

Estudo comparativo dos coeficientes de produção de mão de obra e na execução de edificações residenciais unifamiliares no interior do Ceará

Comparative study of the production coefficients of labor and execution of single-family residential buildings in the interior of Ceará

DOI:10.34117/bjdv8n6-271

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

José Igor Pereira Frota

Acadêmico do curso de Engenharia Civil pela Faculdade Luciano Feijão

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: igor2705@outlook.com

Paulo Robson Parente Linhares

Mestre pela Faculdade Luciano Feijão

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: engpaulorobson@hotmail.com

José De Carlos Batista

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: dcarlos@bol.com.br

Almircelio Sampaio Marques

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: almirceliomarques@gmail.com

Eliane Da Silva Soares Ferreira

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: elianesilva-mao@hotmail.com

Francisco Kelson Pereira Alves

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: fkelsonpa@outlook.com

Saulo Passos Ramos

Instituição: Faculdade Luciano Feijão

Endereço: R. José Lopes Ponte, 400, Dom Expedito, Sobral - CE, CEP: 62050-215

E-mail: saulo@lf.edu.br

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo comparativo de produtividade da mão de obra aferidas através de coletas de campo em alguns serviços em construções residenciais unifamiliares. Como método de pesquisa para a produção deste trabalho foi realizado uma revisão bibliográfica para conhecer os conceitos de produtividade na construção civil; O estudo de caso in loco contempla três obras residenciais unifamiliares, onde foi aferido o coeficiente de produtividade dos serviços. Com isso, é possível propor aos gerentes de obras índices mais eficazes para a aplicação nos seus projetos, mostrando que para maior assertividade se faz importante a realização de coletas de dados de produtividade da equipe para a aplicação desses índices em obras futuras.

Palavras-chave: comparativo, mão de obra, produtividade, razão unitária de produção.

ABSTRACT

This work presents a comparative study of labor productivity measured through field collections in some services in single-family residential buildings. As a research method for the production of this work, a bibliographic review was carried out to know the concepts of productivity in civil construction; The case study in loco includes three single-family residential works, where the coefficient of productivity of the services was measured. With this, it is possible to propose to construction managers more effective indices for application in their projects, showing that for greater assertiveness it is important to carry out team productivity data collection for the application of these indices in future works.

Keywords: comparative, labor, productivity, production unit ratio.

1 INTRODUÇÃO

Na construção civil o parâmetro da produtividade é muito debatido diante dos profissionais e gestores, uma vez que, quanto menor forem os índices de produtividade da mão de obra, menos perdas a construtora irá ter. De acordo com Marder (2001), a análise da produtividade da mão de obra na construção civil é importante por ser uma das questões mais relevantes dentro do método de gerenciamento e planejamento das empresas, tendo em vista que a produtividade tem ligação direta com os parâmetros orçamentárias, períodos das atividades e posteriormente do empreendimento.

Desde modo, se manter em uma indústria que fica cada vez mais competitiva tem se tornado uma atividade difícil para as empresas da construção civil. Sendo o estudo da produtividade da mão de obra uma forte contribuição para o desenvolvimento da indústria da construção civil, posto que a mão de obra, em diversas ocasiões, é quem determina o ritmo de várias atividades da construção.

Consoante Carraro (1998), a verificação da produtividade da mão de obra pode trazer vantagens à indústria da construção civil, seja ela do momento que relata dados

confiáveis quanto à realidade estudada. Nesse contexto, uma das primeiras etapas a serem utilizadas para otimização do processo produtivo se dá por meio da mensuração (Souza 2006). É importante que haja a determinação da capacidade de cada execução no processo produtivo, analisando todas as ações que a constituem, buscando sempre a facilidade e rapidez.

Contudo, para que haja o estudo desses indicadores, é importante ressaltar que existem fatores que impactam na produtividade, alguns deles são a logística dentro do canteiro de obra, a disponibilidade dos materiais, treinamento e qualificação dos operários, o retrabalho, matéria prima, clima, recursos e localização da execução da etapa.

Na concepção de Carraro e Souza (1998), dentre os principais problemas contidos na indústria da construção, a má produtividade merece destaque, uma vez que os gestores responsáveis, comumente não tem entendimento sobre a quantidade de mão de obra fundamental para executar certo serviço, dessa forma, não existindo

Assim, o objetivo é propor aos engenheiros e profissionais da construção civil uma melhor elaboração no planejamento, gerenciamento e controle de obras residenciais unifamiliares, a partir da comparação dos coeficientes de produtividade de mão de obra da Tabela SEINFRA 027.1 com os dados obtidos em observações de campo em 3 obras residências unifamiliares de médio padrão na cidade de Sobral – Ceará.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Donatti (2013) relata que o perfil predominantemente da mão de obra da construção civil apresenta-se masculina, argumentado por existir particularidades em etapas produtivas que se utiliza da força física para a realização dos serviços. Grande parte da mão de obra da construção civil aponta índices de qualificação muito inferiores ao padrão e a taxa de escolaridade que se configura entre os mais baixos do país.

A formação da mão de obra no decorrer do tempo, demonstrou-se como sendo um fator de grande importância para a construção civil, uma vez que pode apresentar a atualização e as modificações de como os funcionários eram categorizados e qualificados nos seus respectivos períodos. Assim, conhecer os conceitos de produtividade das construções é de grande importância para possibilitar uma compreensão mais coerente a respeito dos índices, no tópico infracitado será descrito sobre a produtividade.

2.2 PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O termo produtividade pode ser descrito como a eficiência na transformação de entradas em saídas que executam o objetivo previsto em um processo (SOUZA, 2006). Para Maximiano (2011) a produtividade é o critério para avaliar a eficiência de um processo, organização ou sistema.

A produtividade na construção civil pode ser verificada de vários pontos. Segundo Souza (2006) tem o físico, tratando-se de materiais, equipamentos ou mão de obra; financeiro, no qual tem-se a quantidade de dinheiro requerido como análise; ou social, tendo o esforço da sociedade como recurso inicial do processo. Nesse contexto, em nível de produção, a produtividade da mão de obra e dos materiais são os mais relevantes, sendo o foco deste trabalho a produtividade de mão de obra.

Consoante Kato e Souza (2010), relatam que quando a mão de obra se dá por meio da subcontratação, a análise da produtividade não tem grande necessidade de ser executada, pois é contratada por quantidade de serviço que será realizado. No entanto, para melhor estimar o custo que deverá ser estipulado por subempreiteiros, é indispensável uma análise da produtividade de seus funcionários.

2.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE

A produtividade nos serviços de construção oscila bastante dentro de um intervalo de valores bastante larga devido a vários fatores que podem ser detectados e analisados (SOUZA, 2006). De acordo com o autor, um processo de produção engloba uma “transformação”, “recursos transformados e de transformação”, “produtos” e “condições de contorno”, sendo possível que cada parte pode ser influenciada por fatores que alteram diretamente na produtividade.

Segundo Souza (2006) os fatores de conteúdo podem ser descritos como: seção dos pilares sendo concretados, peso dos blocos, espessura do revestimento de fachada com argamassa e entre outros. Já no caso dos fatores de contexto são: tipo de equipamento de aplicação do gesso no revestimento, o equipamento de acesso à fachada, temperatura reinante e entre outros. De acordo com Dantas (2011) existem fatores que podem desestabilizar a produtividade como: projeto (ligações de dependência entre os serviços, complexidade de execução), ambiente físico (umidade, temperatura e eventos climáticos), ambiente social (motivação e valorização do trabalho), recursos (falta de material, treinamentos das equipes, logística de transporte e desperdício).

3 MÉTODO DA PESQUISA

Este estudo teve como objetivo propor aos engenheiros e profissionais da construção civil uma melhor elaboração no planejamento, gerenciamento e controle de obras residenciais unifamiliares, a partir da comparação dos coeficientes de produtividade de mão de obra da Tabela SEINFRA 027.1 e os dados obtidos em observações de campo em três residências unifamiliares na cidade de Sobral – Ceará.

A pesquisa configura-se como a abordagem qualitativa, por meio de estudo de caso atendendo a várias etapas no processo de coleta de dados. A pesquisa foi de caráter exploratório pois existem muitas variáveis para se determinar com assertividade o índice de produtividade da mão de obra em alguns serviços de construção civil.

3.1 CARACTERIZAÇÃO

O estudo de caso foi realizado em três obras residenciais unifamiliares, sendo duas edificações residenciais unifamiliares de pavimento térreo com o mesmo projeto e área de 102,00 m² (obra 01 e obra 02) e uma edificação residencial unifamiliar duplex com área de 198,00 m² (obra 03). Todas as amostras encontram-se localizadas na cidade de Sobral - CE, que fica distante 220 km da capital Fortaleza.

3.1.1 Materiais de coleta de dados

Inicialmente foram realizadas pesquisas na bibliografia existente, buscando verificar a média da produtividade encontrada por outros autores. Com a finalidade de comparar com a produtividade obtida através dos resultados deste estudo. Buscou-se ainda, verificar os métodos de análises utilizados para o mesmo. Como também a metodologia para coleta de dados em campo.

Foi utilizada a Tabela da SEINFRA 027.1, para verificar os parâmetros dos processos edificados e comparados. Como também, foram elaboradas Tabelas para a obtenção de informações in loco para as análises, bem como obtenção de informações referente aos homens-hora e a quantidade de serviço adiantado durante cada dia.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a construção das edificações foram elaborados apenas os projetos arquitetônicos e hidrossanitário. Verificou-se que os mesmos não estavam disponíveis para consulta dos operários e que não foi realizado nenhum treinamento sobre os

procedimentos de execução. Um outro ponto importante é que a obra não dispunha de orçamento, levantamento de quantitativos e nem tampouco planejamento das tarefas.

Na primeira elevação da alvenaria, foi elevado até a sétima fiada, sem precisar de estruturas metálicas e na segunda elevação da alvenaria foi necessário a realização do trabalho em andaimes, fato que impactou na produtividade da atividade, pois era necessário a movimentação dos andaimes para dar continuidade no serviço nas regiões mais elevadas.

Na obra 01 foi acompanhada a execução de 140,00 m², ao longo de 5 dias de 8 horas perfazendo um total de 40 horas trabalhadas para cada operário oficial. A equipe que executou o serviço era composta por 3 oficiais (pedreiros) e 3 serventes, o serviço foi executado na área interna da edificação, no pavimento térreo.

Na obra 03 foi aferida a execução da atividade de alvenaria de vedações da edificação duplex. O serviço acompanhado de alvenaria foi no 1º pavimento, onde teve início logo depois da concretagem da laje e a cura desta. O transporte da argamassa foi feito por meio de baldes e o transporte dos tijolos por um guincho de roldanas e cordas.

4.1.1 Comparação dos dados

A variação dos coeficientes entre as obras 01 e 03, se deu devido à dificuldade de execução do serviço no pavimento superior na obra 03. Onde na obra 03 os pedreiros em uma determinada etapa estavam com dificuldades na execução da alvenaria com a quantidade elevada de vãos de esquadrias e muitas divisórias nos cômodos.

A Tabela 1 apresenta a síntese de resultados encontrados dos diversos autores usados como referência no trabalho, para validar os dados obtidos nas amostras para o serviço de alvenaria.

Tabela 1: síntese de resultados para o serviço de alvenaria, índice em Hh/m²

Fonte 1	Fonte 2	Fonte 3	Fonte 4	Obra 01	Obra 03
0,8 – 1,14	0,38	0,89	0,67	0,8571	0,9142

Fonte: Pesquisa direta (2021).

Legenda: Fonte 1) Santos e Santos (2007); Fonte 2) Falcão, Brandstetter e Amaral (2010); Fonte 3) Carvalho, Moura e Andrade (2013); Fonte 4) Brandstetter e Rodrigues (2014).

Conforme as análises dos autores acima, foi possível citar algumas variáveis que podem alterar a produtividade do profissional, dentre estas, cita-se as seguintes: mão de obra experiente, planejamento da execução, planejamento e organização das equipes, erros construtivos, ausências de projetos, falta de treinamento da mão de obra, descontinuidade

do processo.

Observou-se que o coeficiente aferido no estudo apresenta produtividade superior à SEINFRA em 11,4 %. Com isso, adotando-se os dados da SEINFRA para o planejamento e gestão da obra, pode haver um superdimensionamento da equipe, gerando um aumento de custo direto com mão de obra para o serviço. Como o coeficiente RUP da SEINFRA 027.1 é maior que o coeficiente da mão de obra estudada, pode-se ter problemas com o planejamento, tendo em vista que será calculado uma duração para a tarefa maior que o necessário.

4.1.2 Comparação dos dados

A variação dos coeficientes entre as obras 01, 02 e 03, mostrou proximidade entre a obras 01 e 02, já a variação na obra 03 se deu devido à dificuldade de execução do serviço no pavimento superior. Conforme mostra Tabela 2.

Tabela 2: RUP Cumulativa para chapisco (Hh/m²)

Função (oficiais)	Obra 01	Obra 02	Obra 03
Pedreiro	0,044	0,04	0,057

Fonte: Própria, 2021.

Para a consolidação dos dados obtidos e comparação com o coeficiente apresentado na Tabela da SEINFRA 027.1, procedeu-se com o cálculo da média aritmética dos RUP's obtidos nas obras 01, 02 e 03 que totalizou 0,047 Hh/m².

Observou-se que o coeficiente aferido no estudo apresenta produtividade superior à SEINFRA em 53 %. Com isso, adotando-se os dados da SEINFRA para o planejamento e gestão da obra, pode haver um superdimensionamento da equipe, gerando um aumento de custo direto com mão de obra para o serviço. Como o coeficiente RUP da SEINFRA 027.1 é maior que o coeficiente da mão de obra estudada, é possível ter problemas com o planejamento, tendo em vista que será calculado uma duração para a tarefa maior que o necessário.

4.1.3 Comparação dos dados

A variação dos coeficientes entre as obras 01, 02 e 03, mostrou proximidade entre a obras 01 e 02, já a alteração da obra 03 se deu devido à dificuldade de execução do serviço no pavimento superior e área externa.

Tabela 3: RUP Cumulativa para reboco (Hh/m²)

Função (oficiais)	Obra 01	Obra 02	Obra 03
Pedreiro	0,4	0,3733	0,5818

Fonte: Própria, 2021.

Como os processos executivos para as obras 01 e 02 eram os mesmos e apresentavam características semelhantes, pode-se apontar que a produtividade foi influenciada pelas dimensões do ambiente, já que a obra 02 apresentava ambientes maiores que a obra 01, no momento das medições. Ou seja, quanto maior o ambiente que não tenha divisórias e esquadrias, melhor a produtividade do serviço. Já na obra 03, o índice ficou um pouco mais elevado pois a medição ocorreu no pavimento superior, onde existiam muitos compartimentos e no reboco do substrato externo, onde foi preciso montar estruturas para alcançar as partes mais altas.

Para a consolidação dos dados obtidos e comparação com o coeficiente apresentado na Tabela da SEINFRA 027.1, procedeu-se com o cálculo da média aritmética dos RUP's obtidos nas obras 01, 02 e 03 que totalizou 0,4517 Hh/m².

Observou-se que o coeficiente aferido no estudo apresenta produtividade superior a SEINFRA em 24,71 %. Com isso, adotando-se os dados da SEINFRA para o planejamento e gestão da obra, pode haver um superdimensionamento da equipe, gerando um aumento de custo direto com mão de obra para o serviço. Como o coeficiente RUP da SEINFRA 027.1 é maior que o coeficiente da mão de obra estudada, podemos ter problemas com o planejamento, tendo em vista que será calculado uma duração para a tarefa maior que o necessário.

4.1.4 Telha cerâmica - C4462

Na obra 01 e na obra 02 foram aferidos a execução da aplicação das telhas cerâmicas, importante ressaltar que as telhas eram distribuídas de forma manual e os materiais eram levados de uma só vez para a parte superior do madeiramento no dia anterior à execução do serviço.

Na obra 01 foi acompanhada a execução de 90,00 m², ao longo de 2 dias de 8 horas perfazendo um total de 16 horas trabalhadas para cada operário oficial. A equipe que executou o serviço era composta por 1 oficial (pedreiro) e 2 serventes, o serviço foi executado na área onde o madeiramento já estava executado.

Os dados coletados, de acordo com a Tabela 4, correspondem a produtividade

apenas dos oficiais (pedreiros) que são os responsáveis pela produção.

Tabela 4: Obra 1 - Coeficiente de produtividade do serviço de telhamento

SERVIÇO	DIAS TRABALHADOS (8h)	TOTAL PEDREIRO	HORAS PEDREIRO (H)	Qs (M ²)	RUP PEDREIROS Cum. (Hh/m ²)
TELHAMENTO	2	1	16	90	0,177777778

Fonte: Própria, 2021.

Pôde-se observar que o coeficiente de produtividade cumulativo dos oficiais obtido foi de 0,1777 Hh/m², ou seja, para se executar 1 m² de aplicação das telhas faz-se necessário 0,1777 horas de pedreiro.

Na obra 02 foi acompanhada a execução de 100,00 m², ao longo de 1 dias de 8 horas perfazendo um total de 8 horas trabalhadas para cada operário oficial. A equipe que executou o serviço era composta por 2 oficiais (pedreiros) e 2 serventes, o serviço foi executado na área onde o madeiramento já estava executado.

Tabela 5: Obra 2 - Coeficiente de produtividade do serviço de telhamento

SERVIÇO	DIAS TRABALHADOS (8h)	TOTAL PEDREIRO	HORAS PEDREIRO (H)	Qs (M ²)	RUP PEDREIROS Cum. (Hh/m ²)
TELHAMENTO	1	2	16	100	0,16

Fonte: Própria, 2021.

Pôde-se observar que o coeficiente de produtividade cumulativo dos oficiais obtido foi de 0,16 Hh/m², ou seja, para se executar 1 m² de aplicação das telhas faz-se necessário 0,16 horas de pedreiro.

4.1.5 Comparação dos dados

A variação dos coeficientes entre as obras 01 e 02 mostrou proximidade entre elas, e essa alteração se deu devido à dificuldade de execução do serviço na obra 01. Conforme mostra Tabela 6.

Tabela 6: RUP Cumulativa para telhamento (Hh/m²)

Função (oficiais)	Obra 01	Obra 03
Pedreiro	0,1777	0,16

Fonte: Própria, 2021.

Como os processos executivos para as obras 01 e 02 eram os mesmos e apresentavam características semelhantes, pode-se apontar que as produtividades convergiram para o mesmo RUP.

Para a consolidação dos dados obtidos e comparação com o coeficiente apresentado na Tabela da SEINFRA 027.1, procedeu-se com o cálculo da média aritmética dos RUP's obtidos nas obras 01 e 02 que totalizou 0,1688 Hh/m². Para caráter de comparação com a base de dados proposta foi utilizado o serviço C4462 - Telha cerâmica; da Tabela SEINFRA 027.1. A Figura 21 apresenta um coeficiente (RUP) de 1,1 Hh/m².

Tabela 7 - Custos - Versão 027.1 - ENC. SOCIAIS 83,85%

C4462 - TELHA CERÂMICA					
Preço Adotado: 63,3800					Unid: M2
Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
MAO DE OBRA					
12391	PEDREIRO	H	1,1000	20,7700	22,8470

Fonte: Adaptado de SEINFRA 27.1 (2021).

Analisa-se que os índices obtidos para as duas obras são mais baixos que o da Tabela oficial da SEINFRA, na qual tendo uma diferença considerável e uma melhor produtividade. Tem-se a diferença do tipo de telha como um fator importante na variação dos índices obtidos.

Observou-se que o coeficiente aferido no estudo apresenta produtividades superior à SEINFRA em 84,6%. Com isso, adotando-se os dados da SEINFRA para o planejamento e gestão da obra, pode haver um superdimensionamento da equipe, gerando um aumento de custo direto com mão de obra para o serviço. Como o coeficiente RUP da SEINFRA 027.1 é maior que o coeficiente da mão de obra estudada, podemos ter problemas com o planejamento, tendo em vista que será calculado uma duração para a tarefa maior que o necessário.

4.1.6 Porcelanato retificado polido com arg. pré-fabricada - para piso - C3002

Para a execução da aplicação do porcelanato, se utilizou argamassa pré-fabricada. É importante lembrar que a aplicação da argamassa foi feita pelo lado denteado da desempenadeira na cerâmica, formando sulcos e fazendo a aplicação na superfície comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. O serviço em questão foi aferido nas obras 01 e 03.

Na obra 01 e 03 foi medida a execução da aplicação do porcelanato de dimensão 70x70cm nas edificações de pavimento térreo e duplex, sendo executado em toda a área do piso.

Na obra 01 foi acompanhada a execução de 32,00 m², ao longo de 3 dias de 8 horas perfazendo um total de 8 horas trabalhadas para cada operário oficial. A equipe que executou o serviço era composta por 1 oficial (ladrilhista) e 1 servente, o serviço foi executado na área onde o contrapiso já estava feito.

Os dados coletados, de acordo com a Tabela 8, correspondem a produtividade apenas dos oficiais (ladrilhista) que são os responsáveis pela produção.

Tabela 8: Obra 1 – Coeficiente de produtividade do serviço de aplicação do porcelanato

SERVIÇO	DIAS TRABALHADOS (8h)	TOTAL LADRILHISTA	HORAS LADRILHISTA (H)	Qs (M ²)	RUP LADRILHISTA Cum. (Hh/m ²)
APLICAÇÃO DO PORCELANATO	3	1	24	32	0,75

Fonte: Própria, 2021.

Pôde-se observar que o coeficiente de produtividade cumulativo dos oficiais obtido foi de 0,75 Hh/m², ou seja, para se executar 1 m² de aplicação do porcelanato faz-se necessário 0,75 horas de pedreiro.

Na obra 03 foi acompanhada a execução de 50,00 m², ao longo de 5 dias de 8 horas perfazendo um total de 8 horas trabalhadas para cada operário oficial. A equipe que executou o serviço era composta por 1 oficial (ladrilhista) e 1 servente, o serviço foi executado na área onde o contrapiso já estava feito.

Os dados coletados, de acordo com a Tabela 9, correspondem a produtividade apenas dos oficiais (pedreiros) que são os responsáveis pela produção.

Tabela 9: Obra 3 – Coeficiente de produtividade do serviço de aplicação do porcelanato

SERVIÇO	DIAS TRABALHADOS (8h)	TOTAL LADRILHISTA	HORAS LADRILHISTA (H)	Qs (M ²)	RUP LADRILHISTA Cum. (Hh/m ²)
APLICAÇÃO DO PORCELANATO	5	1	40	50	0,8

Fonte: própria, 2021.

Pôde-se observar que o coeficiente de produtividade cumulativo oficiais obtido foi de 0,80 Hh/m², ou seja, para se executar 1 m² de aplicação de porcelanato faz-se necessário 0,80 horas de pedreiro.

4.1.6.1 Comparação dos dados

A variação dos coeficientes entre as obras 01 e 03 mostrou proximidade entre elas, e essa alteração se deu devido à dificuldade de execução do serviço na obra 03, onde no período da medição existia muitos cortes para os acabamentos. Conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10: RUP Cumulativa para aplicação do porcelanato (Hh/m²)

Função (oficiais)	Obra 01	Obra 03
Ladrilhista	0,75	0,80

Fonte: Própria, 2021.

Nesse contexto, algumas das variáveis são; Eficiência nos cortes das peças de porcelanato, a localização das caixas de porcelanato, eficiências da limpeza entre os porcelanatos para a aplicação dos rejuntas, vários cômodos de áreas pequenas e mão de obra qualificada. Para a consolidação dos dados obtidos e comparação com o coeficiente apresentado na Tabela da SEINFRA 027.1, procedeu-se com o cálculo da média aritmética dos RUP's obtidos nas obras 01 e 03 que totalizou 0,775 Hh/m².

Para caráter de comparação como a base dados proposta foi utilizado o serviço C3002 - porcelanato retificado polido c/ arg. pré-fabricada - p/ piso da Tabela SEINFRA 027.1. Tabela 11 apresenta um coeficiente (RUP) de 0,60 Hh/m².

Tabela 11 - Custos - Versão 027.1 - ENC. SOCIAIS 83,85%

C3002 - PORCELANATO RETIFICADO POLIDO C/ ARG. PRÉ-FABRICADA - P/ PISO						
Preço Adotado: 129,1700						Unid: M2
Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
MAO DE OBRA						
11328	LADRILHISTA	H	0,6000	20,7700	12,4620	

Fonte: Adaptado de SEINFRA 27.1 (2021).

Verificou-se que nas obras 01 e 02 os índices deram maiores que o da SEINFRA, alteração essa ocasionada por existir nas duas edificações muitas divisórias de ambientes, onde dificultou o trabalho, por ser preciso efetuar muitos cortes nos porcelanatos.

Observou-se que o coeficiente aferido no estudo apresenta produtividade inferior à SEINFRA em 22,58 %. Com isso, adotando-se os dados da SEINFRA para o planejamento e gestão da obra, pode haver um subdimensionamento da equipe, extrapolando a duração e o custo estipulados para a tarefa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo foi possível apresentar os conceitos da produtividade da mão de obra na construção civil, bem como a importância de se conhecer os coeficientes de produtividade da equipe. Com isso, é possível utilizar os dados para realizar o planejamento das atividades como: o cálculo de duração de tarefas, dimensionamento das equipes, histograma de mão de obras, definição de preços para pacotes e por fim, controlar na fase de execução, dados que nos propiciam realizar o controle das atividades, aferindo se a mão de obra está dentro daquilo que foi planejado.

Com isso, os serviços supracitados, exceto o serviço de aplicação do porcelanato, apresentaram RUP's menores que a SEINFRA, isso significa que os operários acompanhados durante esse trabalho, apresentaram produtividade superior a Tabela utilizada como parâmetro. Deste modo, ao serem utilizados os coeficientes da SEINFRA é possível evidenciar um superdimensionamento da equipe, causando um aumento de custo direto com mão de obra para o serviço e problemas com o planejamento devido o cálculo de duração maior da tarefa. Já para o serviço de aplicação do porcelanato, os RUPs calculados foram maiores que a da tabela analisada causando um subdimensionamento da equipe, extrapolando a duração e o custo estipulados para a tarefa.

Para o aumento da produtividade nas obras estudadas, o autor identificou que é

importante reduzir a rotatividade de operários entre os serviços, tendo em vista que a repetição na mesma tarefa possibilita que os mesmos atinjam a curva de aprendizagem, reduzindo retrabalhos e aumentando a velocidade da execução dos serviços.

Assim, é importante mostrar que nenhum dos serviços verificados apresentou coeficientes aproximados à SEINFRA 027.1, não sendo recomendado a utilização como parâmetro. De modo, que a Tabela supracitada nem sempre se mostra como uma boa referência para o planejamento, gerenciamento e controle de obras residenciais unifamiliares.

Recomenda-se que as construtoras realizem o trabalho de aferição em campo das produtividades de suas equipes, para que possa ser utilizado em projetos futuros como: na elaboração de orçamentos com mais assertividade nas suas composições, no dimensionamento das equipes, planejamento e duração das atividades e no controle durante a execução da obra.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. M. Análise da produtividade de mão de obra na construção civil: estudo em obras de pequeno porte na cidade de Crateús-CE. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Engenharia Civil) - Campus de Crateús, Universidade Federal do Ceará, Crateús, 2019.

ARAÚJO, L. O. C. Método para previsão e controle da produtividade da mão- de-obra na execução de formas, armação, concretagem e alvenaria. 2000. 385 f.**Dissertação** (mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo (SP).

BRANDSTETTER, M. C. G.O.; RODRIGUES, G. L. Medições de desempenho de obra em serviços de construção -alternativas para mensuração. **In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 34, 2014.

CARRARO, F. Produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

CARVALHO, J. V.; MOURA, J.; ANDRADE, A. Análise de indicadores de produtividade subsidiando a redução de custos no serviço de alvenaria. **In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO**, 8., 2013.

DANTAS, J. D. F. Produtividade da mão de obra - Estudo de caso:métodos e tempos na indústria da construção civil no subsetor de edificaçõesna cidade de João Pessoa- PB. 56 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) – Curso de Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2011.

DONATTI, L. G. Produtividade de mão de obra e consumo de materiais em revestimentos argamassados – um estudo de caso. 20 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2013.

FALCÃO, T. F.; BRANDSTETTER, M. C. G. O.; AMARAL, T. G. Diretrizes estratégicas para melhoria da eficiência logística em canteiros de obras. **In: Encontro Nacional De Tecnologia No Ambiente Construído**, 13., 2010.

KATO, C. S.; SOUZA, U. E. L. de. Método de prognóstico de custos deedificações na fase de estudo de viabilidade aplicação ao caso de alvenaria estrutural. **In: X Conferência Internacional da LARES**, 2010, São Paulo.

MARDER, T. S. A produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria nomunicípio de Ijuí. 2001. **Monografia** (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. 2001.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. 8. ed. rev. e ampl. - São Paulo:Atlas, 2011.

SANTOS, D. G.; SANTOS, C. O. Identificação de problemas nos processos construtivos a partir do índice de produtividade. **In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO**, 5., 2007.

SOUZA, U. E. L.; **Como aumentar a eficiência da mão de obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. 1ed. são Paulo, PINI, 2006. 100 p.