

fria, sendo a variação do custo em relação às conexões, às tubulações e o custo total. Assim, observa-se que o aumento do custo em relação à aquisição das tubulações é 58,6% maior quando se aplica o Método das Seções Equivalentes. Quando se analisa o custo de aquisição das conexões percebe-se um aumento de 30,7% ao se utilizar o Método das Seções Equivalentes.

Considerando que o trabalho aplicou as duas metodologias de projeto de instalações hidráulicas a uma edificação residencial de médio padrão que é a realidade da maioria das construções nos centros econômicos do Brasil (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais). É possível inferir que ao se utilizar a metodologia das Seções Equivalentes para dimensionar uma instalação hidráulica sem pico de consumo, o aumento do custo total com a aquisição dos materiais hidráulicos é maior do que 40% comparativamente ao Método do Consumo Máximo Provável.

5 Conclusões

O Método das Seções Equivalentes se mostra mais simples para se realizar o projeto de instalação hidráulica de uma edificação, proporcionando uma maior segurança hídrica quanto ao funcionamento das peças de utilização em situações de grande consumo de água potável. O Método das Seções Equivalentes conduz ao dimensionamento de diâmetros maiores quando comparado com o Método do Consumo Máximo Provável.

O Método do Consumo Máximo Provável leva em conta a propabilidade de utilização das peças, logo tende a dimensionar de forma mais adequada desde que a instalação opere dentro dos limites estabelecidos pelas normas. Caso, ocorra uma demanda muito intensa de água potável em curto período de tempo a instalação hidráulica poderá não funcionar de forma satisfatória.

Foi evidenciado que o Método das Seções Equivalentes pode produzir um aumento de 43% no custo total na aquisição dos materiais hidráulicos a serem empregados no projeto quando comparado com o Método do Consumo Máximo Provável.

Cabe ao Engenheiro avaliar o perfil do cliente, as características e a finalidade da edificação para saber que tipo de metodologia deverá aplicar para dimensionar a instalação hidráulica de forma que a mesma apresente a melhor razão custo benefício.

5 Referências Bibliográficas

ABNT NBR 5626 – Norma Brasileira Registrada para Instalações Prediais de Água Fria, da Associação Brasileira de Normas Técnicas;

CARVALHO JR, Roberto, Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura, 2013, 7ª Edição, São Paulo: Blücher;

MACINTYRE, Joseph A. Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias, 1990 Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan; Mecânico. Oxford.

CREDER, Hélio. Instalações hidráulicas e sanitárias, 2006, 6ª. Edição, Rio de Janeiro: LTC;

A IMPLANTAÇÃO DAS PRÁTICAS DO PROGRAMA 5S EM UM CANTEIRO DE OBRA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM GALPÃO INDUSTRIAL

Natália Magalhães da Silva ¹; Carlos Eduardo Guarido²;

1 Aluna Graduação Engenharia de Produção- Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu – RJ

2 Professor Engenharia de Produção -Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu – RJ

160266401@aluno.unig.edu.br, 0149013@professor.unig.edu.br

Resumo - *Tendo em vista que a implantação do programa 5S é relevante para empresas de qualquer segmento pois ele oferece benefícios que resultam na mudança comportamental dos trabalhadores que desempenham suas funções com mais prazer e dedicação em um ambiente limpo e organizado, além disso, o programa 5S possibilita a otimização de tempo e redução de desperdícios o que impacta diretamente nos custos, optou-se por elaborar, implantar e analisar o programa 5S no setor de construção civil, diretamente no canteiro de obras. Para tanto, foi necessário a realização de uma pesquisa de caráter exploratório, qualitativa onde os métodos adotados são os bibliográficos, documental e através de levantamento de dados por questionários. Os resultados obtidos apontaram que devido a facilidade de entendimento da ferramenta os funcionários conseguiram implantá-la com sucesso, porém para que o programa 5S siga apresentando melhorias é necessário contar com a paciência, empenho e disciplina dos trabalhadores do canteiro de obras. Portanto, essa pesquisa conclui que compensa desenvolver um planejamento e oferecer treinamentos para a implantação do programa 5S com o propósito de melhoria do ambiente e para obter mais qualidade em processos da construção civil.*

Palavras Chaves: Programa 5S, Canteiro de obra, Qualidade.

Abstract - *Considering that the implementation of the 5S program is relevant for companies in any segment as it offers benefits that result in the behavioral change of workers who perform their functions with more pleasure and dedication in a clean and organized environment, in addition, the 5S program makes it possible optimizing time and reducing waste, which directly impacts costs, it was decided to prepare, implement and analyze the 5S program in the civil construction sector, directly at the construction site. Therefore, it was necessary to carry out exploratory, qualitative research where the adopted methods are bibliographic, documental, and data collection through questionnaires. The results obtained showed that due to the ease of understanding the tool, employees could implement it successfully. Still, for the 5S program to continue to show improvements, it is necessary to count on the workers' patience, commitment, and discipline at the construction site. Therefore, this research concludes that it pays to develop a plan and offer training to implement the 5S program to improve the environment and obtain more quality in civil construction processes.*

Key Words: 5S Program, Construction site, Quality.

1 Introdução

O programa 5S consiste em um processo de mudança comportamental das pessoas através de cinco senso Seiri (utilização), Seiton (organização), Seiso (limpeza), Seiketsu (saúde e padronização) e Shitsuke (autodisciplina), que unidos tem o objetivo de melhorar o ambiente de trabalho das pessoas, desenvolvendo mudanças qualitativas (Osada, 1995).

O Sistema Toyota de Produção, foi desenvolvido após a década de 50 correspondendo as necessidades das indústrias japonesas, na qual passavam por restrições de mercado da época, onde a quantidade de produtos era desenvolvida através das necessidades de mercado, limitando-se o máximo com o excesso de desenvolvimento de produtos dentro das indústrias. O objetivo do sistema Toyota de Produção era na verdade aumentar a eficácia da produção pela eliminação de desperdícios ou perdas dentro das indústrias automobilísticas (Campos 2021). O Sistema Toyota de Produção, foi desenvolvido para a redução de estoques e a produção de produtos de acordo com a necessidade do mercado, através de ações de prevenção de defeitos, equipes de trabalho polivalentes, produção mais explorada, parcerias com fornecedores entre outras formas que contribuísse com a eficácia de se manter no mercado evitando o máximo de custos, com esse processo resultou-se no *Lean Thinking* que após um tempo foi implantado nas construções civis e resultou no conceito de *Lean Construction* (Campos 2021).

Tanto *Lean Thinking* quanto *Lean Construction* tem os mesmos objetivos fundados, pois possuem um modelo regido por ideias mais enxutas em sua implementação, na qual visa reduzir o tempo gasto pelos trabalhadores em formas que não agregassem valor em um sistema de trabalho, nesse caso um canteiro de obra (Campos 2021).

O *Lean Construction* está voltado ao Sistema Toyota de Produção, adaptando seus valores dentro de uma construção civil, na qual estabeleceu onze formas de implementação de trabalho no âmbito de um canteiro de obra, na qual são: redução das atividades que geram valores; adição de valor de cliente, redução da variabilidade, redução do tempo; redução de efetivos; aumento de flexibilidade; aumento do processo de produção; aumento da transparência do processo; controle total; melhoria continuada e melhoria no fluxo e *Benchmarking*.

O programa 5S é cada vez mais implantado tanto nas empresas quanto na construção civil, no entanto, muitas instituições e organizações ainda fracassam no processo de implantação devido ao desconhecimento profundo das práticas, pela falta de uma organização e gestão empresarial, por entender que o 5S é um pacote pronto que simplesmente precisar ser inserido na instituição, e de implantar de forma acelerada na execução das atividades e na separação entre a utilização das ferramentas na vida profissional e pessoal dos envolvidos e que acabam criando meios que ao invés de trazer lucro geram custos (Bandeira, 2021).

O programa dos 5S visa o estabelecimento de uma gestão democrática, através do envolvimento de todos os funcionários da empresa, resultando em um ambiente de trabalho mais agradável e de melhor qualidade, voltado a educação e treinamento para desenvolver melhorias na rotina diária de trabalho e mudanças comportamentais nas pessoas que compõem o processo dentro das organizações.

A implantação do programa 5S em canteiro de obras produz grandes benefícios na qual, podem ser facilmente mensurados, pois produz melhoria na organização e a limpeza dos canteiros, promove resultados rápidos ao mesmo tempo que provoca a mudança de comportamento dos profissionais em relação a produção de ideias de redução de custos, resultando em um ambiente livre de materiais inúteis, organizado, limpo, seguro e com operadores conscientes (Anjos, 2018).

O objetivo desse trabalho foi elaborar, implantar e analisar um plano de organização e limpeza, com base no programa 5S, em um canteiro de obras.

2 Metodologia

Foi realizada uma inspeção por toda área do canteiro de obras, para análise, coleta de dados das não conformidades, para elaboração de um plano com as ações a serem executadas, voltadas para a implementação do programa 5S.

3 Resultados

A obra consistiu em uma construção de um galpão industrial construído em estrutura metálica perfil W com fechamentos periféricos em alvenaria e cobertura em telhas termoacústicas para uma empresa do ramo alimentício. Uma área construída de 9.130m² composto de térreo, mezanino e dois pavimentos. No canteiro de obras atuavam 22 (vinte e dois) colaboradores.

Observou-se que os funcionários não tinham cuidado quanto ao armazenamento correto dos materiais e limpeza de suas ferramentarias, bem como não havia organização dos espaços. Os materiais não eram identificados, dispostos sem segregação e sobre paletes, conforme figura 1.

Figura 1: Área de armazenamento de parte dos materiais.



No diagnóstico de pré-implantação do programa 5S foram identificados as não conformidades, que estão resumidos na tabela 1, e as soluções com base no programa 5S.

Tabela 1 - Quadro de problemas verificados e soluções.

Problemas Verificados	Soluções
Materiais armazenados de forma incorreta.	Aplicação do senso de utilização e senso de organização
Dificuldade no deslocamento dentro do local da obra	Aplicação do senso de utilização, senso de limpeza e senso de organização
Falta de cronograma de atividades diárias	Aplicação do senso de organização
Dificuldade por parte da mão de obra a utilizar EPI	Aplicação do senso de saúde e segurança
Falta de conhecimento da ferramenta 5S	Sensibilização e treinamento

Constatadas as demandas e que seria necessário agir com cautela, para não criar desconforto para os trabalhadores, de forma que houvesse impacto mínimo no desenvolvimento da obra. Assim, foram propostas as seguintes medidas:

- ✓ Fazer uma varredura em toda a obra para separar o que é necessário e o que é desnecessário;
- ✓ Organizar materiais de forma padronizada;
- ✓ Organizar tarefas diárias;
- ✓ Conscientizar os funcionários quanto a necessidade de organização de suas ferramentas;
- ✓ Conscientizar os funcionários quanto a importância do uso de EPI's.

A apresentação da ferramenta 5S foi feita através de uma palestra, por meio de um vídeo com a abordagem direta sobre "O que é a Ferramenta 5S", sendo discutido os conhecimentos da ferramenta e qual seria o impacto dela em nosso cotidiano. Foi enfatizado as melhorias não somente no trabalho, mas em suas vidas.

Como forma de entender a realidade de cada colaborador inerentes a obra e para identificar o seu grau de conhecimento, foram observados os seguintes aspectos:

- ✓ Grau de escolaridade: 64% possuem ensino médio, 36% possuem ensino fundamental completo;
- ✓ Limpeza e organização do local: 59% consideram o local limpo e organizado, 41% consideram o local inadequado;
- ✓ Cuidado com a ferramentaria: 64% acham desnecessário limpar e guardar, 36% fazem a limpeza e as guardam;
- ✓ Equipamento de proteção individual: 72% consideram importante o uso, 28% acham desnecessário o uso;
- ✓ Conhecimento da ferramenta 5S: 63% conhecem ou já tiveram contato, 37% desconhecem.

Aplicação do Programa

- Equipe

Devido ao alto volume de trabalho não foi possível interromper a execução da obra para treinamento dos trabalhadores. Como a etapa de treinamento é de grande importância para a implantação do programa, foi montada e treinada uma equipe de 08 (oito) funcionários que exerciam cargos de gerenciamento e coordenação na obra, e se responsabilizaram por disseminar os conceitos

e práticas da ferramenta, tendo a função por detectar novas não conformidades, coordenar ativamente a implantação e fiscalizar se os senso estavam sendo corretamente implantados.

- Treinamento

No treinamento foi explicado a importância da implementação do programa 5S, suas vantagens, as tarefas que seriam desenvolvidas e a necessidade do envolvimento de todos, para sucesso na implantação. Após uma semana da implantação da ferramenta seria feito uma inspeção, com o propósito de checar se as medidas estavam sendo cumpridas de forma correta e se foram eficientes

- Implantação

O processo de implantação de cada senso foi feito de forma sequencial (utilização, organização, limpeza, saúde, padronização e autodisciplina). Todos os dias antes do início do expediente de trabalho fazia-se uma reunião breve, para que fosse evidenciada a importância da implantação da ferramenta e novamente abordagem dos objetivos e os benefícios que a ferramenta traria em curto, médio e longo prazo. Foram feitos registros fotográficos do canteiro com o objetivo de comparar o ambiente após a ferramenta ser efetivamente implantada.

Para dar início a aplicação da ferramenta, iniciou-se a implantação com o senso de utilização simultaneamente com o senso de organização e limpeza, uma vez que eram as não conformidades mais relevantes, enfatizando a importância desses senso na melhora da mobilidade dentro do canteiro e a facilidade e rapidez para encontrar um material ou ferramenta quando fosse solicitado.

A desordem dos materiais acarretou geração de resíduo, contribuindo para o aumento no custo da obra, visto que a maioria dos materiais não pode ser reutilizado.

Em relação ao senso de limpeza, antes mesmo da implementação já havia um rodízio semanal de limpeza do ambiente. Embora esse senso já estivesse sendo aplicado, foram abordados com a equipe pontos importantes como a necessidade de postos de trabalho limpos, limpeza dos equipamentos (aumento da vida útil) e a necessidade de retirada dos entulhos devido ao impedimento no fluxo.

Para aplicação do senso de saúde e segurança foi feita uma demonstração prática da importância do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) na construção civil e para que os funcionários relatassem os motivos pelos quais os não uso. Mesmo apresentando as vantagens sobre a implementação da ferramenta, alguns trabalhadores se mantiveram resistentes em tentar compreender a necessidade da nova ferramenta, principalmente quanto ao uso dos EPIs.

De acordo com os questionamentos e reclamações, foram sinalizadas as vantagens que a ferramenta 5S proporcionaria na vida e no trabalho dos colaboradores, relatando que o uso de EPIs é necessário para prevenir acidentes de trabalho e principalmente, preservar a vida do trabalhador, evidenciando mais uma vez que a organização e limpeza do ambiente causaria melhora na motivação, que a produtividade aumentaria e que haveria melhora inclusive nas relações entre os colaboradores, além de reduzir desperdícios de materiais, reduzir custos e diminuir as chances de retrabalhos.

De acordo com a aplicação dos senso de utilização, organização e limpeza foram retirados os entulhos, as ferragens e materiais sem uso que se encontravam na entrada e demais áreas do

empreendimento. Como resultado, observou-se a melhora no ambiente, ânimo e interação dos colaboradores com a ferramenta 5S.

Ao implantar o senso de organização a equipe percebeu que o ordenamento dos materiais, ferramentas e maquinário, diminuiu o tempo de procura, todos desenvolveram rápido esse senso e contribuíram na escolha de espaços para armazenamento de cada material. A figura 2 exemplifica esta ação.

Figura 2: Armazenamento dos materiais após a implantação da ferramenta 5S



4 Conclusões

Foi elaborado e implantado um plano de organização e limpeza para o canteiro de obras com base no programa 5S. No início houve resistência por parte dos trabalhadores devido à falta de conhecimento da ferramenta, porém os resultados foram satisfatórios.

O programa foi aplicado com sucesso de acordo com a ordem e os fundamentos dos cinco sentidos, pode-se analisar que a implantação desencadeou diversas mudanças no local de trabalho e no comportamento dos colaboradores. É possível afirmar que o treinamento e práticas foram assimilados de forma positiva e por isso, obtivemos êxito ao final da implantação.

Como a implantação do programa 5S aconteceu quando a obra em andamento, não foi uma tarefa fácil a aplicação do programa, pelo fato dos colaboradores estarem acostumados a trabalhar da errônea. Acredita-se que o melhor momento para implantação do programa nas fases iniciais da obra, quando o canteiro parte de forma organizada.

Sem dúvidas, os desperdícios de materiais e atividades que não agregavam valor à obra foram reduzidos, uma vez que muitos materiais se perdiam no meio da desorganização e que se perdia muito tempo na busca deles e ferramentas que não estavam dispostos em lugares adequados. Devido a simplicidade do programa 5S, até mesmo funcionários que desconheciam as práticas conseguiram implantar a ferramenta com êxito. Contudo, para que o programa continue obtendo resultados de melhoria contínua é necessário contar com a paciência e disciplina por parte de todos, pois o programa 5S é principalmente um processo de mudança comportamental de todos os envolvidos no processo.

5 Referências

ABELPRE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 12 mai. 2021.

ANJOS. Mayse dos Santos; OLIVEIRA. Meire Ramalho de.; Implantação do programa 5S em um canteiro de obras: um estudo de caso em Itabuna (BA). ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS, v.5, n.1, p: 136-155, janeiro/junho 2018.

BANDEIRA, Beatriz. Aplicação do programa 5S na construção civil. Revista Científica Semana Acadêmica. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/aplicacao-do-programa-5s-na-construcaocivil>. Acesso em: 27 abr. 2021.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC-Controle da Qualidade Total no estilo japonês. Falconi Editora, 2014. Disponível em: Acesso em 22 Abr. 2021.

GONZALEZ, Edinaldo Favareto; JUNGLES, Antônio Edésio. 5S's no canteiro de obra em um conjunto habitacional, 2002. Disponível em: <http://www.edinaldogonzalez.com.br/lib/artigos/art-5s-no-canteiro-de-obra.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2020.

OSADA, Takashi. Housekeeping, 5S's: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. 3ªed. São Paulo: Instituto IMAM, 1995.