ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Análise da implantação das metodologias 5S e Ciclo PDCA em um canteiro de obras na cidade de Alagoinhas-BA

Analysis of the implementation of 5S and PDCA methodologies on a construction site in the city of Alagoinhas-BA

João Pedro Oliveira de Jesus
Faculdade de Tecnologia e Ciências da Bahia | Alagoinhas | Brasil | jp_oj@outlook.com
Juliane Santos Souza
Faculdade de Tecnologia e Ciências da Bahia/ Instituto Federal da Bahia | Alagoinhas | Brasil | Juliane.souza@fatecba.edu.br
Patrícia dos Santos Andrade
Faculdade de Tecnologia e Ciências da Bahia/ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia | Alagoinhas | Brasil | patrícia.andrade@fatecba.edu.br

Resumo

As metodologias 5S e ciclo PDCA são ferramentas de fácil compreensão e utilização. O 5S consiste na aplicação de 5 sensos (utilização, organização, limpeza, saúde e autodisciplina), que visam melhorar o ambiente de trabalho por meio das mudanças comportamentais nos setores e funcionários da empresa. O ciclo PDCA, por sua vez, busca resolver problemas da maneira mais ágil possível aplicando as 4 etapas do ciclo (planejar, executar, checar e agir). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é realizar um estudo de caso da aplicação do 5S e do Ciclo PDCA, em uma obra localizada no município de Alagoinhas-BA. Para tal, foram identificados pontos de possíveis melhorias na obra e, posteriormente, foram definidas as estratégias de aplicação de cada uma das metodologias abordadas, nesse trabalho. Os resultados indicaram um ganho no controle de aluguéis de máquinas, melhoria na organização, limpeza do canteiro de obras e resoluções eficientes de problemas ocorridos, durante a execução da obra. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as metodologias implementadas na obra trouxeram efeitos positivos, sendo recomendadas para aplicação em outras obras da empresa.

Palavras-chave: 5S. Ciclo PDCA. Canteiro de obras. Organização. Limpeza.

Abstract

The 5S methodologies and the PDCA cycle are tools that are easy to understand and use. 5S consists of the application of 5 senses (use, organization, cleanliness, health and self-discipline), which aim to improve the work environment through behavioral changes in the company's sectors and employees. The PDCA cycle, in turn, seeks to solve problems in the most agile way possible by applying the four steps of the cycle (plan, execute, check and act). In this context,

Como citar:
SOBRENOMEDOAUTOR, A. Template para a conferência ENTAC2024. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

the objective of this work is to carry out a case study of the application of 5S and the PDCA cycle in a project located in the municipality of Alagoinhas-BA. To this end, points of possible improvements were identified in the work, and subsequently, the application strategies for each of the methodologies covered in this work were defined. The results indicated a gain in the control of machine rentals, an improvement in the organization and cleanliness of the construction site, and an efficient resolution of problems that occurred during the execution of the work. Based on the results obtained, it is concluded that the methodologies implemented in the work had positive effects and were recommended for application in other works of the company.

Keywords: 5S. PDCA cycle. Construction site. Organization. Cleaning.

INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO

O crescimento da sociedade que ocorreu, nos últimos anos, promoveu uma demanda por entrega de produtos a uma maior velocidade de produção, porém prezando pela qualidade do material [1]. Para se adequar a essas necessidades, a construção civil tem buscado cada vez mais a industrialização e a sustentabilidade dos seus processos produtivos [1].

Para implementar as mudanças citadas, muitas empresas racionalizaram os seus processos produtivos, executando construções em paredes de concreto moldadas *in loco* [2]. Esse método construtivo tem um custo unitário elevado, quando comparado ao método tradicional [2]. No entanto, ao aplicar as técnicas gerenciais de maneira adequada, o custo final de execução da obra tende a ser menor, dado ao seu tempo reduzido de execução [2].

Diante desse cenário, técnicas de gestão da qualidade, como o 5S representa um importante diferencial para a empresa, podendo trazer bons ganhos, se aplicados adequadamente [3]. O 5S é um programa que surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial e tem como principal objetivo a organização do ambiente e os processos produtivos da empresa [3]. Os cinco sensos possuem nomenclaturas que derivam de palavras japonesas: *Seiri* (senso de utilização); *Seiton* (senso de organização); *Seiso* (senso de limpeza); *Seiketsu* (senso de saúde e segurança) e o *Shitsuke* (senso de disciplina) [3]. As recomendações prescritas para a implementação do método são descritas a seguir.

O senso de utilização preconiza que todos os elementos necessários para o processo de produção devem estar disponíveis no local de trabalho. Já os elementos desnecessários podem ser realocados para um posterior uso [3]. O senso de organização recomenda que todos os materiais e ferramentas devem ser guardados em locais adequados, o que diminui o tempo de busca. É uma das principais recomendações da ferramenta 5S [4]. Para a implementação do senso de limpeza é imprescindível que o local de trabalho esteja limpo, eliminando todo o tipo de resíduos do meio [4]. O cumprimento do senso de saúde e segurança é pautado na aplicação de hábitos que prezem pela higiene e segurança do trabalho. Por fim, o senso de disciplina, que requer a prática das etapas supracitadas com a disciplina que o método exige [4].

Outro método bastante usual para refinar o processo produtivo é o Ciclo PDCA, que foi amplamente divulgado devido ao seu potencial em tratar problemas gerenciais nas indústrias de maneira eficaz [5]. De forma geral, o Ciclo PDCA é uma ferramenta de melhoria contínua, que é bastante utilizada, inclusive na resolução de problemas do processo produtivo [5]. O Ciclo PDCA é aplicado em quatro etapas, são elas: *plan*, *do*, *check* e *act*. Traduzindo essas palavras do inglês, significa planejar, fazer, checar e agir, respectivamente, ou seja, é necessário implementar essas quatro etapas para solucionar um determinado problema [6].

Considerando as metodologias apresentadas e percebendo que uma obra residencial em paredes de concreto moldadas *in loco* apresentava problemas devido à ausência de aplicações de técnicas de gerenciamento, o objetivo deste trabalho é implementar e as metodologias 5S e Ciclo PDCA, em uma obra de grande porte que utiliza o método construtivo racionalizado em paredes de concreto.

METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo de caso que tem o objetivo implementar as metodologias 5S e Ciclo PDCA em uma obra de grande porte na cidade de Alagoinhas-BA. Para alcançar esse resultado foi necessário implementar as etapas descritas nos tópicos seguintes.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A obra estudada é um conjunto residencial, composto por casas de médio padrão. Ao todo, conta com 318 unidades habitacionais e espaços compartilhados como área de lazer, piscinas e academia. As residências estão sendo construídas em paredes de concreto e foram, nesses locais, que ocorreram os principais pontos de intervenção com a aplicação das metodologias 5S e Ciclo PDCA.

A obra possui um quadro de 165 funcionários diretos e 36 indiretos. Cabe salientar que esse número pode variar a depender da etapa construtiva, que no momento da realização do estudo de caso se encontrava com 60% da obra já adiantada.

LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento das informações foi realizado durante o acompanhamento de atividades, em campo, e por meio de visitas técnicas regularmente realizadas, no canteiro de obras. Essa fase contemplou cada serviço que estava sendo desenvolvido nas unidades habitacionais e também em cada setor interno da obra, englobando planejamento e gestão.

Dentre as várias metodologias já criadas no ramo da Engenharia, o 5S e o Ciclo PDCA foram as implementadas, nesse estudo de caso, por serem as metodologias que se enquadram no mercado da construção civil de maneira mais flexível possível, inclusive englobando as mais diversas etapas da obra [4][7]. Para o desenvolvimento e aplicação de cada ferramenta, utilizaram-se as seguintes etapas: diagnostico da obra sem a

aplicação das metodologias, planejamento dos passos a serem seguidos, definição das equipes que implantarão os passos e implantação das etapas planejadas.

Para a etapa de diagnóstico, foram realizadas entrevistas do tipo semiestruturadas com os gestores. Os autores elaboraram o questionário considerando os critérios abordados por Silva e Silva [8]. De modo geral, as perguntas foram direcionadas no sentido de encontrar as possíveis falhas no processo produtivo, identificar as necessidades da empresa e os gargalos, para que, posteriormente, tivesse embasamento para traçar as estratégias para a implementação das ferramentas 5S e Ciclo PDCA na obra estudada. Também foi feita uma análise dos locais disponibilizados para a alocação dos insumos, constatação da condição de limpeza e organização do canteiro de obras e identificação dos possíveis riscos que os funcionários estavam sujeitos em suas atividades laborais. Essas análises ocorreram por meio de observação direta e registro fotográfico.

A partir das observações feitas na etapa do diagnóstico foram sugeridas a implementação das metodologias 5S e PDCA. Ao final da implementação eram feitas análises quinzenais, com o intuito de avaliar o desempenho dos métodos aplicados, conforme os critérios estabelecidos por Corrêa e Quintino [9].

RESULTADOS

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S

Durante a fase de diagnóstico, foram identificadas oportunidades de melhorias que poderiam ser implementadas com o auxílio da ferramenta 5S, cabe salientar que para a implementação desse diagnóstico a etapa de registro fotográfico, a observação direta e a entrevista com os gestores foram imprescindíveis. Diante disso, cada problema foi catalogado em um quadro, no qual consta quais sensos podem ser implementados na resolução da solução (Quadro 1).

Quadro 1: Diagnóstico das falhas que foram identificadas no canteiro de obras e aplicação dos sensos compatíveis para a sua resolução

Problemas identificados	**Sensos aplicados**
Local de estoque atrapalhando execução de serviços	*Seiri* (senso de utilização) e *Seiton* (senso de organização)
Deficiência na visualização e locação das frentes de serviços	*Seiton* (senso de organização)
Locais de trabalhos sujos e desorganizados	*Seiton* (senso de organização) e *Seiso* (senso de limpeza)
Descarte de resíduos em locais inadequados	*Seiso* (senso de limpeza)
Mau dimensionamento dos locais de armazenamento, na maioria das vezes com espaço inferior ao mínimo necessário	*Seiton* (senso de organização)

Fonte: os autores.

Para cada problema identificado, foram discorridas as soluções a serem implementadas, nos tópicos seguintes.

APLICAÇÃO DO SEITON (SENSO DE ORGANIZAÇÃO)

Por corresponder ao senso de organização, que mantém somente o necessário por perto e de maneira bem localizada, com segurança e rapidez ao acesso, esse é um dos principais sensos da metodologia 5S [4].

Uma primeira preocupação na implementação do senso de organização foi disponibilizar residências já finalizadas para o depósito dos materiais, de modo a se localizarem o mais próximo possível do local de uso. O critério de escolha das residências de depósito foi o seguinte: as já finalizadas e mais próximas do ponto de utilização. Também houve o cuidado de não disponibilizar vários pontos de depósito, a ponto de confundir os colaboradores, no processo de retirada do material. A Figura 1 mostra as unidades utilizadas para essa finalidade.

Cada insumo utilizado, foi alocado frente à etapa de serviço, visto que a obra possui diferentes frentes de serviços sendo realizadas ao mesmo tempo. Essa ação reduziu o tempo de deslocamento dos colaboradores dentro do canteiro de obras, para buscar ferramentas e materiais necessários para a realização das atividades, conforme identificado por meio do questionário de auditoria aplicado quinzenalmente [9].

Figura 1: Ilustração das residências utilizadas como local para armazenamento de materiais conforme o andamento dos serviços



Fonte: os autores.

APLICAÇÃO DO SEISO (SENSO DE LIMPEZA)

A aplicação do senso de limpeza é um dos mais importantes para garantir a segurança e confiabilidade dos trabalhadores e visitantes [6]. Neste trabalho, consistiu em conscientizar todos os colaboradores de que seria necessário intensificar a limpeza da

obra, para que os problemas observados durante a etapa de observação direta fossem corrigidos. Foram sugeridas as seguintes condições:

- Retirada de cortes de solo para o terreno vizinho da empresa, inclusive para ser reaproveitado: deixar o canteiro de obras mais limpo e, consequentemente, organizado;

- Implementação de mais um ponto de coleta de resíduo, de modo a diminuir o deslocamento dos trabalhadores para executar essa atividade: estimula os colaboradores a descartar os resíduos de maneira adequada;

- Chegando próximo ao final do expediente e em dias intercalados, foram designados três colaboradores para recolher todo o resíduo descartado nos coletores;

- Fiscalização, por parte dos encarregados, se os resíduos estavam sendo recolhidos do ambiente de trabalho de maneira eficiente ao final do dia: sugestão de bonificação por cumprimento dessa etapa nos postos de trabalho.

As rodadas quinzenais de avaliação do 5S indicaram que, de forma geral, as sugestões estavam sendo cumpridas pelas equipes de trabalho. A maior dificuldade para essa etapa foi o recolhimento dos resíduos gerados pelas frentes de trabalho ao final do dia, no entanto, o problema foi resolvido com a bonificação para as equipes que cumprissem a ordem.

APLICAÇÃO DO SEIKETSU (SENSO DE PADRONIZAÇÃO, SEGURANÇA E SAÚDE)

A aplicação do senso de padronização, segurança e saúde ficou por responsabilidade do setor de segurança do trabalho, que, por sua vez, trata de todos os assuntos relacionados à segurança dos colaboradores ao executar as suas atividades laborais.

Para a implementação dessa melhoria foi sugerido a equipe para que em um dia especifico da semana fosse feita uma reunião com todos os colaboradores, abordando os seguintes aspectos:

- Informações sobre os riscos iminentes das atividades laborais de cada frente de trabalho;

- Treinamentos das equipes para o uso adequado dos equipamentos de proteção individual (EPI).

A auditoria desse senso indicou que nas duas primeiras rodadas de avaliações havia algumas faltas de colaboradores nas aulas de treinamento. Para sanar essa problemática foram adotadas medidas como a implementação de reuniões quinzenais, nas quais eram executadas práticas de conscientização sobre a saúde e segurança do trabalhador da construção civil. Quanto ao uso dos EPI, foi observado um resultado satisfatório.

APLICAÇÃO DO SHITSUKE (SENSO DE DISCIPLINA)

O senso de disciplina foi o estágio mais difícil para ser colocado em prática inicialmente. Essa percepção foi notada por meio de algumas faltas nos treinamentos e falhas na etapa de recolhimento dos resíduos oriundos das atividades de construção.

Para sanar esse problema foram sugeridas reuniões quinzenais, que tinham como foco o alinhamento dos demais sensos e correções de possíveis erros identificados ao longo das semanas. Como ações complementares, foram instaladas placas de conscientização ao longo da obra e foi sugerida uma bonificação para as equipes que implementassem os demais sensos de maneira adequada.

Após a implementação de todos os atos citados foi notado que as equipes estavam efetivando as práticas do 5S de maneira adequada, conforme as recomendações feitas pelos autores.

Cabe salientar que a avaliação do senso de disciplina se dá por meio da auditoria dos sensos anteriores: organização, limpeza, padronização, segurança e saúde. A disciplina no 5S é corriqueiramente avaliada por meio dos demais sensos e o seu sucesso dependerá de uma ação conjunta de todos os trabalhadores [8].

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NA DA OBRA

O Ciclo PDCA foi aplicado em duas etapas na obra, a saber:

1) Parte gerencial: com o objetivo de tratar soluções relacionadas a perda de velocidade das vendas;
2) Parte operacional: com o intuito de resolver problemas identificados no processo produtivo.

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NA ETAPA GERENCIAL DA OBRA

O Ciclo PDCA foi aplicado, na parte gerencial da obra, com vistas a obter:

(1) soluções relacionadas à perda de velocidade das vendas
(2) vantagem competitiva e
(3) maior satisfação do cliente. Nesse contexto, foram adotadas as seguintes soluções:

- Planejar: Entrega das unidades com a área de grama na frente do imóvel já executada e construção das áreas comuns nas etapas iniciais da obra, o que poderiam causar boa impressão aos clientes;
- Fazer: Os serviços foram executados conforme o planejamento;
- Checar: Dados passados pela auditoria realizada pela empresa informou uma alavancagem de 9% nas vendas, conforme dados informados pelos gestores da obra na etapa de autoria dos resultados.
- Agir: Implementação dessa sequência construtiva para as obras seguintes.

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NA ETAPA OPERACIONAL DA OBRA

Devido ao recebimento de reclamações, pelo Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) da empresa, relacionado a disjuntores do quadro de energia que disparavam de forma involuntária, em projetos anteriores, foi planejada a inspeção. O objetivo era descobrir a causa do problema, tendo em vista que o projeto do estudo de caso adotava a mesma metodologia construtiva dos projetos objeto de reclamações, pelos clientes. Por meio da inspeção, descobriu-se acúmulo de água em determinadas partes

dos eletrodutos. Assim, o projeto de estudo de caso formulou, por meio do PDCA a seguintes resoluções:

- Planejar: retirar a água com sugador;
- Fazer: comprar equipamento e realizar sucção (Figura 2);
- Checar: verificar se houve repetição do desligamento involuntário dos disjuntores, inclusive com checagem das reclamações do SAC;
- Agir: resolver o problema de todos os projetos onde ocorreu o problema citado.

Figura 2: Água retirada da água dos eletrodutos por meio de sugadores



Fonte: os autores.

Para o serviço de execução da alvenaria das casas, foi realizado método construtivo de paredes em concreto. Observou-se a seguinte situação de retrabalho: cortes nas paredes para a execução das instalações hidráulicas (Figura 3).

Figura 3: Corte das paredes de concreto sendo realizado com o auxílio de uma parafusadeira



Fonte: os autores.

Descoberto o problema aplicou-se o PDCA para chegar em uma resolução, conforme descrito abaixo:

- Planejar: foi verificado com a empresa fornecedora das fôrmas a possibilidade de inclusão de reentrâncias nas fôrmas, de modo a já deixar os espaços para execução das instalações hidráulicas, para eliminar a etapa de quebra das paredes, o que tomava um tempo considerável;
- Fazer: os serviços de concretagem das paredes foram executados com as fôrmas adaptadas (Figura 4);
- Checar: ao término do serviço foi feita a checagem do tempo de execução, que foi bem menor que nas obras anteriores.
- Agir: implementação dessas fôrmas adaptadas para as obras seguintes.

Figura 4: Espaço para a execução das instalações hidráulicas já deixado por meio de negativos inseridos nas fôrmas



Fonte: os autores.

Durante o acompanhamento das atividades de campo, observou-se uma quantidade considerável de casas com telhados danificados (Figura 5). A causa deste problema está associada com a sequência executiva inicialmente empregada, na qual os serviços de arestamento e de pintura interna da platibanda eram executados posteriormente ao serviço de cobertura. Isto gerava a necessidade de trânsito das equipes sobre as telhas; ocasionado, assim, danos ao serviço de cobertura.

Figura 5: Algumas telhas quebradas



Fonte: os autores.

Descoberto o problema aplicou-se o PDCA para chegar em uma resolução, conforme descrito abaixo:

- Planejar: a equipe de cobrimento deverá executar a regularização da platibanda, seguida da equipe de pintura das paredes internas da platibanda, para só após ser executada a cobertura;
- Fazer: os serviços foram executados conforme o planejamento;
- Checar: ao término do serviço foi feita a checagem e não houve mais problemas dessa ordem.
- Agir: implementação dessa sequência construtiva para as etapas seguintes.

De forma geral, é perceptível que a implementação do ciclo PDCA na resolução dos problemas na obra apresentou um retorno positivo, inclusive evitando a ocorrência de transtornos similares em outras obras que utilizam a mesma metodologia construtiva do projeto de estudo de caso.

CONCLUSÃO

A implementação da etapa de análise da aplicação do 5S foi algo crucial para o acompanhamento e rastreabilidade dos problemas associados à prática do 5S e PDCA. A etapa citada facilitou a gestão dos problemas encontrados e, principalmente, auxiliou, de maneira mais adequada, a condução das sugestões de correção.

A implantação do 5S, em específico, permitiu uma melhor organização do canteiro de obras, melhor produtividade dos trabalhadores e, também, uma melhor padronização dos processos desenvolvidos na empresa.

A implantação do ciclo PDCA, por sua vez, possibilitou diversos ganhos à empresa, seja na economia de tempo na resolução de serviços, na diminuição de reclamações por parte dos clientes ou, mesmo, no aumento de vendas decorrido da maior satisfação do cliente ao receber o produto.

Diante dos resultados observados, é perceptível que a aplicação de metodologias como o 5S e o ciclo PDCA na gestão de obras possibilitou diversos ganhos para a empresa e, de forma geral, dependerá de uma ação conjunta das equipes de trabalho, desde os gestores à mão de obra operacional, como evidenciado pelo senso de disciplina.

REFERÊNCIAS

[1] CAMPOS, A. D.; VIEIRA, R. B. Implantação da Ferramenta 5S em um canteiro de obras da cidade de Patos. **Revista Perquirere**, v. 15, n. 2, p. 222-223, 2017.

[2] CAMBRAIA, M. N. **Processo construtivo de parede de concreto moldadas *in loco* em fôrmas de alumínio**. 2017. 53 f. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

[3] CAMPOS, R. A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total. **XIX Simpósio da Engenharia de Produção**, Bauru, nov. 2012.

[4] BARBOSA, A. P. Implantação do 5S e ferramentas da qualidade. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 6, p. 60-72, 2021.

[5] ALENCAR, J. F. **Utilização do Ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico**. 2008. 60 f. Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

[6] COSTA, T. M. A. **Gestão da engenharia de projetos: aplicação da Ferramenta A3 para otimização dos processos**. 96 f. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

[7] OLI, P. D.; FELICIANA, N. N.; SILVA, H. A. Implantação do Programa 5S em uma empresa. **Scientia Tec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS,** v. 3, n.1, p. 116-140, 2016.

[8] SILVA, A. F. A.; SILVA, D. G. C. Avaliação dos processos de gestão de projetos: estudo de caso em uma empresa de projetos de construção civil em Recife – PE. **ENGEVISTA**, v. 20, n. 5, p. 689-700, 2018.

[9] CORRÊA, G. A.; QUINTINO, T. M. **Relatório de auditoria 5S e propostas de melhorias em uma fábrica de materiais para construção**. 2022. 43 f. Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2022.