

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE TEMPOS E MOVIMENTOS EM TRÊS OBRAS DE PEQUENO PORTE NA CIDADE DE PRESIDENTE GETÚLIO/SC



<https://doi.org/10.22533/at.ed.9231125180312>

Data de aceite: 03/09/2025

Laryssa Mafra Schultz

Universidade do Estado de Santa Catarina
Ibirama – Santa Catarina

Luana Schuster

Universidade do Estado de Santa Catarina
Ibirama – Santa Catarina
<http://orcid.org/0000-0002-5371-7457>

Michael Renê Mix Visintainer

Universidade do Estado de Santa Catarina
Ibirama – Santa Catarina
<https://orcid.org/0000-0002-0950-3873>

RESUMO: A construção civil no Brasil enfrenta desafios relacionados à baixa produtividade da mão de obra, especialmente em municípios de pequeno porte, onde predominam métodos construtivos artesanais. Este estudo teve como objetivo mensurar indicadores de produtividade em três obras residenciais no município de Presidente Getúlio (SC), utilizando a metodologia de tempos e movimentos, complementada pelo cálculo do Rendimento Unitário de Produção (RUP) e aplicação do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Foram analisadas as atividades de alvenaria, concretagem de

laje e revestimento (reboco), considerando tempos produtivos, improdutos e auxiliares de pedreiros e serventes. Os resultados indicaram que, na alvenaria, pedreiros apresentaram tempo produtivo médio de 75,5% e serventes 37,5%. Na concretagem, o tempo produtivo caiu para 19,5% e 0%, respectivamente, enquanto no revestimento alcançou 54,5% e 18,5%. Constatou-se que fatores como organização do canteiro, dimensionamento da equipe e gestão da obra influenciam diretamente a produtividade. Conclui-se que a aplicação do ciclo PDCA contribui para a identificação de falhas e a proposição de melhorias, reforçando a relevância da gestão eficiente da mão de obra como estratégia para reduzir custos e aumentar a competitividade do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade; Tempos e movimentos; Construção civil; Mão de obra; PDCA.

APPLICATION OF THE TIME AND MOTION METHODOLOGY IN THREE SMALL-SCALE CONSTRUCTION PROJECTS IN THE CITY OF PRESIDENTE GETÚLIO/SC

ABSTRACT: The Brazilian construction industry faces persistent challenges related to low labor productivity, particularly in small municipalities where traditional construction methods prevail. This study aimed to measure productivity indicators in three residential projects located in Presidente Getúlio (SC), applying the time and motion methodology, the Unit Production Rate (UPR), and the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle. The analysis covered masonry, slab concreting, and plastering activities, considering productive, unproductive, and auxiliary times of masons and helpers. Results showed that in masonry, masons achieved an average productive time of 75.5%, while helpers reached 37.5%. In slab concreting, productive time dropped to 19.5% and 0%, respectively, whereas in plastering it reached 54.5% and 18.5%. The findings highlight that factors such as site organization, team sizing, and work management directly affect labor productivity. It is concluded that the application of the PDCA cycle supports the identification of bottlenecks and the proposal of improvements, reinforcing the importance of efficient labor management as a strategy to reduce costs and increase the competitiveness of the construction sector.

KEYWORDS: Productivity; Time and motion study; Construction industry; Workforce; PDCA.

INTRODUÇÃO

A construção civil tem sido historicamente marcada pela baixa produtividade da mão de obra (Souza, 2006), o que evidencia a necessidade de avaliar processos e identificar falhas para reduzir desperdícios de materiais, esforços e custos. Apesar desse desafio, o setor vem apresentando crescimento significativo no Brasil, atingindo 17,7% no biênio 2021-2022 (SENAI; CBIC, 2022). Nesse contexto, a produtividade da mão de obra assume papel estratégico, pois impacta diretamente prazos, custos e competitividade empresarial.

Diversos autores ressaltam a importância dessa análise: Walter (2018) destaca a mão de obra como recurso essencial para a construção de edifícios, enquanto Dantas (2011) e Lima (2015) apontam que a capacitação dos trabalhadores e a mensuração de índices de produtividade são determinantes para a eficiência e para o apoio à gestão das obras.

O estudo de tempos e movimentos apresenta-se como ferramenta eficaz para identificar tempos produtivos, auxiliares e improdutivos (Dantas, 2011; Rocha Junior, 2014; Trindade, 2013; Peleteiro, 2018), permitindo a aplicação de métodos de melhoria, como o ciclo PDCA. Assim, esta pesquisa justifica-se pela escassez de indicadores de produtividade em obras de pequeno porte, buscando responder: em cidades menores, como ocorre a mensuração e utilização de indicadores de produtividade e quais critérios orientam a contratação da mão de obra?

Materiais e métodos

O estudo adotou a metodologia de tempos e movimentos, com ênfase na técnica de amostragem de trabalho, aplicada em três obras residenciais de pequeno porte no município de Presidente Getúlio (SC). A estratégia metodológica envolveu observações diretas em campo, coleta de dados sobre a execução de atividades-chave e análise quantitativa por meio do Rendimento Unitário de Produção (RUP), complementada pela aplicação do ciclo PDCA como ferramenta de gestão. Os dados coletados *in loco* foram posteriormente analisados para cálculo do Rendimento Unitário de Produção (RUP), considerado em duas modalidades: cumulativa e potencial. Por fim, com base nesses indicadores, foi aplicado o ciclo PDCA como ferramenta de gestão, visando propor melhorias que contribuam para o aumento da eficiência produtiva e a redução de custos nas obras estudadas.

Caracterização do local

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Presidente Getúlio (2023), o município foi fundado em 1904, tendo recebido colonização suíça, alemã e italiana. Sua economia é diversificada, com destaque para a agricultura, a indústria frigorífica, moveleira, madeireira, cerâmica, têxtil e o comércio. De acordo com o IBGE (2022; 2024), Presidente Getúlio está situado no Vale do Itajaí (SC), possui área territorial de 297,16 km² e faz divisa com os municípios de Dona Emma, José Boiteux, Laurentino, Rio do Oeste, Rio do Sul e Ibirama. A Figura 1 apresenta a localização do município, cuja população estimada é de 20.010 habitantes.

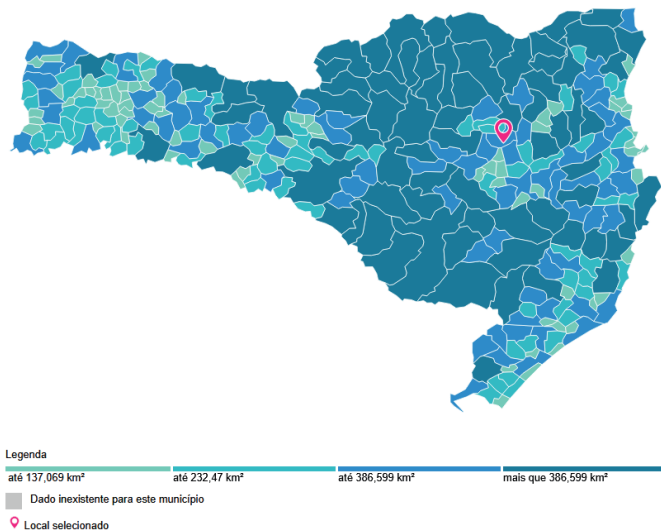


Figura 1 - Localização do Município

Fonte: IBGE (2024).

Dessa forma, Presidente Getúlio caracteriza-se como um município de pequeno porte, cuja construção civil apresenta traços artesanais em seus processos. Nesse contexto, a pesquisa busca verificar *in loco* a forma de atuação dos profissionais do setor e avaliar a produtividade da mão de obra local.

Caracterização das obras escolhidas

Foram analisadas três edificações residenciais unifamiliares em diferentes estágios de execução. A seleção considerou a representatividade local e a diversidade de métodos construtivos empregados.

- a. Obra A: edificação de dois pavimentos em alvenaria estrutural, com laje treliçada de preenchimento cerâmico. A equipe observada foi composta por um pedreiro e um servente, contratados por diária.
- b. Obra B: edificação térrea em alvenaria convencional, com laje treliçada de enchimento misto (EPS e cerâmica). A equipe observada foi formada por um pedreiro e um servente, em regime de empreitada.
- c. Obra C: edificação de dois pavimentos em alvenaria convencional, com laje treliçada de enchimento cerâmico. Foram observados dois pedreiros e dois serventes, contratados por diária.

As atividades monitoradas compreenderam três etapas relevantes do processo construtivo: execução da alvenaria, concretagem de laje e revestimento argamassado (reboco).

Análise Tempos e Movimentos

As observações foram conduzidas sempre pela mesma pesquisadora, em intervalos de tempo espaçados, durante a circulação no canteiro de obras. Seguindo recomendações metodológicas, os registros foram realizados de forma aleatória, sem que os trabalhadores soubessem que estavam sendo avaliados, a fim de evitar alterações no ritmo de trabalho decorrentes da percepção de monitoramento. Para a coleta dos dados, foram utilizados relógio, papel, caneta, calculadora, trena e a Ficha de Verificação de Serviço (FVS), que permitiu registrar as atividades desempenhadas. O Quadro 1 apresenta o modelo da FVS adotado neste estudo.

Ficha de Verificação de Serviço - FVS							
Obra:		Data:				Profissional avaliado	
Macro atividades	Hora de início	Hora do fim	Micro atividades	Tempo de execução	Observação	Quantidade de serviço executado	Observações importantes

Quadro 1 - Ficha de verificação de Serviço

A FVS contemplava a identificação da obra, data, profissional observado (pedreiro ou servente) e o registro das macros atividades, como execução de alvenaria, revestimento (reboco) e concretagem de laje. Dentro de cada macro atividade, foram detalhadas as micro atividades, incluindo o tempo gasto, eventuais interrupções e observações relevantes. Esse procedimento possibilitou identificar situações de pausa (por exemplo: uso de celular, busca de materiais em locais distantes) e, ao final do período de observação, medir a quantidade de serviço efetivamente executado. As informações obtidas também foram utilizadas como base para a aplicação do ciclo PDCA.

Com os dados coletados, elaborou-se uma tabela contendo informações sobre data, período de observação, número de trabalhadores presentes, tempo total observado, volume de serviço executado, tempos produtivos, improdutivos e auxiliares, além de observações relevantes. O desempenho da mão de obra foi avaliado por meio do Rendimento Unitário de Produção (RUP), calculado conforme a Equação (1):

$$RUP = \frac{H.h}{QS} \quad (1)$$

No valor de H.h é contabilizado o tempo gasto para um número de profissionais realizarem a atividade, e no valor de QS é dado a quantidade de serviço realizado. Foram considerados dois indicadores: (1) a RUP cumulativa, que contempla todos os tempos observados (produtivos, auxiliares e improdutivos), refletindo o esforço total da equipe em condições reais de execução e (2) RUP potencial, que considera apenas os tempos produtivos e auxiliares, representando a produtividade esperada em condições ideais, sem interferências externas ou atrasos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir são explanados os resultados obtidos através da análise de tempos e movimentos nas obras escolhidas. Os serviços observados foram: execução da alvenaria (Obra A e B), execução da concretagem da laje (Obra A e B) e revestimento argamassado (Obra C). Para o serviço de revestimento (reboco) não houve comparativo entre obras, pois nem todas encontravam-se na mesma etapa construtiva. Neste caso o comparativo foi entre os profissionais que estavam trabalhando na obra naquele dia.

ANÁLISE DE TEMPOS E MOVIMENTOS PARA O SERVIÇO DE ALVENARIA

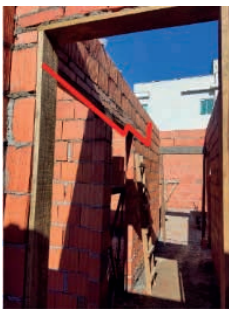


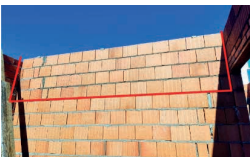


Para a Obra A, a análise foi realizada no turno vespertino. A obra estava sendo executada em alvenaria estrutural por dois trabalhadores, um pedreiro e um servente, ambos foram observados. A forma de contratação desta mão de obra foi definida por dia de serviço trabalhado. Como principal resultado obteve-se a execução de 9,8m² durante o

período de 190 minutos. Foi observado um canteiro organizado e limpo, com pouco tempo ocioso e a mão de obra efetivamente cumprindo com suas atividades. Durante o período de análise foram finalizadas três paredes que já haviam sido começadas e iniciada uma nova parede, a qual não foi possível terminar no mesmo dia pois havia encerrado a jornada de trabalho.

De modo similar, para a Obra B, a análise ocorreu no turno vespertino. A obra estava sendo executada em alvenaria convencional por dois trabalhadores, um pedreiro e um servente, os quais foram observados neste trabalho. A obra contava ao todo com oito trabalhadores desenvolvendo outras atividades, como por exemplo a execução da fôrma de pilar e o muro de contenção. A forma de contratação desta mão de obra consistiu em empreitada.

Como principal resultado obteve-se a execução de 4m^2 de alvenaria e a concretagem de $0,5\text{m}^3$ de concreto em um pilar. Um ponto importante observado foi que, devido a quantidade de profissionais na obra, havia uma grande rotatividade de pessoas, ferramentas e materiais, com objetos frequentemente deslocados de um local para outro, atrapalhando a produtividade. Todavia, foi observado um canteiro limpo e com pouco tempo ocioso.

No Quadro 2 a seguir, tem-se um comparativo entre as duas obras observadas e a quantidade de serviço executada. Pelas fotos, constata-se que a Obra A é de alvenaria estrutural e que a parte executada consistia somente no pano de alvenaria. Já na Obra B tem-se execução do vão da porta onde o pedreiro e o servente executaram a caixaria para a verga.

Serviço Execução da Alvenaria			
Obra A	Parede 1	Parede 2	Parede 3
			
	Parede 4	Parede 5	
			
Obra B	Parede 1		
			

Quadro 2 – Comparativo da Execução da Alvenaria

No Apêndice A, podem ser observados os tempos produtivos, improdutivos e auxiliares para cada obra, bem como observações importantes, quantidade de serviço executado e o valor da RUP cumulativa e potencial para cada profissional, bem como o valor da RUP total para os dois profissionais avaliados. Para a Obra B foi dividido o tempo que foi observado a execução da alvenaria e a concretagem do pilar, sendo 130 minutos e 60 minutos, respectivamente. Com base nesses valores foi calculada a RUP para cada serviço. Os dados dos tempos foram compilados e estão apresentados na Figura 2.

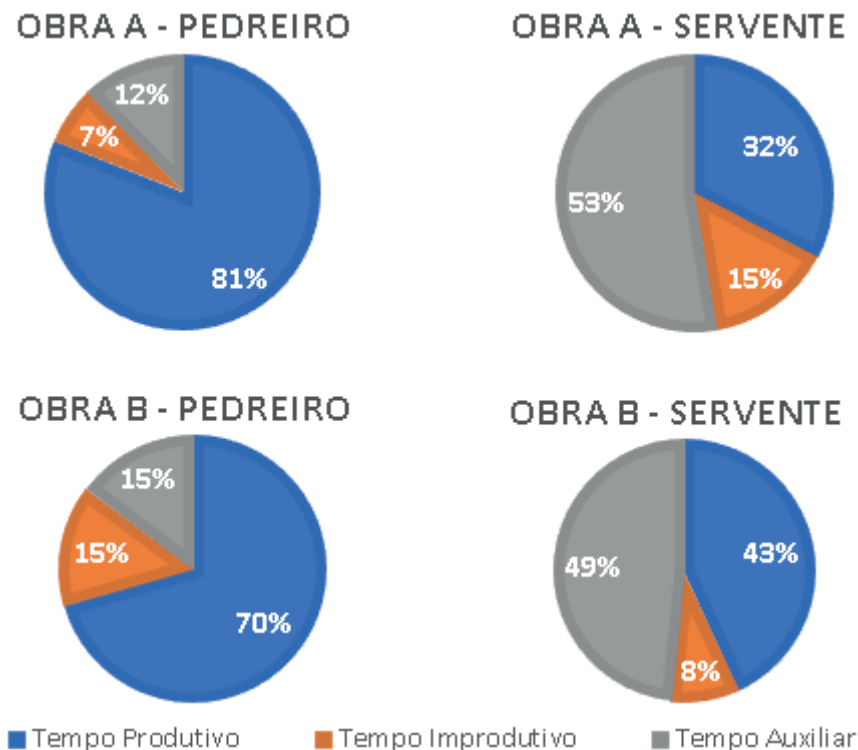


Figura 2 – Gráficos comparativos do tempo colhido em campo por obra e por profissional para o serviço de execução da alvenaria.

Como se pode observar, os tempos produtivos, improdutos e auxiliares apresentaram semelhança. A diferença mais expressiva pode ser visualizada na quantidade de serviço executado, o que pode estar atrelado a diversos fatores como tempo de experiência, método construtivo e o peso do material. Segundo o que foi observado *in loco*, a edificação em alvenaria estrutural apresentou processos racionalizados, aumentando a agilidade da execução. Outro aspecto observado que pode ter influenciado no resultado foi a falta de material e a não verificação prévia da estanqueidade da fôrma, a qual sofreu estufamento após montada, onde os profissionais necessitaram interromper o serviço para realizar o reparo.

ANÁLISE DE TEMPOS E MOVIMENTOS PARA O SERVIÇO DE CONCRETAGEM DA LAJE

Para a Obra A, a análise foi realizada no turno matutino. Foram observados os dois trabalhadores que haviam sido observados na análise anterior, ambos contratados por dia de serviço trabalhado. O pedreiro iniciou as atividades realizando ajustes finais na armação e fôrmas e o servente contribuindo na organização do canteiro de obras. Aproximadamente

uma hora depois, a concretagem teve início, sendo esta realizada pela própria concreteira. Os profissionais avaliados estavam fazendo outras atividades durante o período, como por exemplo, melhorando o acesso à obra, retirando entulhos, organizando o canteiro de obras, fazendo os últimos ajustes na armação e conferindo a concretagem.

Como principal resultado obteve-se a concretagem de 7,00m³ de concreto durante o período de 135 minutos. Da mesma forma que a análise anterior, foi observado um canteiro organizado e limpo, com pouco tempo ocioso e a mão de obra cumprindo com suas atividades. Para a Obra B, a análise ocorreu, da mesma forma, no turno matutino. Estavam trabalhando na obra cinco profissionais, ambos contratados por empreitada. Os profissionais observados foram os mesmos da análise anterior. A empresa responsável pela execução da concretagem foi a mesma que para a Obra A.

Como principal resultado obteve-se a concretagem de 17,00m³ no período de 140 minutos. Um ponto importante observado foi que, nesta segunda visita à obra, havia um profissional exclusivamente dedicado ao gerenciamento da equipe e à compra dos materiais, o que resultou em maior organização e menor tempo ocioso. No Quadro 3, a seguir, tem-se o comparativo entre as duas obras observadas e a quantidade de serviço executada. Constatou-se que, na Obra A, a área concretada era menor frente à Obra B. A tipologia de laje consistiu no modelo treliçado com fechamento em cerâmica, enquanto na Obra B tinha-se laje treliçada com fechamento misto (EPS e cerâmica).

Serviço de Execução de Concretagem da Laje		
	Antes/Início	Depois/Fim
Obra A		



Quadro 3- Comparativo da Execução da Concretagem da Laje

No Apêndice B podem ser observados os tempos produtivos, improdutos e auxiliares para cada obra descrita, bem como observações importantes, como: quantidade de serviço executado, o valor da RUP cumulativa e potencial para cada profissional e o valor da RUP total para os dois profissionais avaliados. Os dados de tempo foram compilados e estão apresentados na Figura 3.

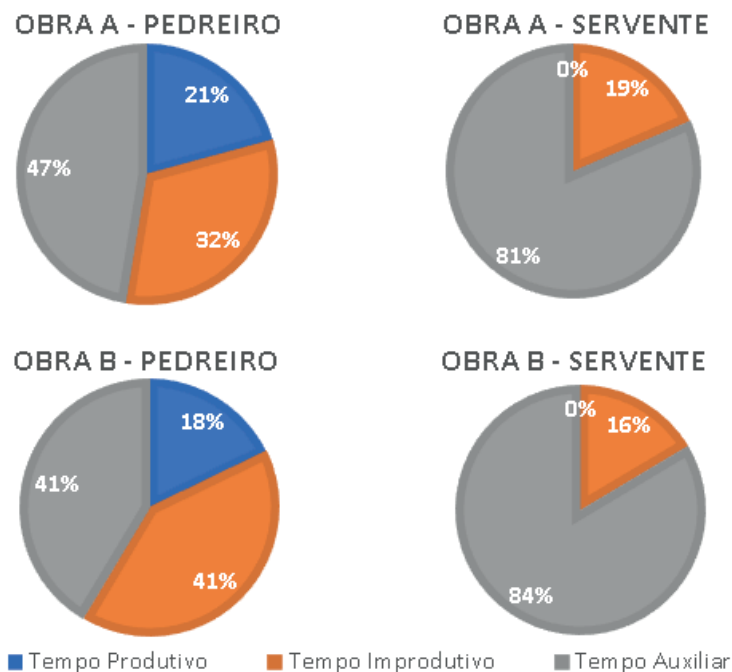


Figura 3 – Gráficos comparativos do tempo colhido em campo por obra e por profissional, para o serviço de concretagem da laje.

Os tempos produtivos, improdutivos e auxiliares apresentaram semelhança. Entretanto, a maior diferença esteve relacionada a quantidade de serviço executado. Este aspecto pode estar atrelado a diversos fatores como: tempo de experiência, método construtivo e o fato de que na Obra A o serviço de concretagem começou mais tarde e com menor duração, enquanto na Obra B a concretagem iniciou logo após o início das observações *in loco*.

ANÁLISE DE TEMPOS E MOVIMENTOS PARA O SERVIÇO DE REVESTIMENTO (REBOCO)

A análise para o serviço de reboco aconteceu no turno matutino. No local havia cinco profissionais trabalhando, quatro profissionais realizando o serviço de reboco no exterior da edificação e um retirando as escoras na parte interior. Foram observados os quatro profissionais que estavam trabalhando na área externa, pois um interferia no serviço do outro. Todos os profissionais que estavam trabalhando na obra foram contratados por dia de serviço executado. No Quadro 4 está apresentado a quantidade de serviço que foi executado durante o período de observação.

Serviço de Execução de Reboco			
Obra C	Antes/Início		
	Depois/Fim		
			

Quadro 4 – Execução do serviço de reboco

Como observado no quadro acima, foram executadas duas paredes e uma parcela do beiral. No início das observações já havia sido executado o chapisco, e, durante o período observado, procedeu-se a execução do reboco nas paredes, porém, não foi realizado o acabamento. No Apêndice C, podem ser observados os tempos produtivos, improdutivos e auxiliares para cada profissional nesta obra, bem como observações importantes, como: quantidade de serviço executado, o valor da RUP cumulativa e potencial para cada profissional e o valor da RUP total para os profissionais avaliados. Os dados dos tempos foram compilados e estão apresentados na Figura 4.

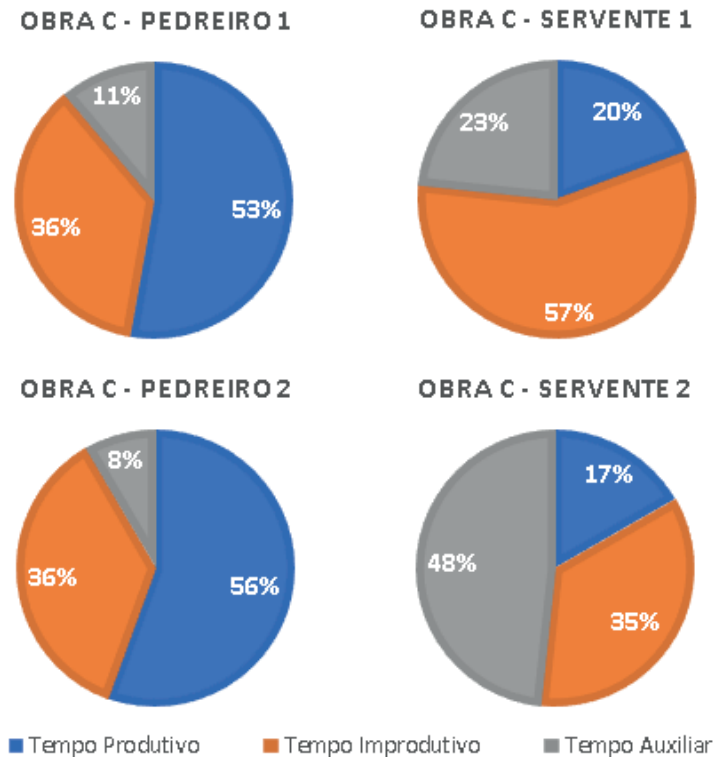


Figura 4 – Gráficos comparativos do tempo colhido em campo por obra e por profissional, para o serviço revestimento (reboco).

Como pode ser observado, nesta obra obteve-se considerável tempo improdutivo, devido ao fato de se ter muitas pessoas trabalhando em um único serviço. Também foi observada uma menor organização com as ferramentas utilizadas. Outro fato observado foi que a disponibilidade de apenas um carrinho de mão para a argamassa, o que exigia que os profissionais aguardassem até que o servente o trouxesse para dar continuidade ao serviço.

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA

Com base no que pôde ser observado nas obras, foram previstas melhorias a implantar nas obras, visando o aumento da produtividade e organização.

Ciclo PDCA para a Obra A

A Obra A se apresentou organizada e limpa. Os profissionais trabalhavam com ritmo constante e apresentavam pouco tempo improdutivo. Os profissionais frequentemente procuravam por atividades para realizar, sem ociosidade, somente com pausas para

hidratação e higiene. Entretanto, foi possível observar falhas na qualidade do serviço executado: em algumas atividades as técnicas construtivas foram negligenciadas, como a ausência de vergas nas portas e a verificação de partes dos elementos construtivos com armadura exposta, conforme apresentado no Quadro 5.

Falta de Verga	Falta de Verga	Armadura Exposta
		

Quadro 5 – Falhas construtivas

Com base nisso o ciclo PDCA elaborado foi para melhoria das técnicas construtivas, conforme apresentado a seguir na Figura 5.

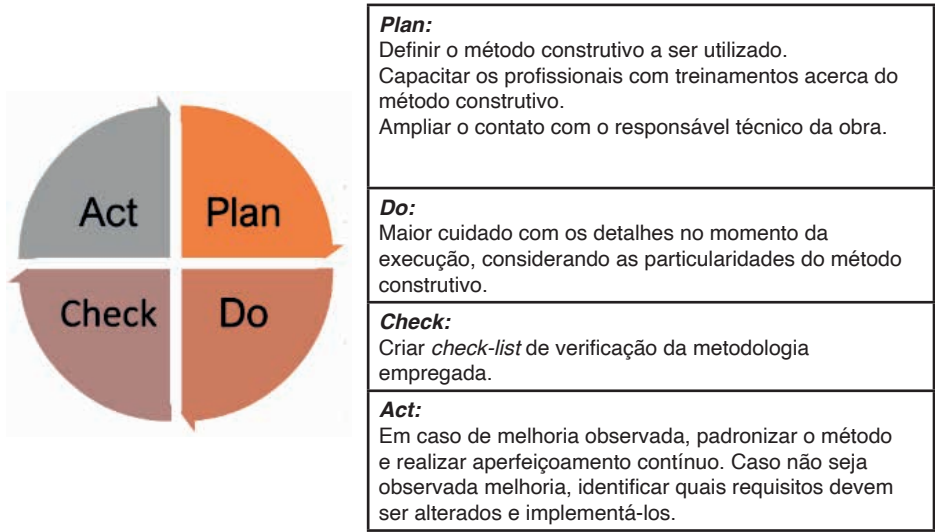


Figura 5 – Ciclo PDCA para a Obra A

Ciclo PDCA para a Obra B

A Obra B apresentou maior desorganização. Na primeira análise percebeu-se excessiva circulação dos trabalhadores no canteiro de obras e as ferramentas estavam por diversas vezes perdidas. Constatou-se que o próprio empreiteiro identificou a necessidade destinar um profissional para gerenciar a mão de obra e os materiais no canteiro. Na segunda visita à obra, foi possível perceber diferença, pois o número de operadores era

reduzido, porém não faltou material durante a execução das atividades e as ferramentas estavam organizadas, além de todos saberem a localização destas.

De acordo com as observações efetuadas, pode-se notar a importância destinar um profissional à gestão e acompanhamento da obra. Sendo assim, foi proposto o ciclo PDCA visando continuar este processo e este é apresentado na Figura 6.

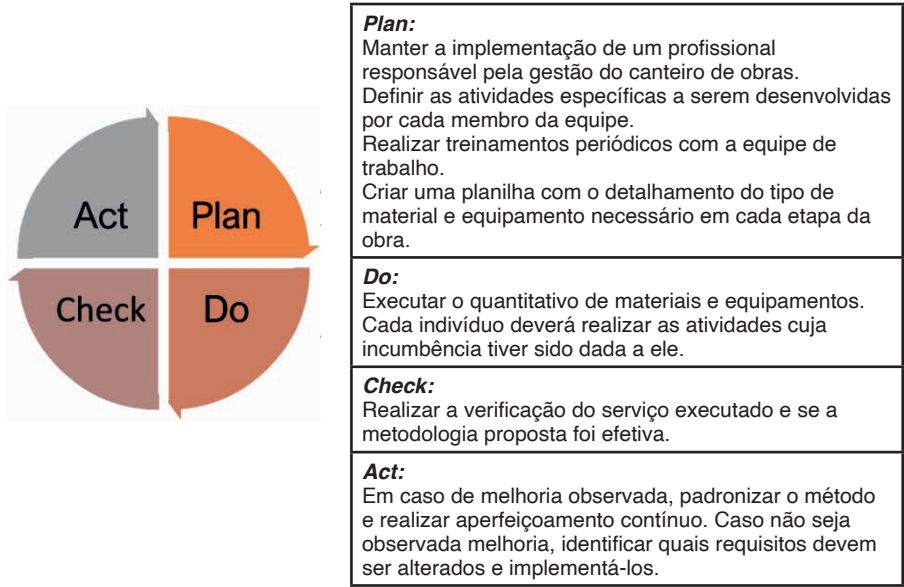
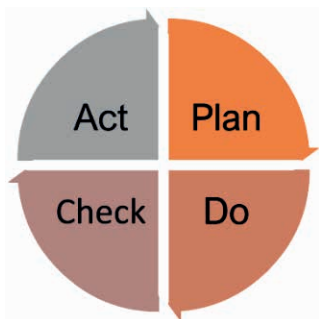


Figura 6 – Ciclo PDCA para a Obra B

Ciclo PDCA para a Obra C

Na Obra C foi possível identificar os seguintes pontos de melhoria: melhor dimensionamento da equipe, ferramentas adequadas para cada tipo de serviço e em quantidade suficiente, redução dos tempos ociosos com conversa e uso do celular. Com base nas observações realizadas no canteiro, pode-se constatar a necessidade de um melhor gerenciamento desta equipe, reduzindo o tempo improdutivo. Por isso foi proposto no Ciclo PDCA que seja realizada a gestão da equipe de trabalho, conforme apresentado na Figura 7.



Plan: Dedicar um profissional à gestão do canteiro de obras. Dimensionar a equipe de trabalho de modo a ampliar a eficiência.
Do: Executar o dimensionamento da equipe de acordo com o trabalho a ser executado e seu respectivo nível de dificuldade.
Check: Realizar a verificação do serviço executado e se a metodologia proposta foi efetiva.
Act: Em caso de melhoria observada, padronizar o método e realizar aperfeiçoamento contínuo. Caso não seja observada melhoria, identificar quais requisitos devem ser alterados e implementá-los.

Figura 7 – Ciclo PDCA para a Obra C

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como principal ferramenta para análise das obras a metodologia de tempos e movimentos, onde foi possível verificar os tempos produtivos, improdutos e auxiliares para cada obra, além de mensurar o indicador de RUP. Em termos comparativos para os profissionais principais (pedreiros), percebe-se que no serviço de alvenaria o tempo produtivo médio corresponde à 75,5%, enquanto o tempo improdutivo médio corresponde à 11% e 13,5% para o tempo auxiliar. No que concerne à concretagem das lajes, 19,5% do tempo configura como tempo produtivo, 36,5% como tempo improdutivo e 44% como tempo auxiliar. Para o serviço de revestimento (reboco) o tempo produtivo correspondeu a 54,5%, 36% para tempo improdutivo e 9,5% para tempo auxiliar.

Da mesma forma, para os profissionais auxiliares (serventes) no serviço de alvenaria o tempo produtivo médio corresponde à 37,5%, enquanto o tempo improdutivo médio corresponde à 11,5% e 51% para o tempo auxiliar. No que concerne à concretagem das lajes, 0% do tempo configura como tempo produtivo, 17,5% como tempo improdutivo e 82,5% como tempo auxiliar. Para o serviço de revestimento (reboco) o tempo produtivo correspondeu a 18,5%, 46% para tempo improdutivo e 35,5% para tempo auxiliar.

Como observado nos dados acima, pode-se verificar que os tempos auxiliares para os serventes são maiores devido a sua característica de produção ser voltada a auxiliar o pedreiro, não havendo tanto tempo produtivo. Outro ponto que chama a atenção é que para o serviço de concretagem os serventes tiveram um tempo produtivo igual a 0,00%, isso se explica devido ao fato de que a concretagem da laje é feita pela própria empresa que produz o concreto, fazendo com que os demais profissionais da obra atuassem mais em serviços auxiliares ou em tempos improdutos.

Para diminuir a quantidade de tempo improdutivo foi sugerido durante este trabalho, para a Obra A, uma melhoria nos métodos construtivos, para a Obra B, que mantivessem

um colaborador para fazer o gerenciamento da obra, pois foi possível notar a diferença na organização durante as duas visitas. Para a Obra C, fez-se como sugestão o gerenciamento da obra e do dimensionamento das equipes, pois como visto, houve tempos improdutivos significativos para os serventes, cerca de 46% do tempo médio.

Diante do exposto, foi possível verificar a importância do correto gerenciamento da obra e adequado dimensionamento das equipes, aspectos que – quando ineficientes – podem ocasionar custos elevados e desnecessários para o proprietário. Outra constatação importante está relacionada a aplicabilidade da metodologia de tempos e movimentos em obras de pequeno porte, nas quais a contratação é feita por dia de trabalho. Para este tipo de contrato a metodologia se mostrou pouco efetiva, uma vez que a implantação de boas práticas demanda um período maior para efetiva consolidação e entendimento por parte dos operadores.

REFERÊNCIAS

CBIC. **Manual básico de indicadores de produtividade na construção civil**: volume 1. Brasília: CBIC, 2017.

DANTAS, José Diego Formiga. **Produtividade da mão de obra – Estudo de caso**: métodos e tempos na indústria da construção civil no subsetor de edificações na cidade de João Pessoa- PB. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

GETÚLIO, Presidente. **Portal de Turismo de Presidente Getúlio**. 2023. Disponível em: <https://turismo.presidentegetulio.sc.gov.br/pagina-308/>

IBGE. **População no último censo**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/presidente-getulio/panorama>.

IBGE. **Território**. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/presidente-getulio/panorama>.

LIMA, Flavia Ester Costa; CARNEIRO, Lucelia Benevides; OLIVEIRA, Jarbas Jacome de. Índice de produtividade na execução de alvenaria: estudo de caso na edificação de um laboratório para Ufersa-Caraubas-RN. **Vetor**, Rio Grande, v. 25, n. 1, p. 76-94, 2015.

PELETEIRO, Felipe Saraiva. **Estudo sobre o ganho de qualidade e produtividade na construção civil mediante a aplicação do PDCA**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

ROCHA JUNIOR, Antonio Hilario da. **Estudo de tempos e movimentos como ferramenta para a melhoria da produtividade nas obras**. 2014. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Construção Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SENAI; CBIC. **Desempenho da Construção Civil em 2022 e perspectivas para 2023**. 2022.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. **Como aumentar a eficiência da mão-de-obra**: manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo: Pini, c2006

TRINDADE, Robert da Silva. **Análise da produtividade da mão de obra na execução de alvenaria estrutural e alvenaria convencional**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia de Alegrete – CTA, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2013.

WALTER, Tiago Kretzer. **Análise de produtividade da mão de obra no serviço de execução da alvenaria**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

APÊNDICE A - RESULTADOS PARA O SERVIÇO DE EXECUÇÃO DA ALVENARIA

Resultados Obra A							
Período Avaliado		Vespertino		Horário de início e fim das observações		13:20 às 16:30	
Nº de Profissionais trabalhando na obra		2	Tempo Total Observado (min)	190	Qtd. Serviço executado		9,8m²
Profissional Observado	Tempo	Tempo (min)	Observações		RUP Potencial	RUP Cumulativa	RUP Total p/ os 2 profissionais
Pedreiro	Produtivo	154	Executando a alvenaria		0,301h.H/m²	0,323h.H/m²	0,646h.H/m²
	Improdutivo	13	Momentos de pausa para necessidades básicas, olhar o celular e esperando o andaime ficar pronto				
	Auxiliar	23	Conferência de nível e troca de andaime				
Servente	Produtivo	62	Execução da argamassa, montando e desmontando andaime		0,276h.H/m²	0,323h.H/m²	
	Improdutivo	28	Tempo parado, tempo para fumar e tempo no celular				
	Auxiliar	100	Buscar tijolos, organização do local, alcance de argamassa e tijolos para o pedreiro				
Resultados Obra B							
Período Avaliado		Vespertino		Horário de início e fim das observações		13:20 às 16:30	
Nº de Profissionais trabalhando na obra		8	Tempo Total Observado (min)	130 min para a Alvenaria e 60 min para Concretagem do Pilar	Qtd. Serviço executado	4m² de alvenaria e 0,5m³ de concreto no pilar	
Profissional Observado	Tempo	Tempo (min) Alvenaria / concretagem Pilar	Observações		RUP Pot. Alvenaria / concretagem Pilar	RUP Cum. Alvenaria / concretagem Pilar	RUP Total Alve. / conc. Pilar p/ os 2 profissionais

Pedreiro	Produtivo	119 / 35	Executando a alvenaria e concretando o pilar	0,508 h.H/m² / 1,833 h.H/m³	0,541 h.H/m² / 2,000 h.H/m³	1,083h.H/m²/ 4,000h.H/m³
	Improdutivo	8 / 5	Momentos de pausa para necessidades básicas, esperando caminhão descarregar tijolos, espera para argamassa e o prumo			
	Auxiliar	3 / 20	Conferência de nível e ajuste na fôrma			
Servente	Produtivo	52 / 10	Auxílio na execução da alvenaria e concretando o pilar, execução do concreto	0,433 h.H/m² / 1,933 h.H/m³	0,542 h.H/m² / 2,000 h.H/m³	
	Improdutivo	26 / 2	Tempo parado, tempo para fumar e tempo no celular			
	Auxiliar	52 / 48	Buscar tijolos, organização do local, alcance de argamassa e tijolos para o pedreiro, buscar argamassa e concreto.			

APÊNDICE B - COMPARATIVO DA EXECUÇÃO DA CONCRETAGEM DA LAJE

Resultados Obra A						
Período Avaliado		Matutino		Horário de início e fim das observações		08:45 às 11:00
Nº de Profissionais trabalhando na obra		2	Tempo Total Observado (min)	135	Qtd. Serviço executado	7,0 m³
Profissional Observado	Tempo	Tempo (min)	Observações	RUP Potencial	RUP Cumulativa	RUP Total p/ os 2 Profissionais
Pedreiro	Produtivo	28	Conferindo nível, armadura, arrumando caixaria, fazendo os últimos ajustes	0,219 h.H/m³	0,321 h.H/m³	0,643 h.H/m³
	Improdutivo	43	Hora do café, procurando prumo, esperando o caminhão de concreto ser organizado para concretar, pausas para tomar água, conversa			
	Auxiliar	64	Auxiliando a manobrar o caminhão para descarregar tijolos, verificação do adensamento do concreto.			
Servente	Produtivo	-	-	0,262 h.H/m³	0,321 h.H/m³	
	Improdutivo	25	Tempo parado esperando arrumar o caminhão para dar início a concretagem. Hora do café			
	Auxiliar	110	Organizando canteiro, tirando entulho, buscando tijolos que o pedreiro pediu, arrumando a entrada da edificação com a enxada. Ajudando a descarregar o caminhão de tijolos.			
Resultados Obra B						
Período Avaliado		Matutino		Horário de início e fim das observações		06:30 às 08:50
Nº de Profissionais trabalhando na obra		5	Tempo Total Observado (min)	140	Qtd. Serviço executado	17,0 m³
Profissional Observado	Tempo	Tempo (min)	Observações	RUP Potencial	RUP Cumulativa	RUP Total p/ os 2 Profissionais

Pedreiro	Produtivo	25	Ajustes da armação, prumo, fechamento da laje	0,081 h.H/m³	0,137 h.H/m³	0,275 h.H/m³
	Improdutivo	57	Momentos de pausa para necessidades básicas, buscar ferramenta, conversa e pausa para o café			
	Auxiliar	58	Lavando a laje, ajustes nas armações, caixaria, e no enchimento da laje, conferência da concretagem			
Servente	Produtivo	-	-	0,115 h.H/m³	0,137 h.H/m³	
	Improdutivo	23	Tempo parado, tempo pra fumar e tempo para tomar água, banheiro.			
	Auxiliar	117	Buscar ferramenta, material, verificar a caixaria do pilar que não estava descendo o concreto. Ajustes nas caixarias, armação, escoras e enchimento da laje.			

APÊNDICE C - COMPARATIVO DA EXECUÇÃO DA CONCRETAGEM DA LAJE

Resultados Obra C						
Período Avaliado		Matutino		Horário de início e fim das observações		06:00 às 09:00
Nº de Profissionais trabalhando na obra		5	Tempo Total Observado (min)	180	Qtd. Serviço executado	15,00 m²
Profissional Observado	Tempo	Tempo (min)	Observações	RUP Potencial	RUP Cumulativa	RUP Total p/ os 4 Profissionais
Pedreiro 1	Produtivo	95	Esticando linha, tirando nível, colocando tabuas para fazer os cantos, colocando tacos, rebocando as paredes.	0,128 h.H/m³	0,200 h.H/m²	0,800 h.H/m³
	Improdutivo	65	Momentos de pausa para necessidades básicas, muita conversa e celular, também precisou esperar o servente produzir a argamassa.			
	Auxiliar	20	Tirando caixaria e escoras para poder rebocar			
Pedreiro 2	Produtivo	100	Esticando linha, tirando nível, colocando tabuas para fazer os cantos, colocando tacos, rebocando as paredes.	0,128 h.H/m³	0,200 h.H/m³	
	Improdutivo	65	Momentos de pausa para necessidades básicas, celular, muita conversa, também precisou esperar o servente produzir a argamassa.			
	Auxiliar	15	Tirando caixaria e escoras para poder rebocar			
Servente 1	Produtivo	35	Produção da argamassa	0,086 h.H/m³	0,200 h.H/m³	
	Improdutivo	103	Momentos de pausa para necessidades básicas, muita conversa, parado			
	Auxiliar	42	Cortando madeira para caixaria, fornecendo material			
Servente 2	Produtivo	30	Puxando argamassa	0,130 h.H/m³	0,200 h.H/m³	
	Improdutivo	63	Momentos de pausa para necessidades básicas, celular, muita conversa.			
	Auxiliar	87	Cortando madeira, fornecendo material, varrendo parede, organizando canteiro de obras.			