

A ESSÊNCIA DA MELHORIA CONTÍNUA APONTADA PARA A ERGONOMIA E SEGURANÇA

Pedro Henrique do Nascimento Arruda (Centro de Ensino Superior de Catalão - CESUC)

pph_arruda@hotmail.com

Paola Mundim de Souza (Centro de Ensino Superior de Catalão - CESUC)

pmundim_souza@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho tem como função demonstrar o uso da melhoria contínua em uma empresa do sudeste goiano, tendo como direcionamento e meta a redução do número de prioridade de risco, combinando o uso deste programa de melhoria contínua, assim proporcionando aos envolvidos um ambiente de trabalho com melhores condições de ergonomia e segurança. A constante evolução das organizações na busca por mercado faz com que a melhoria em seus processos esteja sempre acontecendo. Com isso o envolvimento de todos os funcionários é um fator de extrema importância. O uso da melhoria contínua está relacionado diretamente à evolução e busca por mudanças, seja nas dimensões de segurança, qualidade ou produtividade.

Palavras-chave: Melhoria Contínua; Processo; Evolução.

1. Introdução

O processo produtivo se faz pela somatória de diversas operações com a finalidade de fornecer Bens ou Serviços. A matéria prima recebida se transforma com a atividade que agrega valor, assim é fabricado o produto final.

O processo produtivo deve estar alinhado a um sistema de manufatura que busque reduzir o máximo de tempo ocioso. Ao mesmo tempo, é necessário manter a qualidade final do produto e garantir as pessoas envolvidas, segurança durante as operações.

Tendo em vista as necessidades de estar sempre melhorando seu processo, uma das ferramentas a se utilizar é a melhoria contínua. Este é um método presente e recorrente em organizações de diversos segmentos, de acordo com Lizarelli e Toledo (2016). A finalidade é a obtenção de melhorias em suas operações, a partir de diversas dimensões, tais como: Segurança, Qualidade e Produtividade.

Na década de 40 a Toyota passando por um momento de crise, percebe que utilizar de sua capacidade intelectual, e trabalhar com o que tem em mãos, traz melhores resultados para o desenvolvimento, de acordo com Suzaki (1996). Atuar em conjunto os níveis estratégico,

tático e operacional, com a mesma diretriz a fim de eliminar perdas, é o caminho para ter uma manufatura enxuta com resultados significativos para a organização.

Em meio a essa necessidade de busca por melhorar seus processos, o presente trabalho tem como finalidade mostrar os ganhos obtidos pela empresa com uso da ferramenta melhoria contínua. Visa também à qualidade no trabalho dos colaboradores, com o sentido de aprimorar a segurança e ergonomia no desenvolvimento do processo produtivo.

2. Justificativa

A melhoria contínua contribui para a melhora no processo produtivo ao longo dos anos. Foi aperfeiçoada pelo Sistema Toyota de produção após a Segunda Guerra Mundial com o intuito inicial de aprimorar seus processos, com foco na qualidade final de seus bens ou serviços (SHINGO, 1996).

É importante considerar a evolução das empresas e suas preocupações. Fala-se de formas e/ou possibilidades de resolver os problemas pontuais de um processo produtivo. Melhorar a qualidade de vida dos colaboradores é de suma importância, assim como o envolvimento dos mesmos. Nesta perspectiva, não haveria o único objetivo de produtividade, mas também se tornam possíveis sugestões de oportunidades de melhora do local de trabalho direcionadas para ergonomia e segurança. Considerando a melhoria contínua, a sua utilização também pode contribuir para uma melhora na ergonomia e segurança no processo?

3. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é descrever o processo de direcionamento da melhoria contínua do grupo 01, este composto por integrantes do setor de montagem que é o responsável por propor ideias e executar, com foco na redução dos números de prioridade dos riscos (RPN), levantados na análise do risco de ergonomia e segurança no posto de pré-montagem “A”.

3.1. Objetivos Específicos

- Direcionar o “Grupo 01” para o posto;
- Verificar os problemas levantados na análise do risco de ergonomia e segurança;
- Gerar as ideias para solucionar os problemas;

- Escolher as ideias;
- Implementar as ideias propostas;
- Validar os resultados obtidos.

4. Metodologia

Será desenvolvido um estudo quantitativo, com método aplicado. A pesquisa é descritiva, construída a partir de uma pesquisa de campo. Os dados serão coletados em uma empresa atuante na produção de máquinas e implementos agrícolas, máquinas pesadas e equipamentos para construção, equipamentos florestais, carrinhos de golfe e cortadores de grama.

A empresa localizada no sudeste goiano se enquadra na produção de máquinas e implementos agrícolas. A empresa é composta por diversos setores, entre eles: Montagem, Solda, Qualidade, Primários. Estes citados e outros participam do programa proposto pela organização de melhoria contínua, específico da empresa. O presente trabalho envolverá o “Grupo 01” do setor de montagem.

A partir de observações no cotidiano das reuniões do referido grupo, constatou-se limitações na eficácia da resolução dos problemas voltados aos riscos apontados pela análise do risco de ergonomia e segurança. A necessidade de concentrar o “Grupo 01” para atuar na resolução rápida destes, passou a ser destacada no posto de pré-montagem “A”. Desta forma, o objetivo foi diminuir o número de prioridade de risco, que foi calculado pela equipe de segurança (ES).

O direcionamento do “Grupo 01” se dará a partir da apresentação da análise do risco de ergonomia e segurança do posto de pré-montagem “A”. A partir desta há o intuito de que ocorrerá um *brainstorming* e será realizada a divisão das tarefas para todos integrantes.

Com a divisão das tarefas feitas, os participantes passarão a realizar os trabalhos propostos para entrega, conforme a data acordada. As ideias serão, portanto, finalizadas e implementadas no posto de trabalho.

Serão apresentadas à ES, as fases comparativas de cada projeto implementado, para cálculo do RPN após a implantação das melhorias. A apresentação dos resultados do número de prioridade de risco estará expressa graficamente e por meio de porcentagem de redução.

5. Referencial teórico

Nesta seção será feita uma revisão da teoria acerca dos temas abordados neste trabalho.

5.1. Melhoria Contínua

A melhoria contínua foi enfatizada após segunda guerra mundial pelos japoneses em busca de uma recuperação e melhoramento de suas indústrias (SHINGO, 1996). Ressalta Imai (1990), que a Melhoria Contínua é ligada diretamente à qualidade, ambas andam lado a lado. Sempre que identificado um problema, este deve ser resolvido, assim então a melhoria contínua também é um processo de resolução de problema alinhado com auxílio de ferramentas para isto.

A melhoria contínua está em constante evolução, sabendo que quando resolvido um problema, é atingindo novas alturas. Para consolidar o novo nível de melhoria, é necessário padronizar, no entanto, sugere-se que melhoria contínua exige padronização, assim se utiliza de alguns meios para tal como: CQ (controle da qualidade), CEQ (Controle Estatístico da Qualidade) etc. Também citado por Imai (1990), a palavra qualidade pode ser interpretada de diversas maneiras e no sentido mais amplo qualidade é qualquer coisa que pode ser melhorada.

Segundo Imai (1990) Círculo de CQ, é um pequeno grupo que voluntariamente executa atividades de controle de qualidade dentro da fábrica, como parte de um programa de controle de qualidade, desenvolvimento próprio, entre outros. Estes se concentram com frequência nas dimensões de custo, segurança e produtividade.

As empresas japonesas que fazem uso do programa de melhoria contínua apresentam um sistema de controle de qualidade atuando em conjunto com sistema de sugestões, tendo em vista que pode ser melhor compreendida as funções dos círculos CQ quando considerarmos coletivamente como um sistema de sugestões, direcionado para o grupo, afim de obter melhorias.

De acordo com Marchiori e Miyake (2001) oportunidades de melhoria desenvolvidas através da somatória de forças dos diferentes níveis hierárquicos de uma organização, e que requerem baixo investimento em sua implementação, ocasionam resultado satisfatório para organização. Todas essas são características de melhoria contínua.

Segundo Bohmerwald (1996) o objetivo inicial de realizar o sistema de sugestões é o de motivar as pessoas a participarem do programa e se desenvolver na empresa. Conseqüentemente, no âmbito social é aumentada a capacidade de identificação e resolução de problemas. Tal ação torna o trabalho mais simples e obtém ganhos significativos no processo como um todo, por meio das oportunidades de melhorias. Diante das circunstâncias em que o colaborador se encontra dentro das organizações, verifica-se a importância de buscar formas de melhorar a sua qualidade na execução das atividades, tanto individualmente quanto em grupo (CLEIN, TONELLO & PESSA, 2014).

No mundo da globalização dos mercados, da economia e do constante crescimento da tecnologia, se tornar competitivo, conhecer e aprimorar seus processos, são aspectos essenciais para sobreviver e vencer os concorrentes. Parte desta competitividade se faz na capacidade de o grupo de pessoas da empresa ter maior competência em atingir as metas propostas pela organização, do que as pessoas dos concorrentes (BOHMERWALD, 1996).

A busca para solucionar os problemas aparentes através da melhoria contínua, não se consagra apenas por ideias de grandes portes. Ideias essas que necessitam de maior investimento e, muitas vezes, maior complexidade para implementação. Sugestões que resolvam o problema de forma simples e objetiva se tratam de ideias de todos os portes, em particular melhorias contínuas que não implicam em grandes investimentos, fato este ressaltado por Bohmerwald (1996).

Suzaki (1996) afirma que a ideia inicial de melhoria contínua é “simples”, se faz com uma busca pelo desenvolvimento do trabalho de forma que venha a tornar este mais fácil, que possa executá-lo rápido, com menor custo, assim tornando-o melhor e com mais segurança aos envolvidos, garantindo trabalhar as dimensões de segurança, qualidade e produtividade, estas cruciais em uma organização.

A melhoria contínua tem o objetivo de contribuir com diversas oportunidades. Essas que afetam: nas condições de trabalho, na produtividade, no comprometimento com a empresa, nas relações interpessoais, no clima da empresa, na ação gerencial, na comunicação entre empresa e empregado e na percepção e visão crítica (BOHMERWALD, 1996).

Percebe-se que as ideias que surgem a partir da melhoria contínua são, portanto, componentes de um processo complexo e ao mesmo tempo necessário a fim de proporcionar resultados satisfatórios para ambas as partes envolvidas: empresa e colaboradores.

5.2. Ergonomia e Segurança

De acordo com Clein, Tonello e Pessa (2014), ao considerar o tempo que o colaborador passa no trabalho, garantir a segurança durante a realização das atividades se faz necessário. A evolução das organizações impacta diretamente no ambiente do trabalho e procura disponibilizar um universo saudável para seus colaboradores. É proporcionado um cotidiano em que as atividades sejam desenvolvidas de forma satisfatória, no que se refere a aspectos ergonômicos, relacionados diretamente a segurança.

A ergonomia, segundo Barbosa Filho (2008), proporciona ao colaborador melhores condições de trabalho e que, ao mesmo tempo, o favoreça no desempenho das atividades. É, portanto, uma ciência que preza pelo bem-estar e segurança dos colaboradores, assim como pela melhoria da capacidade produtiva e o incentivo a realização de um trabalho que satisfaça os próprios trabalhadores.

Segundo Clein, Tonello e Pessa (2014), quanto melhor desenhado o ambiente de trabalho, melhores serão as condições proporcionadas ao colaborador. Por isso fazer um levantamento das particularidades e procurar elaborar o projeto do local de trabalho, levando em consideração todos os aspectos ergonômicos envolvidos é de extrema importância.

Algumas das ações apontadas por Clein, Tonello e Pessa (2014), neste sentido, seriam: a criação de alternativas no ambiente de trabalho para não sobrecarregar o colaborador, permitindo com que suas atividades sejam satisfatórias e prazerosas. Entende-se que estas não seriam apenas obrigações, mas orientações a serem observadas e cumpridas.

Em relação à busca por parte da empresa em adequar o ambiente de trabalho de forma a proporcionar bem-estar e qualidade de vida aos seus colaboradores, no estudo de Clein, Tonello e Pessa (2014) foi verificado que 17%, ou seja, quase 1/5 da capacidade produtiva não sente o ambiente como adequado, e não enxerga a busca pelo bem-estar e qualidade de vida. Se considerar a situação dos 76% que sentem dores relacionadas ao trabalho que realizam, é indicada uma situação grave e percebida apenas por uma menor parcela de colaboradores. A importância de envolver os trabalhadores durante a elaboração dos projetos quase sempre não acontece.

Segundo Slack (2008) apud Clein, Tonello e Pessa (2014), as decisões que envolvem o trabalho, deveriam englobar o interesse dos colaboradores ao mesmo tempo em que as metas da administração fossem atingidas. Com isso a inserção dos trabalhadores nos grupos de sugestões que visam analisar as oportunidades de melhoria contínua, coopera para que os

problemas sejam resolvidos. Ao mesmo tempo, há possibilidade de proporcionar um ambiente de trabalho ergonômico, influenciando na qualidade de vida.

5.3. RPN

RPN é uma sigla proveniente da língua inglesa e diz respeito ao “*Risk Priority Number*”, ou seja, ao número de prioridade de risco. O RPN é um critério de priorização importante utilizado para diversas aplicabilidades, como exemplo, na análise do modo e efeito de falhas (FEMEA) que consiste na probabilidade de ocorrer a falha ou defeito, na gravidade de tal e o potencial de detecção do modo e efeito.

Este método de priorização fornece dados nas tomadas de decisão quanto a modos de falhas no processo ou produto usando o RPN para estabelecer o direcionamento na resolução, aponta Garcia (2013). A análise do modo e efeito de falhas (FEMEA) é muito utilizada para aplicabilidades diversas, visto que seu uso comum é para fim de qualidade. Esta, sofrendo adaptações, pode ser usada em outras dimensões, como por exemplo, voltada à segurança e ter o mesmo fim de priorização, buscando a eliminação ou contenção dos riscos (CAIXEIRO, 2011).

Caixeiro (2011) aponta que para quantificação de risco, o método mais utilizado é o cálculo do RPN, que baseia-se na gravidade, probabilidade e detectabilidade. O cálculo do RPN se faz multiplicação dessas três variáveis.

O *Workplace Safety and Health Council* (WSH, 2011) elaborou um documento voltado ao gerenciamento de risco. Através do referido estudo, percebeu-se a possibilidade de relacioná-lo com a presente pesquisa, uma vez que este aborda questões aplicáveis ao RPN e métodos de evolução de risco. Ambos fornecem dados para priorizar os riscos a serem trabalhados.

Na Tabela 1 tem-se o método semelhante de priorização, indicando o nível de severidade.

Tabela 1 – Nível de severidade

Descrição	Valor
Catastrófico	5
Grande	4
Mediano	3
Mínimo	2
Insignificante	1

Fonte: Adaptado de WSH (2011)

Por outro lado, na Tabela 2 explicita-se o método semelhante de priorização, indicando o nível de probabilidade.

Tabela 2 – Nível de probabilidade de ocorrência

Descrição	Valor
Raro	1
Remoto	2
Ocasional	3
Frequente	4
Quase sempre	5

Fonte: Adaptado de WSH (2011)

O número de prioridade de risco (RPN) é encontrado a partir da multiplicação entre os dados de Severidade e Probabilidade, ou seja, $RPN = S \times L$, de acordo com o Código de Prática do gerenciamento de risco da *Workplace Safety and Health Council* (2011).

Em contraste, no presente trabalho o RPN se faz pela seguinte forma: Exposição X Probabilidade X Gravidade. Onde a Exposição é o tempo que o operador executa a atividade, a Probabilidade é considerada a chance de o risco evoluir para um acidente ou doença do trabalho e a Gravidade se faz pela importância dos riscos possíveis em ocorrerem.

6. Resultados

Após o direcionamento do grupo de trabalho, foram analisadas as atividades desenvolvidas no setor de montagem. Os riscos verificados, e também o RPN associado a cada risco, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Número de prioridade de risco

Código	Especificação	Tarefa	Exposição	Probabilidade	Gravidade	RPN
1	Postura Inadequada	Montar do componente inferior	2	2	1	4
2	Trabalho em pé	Montagem geral	5	2	1	10
3	Ferramentas inadequadas	Componentes pré montados utilizando morsa	2	4	3	24
4	Ferramentas inadequadas	Montagem do componente, usando chave combinada para trava	2	3	3	18
5	Arranjo físico Inadequado	Desembalar componente/retirar plástico	2	3	2	12
6	Arranjo físico Inadequado	Peças no carro de aproximação com risco de queda	2	3	3	18
7	Arranjo físico Inadequado	Carro de pré montagem muito próximos	2	2	3	12

Fonte: Adaptado de ES (2018)

Verificado os riscos, foram levantadas as oportunidades de melhoria de acordo com cada código conforme a Tabela 3. Cada um dos códigos é referente a um determinado risco e a solução elaborada pelo grupo, de acordo com os preceitos da melhoria contínua e a importância deste contexto grupal na elaboração de possíveis soluções para a redução do RPN, estão apresentadas abaixo (BOHMERWALD, 1996; CLEIN, TONELLO & PESSA, 2014).

No **Código 1**, o operador necessita montar um componente na parte inferior do conjunto, onde necessita ficar abaixado em postura inadequada. A ideia sugerida pelo grupo foi implementar um banco com regulagem de altura, ilustrado na Figura 1, que permite ao operador realizar a operação em diversas alturas de acordo com a necessidade. Permitindo-o ficar sentado em postura melhor e com visão uniforme do componente a ser montado.

Figura 1 – Banco com regulagem de altura



Fonte: Dutramáquinas (2018)

Código 2, no qual a atividade do operador é desenvolvida por sua maior parte em pé, o que pode remeter ao fim do dia danos e efeitos como pressão nos discos vertebrais, e outras questões relativas à saúde. Destacado esse risco, o grupo constatou de uma solução simples e de muita eficácia que foi implementar alguns tapetes ergonômicos antifadiga, ilustrado na Figura 2 que segue, e permitem descanso e maior conforto, distribuindo a concentração de peso.

Figura 2 – Tapete antifadiga



Fonte: Ergotriade (2018)

O **Código 3**, refere-se à operação de montagem de um determinado componente realizada com auxílio da morsa, esta que não permite apoio correto para execução da operação. Com isso o grupo atentou-se que necessitaria de um dispositivo específico, com

melhor fixação de fácil manipulação. Foi sugerido e implementado um dispositivo com base em formato em U, conforme a Figura 3, que permite encaixe do componente e feito o travamento na parte superior.

Figura 3 – Dispositivo com base em formato U



Fonte: Próprio autor

Código 4, que durante aplicação do torque no componente, este girava conforme a aplicação do torque e o operador realizava com auxílio de uma chave combinada. Depois de verificado, o grupo sugeriu a implementação de uma apertadeira pneumática com torque controlado (Figura 4), que permite a aplicação conforme especificado, similar à figura abaixo.

Figura 4 – Chave de impacto pneumática



Fonte: MercadoLivre (2018)

No **Código 5**, a operação de retirada da embalagem do componente, o operador necessitava ficar entre um espaço pequeno, com isso estava exposto ao risco especificado. Na avaliação de melhoria o grupo levantou a real necessidade da quantidade do componente, com isso foi estipulado uma quantidade máxima, onde atende a demanda definida. O espaço mínimo entre os componentes, e conseqüentemente a atividade pode ser realizada com segurança.

O **Código 6** constatou-se que o operador estava armazenando muitas peças no carro de aproximação e devido essa necessidade, muitas peças estavam com partes fora das limitações do carro. O referido grupo levantou a oportunidade e implementou um novo carro de aproximação, ilustrado na Figura 5, onde houve a separação e melhor distribuição das peças de acordo com a demanda.

Figura 5 – Exemplo de carro de aproximação



Fonte: Fertek Ferramentas (2018)

Já no **Código 7** durante a operação de montagem do conjunto, tem-se dois estágios e estes sem definição de espaço e marcação para auxílio do operador. Com isso os carros de montagem ficavam próximos uns aos outros. O grupo sugeriu e implementou a oportunidade de melhoria, de readequação do *layout* desse, demarcando o local correto para montagem de cada estágio, permitindo ao operador uma correta visualização do local onde colocar e montar cada conjunto.

Na Tabela 4 tem-se os valores de RPN calculados pela Equipe de Segurança, após a implantação das melhorias especificadas para cada risco apresentado.

Tabela 4 – Número de prioridade de risco após a implantação das melhorias

Código	Especificação	Tarefa	Exposição	Probabilidade	Gravidade	RPN
1	Postura Inadequada	Montar do componente inferior	2	1	1	2
2	Trabalho em pé	Montagem geral	5	1	1	5
3	Ferramentas inadequadas	Componentes pré montados utilizando morsa	2	2	3	12
4	Ferramentas inadequadas	Montagem do componente, usando chave combinada para trava	2	2	3	12
5	Arranjo físico Inadequado	Desembalar componente/retirar plástico	2	2	2	8
6	Arranjo físico Inadequado	Peças no carro de aproximação com risco de queda	2	2	3	12
7	Arranjo físico Inadequado	Carro de pré montagem muito próximos	2	2	2	8

Fonte: Adaptado de ES (2018)

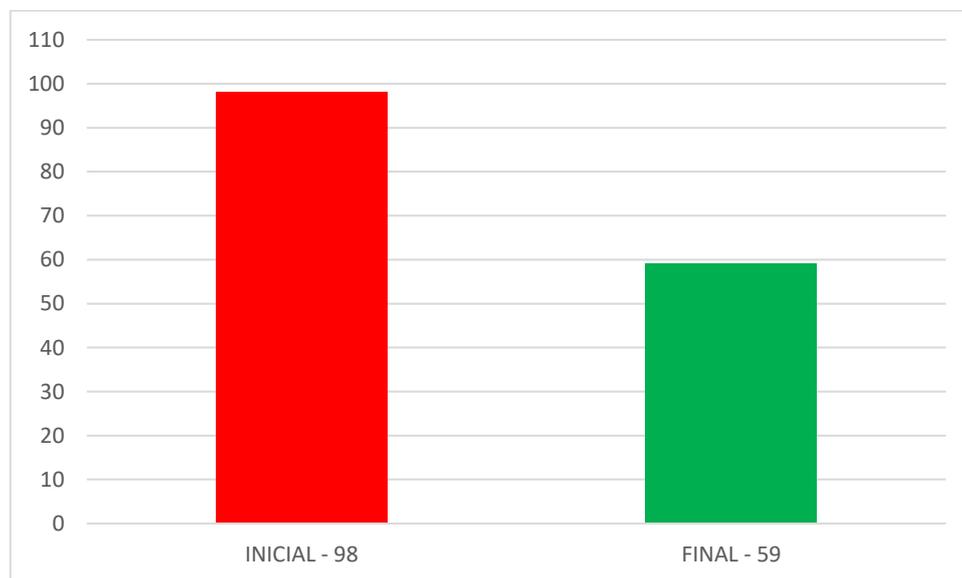
Os resultados obtidos com o direcionamento da Melhoria Contínua estão expostos graficamente para melhor visualização da redução alcançada. Para tal objetivo optou-se pela apresentação de forma comparativa do valor total inicial e total final das oportunidades levantadas, estes mensurados na Tabela 5 e Gráfico 1.

Tabela 5 – Número de prioridade de risco RPN antes e após a aplicação de melhorias

Código	Especificação	Tarefa	Antes RPN	Depois RPN
1	Postura Inadequada	Montar do componente inferior	4	2
2	Trabalho em pé	Montagem geral	10	5
3	Ferramentas inadequadas	Componentes pré montados utilizando morsa	24	12
4	Ferramentas inadequadas	Montagem do componente, usando chave combinada para trava	18	12
5	Arranjo fisico Inadequado	Desembalar componente/retirar plástico	12	8
6	Arranjo fisico Inadequado	Peças no carro de aproximação com risco de queda	18	12
7	Arranjo fisico Inadequado	Carro de pré montagem muito próximos	12	8

Fonte: Adaptado de ES (2018)

Gráfico 1 – Comparação dos valores de RPN antes e após a aplicação de melhorias

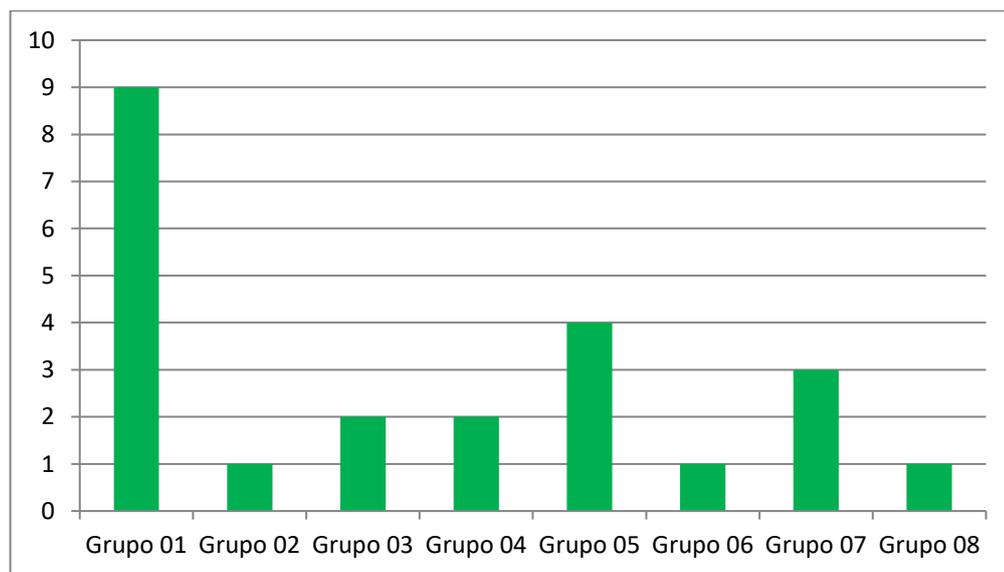


Fonte: Adaptado de ES (2018)

O gráfico acima demonstra uma redução de 39,79% dos riscos dessa estação. Segundo Marchiori e Miyake (2001), o trabalho em equipe oferece benefícios ao processo de melhoria contínua. Quando a empresa está envolvida em seus níveis estratégicos, tático e operacional com foco em um objetivo em comum, os ganhos são garantidos de acordo com a participação

e apoio de todos, assim como pode ser confirmado na realização da presente pesquisa. Com foco na resolução dos riscos o grupo 01 também demonstrou resultados satisfatórios em relação a projetos implementados com demais grupos de trabalho do setor estudado, conforme abaixo no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Comparação do número de projetos concluídos do grupo 01 após a aplicação de melhorias



Fonte: Próprio autor

7. Considerações Finais

A partir deste estudo foi possível compreender a eficácia da melhoria contínua no funcionamento de uma determinada empresa do Sudeste Goiano. Este programa alinhado aos objetivos e com engajamento da companhia como um todo, demonstrou que quando estruturada e com trabalho em equipe é possível alcançar as expectativas de retorno para a empresa.

O enfoque da pesquisa concentrou-se no trabalho em equipe como um dos principais pilares da melhoria contínua, a união de pessoas com foco na solução, assim como Marchiori e Miyake (2001) destacam.

Comparando o grupo 01 com os demais grupos dentro da empresa, este se destacou utilizando a metodologia que direcionou as atividades para melhorar o ambiente de trabalho

na Ergonomia e Segurança, sobressaindo aos resultados esperados pela companhia que estima o percentual da redução de 20% do RPN.

Os resultados provenientes deste estudo são satisfatórios visto que dobrou a expectativa e reduziu aproximadamente 40% do RPN total da estação de trabalho proposta. É inegável o fato de que a melhoria contínua oferece contribuições significativas para o cotidiano empresarial. O ambiente de trabalho deve estar projetado de forma a fazer com que a máquina se adapte ao homem e não vice-versa, isto, influencia na execução das atividades. A aplicação da melhoria contínua traz satisfação aos envolvidos e melhora o trabalho, bem como torna seu processo ergonômico e com segurança melhor a partir das implementações de melhorias simples.

Através do protagonismo concedido aos trabalhadores, mudanças não só no âmbito empresarial, mas sim no âmbito social conseguiram ser alcançadas. Proporciona-se, portanto, uma contribuição a mudança cultural na organização, relacionando, assim, aos próprios preceitos da melhoria contínua.

8. Referências

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BOHMERWALD, P. **Gerenciando o sistema de avaliação de desempenho**. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

CAIXEIRO, O. T. F. **Aplicação do método Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA) para a prospecção de riscos nos cuidados hospitalares** no Brasil. FIOCRUZ, 2011. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/24612/1/878.pdf>>. Acesso em: 14 de novembro de 2018.

CLEIN, C., TONELLO, R. & PESSA, S. L. R. **Influência do ambiente de trabalho na saúde física e emocional do trabalhador: estudo ergonômico em uma fábrica de máquinas industriais**. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, Ponta Grossa, v. 7, n. 1, p.53-59, 2014. Disponível em: <http://www.admpg.com.br/revista2014_1/Artigos/Artigo%206%20v.7%20n.1%20on%20line.pdf>. Acesso em: 23 de abril 2018.

DUTRAMÁQUINAS. Disponível em: <<http://www.dutramaquinas.com.br/p/banqueta-para-mecanico-com-bandeja-porta-ferramentas-35-79-120-000>>. Acesso em: 14 de novembro 2018.

ERGOTRIADE. Disponível em: <http://www.ergotriade.com.br/single-post/2016/07/29/Tapete-Ergon%C3%B4mico-%E2%80%93-Anti-Fadiga?attachment_id=487%2Ffeed%2F>. Acesso em: 14 de novembro 2018.

ES – Equipe de Segurança. Dados fornecidos pela empresa (2018).

FERTEK FERRAMENTAS. Disponível em: <<https://www.fertekferramentas.com.br/carrinho-aberto-desmontavel-com-chapas-reforcadas-e-uma-gaveta-fercar-320>>. Acesso em: 14 de novembro 2018.

IMAI, M. **KAIZEN: A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. São Paulo: IMAM, 1988. 235

GARCIA, P. A. A. **Uma abordagem de análise de envolvimento de dados para melhorias de segurança com base no FMEA. Gestão & Produção**, v. 20, n. 1, p. 87-97, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v20n1/a07v20n1.pdf>>. Acesso em: 01 de novembro de 2018.

LIZARELLI, F. L. & TOLEDO, J. C. **Práticas para a melhoria contínua do Processo de Desenvolvimento de Produtos: análise comparativa de múltiplos casos. Gestão & Produção**, v. 23, n. 3, p. 535-555, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/2016nahead/0104-530X-gp-0104-530X2240-15.pdf>>. Acesso em: 28 de abril 2018.

MARCHIORI, N. L.; MIYAKE, D. I. **Sustentação de processos de melhoria contínua. In: 2001 Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2001, Salvador. **Anais: Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Salvador: Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), 2001. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR73_0201.pdf>. Acesso em: 18 de Setembro, 2018.

MERCADOLIVRE. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-853611412-chave-de-impacto-pneumatica-12-66-kgfm-at-281016-puma-_JM>. Acesso em: 14 de novembro 2018.

SHINGO, S. **Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookmann, 1996.

SUZAKI, K. **Novos desafios da manufatura: técnicas para melhoria contínua**. São Paulo: IMAM, 1996.

WORKPLACE SAFETY AND HEALTH COUNCIL (WSH). **Code of practice on Workplace Safety and Health (WSH) - Risk Management**. Disponível em: <https://www.wshc.sg/files/wshc/upload/cms/file/2014/RMCP_2012.pdf>. Acesso em: 16 de nov. 2018.