Hidróxido de amônia: Proteção respiratória, proteção para mãos (luvas de butilo), óculos	28	LPP de preparo da solução com foco em segurança e definição do EPI correto, caixa para transporte, levantamento do SESI dos perigos das soluções.

Tabela 7: Ações para eliminar e reduzir riscos

Atividade	Tarefa	Perigo identificado	Medidas segurança existentes	Nível de risco	Novas Medidas Segurança
	Ác. Sulfúrico 0,02N	Queimaduras Graves	Óculos; Sapato de Segurança; Máscaras para gases ácidos, ou máscara de ar mandado; Luvas impermeáveis de borracha ou PVC natural; Óculos ampla visão e protetores faciais; Aventais de PVC ou de borracha, roupas anti-ácidos e botas de borracha.	28	LPP de preparo da solução com foco em segurança e definição do EPI correto, caixa para transporte, levantamento do SESI dos perigos das soluções.
	Ác. Sulfúrico 1+3	Queimaduras Graves	Óculos; Sapato de Segurança; Máscaras para gases ácidos, ou máscara de ar mandado; Luvas impermeáveis de borracha ou PVC natural; Óculos ampla visão e protetores faciais; Aventais de PVC ou de borracha, roupas anti-ácidos e botas de borracha.	28	LPP de preparo da solução com foco em segurança e definição do EPI correto, caixa para transporte, levantamento do SESI dos perigos das soluções.
	Ac. Oxálico 0,1N e 0,01N	Queimaduras Graves	Proteção Respiratória para pós, Óculos e proteção para as mãos.	28	LPP de preparo da solução com foco em segurança e definição do EPI correto, caixa para transporte, levantamento do SESI dos perigos das soluções.
MALTE	Coleta de amostra	Queda de altura, prensagem grave, inalação de pó	Óculos; Sapato de Segurança	100	Definição da ferramenta apropriada para a coleta de amostras, definição de troca periódica da máscara e avaliação de novo modelo de óculos.
	Umidade	Lesões Graves em Partes do Corpo (devido a utilização do moinho)	Óculos; Sapato de Segurança	32	Definição da ferramenta apropriada para a estufa e criar LPP.

Fonte: Heineken Brasil, 2011

Nota-se que no preparo de soluções, considerado atividades de alto risco, podendo ocasionar queimadura e lesões graves em diversas partes do corpo e inclusive levar à morte, visto que envolve diversos tipos de ácidos concentrados e outros químicos, havia medidas de segurança, porém não existia um modo padronizado de cada analista realizar o preparo, tampouco a definição dos EPI's corretos e medidas de segurança adequadas a situação.

Com relação à coleta de malte, matéria-prima cervejeira, havia um elevado risco de queda de altura e prensagem pelo caminhão graneleiro do tipo tombador, visto que o local de descarregamento não possuía linha de vida, isto é, um sistema de ancoragem e cabos de aço em que o colaborador fica preso impedindo à queda em altura do mesmo.

O caminhão só possuía um trava reta, desta forma, se esta viesse a falhar quando o sistema de elevação do tombador tivesse acionado e o colaborador estivesse atrás realizando amostragem para análise, o mesmo seria prensado contra a parede. Com isso, desenvolveu-se uma ferramenta coletora para que o colaborador não precisasse entrar atrás do caminhão em momento algum, visto que não era possível a instalação de uma segundo trava reta, pois o espaço destinado para esta atividade não comporta tal ação.

Também, estabeleceu-se o uso de óculos de proteção específico e a troca com maior frequência da máscara para realização desta atividade, porque o pó liberado pelo malte no momento do descarregamento já estava ocasionando lesões visuais e respiratórias no colaborador.

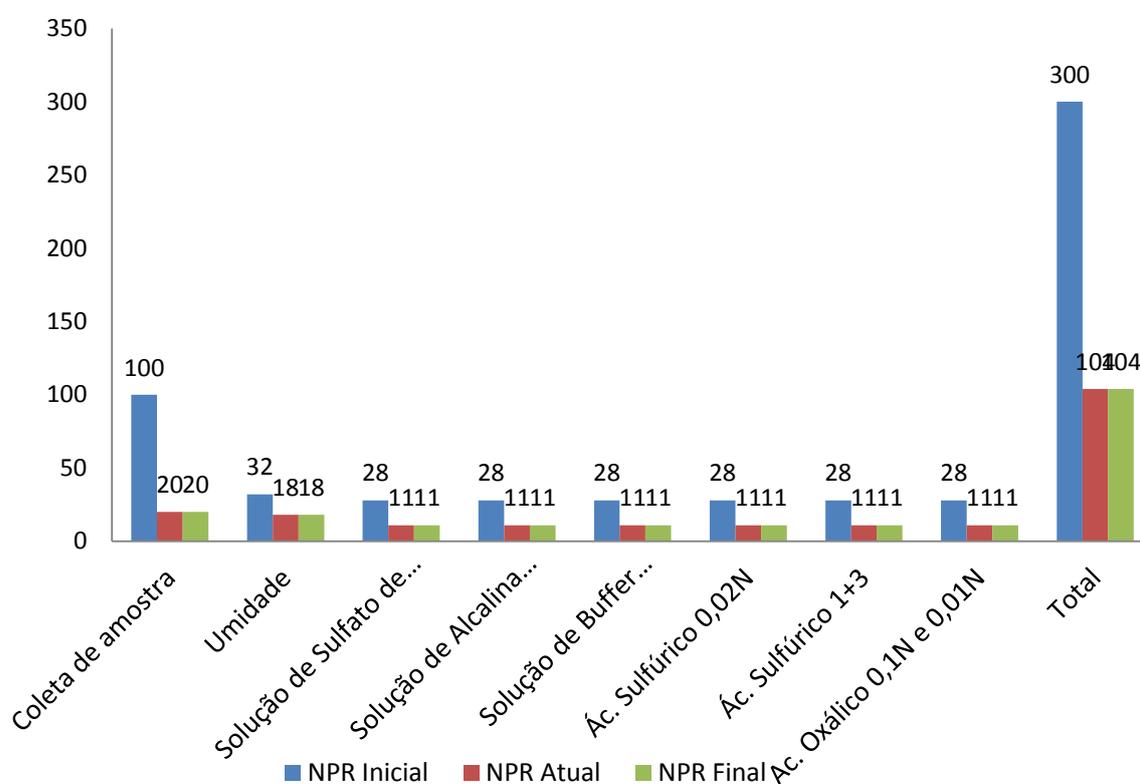
Para a análise de umidade da amostragem deste malte, padronizou-se o modo de realização, pois novamente cada colaborador possuía sua maneira de desenvolver, e definiram-se as ferramentas adequadas para manusear o material da estufa à 105 °C, sendo tinas e luva de proteção para superfície quentes, colocando-as em locais estratégicos, já que muitas mesmo o material era colocado/retirado da mesma com um simples pano de bancada por ser uma alternativa mais rápida, porém não segura.

Dentro da implementação das contramedidas faz-se necessária a atualização dos padrões operacionais (POP's), procedimentos de análise internos. Entretanto, neste caso os padrões estavam corretos, porém foram feitas LPP's como mudanças propostas pelo time SA07.

Ainda mais, realizou-se o treinamento de todo pessoal envolvido aplicando as novas medidas de segurança sendo avaliado, posteriormente, se os mesmos acataram as estas medidas, se não, o treinamento era aplicado novamente.

Por fim, nesta etapa, reavaliou-se o Cálculo do Nível de Risco, conforme a tabela 3 e obteve-se uma redução média de 65% no Nível de Risco.

Gráfico 6 – Número de Prioridade de Risco com ações para eliminar e reduzir riscos após 3 meses



Fonte: Heineken 2013

A partir deste resultado, todas as etiquetas foram encerradas com exceção de duas que foram definidas as seguintes ações futuras para melhorar ainda mais a segurança dos operadores: para o preparo de soluções será construída uma caixa de transporte para carregar os produtos químicos, considerando o fato de o frasco quebrar ou sofrer qualquer outra não conformidade durante o uso e, para o malte, será instalada uma linha de vida, a fim de evitar a queda em altura.

4.1 PADRONIZAÇÃO

Definiu-se as auditorias, combinadas com o 5S, Manutenção Autônoma e as novas medidas de segurança implantadas. A mesma será realizada mensalmente por um auditor externo (de outra área), sendo que a meta é de 85 pontos, numa escala de 0 a 100.

Existem várias definições para a manutenção autônoma. Suzuki (1994, p. 26), definiu da seguinte forma: “A manutenção autônoma envolve todas as atividades executadas pelo departamento de produção, que tem como função manutenção, e é executada para manter a máquina operando estável e eficientemente, com o intuito de cumprir os planos de produção.”

Rubens Silva Lima (2001, p. 12), tratou o mesmo assunto como sendo: “O processo de capacitação dos operadores, como propósito de torná-los aptos a promover, no seu ambiente de trabalho, mudanças que garantem altos níveis de produtividade.”

E, Rui F.M. Marçal (2004, p. 10), descreveu como: “É um sistema de organização do trabalho, no qual parte da manutenção é realizada pelo operador do equipamento (manutenção autônoma).”

5 CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a implantação de um time de TPM em uma cervejaria na cidade de Ponta Grossa/PR, através de um estudo de caso.

A seleção dos membros para a participação no time de TPM foi realizada de forma que abrangesse os profissionais da área, isto é, o analista de embalagem e o analista de matéria-prima, além de um líder e outro membro com maior conhecimento na área de Gestão da Qualidade e TPM. Ademais, ao longo do trabalho, todos os colaboradores que tinham ligação com o objetivo do time SA07 foram envolvidos.

Definiu-se, por meio de uma conexão entre tarefas, zonas e riscos, revisão dos procedimentos e o sistema de etiquetagem, todos os perigos existentes em cada atividade e suas contramedidas, ou seja, os EPI's. Através de uma maneira já padronizada pela cervejaria, foi possível avaliar os riscos e definir os EPI's e as novas medidas de segurança.

O time SA07 - Redução de riscos nas atividades de recebimento do Controle de Qualidade (matéria-prima, embalagens e materiais de embalagem), reduziu em 65% o nível de acidentes e obteve nota de 95% na auditoria final, melhorando significativamente os indicadores da companhia.

Desta forma, os resultados apresentados, evidenciam que foram obtidos ganhos ao eliminar desperdícios e demais perdas, e que se pode contribuir de forma sustentável para o resultado da organização. O time contribuiu para o crescimento pessoal dos colaboradores, gerando conhecimento e ações, além de proporcionar a execução da tarefa de modo mais segura.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Marly Monteiro; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade. Teorias e Casos.** Editora Campus, São Paulo. 2ªEdição, 2012

CHAVES, José Geraldo Batista Filho. **Aplicação da padronização do método de trabalho segundo uma metodologia baseada na produção enxuta: um estudo de caso.** Monografia, Universidade Federal de São Carlos, 2007.

COELHO, José António da Silva. **Implementação da Total Productive Maintenance (TPM) numa Empresa de Produção.** Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica. Instituto Superior De Engenharia De Lisboa, 2008.

GENERAL MOTORS DO BRASIL. **5S – Qualidade no local de trabalho.** São José dos Campos, 1999

HEIDEMANN, Herton Etmar. **Aplicação da metodologia tpm para a otimização da eficiência global em máquinas injetoras de uma empresa de eletrodomésticos.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2007

KARDEC, Alan e NASCIF, Júlio. **Manutenção – Função Estratégica.** Editora Qualitymark, Rio de Janeiro, 1999.

LIMA, Rubens S. **Apostila: 3º Curso de Formação de Multiplicadores de TPM – Total Productive Management.** Ed. Advanced Consulting & Training, São Paulo – SP, 2001

POSSAMAI, Roberto José. **A implantação da metodologia TPM num equipamento piloto na Adrua Alimentos do Brasil LTDA.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2002

SPERANCETTA, Alessandro. **O impacto da implementação do TPM nos indicadores de manutenção.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2005

SUZUKI, Tokutaro, Japanese **Institute of Plant Maintenance – TPM in process Industries.** Productivity Press, Portland – Oregon – USA, 1994.

TAKAHASHI, Y. OSADA, T. **TPM/MPT – Manutenção Produtiva Total.** Instituto IMAM, São Paulo – SP, 1993.

TEIXEIRA, Marcelo Romanelli & OLIVEIRA, Marcos Queiroz & CRESPO, Rafael da Guarda & BIGGI, Samuel Antonio. **Os 8 Pilares da TPM,** 2009.

TONDATO, Rogério. **Manutenção Produtiva Total. Um estudo de caso na indústria gráfica.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2004

WERKEMA, M. C. C. **As 7 ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos – Série Ferramentas da Qualidade.** V. 2 Belo Horizonte: FCO/EEUFMG, 1995.

YIN, R.K. **Estudo de caso.** Planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Lições Ponto a Ponto (LPP's)

		LIÇÃO PONTO A PONTO		Nº /	
<input type="checkbox"/> Incluído em PO		Dados de preenchimento		Elaborado em: 11/12/2012	
UNIDADE: Ponta Grossa		PILAR		Elaborado por: Thiago Weckerlin	
TIME: N/A		<input type="checkbox"/> Autonomous Managem		<input type="checkbox"/> Planned Mainten	
MÁQUINA: N/A		<input type="checkbox"/> Focus Improvement		<input type="checkbox"/> Training & Educat	
CONJUNTO: N/A		<input checked="" type="checkbox"/> Safety		Aprovado por:	
		<input type="checkbox"/> Others		Aprovação Segurança:	
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> CONHECIMENTO BÁSICO <input type="checkbox"/> CASO DE PROBLEMA <input type="checkbox"/> CASO DE MELHORIA					
TEMA: Coleta de amostras na área de envasamento					
Uso de EPIs obrigatórios:					
 <p>Óculos de Proteção e Protetor Auricular</p>		 <p>Luva</p>		 <p>Calçado de Segurança</p>	
		 <p>Protetor Facial</p>		 <p>Jaleco</p>	
<p>Ao realizar coleta de amostras (GARRAFAS) na área do envasamento, fazer com o uso de luvas, óculos de segurança e botina de segurança.</p>					
<p>LUVA DE BORRACHA ANTICORTE 45 CM ÓCULOS CONTRA IMPACTO BOTINA COMPOSITE E ANTICORTE</p>		<p>Depois que retirar a amostra do transporte colocar na garrafeira do carrinho.</p>			
<p>Se realizar a coleta no transporte entre pasteurizador e rotuladoras fazer uso do protetor facial. Na saída do pasteurizador utilizar também o mangote.</p>					
<p>PROTETOR FACIAL INCOLOR BIONIC MANGA 50 CM 01 FIO AÇO</p>		<p>ATENÇÃO!!! Verificar condições do piso e se o mesmo estiver escorregadio, informar técnicos da área.</p>			
DATA					
DISSEMINADOR					
TREINADO					
TREINADO					

LIÇÃO PONTO A PONTO		Nº /	
	<input type="checkbox"/> Incluído em PO		
	UNIDADE: Ponta Grossa	PILAR	Dados de preenchimento Elaborado em: 04/12/2012
	TIME: SA007	<input type="checkbox"/> Autonomous Managem <input type="checkbox"/> Planned Mainten <input type="checkbox"/> Focus Improvement <input type="checkbox"/> Training & Educat <input checked="" type="checkbox"/> Safety <input type="checkbox"/> Progr Quality	Elaborado por: Thiago Weckerlin
	MÁQUINA:	<input type="checkbox"/> Others	Aprovado por:
CONJUNTO:	Aprovação Segurança:		
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> CONHECIMENTO BÁSICO <input type="checkbox"/> CASO DE PROBLEMA <input type="checkbox"/> CASO DE MELHORIA			
TEMA: Preparo de soluções químicas			
Uso de EPIs e EPCs obrigatórios:			
 Óculos de Proteção	 Luvas de Proteção	 Calçado de Segurança	
		 Jaleco	
		 Avental	
Antes de iniciar a atividade verificar se os reagentes utilizados nos preparos das soluções contém FISPQ			
Manipular produtos químicos sempre com avental e luvas adequados a característica produto químico.			
Luvas e avental apropriados para manipulação de ácidos e bases fortes. As luvas devem estar sempre com as pontas dobradas. O avental deve proteger da altura do peito até o pé.			
Luva Nitrilica 45cm Avental Vinil Silicone 020			
Separar todos os materiais e reagentes necessários na atividade antes de iniciá-la EX: Vidrarias, pera, espátulas, ácidos, bases			
Manusear a atividade dentro da capela com lâmpada acesa e com a porta abaixo da altura do peito.			
Na diluição, o ácido deve sempre ser adicionado à água, salvo descrito no método.			
EM CASO DE EMERGÊNCIA			
SAÍDA DE EMERGÊNCIA			
EXTINTOR			
	Se o ácido ou base forem derramados sobre a pele, deverá ser lavado imediatamente com grandes quantidades de água. CHUVEIRO E/OU LAVA OLHOS		
DATA			
DISSEMINADOR			
TREINADO			
TREINADO			

