

A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA 5S E PDCA EM UMA OBRA RESIDENCIAL

AXEL RICHARD DA SILVA PAULETTI- axelrichard27@gmail.com

PROF^a.: RITA DE CÁSSIA ANDRÉ – eng.rita.andre@gmail.com

FACULDADE GALILEU

RESUMO: DIMINUIR O TEMPO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS E AUMENTAR A EFICIÊNCIA DE PRODUÇÃO JUNTAMENTE COM A MOTIVAÇÃO DOS OPERADORES NA EXECUÇÃO DO TRABALHO, SÃO DESAFIOS QUE AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL ENFRENTAM E QUE NECESSITAM ULTRAPASSA-LOS PARA QUE O PROGRESSO SEJA CONSTANTE E PARA QUE A ORGANIZAÇÃO ESTEJA MAIS COMPETITIVA NESSE SETOR. BASEADO NISSO, ESSE TRABALHO TEVE COMO OBJETIVO ANALISAR COMO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE DO PROGRAMA 5S E PDCA PODEM AUXILIAR NAS MELHORIAS DE TRABALHO EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE ALVENARIA RESIDENCIAL, POR MEIO DE UMA EMPRESA DE CONSTRUTORA CIVIL SITUADA NO ESTADO DE SÃO PAULO. PARA ISSO, FOI REALIZADO UM ESTUDO DE CASO, ANALISANDO AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA LINHA DE PRODUÇÃO DA ETAPA DE CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA POR MEIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS. AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PDCA E 5S FORAM UTILIZADAS PARA ANALISAR E MELHORAR O PROCESSO NA LINHA DE PRODUÇÃO. FOI DEMONSTRADO QUE OS PROCESSOS PARA A CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA FORAM OTIMIZADOS, COM A ELIMINAÇÃO DE TEMPO DESNECESSÁRIO DE TRABALHO E COM AUMENTO DE EM TORNO DE 50% DA PRODUTIVIDADE. O CONTROLE DA QUALIDADE FOI BEM SUCEDIDO EM TODAS AS ETAPAS DA CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA OBTENDO O CANTEIRO DE OBRA MAIS ORGANIZADO E LIMPO. A AUTODISCIPLINA NA LINHA DE PRODUÇÃO FOI CONQUISTADA MEDIANTE A PERSISTÊNCIA DO ACOMPANHAMENTO DA EQUIPE GESTORA COM OS OPERÁRIOS. ASSIM, OS RESULTADOS DESSE TRABALHO EVIDENCIARAM QUE QUANDO ADEQUADAMENTE IMPLEMENTADO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA LINHA DE PRODUÇÃO DECONSTRUÇÃO DE ALVENARIA POR MEIO DA EMPRESA DE UMA CONSTRUTORA, É POSSÍVEL PADRONIZAR OS PROCESSOS DE TRABALHO E CONTRIBUIR AINDA MAIS COM O PROGRESSO DA ORGANIZAÇÃO.

Palavras chaves: CONSTRUÇÃO CIVIL, PDCA, PROGRAMA 5S, CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA, PRODUTIVIDADE.

THE IMPORTANCE OF THE 5S AND PDCA PROGRAM IN A RESIDENTIAL PROJECT

AXEL RICHARD DA SILVA PAULETTI- axelrichard27@gmail.com

PROF^a.: RITA DE CÁSSIA ANDRÉ – eng.rita.andre@gmail.com

FACULDADE GALILEU

ABSTRACT: DECREASE THE TIME OF THE PRODUCTION PROCESSES AND INCREASE THE PRODUCTION EFFICIENCY TOGETHER WITH THE MOTIVATION OF THE OPERATORS IN THE EXECUTION OF THE WORK, ARE CHALLENGES THAT THE CIVIL CONSTRUCTION COMPANIES FACE AND THAT THEY NEED TO OVERCOME IN ORDER FOR THE PROGRESS TO BE CONSTANT AND FOR THE ORGANIZATION BE MORE COMPETITIVE IN THIS SECTOR. BASED ON THIS, THIS WORK HAD THE OBJECTIVE OF ANALYZING HOW THE QUALITY TOOLS OF THE 5S AND PDCA PROGRAM CAN ASSIST IN WORK IMPROVEMENTS IN A RESIDENTIAL MASONRY PRODUCTION LINE, THROUGH A CIVIL CONSTRUCTION COMPANY LOCATED IN THE STATE OF SÃO PAULO. FOR THAT, A CASE STUDY WAS CARRIED OUT, ANALYZING THE ACTIVITIES DEVELOPED IN THE PRODUCTION LINE OF THE MASONRY CONSTRUCTION STAGE THROUGH DATA SURVEY. PDCA AND 5S QUALITY TOOLS WERE USED TO ANALYZE AND IMPROVE THE PROCESS ON THE PRODUCTION LINE. IT WAS DEMONSTRATED THAT THE PROCESSES FOR MASONRY CONSTRUCTION WERE OPTIMIZED, WITH THE ELIMINATION OF UNNECESSARY WORKING TIME AND WITH AN INCREASE OF AROUND 50% IN PRODUCTIVITY. QUALITY CONTROL WAS SUCCESSFUL AT ALL STAGES OF MASONRY CONSTRUCTION OBTAINING THE MOST ORGANIZED AND CLEAN WORK SITE. SELF-DISCIPLINE ON THE PRODUCTION LINE WAS ACHIEVED THROUGH PERSISTENT MONITORING BY THE MANAGEMENT TEAM WITH THE WORKERS. THUS, THE RESULTS OF THIS WORK EVIDENCE THAT WHEN THE QUALITY TOOLS IN THE MASONRY CONSTRUCTION PRODUCTION LINE THROUGH A CONSTRUCTION COMPANY IS PROPERLY IMPLEMENTED, IT IS POSSIBLE TO STANDARDIZE THE WORK PROCESSES AND CONTRIBUTE EVEN MORE TO THE PROGRESS OF THE ORGANIZATION.

KEYWORDS: CIVIL CONSTRUCTION, PDCA, 5S PROGRAM, MASONRY CONSTRUCTION, PRODUCTIVITY.

1. INTRODUÇÃO

O setor de construção civil apresenta grande importância socioeconômica, fato que, contribui ativamente para o desenvolvimento do país. Por empregar mão de obra de maneira intensiva, desde o exercício do indivíduo autônomo até as empresas que são prestadoras de serviços como as construtoras, esse setor está cada vez mais ativo (RABECHINI, 2006).

No entanto, as empresas de construção civil têm utilizado cada vez mais estratégias na intenção de se tornarem mais competitivas no mercado, visto que é um setor que tem procurado constante desenvolvimento devido às exigências do mercado imobiliário (SANTOS, 2022). Por esse motivo, reduzir os custos operacionais, diminuir o tempo dos processos produtivos mantendo a mesma eficiência de produção juntamente com a motivação do operador na execução do trabalho, são maneiras da organização progredir constantemente nesse ramo organizacional (JUNIOR, 2011).

Além disso, a boa produtividade está inserida na dependência de fatores climáticos, a falta de um gerenciamento adequado para que o período de construção não seja longo e a mão de obra desqualificada. Outro fator importante que depende da produtividade são as não conformidades presentes nas etapas de trabalho que geram atrasos nos prazos de entrega da obra. Com isso, muitas construtoras tem preocupado obter uma gestão gradativamente efetiva com a implantação de ferramentas da qualidade adequadas nas diferentes linhas de produção presentes na construção civil (SANTOS, 2022).

Visto que essas dificuldades estão relacionadas na organização do dia a dia, pode-se concluir que o setor de construção civil tem grande vantagem ao utilizar ferramentas da qualidade para melhorar os processos produtivos e obter o desenvolvimento da empresa. Desse modo, esse setor ao eliminar a falta de qualidade dos processos produtivos e da equipe de trabalho envolvida, pode garantir um serviço de qualidade com a satisfação total de seus clientes. Por outro lado, para que isso ocorra de forma estratégia e eficiente, ainda é preciso mais estudos sobre os processos de construção civil relacionados com a gestão da qualidade e como essas ferramentas podem contribuir para o entendimento e melhorias para cada uma das etapas de trabalho na construção civil (SANTOS, 2022).

Baseado nisso, o presente estudo teve como objetivo analisar como as ferramentas da qualidade do programa 5S e PDCA podem auxiliar nas melhorias de trabalho em uma

linha de produção de alvenaria residencial, por meio de uma empresa de construção civil situada no estado de São Paulo.

2. CICLO PDCA NOS PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

O ciclo *Plan, Do, Check e Act* (PDCA), consiste nas ações de Planejar, Executar, Verificar e Atuar. Essa ferramenta tem como finalidade ajudar no processo da diminuição de perdas de produtividade por meio de alcance de metas necessárias para o desenvolvimento da empresa (SOARES, 2007). Na etapa executar, tem como propósito explicar a todos os envolvidos a forma que será realizada a meta a fim de todos compreenderem o que será proposto. Já na etapa verificação, devem-se comparar os resultados alcançados baseado com a meta planejada para verificar se o desenvolvimento dos processos propostos está sendo alcançados. Finalmente na etapa ação, devem-se padronizar as melhorias alcançadas nos processos produtivos (SANTOS, 2022).

Dessa forma, o ciclo PDCA, tem como principal resultado diminuir as dificuldades em um processo de trabalho por meio de uma boa gerência para que ocorra a padronização dos principais etapas de trabalho com o controle de qualidade eficiente. Esses benefícios foram citados por alguns autores no setor de construção civil. Como relata por Santos (2022), ao aplicar a ferramenta da qualidade como o PDCA em uma empresa de construção civil a fim de diminuir os desperdícios e retrabalhos nos processos da empresa, verificou que houve padronização nos processos com a redução de não conformidade nas etapas de produção. Outros benefícios foram encontrados por Sapucaia (2011), que ao implantar a ferramenta PDCA para promover a organização de um canteiro de obra, pode concluir que obteve com sucesso a realocação de materiais para locais adequados de forma que essas melhorias puderam prevalecer constantemente. O autor ressaltava também que foi importante o treinamento das boas práticas no ambiente de trabalho para os operários para que assim pudessem manter o ambiente de trabalho limpo e organizado.

Um aspecto importante a ser mencionado é quando utilizado o PDCA de maneira correta, a ferramenta ajuda a centraliza os esforços dos gestores para uma visão clara do que precisa ser melhorado e acompanhado nas diferentes etapas do trabalho. Esse comportamento foi descrito por Cunha (2019), em seu estudo quando aplicou o PDCA para a melhoria do processo construtivo de uma empresa de grande porte no estado de Minas Gerais, identificou que a concentração da equipe gestora em atingir as metas e

melhorias estipuladas foi de grande necessidade para que as mudanças baseado nas melhorias organizacionais pudessem ocorrer de maneira satisfatória. Portanto, a partir dos estudos estabelecidos, fica claro que a ferramenta PDCA, auxilia na identificação de problemas, levantando causas e planos de ações juntamente com os esforços da equipe gestora da organização (CUNHA, 2019).

2.1 Desafios do Programa 5S nos processos de construção civil

O crescimento e desenvolvimento de uma empresa dependem da eficiência de mão de obra, sendo que esse fator é apenas uma das variáveis dentro do processo de produção. Desse modo, no processo produtivo, o programa 5S pode ser utilizado com facilidade para ajudar no progresso da empresa, porém, o grande desafio é a manutenção desse sistema de maneira constante na linha de produção que foi implementado (GONZALEZ, 2009).

Outra adversidade pertinente é a falta de qualificação dos profissionais. Isso pode ser refletido no desperdício de matéria-prima e em um aumento de tempo no ciclo de produção (LEÃO, 2016). Semelhante relatado em uma pesquisa realizada pela empresa Caleiro (2014), com o objetivo de identificar os desafios da produtividade na construção civil no Brasil. A empresa constatou que a qualificação de mão de obra foi o mais relevante e deixa claro que para que ocorra o aumento de produtividade no setor da construção civil, as organizações terão que investir na qualificação de mão de obra. Não diferente do estudo descrito por Sobrinho (2017), que analisou a capacidade de treinamento dos trabalhadores no ramo da construção civil e observou que a maioria dos operários não foram submetidos a nenhum tipo de treinamento.

Nesse contexto, para que o treinamento referente à ferramenta 5S ocorra de maneira eficaz com os funcionários, é necessário ultrapassar certas barreiras como a adaptação da nova cultura imposta pela organização. Essa mudança de cultura imposta foi informada por Hidalgo (2016), que ao observar o treinamento que foi obrigatório aos colaboradores em relação programa 5S, em uma empresa do ramo de construção civil, pôde concluir que houve o desafio da mudança de cultura que foi exigida por partes dos funcionários. De modo geral, a maioria das construtoras brasileiras demonstra interesse em se tornarem mais lucrativas, competitivas e utilizar métodos como ferramentas da gestão da qualidade para aumentarem sua capacidade produtiva, todavia, a falta de

planejamento de trabalho e a desqualificação da mão de obra, fazem com que as metas que foram traçadas não sejam atingidas (MORAES,2019).

3. MÉTODOS

A metodologia do trabalho fornece um estudo de caso de caráter exploratório que teve como objetivo analisar como as ferramentas da qualidade do programa 5S e PDCA podem auxiliar nas melhorias de trabalho em uma linha de produção de alvenaria residencial, por meio de uma empresa de construção civil situada no estado de São Paulo. Para isso, o autor acompanhou o estudo que participaram no total de oito funcionários sendo que na parte de alvenaria foram cinco pedreiros e três auxiliares para uma construção de 200m² desde a etapa inicial até a fase final da obra.

Inicialmente foi avaliado pelos coordenadores e gestores da empresa de construção civil do presente estudo, o cronograma de atividades descrito o tempo para cada fase a ser realizada na construção de alvenaria. Esse cronograma foi avaliado a partir das duas últimas obras residenciais realizadas pela construtora. A partir do cronograma analisado, foi identificado o atraso na linha de produção no processo de alvenaria prejudicando a finalização de toda obra. Depois de avaliado o cronograma, foi realizado reuniões com a equipe gestora para elaborar um diagrama de Ishikawa a fim de levantar as possíveis causas no atraso nas etapas de construção de alvenaria e para posteriormente elaborar estratégias de desempenho produtivo na obra. O diagrama foi elaborado seguindo a orientação de Werkema (1995). Em seguida o diagrama foi montado com as possíveis causas, conforme ilustrado na figura 1.

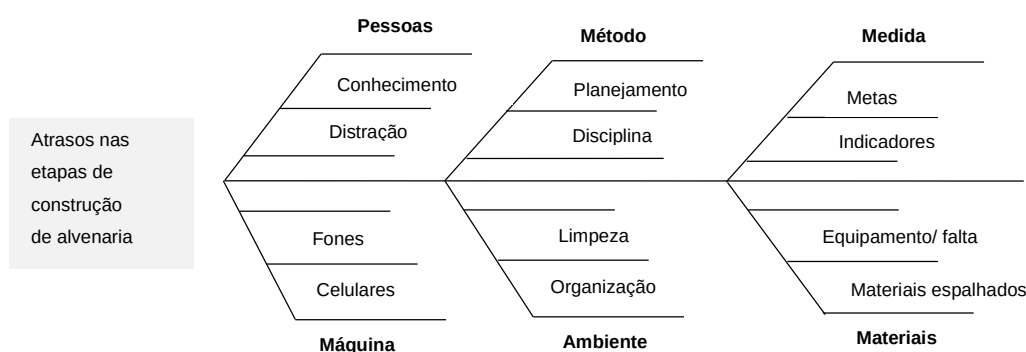


Figura1. Diagrama com as possíveis causas de atraso na construção das etapas de alvenaria residencial.

Após os gestores da construtora montar e analisar as possível causas do atraso nas etapas de construção de alvenaria por meio do diagrama de Ishikawa, foram

conscientizados da necessidade de implementar o programa da qualidade 5S e o ciclo de melhoria contínua (PDCA) para obter o aumento de produtividade e eliminar os atrasos na linha de operação da fase de alvenaria residencial. Para isso, os gestores (engenheiros e supervisores), seguindo primeiramente a etapa do *Plan* do PDCA elaboraram um cronograma com medidas para eliminar o atraso na linha de construção. Essas medidas estão informadas quadro 1.

Plan (Planejar) Método que será utilizado para atingir os objetivos. ✓ Ferramenta 5S. ✓ Implementação de planilha de atividades. ✓ Análise de tempo de cada etapa do processo. ✓ Otimização de tempo na linha de produção com redução de no mínimo 20%.	Do (Execução) ✓ Explicação aos operários sobre o alcance das metas ✓ Treinamento com os operários. ✓ Evidências da desorganização do local.
Check (Verificação) Comparar os resultados antes e depois para analisar o alcance de metas	Action (Ação) Padronizar as estratégias por meio da planilha de atividades e programa 5S. Reuniões com os operários a cada uma semana.

Quadro 1. Cronograma baseado no PDCA para eliminar o atraso na linha de construção.

Ainda nessa fase, foram elaborado pela equipe gestora, 17 métricas relacionadas ao programa 5S e assim foi analisado e identificado as não conformidades baseado nas duas últimas construções residenciais anteriores do processo de alvenaria realizada pela empresa de construção civil. Além disso, a equipe gestora estipulou a meta de redução de no mínimo 20% das não conformidades relacionadas ao programa. A Figura 2, informa as métricas que foram aplicadas baseadas no programa 5S.

SENSE DE UTILIZAÇÃO	SENSE DE ORDENACAO	SENSE DE LIMPEZA	SENSE DE SAUDE	SENSE DE AUTODISCIPLINA
Há materiais espalhados no canteiro de obras?	Existem objetos atrás das pilhas de tijolos ou de areia?	Existem lixo jogado no chão?	O ambiente de trabalho favorece a produtividade?	As avaliações do programa estão sendo realizadas com frequência?
Existe ferramenta de obra no local sem necessidade?	Os locais ara arrumar as ferramentas estão sendo utilizado?	Os equipamentos de trabalho estão conservados e limpos?	Há iluminação adequada no ambiente?	Ocorreu melhoria contínua após a implantação do 5S?
As ferramentas de trabalho estão dispostas no local apropriado?	Os tijolos, areia, ferragens, cimentos e ferramentas de trabalho estão alocados de forma organizada?	Durante as atividades de trabalho há preocupação em manter o canteiro de obra sempre limpo?	Há local adequado para os operadores realizarem as suas necessidades fisiológicas?	Os colaboradores criaram o hábito de praticar o 5S?
O layout das ferramentas estão certas para os operadores?	A área de circulação do canteiro de obra estão livres?			

Figura 2. Métricas relacionadas ao programa 5S.

Em seguida, foi planejado a etapa *DO* (Execução) da segunda fase da ferramenta PDCA. Para isso, a equipe gestora organizou treinamento com todos os funcionários com

o propósito de explicar como o programa 5S será implantado e informar aos operadores a importância da participação e conscientização de toda equipe envolvida. Nessa etapa, para a implantação do 5S, o Engenheiro Civil ficou responsável pelo treinamento e acompanhamento da implementação da ferramenta e explicou aos operários que alguns recursos são importantes como o bom relacionamento entre os operários da obra para facilitar a comunicação e aceite do programa e deixar o ambiente limpo antes de iniciarem suas atividades rotineiras. Nessa etapa foi mostrado aos operadores as imagens da desorganização do canteiro de obras e as etapas em desordem da construção de alvenaria do presente estudo. Também foi apresentado aos operadores, o tempo de atraso nas diferentes etapas da obra de alvenaria por meio do cronograma que foi imposto nas duas últimas construções realizadas anteriormente pela construtora. Além disso, foi disponibilizada aos funcionários uma nova infraestrutura como equipamentos, ferramentas e acessórios de segurança com o objetivo de não desmotivá-los na rotina de trabalho. Por fim, a planilha com as 17 métricas (figura 2) e o cronograma estipulado o tempo para construção de alvenaria, ficou exposto em um lugar no canteiro de obras para que os operários pudessem orientar e seguir dentro das conformidades do programa, na intenção de aumentar a produtividade e diminuir os atrasos nas etapas de construção de alvenaria. Na etapa *Check* (Verificação), foi concretizado a implantação do programa 5S nas fases de alvenaria e analisado por um período de um mês no presente estudo. Para acompanhar os benefícios com a implantação do programa, o engenheiro realizou reuniões semanais com a equipe de operadores por um período de um mês para avaliar as não conformidades (figura 2), nas etapas da construção de alvenaria e ficou à disposição dos funcionários para esclarecer dúvidas sobre a ferramenta 5S. Por último, para a etapa *Action* (Ação), a equipe gestora da empresa de construção civil teve como objetivo padronizar o plano do programa 5S nas etapas de construção de alvenaria do presente estudo. Para isso, o engenheiro responsável calculou a média do tempo do desenvolvimento das fases de alvenaria do presente estudo e comparou com a média do tempo de atraso da construção de alvenaria das duas últimas obras realizadas pela construtora, a fim de analisar a porcentagem das não conformidades pelo programa e padronizar o tempo de ciclo de trabalho, aumentando a produtividade nessa linha de produção.

4. RESULTADOS

4.1 Plan (Planejamento)

O trabalho foi realizado em um canteiro de obras, localizada no Residencial Ninho Verde na Rodovia Castello Branco, km157. O terreno apresenta dimensões de 15,00 x 40,00m, num total de 600m² de área. O início da obra foi em Julho de 2022, com previsão de término em Fevereiro de 2023. O trabalho analisou o canteiro de obras e as atividades relacionadas ao mesmo. Dessa forma, nessa fase, o planejamento foi estabelecido para que se pudessem padronizar os processos na linha de produção. A tabela 1 mostra a planilha com as dezessete métricas relacionadas ao programa 5S que foi analisado e identificado pelo engenheiro responsável as não conformidades baseado nas duas últimas construções residenciais anteriores do processo de alvenaria realizada pela empresa de construção civil.

EMPRESA [REDACTED]		
Alcance das metas e melhorias nas etapas de construção		
SENSE DE UTILIZAÇÃO Manter o local de trabalho somente o necessário 1-Há materiais espalhados no canteiro de obras? 2-Existem ferramentas de obra no local sem necessidade? 3-As ferramentas de trabalho estão dispostas no local apropriado? 4-O layout das ferramentas estão certas para os operadores?	C	NC x v x x
SENSE DE ORDENAÇÃO Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar 1-Existem objetos atrás das pilhas de tijolos ou de areia? 2- Os locais para armazenar as ferramentas estão sendo utilizados? 3-Os tijolos, areia, ferragens, cimentos e ferramentas de trabalho estão alocados de forma organizada? 4-A área de circulação do canteiro de obra estão livres?	C x	NC x x v
SENSE DE LIMPEZA Cuidar do ambiente, máquinas e equipamentos 1-Existe lixo jogado no chão? 2- Os equipamentos de trabalho estão conservados e limpos? 3-Durante as atividades de trabalho há preocupação em manter o canteiro de obra sempre limpo?	C x	NC x x
SENSE DE SAÚDE Criar um ambiente organizado, limpo e seguro 1-O ambiente de trabalho favorece a produtividade? 2-Há iluminação adequada no ambiente? 3-Há local adequado para os operadores realizarem as suas necessidades fisiológicas?	C x x	NC x
SENSE DE AUTODISCIPLINA Manter os benefícios alcançados como um hábito 1-As avaliações do programa estão sendo realizadas com frequência? 2-Ocorreu melhoria contínua após a implementação do 5S? 3- Os colaboradores criaram o hábito de praticar o 5S?	C	NC x x x

Tabela 1. Não conformidades encontradas nas obras anteriores pela equipe gestora da empresa de construção civil.

De acordo com a planilha, aproximadamente 65 % das atividades não estão sendo executadas dentro de um controle de qualidade e interferindo no desenvolvimento produtivo na construção do processo de alvenaria. O atraso no processo pode ser devido algumas não conformidades encontradas como os materiais espalhados no canteiro de obras, os tijolos, areia, ferragem, cimento, ferramentas de trabalhos alocados nos locais impróprios para o desenvolvimento da obra. Dessa forma, conforme analisado as não

conformidades, o canteiro de obra encontrava-se desorganizado e houve a necessidade de melhoria no planejamento de trabalho semelhante descrito por Moraes (2019), que ressalta que a desqualificação de mão de obra e de planejamento faz com que as metas não sejam alcançadas e atingidas.

4.2 Do (Execução)

A equipe gestora ao realizar o treinamento do programa 5S com os funcionários pode observar a importância da capacitação realizada com os operários através do esclarecimento de dúvidas imposto por eles. A mesma situação foi considerada relevante no estudo de Sobrinho (2017), que constatou que a carência de treinamento do programa 5S com os operadores no ramo da construção civil, afetou na padronização das mudanças necessárias para o desenvolvimento do trabalho. O engenheiro responsável pelo treinamento mostrou aos operadores o canteiro de obra desorganizado das etapas de alvenaria na residência do presente estudo por meio de imagens fotográficas, conforme demonstrado na figura 3.

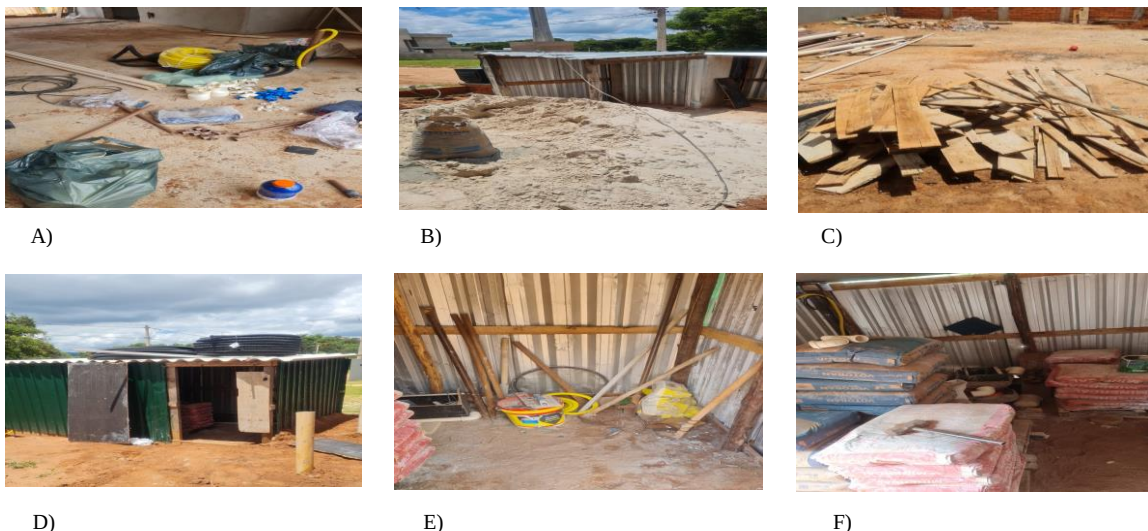


Figura 3. Canteiro de obra desorganizado para a construção da etapa de alvenaria na residência. Ferramentas e materiais espalhadas no canteiro de obras; B) Montante de areia instalada no local inadequado; C) Área de circulação do canteiro de obra ocupada; D) Materiais armazenados em cima do container; E) Ferramentas desorganizadas dentro do container; F) Materiais para a obra alocados de forma desorganizada dentro do container.

Conforme mostrado na figura 3, os diferentes locais do canteiro de obras apresentaram desorganizados com a presença de diversos tipos de materiais e entulhos espalhados no canteiro de obras. Apesar de haver um container para armazenar os

materiais, os mesmo apresentavam alocados de forma incorreta. Esse fator pode ter sido um dos motivos do atraso da construção do processo de alvenaria. Semelhante informado por Leão (2016), que relata que a ausência de profissionais e operadores qualificados para exercer um controle de qualidade na obra, pode gerar a desorganização do local de serviço, aumento do ciclo de trabalho na linha de produção e aumento de desperdícios de materiais para a execução da obra.

Na tabela 2 estão as informações do tempo médio de obra estipulado e o tempo de obra realizada para as diferentes etapas de alvenaria das duas últimas construções realizadas anteriormente pela construtora. Esse cronograma foi mostrado aos operadores para que pudessem conscientizar do atraso da obra.

Residência 1 e 2	Média do tempo de obra estipulado	Média do tempo de obra realizado
Perfuratriz	Um dia	Dois dias
Escavação dos baldrame	Dois dias	Quatro dias
Ferragem nas brocas	Um dia	Dois dias
Concretagem	Um dia	Três dias
Alicerce	Dois dias	Quatro dias
Respaldar a casa	Quinze dias	Dezenove dias
Montagem da caixaria da laje	Quatro dias	Seis dias
Término da laje da casa	Vinte e seis dias	Vinte e oito dias

Tabela 2. Cronograma com tempo médio de obra estipulado e tempo médio de obra realizada que foi utilizado nas duas últimas construções anteriores pela construtora civil.

Como descrito na tabela 2, a média do tempo das duas últimas construções realizadas pela construtora para a etapa de perfuratriz foram de dois dias, para a escavação de baldrame foram de quatro dias, para a ferragem das brocas foram de dois dias, para a concretagem foram de três dias, para o alicerce foram de quatro dias, na etapa de respaldar a casa foram de 19 dias, para a montagem da caixaria da laje foram de seis dias e encher a laje da casa o tempo médio foi de 28 dias. A equipe gestora observou que a média de tempo para as diferentes etapas do processo de alvenaria estavam desapropriadas dentro desse ciclo de trabalho. Esse fator foi mais um motivo para a o incentivo em obter um plano de ação com a ferramenta PDCA e 5S para eliminar ou diminuir as perdas da produção como o gasto de tempo para as futuras construções do processo de alvenaria. Esse objetivo do grupo gestor da empresa de construção civil do presente estudo vai de encontro relatado por Soares (2007), em que descreve que o PDCA, por meio de metas,

auxilia no processo de perdas de produtividade para que ocorra o progresso da organização.

4.3 Check (Verificação)

Na figura 4 é mostrado as imagens do canteiro de obra e das etapas do processo de alvenaria após a implementação do 5S.

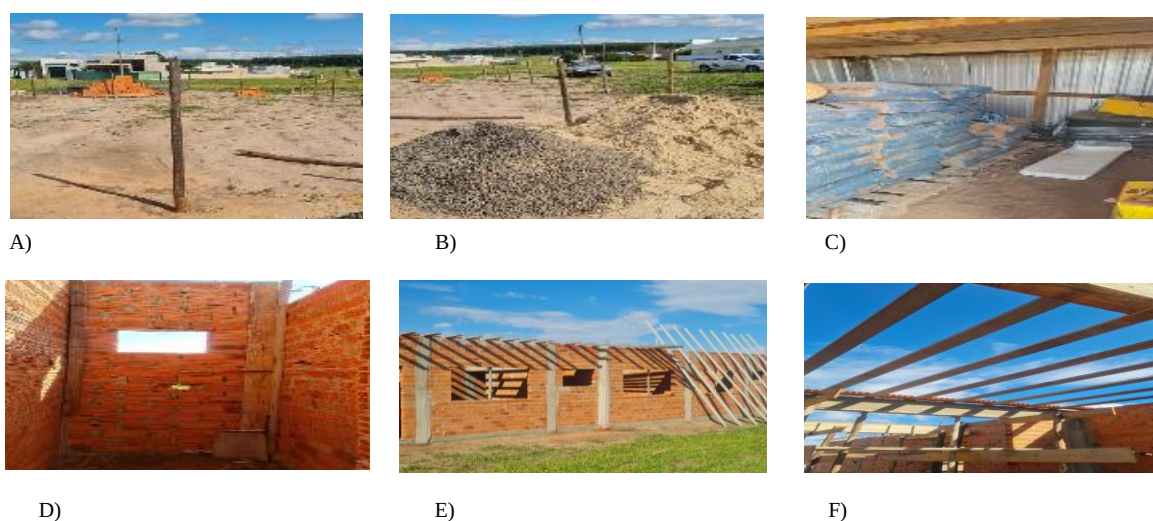


Figura 4. Imagens do canteiro de obra e das etapas do processo de alvenaria após a implementação do 5S. A) Canteiro de obra organizado; B) Montante de areia e pedra instalados de maneira estratégica para a obra; C) Materiais organizados dentro do container; D) Ambiente da construção da alvenaria limpo e organizado; E) Local da obra limpo e organizado do processo final da fase de alvenaria F) Ambiente organizado da etapa para a montagem da laje.

A implantação do programa 5S foi realizada por um período de um mês e conforme as figura 4, foi bem sucedida nos processo de construção de alvenaria do presente estudo. Conforme mostrado na imagem do canteiro de obra foi encontrado os equipamentos e materiais necessários para o desenvolvimento da construção. Os materiais inseridos no container estão organizados deixando o ambiente com mais espaço e o local da construção da alvenaria do presente estudo esteve limpos e arrumados. A tabela 3 mostra a diminuição das não conformidades por meio das métricas elaborada pelo engenheiro baseado no programa 5S.

EMPRESA [REDACTED]		
Alcance das metas e melhorias nas etapas de construção		

SENSO DE UTILIZAÇÃO Manter o local de trabalho somente o necessário 1-Há materiais espalhados no canteiro de obras? 2-Existem ferramentas de obra no local sem necessidade? 3-As ferramentas de trabalho estão dispostas no local apropriado? 4-O layout das ferramentas estão certas para os operadores?	C x x x	NC x
SENSO DE ORDENAÇÃO Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar 1-Existem objetos atrás das pilhas de tijolos ou de areia? 4- Os locais para armazenar as ferramentas estão sendo utilizados? 3- Os tijolos, areia, ferragens, cimentos e ferramentas de trabalho estão alocados de forma organizada? 4-A área de circulação do canteiro de obra estão livres?	C x x x	NC x
SENSO DE LIMPEZA Cuidar do ambiente, máquinas e equipamentos 1-Existem lixo jogado no chão? 2- Os equipamentos de trabalho estão conservados e limpos? 3-Durante as atividades de trabalho há preocupação em manter o canteiro de obra sempre limpo?	C x x x	NC
SENSO DE SAÚDE Criar um ambiente organiza, limpo e seguro 1-O ambiente de trabalho favorece a produtividade? 2-Há iluminação adequada no ambiente? 3-Há local adequado para os operadores realizarem as suas necessidades fisiológicas?	C x x	NC x
SENSO DE AUTODISCIPLINA Manter os benefícios alcançados como um hábito 1-As avaliações do programa estão sendo realizadas com frequência? 2-Ocorreu melhoria contínua após a implementação do 5S? 5- Os colaboradores criaram o hábito de praticar o 5S?	C x x x	NC

Tabela 3. Redução das não conformidades após a implantação do 5S no presente estudo.

Foi comprovado que houve a redução das não conformidades em torno de 82%. No entanto, foi observado pelo engenheiro que acompanhou e analisou as etapas de melhorias na obra em relação ao 5S, que houve o desafio da mudança de cultura imposta pelos operários. Essa situação foi semelhante descrito por Hidalgo (2016), que após realizar treinamento com os funcionários em relação ao programa 5S em um ambiente de construção civil, observou que os operadores tiveram resistência a mudança de comportamento quando o programa foi implantado. Porém, no presente estudo, foi verificado durante a implantação do programa, que apesar da imposição a mudança de cultura por alguns operários, a efetivação da ferramenta foi bem sucedida. Alguns fatores contribuíram para esse fim, como a persistência da equipe gestora em treinar e acompanhar as melhorias nos processos de alvenaria e a colaboração dos funcionários nesse processo apresentando esses melhor qualificação e produtividade. Esse aspecto foi similar ao descrito por Caleiro (2014), que identifico em seu estudo no setor de construção civil, que a qualificação de mão de obra contribui de maneira significativa para o aumento da produtividade.

4.4 Action (Ação)

Na figura 5, ilustra tempo de obra realizado após a implantação do programa nas diferentes etapas de alvenaria do presente estudo e o tempo de obra das etapas de

alvenarias das duas últimas construções residenciais anteriores, realizadas pela empresa de construtora civil.

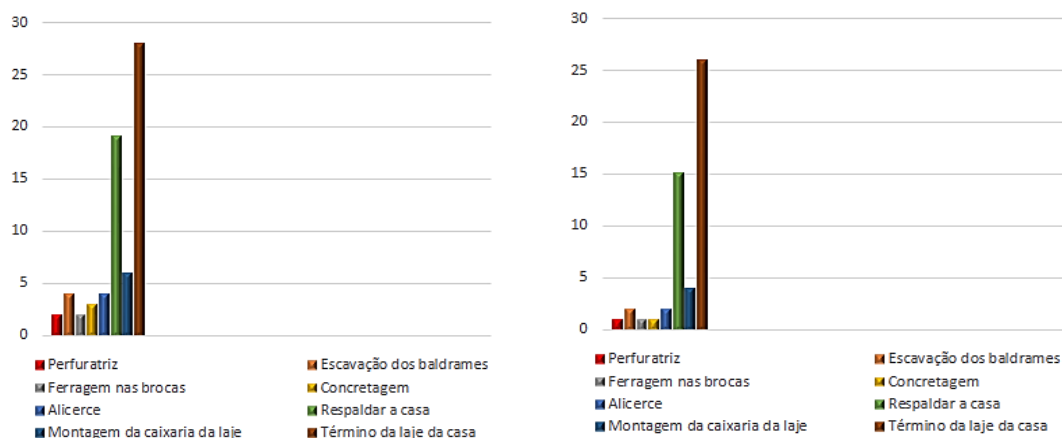


Figura 5. A) Tempo médio das duas últimas construções anteriores de alvenaria realizadas pela construtora. B) Tempo médio da construção de alvenaria do presente estudo.

Baseado nos resultados da média do tempo para as etapas de construção de alvenaria no trabalho em questão foi demonstrado que houve diminuição em torno de 50% do tempo em quase todas as etapas de trabalho. Para a implantação do programa 5S nas diferentes fases, a etapa de perfuratriz, o total de trabalho foi de um dia, para a escavação dos baldrame foi de dois dias, para a ferragem nas brocas foi de um dia, para a concretagem foi de um dia, para o alicerce foi de dois dias, para respaldar a casa foi quinze dias, para a montagem da caixa da laje foi de quatro dias e término da laje da casa foi de 26 dias. Com isso, a equipe gestora padronizou o tempo de trabalho e o controle da qualidade dos processos da construção da alvenaria, com a utilização da planilha 5S elaborada pela equipe gestora da empresa de construção civil. Portanto, as medidas de controle de qualidade apresentadas no presente estudo ajudou a padronizar as etapas para a construção de alvenaria e pode auxiliar no progresso da empresa seguindo a mesa orientação informada por Gonzalez (2009), que para ocorrer o desenvolvimento bem sucedido da organização, é necessário padronizar os processos para obter constante desenvolvimento da empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar como as ferramentas da qualidade do programa 5S e PDCA podem auxiliar nas melhorias de trabalho em uma linha de produção de alvenaria residencial, por meio de uma empresa de construtora civil situada

no estado de São Paulo. A partir das ferramentas aplicadas que foram o PDCA e 5S, as metas estipuladas foram alcançadas. O canteiro de obra ficou mais limpo, os materiais e equipamentos ficaram alocados no lugar adequado, a autodisciplina no local de trabalho foi conquistada graças a persistência do treinamento e acompanhamento da equipe gestora.

Houve a eliminação do tempo desnecessário para cada fase do processo de alvenaria. Apesar de outras ferramentas da qualidade não terem sido aplicadas para complementar esse estudo, esse trabalho pode servir de referência e como base para implantação de melhorias na linha de produção em empresas de construção civil. Fato que, foi possível padronizar os processos para o controle de qualidade nas etapas de alvenaria e com isso aperfeiçoou o tempo de trabalho das diferentes etapas no desenvolvimento da construção e aumentou a produtividade na linha de produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALEIRO, J. P. Por que a mão de obra ainda emperra a construção civil? São Paulo: **Exame**, 2014.

CUNHA, Joyce Dias da Costa da; ABREU, Victor Hugo Souza de. Aplicação do Método PDCA para melhoria do Processo Construtivo de uma Empresa de Grande Porte. **Boletim do Gerenciamento**, v. 9, n. 9, p. 11-18, out. 2019.

GONZALEZ, E. F. Aplicando o 5S na construção Civil. 2. ed. **Florianópolis**, UFSC, 2009.

HIDALGO, G. M.; FERREIRA, R. L. MARTINS, S. S. F. Implementação do programa 5S no setor de manutenção: um estudo de caso na indústria de embalagens no Brasil. **Journal of Lean Systems**, v. 1, n. 2, p. 57-74, 2016.

JUNIOR, P. S. Z; ANTONELLI, G. C. Análise de viabilidade de implantação do Programa 5S em canteiros de obra. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 7, n. 1, 2011.

LEÃO, M. V. M. Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS). 48 f. Monografia. (Curso de Engenharia Civil), **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Campo Mourão, 2016.

Moraes, F. M. D. S. Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra na construção civil: uma revisão de literatura, (2019).

RABECHINI, R; CARVALHO, M. M. Gerenciamento de Projetos na Prática: **Casos Brasileiros**. São Paulo: Atlas, 2006.

SANTOS, G. S; MAROTTA, L. I. M; LOPES, D. P. Avaliação de qualidade utilizando os métodos de folha de verificação de serviço e PDCA em uma obra residencial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v.3, p. 880-905, 2022.

SAPUCAIA, Rafael Monteiro; MORALES, Daily. MÉTODO PDCA APLICADO À ENGENHARIA CIVIL: UM ESTUDO NO CANTEIRO DE OBRAS. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 7, n. 1, 2011.

SOARES, A. B. Aplicação de ferramentas estatísticas para a avaliação da qualidade: **O caso de uma fundição de médio porte situada na Alemanha**. 2007.

SOBRINHO, J. M; MEDEIROS F. J. S. Análise do nível de treinamento dos trabalhadores da construção civil na cidade de Monteiro-PB. **SINERGIA**, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 91-105, 2017.

WERKEMA, M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: **Fundação Cristiano Ottoni**, 1995.