

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA NA EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO DE ARGAMASSA E REVESTIMENTO CERÂMICO ? ESTUDO DE CASO¹

LABOR PRODUCTIVITY IN THE EXECUTION OF MORTAR COATING AND CERAMIC COATING - CASE STUDY

Kelly Scharff², Thiana Dias Herrmann³

¹ Trabalho de Conclusão de Curso realizado no curso de Engenharia Civil da Unijui

² Graduada em Engenharia Civil pela UNIJUI

³ Professora Orientadora do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias

RESUMO

O crescimento da competitividade motiva consideravelmente empresas brasileiras do ramo da construção civil a buscarem aumentar os níveis de desempenho, como a produtividade das equipes. Isto requer a avaliação sistemática do desempenho, objetivando a orientação da empresa através da priorização de ações, impondo metas, identificando possíveis problemas, e assim fazendo o controle e melhorias no desenvolvimento de seu planejamento estratégico e operacional. Desenvolveu-se então este trabalho com o intuito de realizar um estudo de caso sobre a produtividade da mão de obra na execução de revestimentos argamassados e revestimentos cerâmicos, levando em conta a real conjuntura da mão de obra na cidade de Panambi/RS. A metodologia utilizada para a construção deste trabalho foi realizada através de uma pesquisa bibliográfica, juntamente com o estudo de caso, revelando os principais motivos que interferem na produtividade durante a execução dos serviços. Por meio deste estudo foram alcançados dados reais de razão unitária de produção (RUP). A análise apresentou um resultado da RUP diária oficial mediana de 0,24 Hh/m² para os revestimentos argamassados, sendo esses 0,028Hh/m² para o chapisco, 0,45 Hh/m² para o emboço e 0,24 Hh/m² para o reboco (massa fina), 0,72 Hh/m² para o serviço de revestimento cerâmico em parede e 0,80 Hh/m² para revestimentos cerâmicos tipo porcelanato. Através destes parâmetros foi permitido fazer uma análise, comparativa com os valores apresentados pelo SINAPI e também pela TCPO. Depois de realizada a avaliação e comparação com os dados coletados e seus fatores influenciadores, produziram-se dados reais de razão unitária de produção (RUP), apresentando como vantagens uma previsão de duração dos serviços mais próxima da real, e o desenvolvimento ou aprimoramento das técnicas construtivas.

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

ABSTRACT

The growth of competitiveness considerably motivates Brazilian companies in the construction industry to seek to increase performance levels, thus using the implementation of Quality and Productivity Improvement Programs. This method requires the systematic evaluation of performance, aiming at guiding the company through the prioritization of actions, imposing goals, identifying possible problems, and thus making the control and improvements in the development of its strategic and operational planning. This work was developed with the purpose of conducting a case study on labor productivity in the execution of mortar and ceramic tiles, taking into account the real conjuncture of labor in the city of Panambi/RS. The methodology used for the construction of this work was carried out through a bibliographic research, including a case study, revealing the

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

main reasons that interfere with the productivity during the execution of the services. The analysis showed a median official daily RUP result of 0.24 Hh / m² for mortar coatings, of which 0.028Hh / m² for plaster, 0.45 Hh / m² for plaster and 0.24 Hh / m² for mortar. plaster (thin mass), 0.72 Hh / m² for the ceramic wall covering service and 0.80 Hh / m² for porcelain type ceramic tiles. The other results obtained for the potential and cumulative OR were also exposed in this paper. Through these parameters it was allowed to make a comparative analysis with the values presented by the National System of Costs Survey and Indexes of Construction (SINAPI) and also of the budget manual TCPO. After the evaluation and comparison with the collected data and its influencing factors, real unit production rate (RUP) data were produced, presenting as advantages the closer forecast of the service duration and the development or improvement of the data. constructive techniques.

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

INTRODUÇÃO

As empresas do ramo da construção civil enfrentam um mercado consumidor que tem se tornado cada vez mais exigente no que se refere à qualidade dos serviços prestados e produtos utilizados. Desde então, vê-se a necessidade da busca constante pela evolução dos processos, contudo, faltam conhecimentos quanto à eficiência das atividades produtivas, advindas da falta de um monitoramento adequado. O aumento do conhecimento sobre as empresas produtoras permite a realização de diagnósticos sobre o desempenho, sendo possível a detecção das falhas que influenciam no aumento ou diminuição dos indicadores de produtividade, por exemplo.

Conforme Marder (2001), o estudo da produtividade da mão de obra na construção civil se deve principalmente por ser uma das questões mais relevantes dentro do método de gerenciamento das empresas, considerando que a produtividade está diretamente ligada às questões orçamentárias, nas durações das atividades e, por conseguinte do empreendimento. Conforme Carraro e Souza (1998), entre os principais problemas existentes na indústria da construção, a má produtividade merece destaque, visto que os gestores responsáveis, frequentemente costumam não ter conhecimento sobre a quantidade de mão de obra essencial para produzir determinado serviço.

Heineck e Ferreira (1994) mostraram também a importância da medição do consumo de mão de obra nas atividades, sendo uma das principais medidas a serem lembradas, tratando da organização de uma empresa em busca de qualidade e produtividade. A produtividade está diretamente ligada ao lucro, sendo que, empresas com altos índices de produtividade exigirão menores custos de produção, podendo trabalhar visando maior lucratividade e ao mesmo tempo oferecer produtos a preços mais baixos que a concorrência (MARDER, 2001).

Segundo Carraro (1998) existe uma publicação brasileira denominada Tabela de Composição de Preços para Orçamentos – TCPO (PINI, 2019) que é a principal referência de engenharia de custos do país, utilizada muitas vezes para realizar uma previsão para um determinado serviço. Porém, em um país continental como o Brasil, esses índices não devem ser padronizados, pois podem induzir a erros, principalmente ao tentar quantificar o consumo de mão de obra em determinados serviços.

Para Souza (1996) a mão de obra é o mecanismo mais importante no setor da construção, tampouco porque possui alta representatividade de custos, mas pelo fato de se lidar com seres humanos, que possuem inúmeras necessidades que tendem a ser supridas. Na concepção de Araújo (2000), o que afeta os índices de produtividade e a estrutura organizacional do projeto são as condições do canteiro, os métodos construtivos e o gerenciamento de projetos e pessoas. Donatti (2013, p.20) revela que “um dos fatores mais importantes para se obter índices de produtividades confiáveis é a organização, pois é a partir dela que irá se obter a racionalização dos recursos e materiais disponíveis.” Do ponto de vista físico, a produtividade da mão de obra, poderia ser definida como a eficiência (e, na medida do possível, a eficácia) na transformação do esforço dos trabalhadores em produtos de construção (a

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

obra ou suas partes).

Envolver-se com o estudo da produtividade da mão de obra é de extrema necessidade e importância. A crescente competição no setor da construção obriga a constante busca de melhorias.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Donatti (2013) revela que o perfil da mão de obra da construção civil apresenta-se como predominância masculina, justificado pelas particularidades do processo produtivo que se utiliza da força física para a realização dos serviços. A grande maioria da mão de obra da construção civil aponta baixos índices de qualificação e a taxa de escolaridade figura entre os mais baixos do país.

Uma parte considerável da mão de obra da construção civil possui vínculos empregatícios irregulares. A mão de obra mais qualificada, que se acredita ser a mais produtiva, é apresentada em empresas formais que pagam altos encargos sociais, permanecendo assim somente os melhores operários, se constituindo da minoria da massa trabalhadora da construção civil (ARAÚJO, 2000).

Porém, segundo Kurzawa (2006), os altos valores pagos à mão de obra não significarão em aumentos de produtividade, e sim em um aumento considerável dos custos, podendo em muitos casos, inviabilizar investimentos, se não forem adotados métodos de gerenciamento eficiente da mão de obra e de recursos humanos nos canteiros. Dessa forma, entender as variações provenientes do relacionamento entre a mão de obra e os serviços a serem executados, procurando sempre um contínuo avanço na produtividade, pode-se traduzir em um instrumento fundamental para se alcançar sucesso nos empreendimentos na construção civil. Para Kurzawa (2006), compreender as variações provenientes do relacionamento entre a mão de obra e os serviços a serem executados, procurando constante aumento dos indicadores de produtividade, caracteriza-se como uma ferramenta indispensável para atingir sucesso nas atividades da construção civil.

PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA

Dórea e Souza (1999) presumem a produtividade como sendo a eficiência quando utilizado os recursos físicos variáveis: mão de obra e materiais. Para Silva (1986) a produtividade é a eficiência de se produzir mais e melhor, em menos tempo, com esforço reduzido e sem alterar os recursos disponíveis.

Maruoka e Souza (1999) argumentam que a produtividade aliada à qualidade na execução de empreendimentos torna-se indispensável para a sobrevivência das empresas de construção. Exigindo destas, melhores índices de desempenho, racionalização dos processos construtivos e otimização dos recursos financeiros, humanos e físicos. Araújo (2000) cita alguns itens que mostram os benefícios que podem ser obtidos através do estudo da produtividade da mão de obra, entre eles: avaliação e comparação dos resultados, desenvolvimento/aprimoramento de métodos construtivos, previsão do consumo de mão de obra, previsão da duração dos serviços, razão Unitária de Produção (RUP).

Quando o assunto é produtividade, nas mais diversas esferas do conhecimento existem sempre dúvidas sobre como foram calculados os índices que estão sendo utilizados (SOUZA, 2006). Para o estudo da produtividade, conforme Donatti (2013) é necessário, inicialmente, mensurá-la. Para mensurar a produtividade da mão de obra, adota-se o indicador denominado Razão Unitária de Produção (RUP), definido na Equação 1.

$$RUP = \frac{Hh}{Qs}$$

(1)

Onde: RUP = Razão Unitária de Produção; Hh = Mensuração do esforço humano despendido, em homens-hora, para a produção do serviço; Qs= Quantidade de serviço.

Através da Equação 1, verifica-se que a produtividade melhora, conforme cresce a relação entre os

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

resultados e os consumos do processo. Quanto menor for o valor da RUP, maior será a produtividade de determinado serviço.

Araújo (2000) descreve os tipos de RUP de acordo com o período analisado, sendo elas: diária, cumulativa e potencial. A RUP diária é prevista a partir dos valores de homem-hora e quantidade de serviços relativos ao dia de trabalho em estudo. É obtida tomando-se como fundamento a avaliação diária da produtividade da mão de obra. Ao final de cada período diário, utiliza-se a RUP diária para fazer uma avaliação dos Hh utilizados e a quantidade de serviço executado.

A RUP cumulativa é calculada a partir dos valores de homem-hora e quantidade de serviços relativos ao período em análise, que vai do primeiro dia até o dia em questão. Segundo Donatti (2013) diariamente, a RUP cumulativa é calculada a partir do acúmulo das quantidades de Hh e de serviço executado desde o primeiro dia de trabalho. Assim sendo, apresenta a eficiência acumulada durante todo o período de execução de determinado serviço, considerando os melhores e os piores dias.

Conforme Araújo (2000), enquanto a RUP diária identifica os efeitos sobre a produtividade dos fatores influenciadores presentes no dia de trabalho, a RUP cumulativa capta tendências de produtividade ao longo prazo, fundamentais para se fazer previsões quanto ao consumo de mão de obra e duração dos serviços, entre outros.

A RUP potencial mostra a produtividade característica de um desempenho possível de ser repetido várias vezes na obra em que se está realizando o estudo. Para Dantas (2011), a RUP potencial não está associada a cada dia de trabalho. Ela indica uma produtividade potencialmente alcançável desde que, mantido um determinado conteúdo de trabalho, ela é obtida matematicamente calculando a mediana entre os valores de RUP diárias inferiores ao valor da RUP cumulativa para o final do período de estudo.

Ressalta-se que existem os pedreiros oficiais que estão diretamente envolvidos na produção final do serviço, os ajudantes que os auxiliam diretamente e operários que dão apoio mais à distância com relação ao grupo direto. Sendo assim, criam-se algumas possibilidades para a definição de mão de obra contemplada, são elas: RUP oficiais – que se avalia a produtividade dos oficiais; RUP direta – que se associa à produtividade da mão de obra direta; RUP global – que se avalia a produtividade da mão de obra global.

REVESTIMENTO DE ARGAMASSA

Para a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP, 2002) as principais funções de um revestimento de argamassa são: proteção da base, geralmente de alvenaria e sua estrutura da ação direta dos agentes agressivos contribuindo para o isolamento termo acústico e a estanqueidade à água e aos gases, e permite um melhor acabamento, base uniforme para o recebimento de outros revestimentos, de acordo com o projeto arquitetônico, por meio da regularização dos elementos de vedação.

Caracteriza-se como revestimento, seja ele interno ou externo, como sendo um componente de suma importância na regularização, impermeabilização, proteção contra intempéries e melhoria das condições termo acústicas nos ambientes. O procedimento tradicional e técnico é constituído da execução de no mínimo três camadas superpostas, contínuas e uniformes: chapisco, emboço e reboco (CANTARELLI, 2012 apud BRONSTRUP, 2014).

Salvador (2012) ressalta que o revestimento de argamassa é uma importante etapa da obra e requer bastante atenção por parte dos gestores de modo que nela estão envolvidas grandes quantidades de recursos físicos como, por exemplo, material, mão de obra e equipamento. O autor ainda cita, em sua opinião que não deve ser papel do revestimento disfarçar imperfeições grosseiras da base, onde muitas vezes se faz necessário “esconder na massa” as imperfeições, desalinhamentos ou desaprumos, o que compromete o desempenho das reais funções do revestimento.

REVESTIMENTO CERÂMICO

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

Para Silva et al. (2015), os revestimentos cerâmicos estão entre os materiais de acabamento mais usados na construção civil, possuindo inúmeras possibilidades de aplicação, modelos variados e alta durabilidade. Um elemento de grande importância é realizar uma boa escolha dos revestimentos, pois além de promover um belo acabamento, tem função de proteger a edificação.

A qualidade e a durabilidade de uma superfície com revestimento cerâmico estão relacionadas diretamente com os seguintes aspectos: planejamento e escolha correta do revestimento; qualidade do material de assentamento; qualidade da construção e do assentamento e manutenção. A utilização dos revestimentos cerâmicos tem como vantagens: “durabilidade do material; facilidade de limpeza; qualidade do acabamento final; proteção dos elementos de vedação; isolamento térmico e acústico; estanqueidade à água e aos gases; segurança ao fogo; aspecto estético e visual agradável” (SILVA et al. 2015, p.89).

METODOLOGIA

O trabalho trata-se de um estudo quantitativo, onde se obteve resultados através de coleta de dados em obra, utilizando ainda métodos comparativos com publicações, e por fim usando conceitos da revisão bibliográfica para a elaboração do embasamento teórico. Realizou-se a coleta de dados in loco, através da medição da produtividade diária da mão de obra nos serviços de revestimentos de argamassa (chapisco, emboço e reboco) e piso cerâmico. Para realizar a comparação dos dados coletados na obra, utilizou-se a Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) e o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

O estudo de caso foi realizado em uma edificação residencial unifamiliar, com uma área total de 49,70m², localizada no município de Panambi/RS. O empreendimento foi executado por uma construtora regional de pequeno porte da cidade de Seberi – RS. A obra foi concluída em 5 meses desde o início da sua execução, que teve início no dia 15 de maio de 2019 e foi finalizada no dia 07 de novembro do mesmo ano.

A obra foi executada em concreto armado, com blocos cerâmicos de vedação. Para realização do estudo de caso foi selecionado o serviço de revestimento argamassado (chapisco, emboço e reboco) interno e externo, e assentamento dos revestimentos cerâmico (porcelanato) nas paredes e piso do banheiro e piso da cozinha, e assentamento de azulejos na parede da cozinha. Os revestimentos internos e externos foram executados com argamassa preparada na obra, com traços estipulados pelo responsável da construtora.

RESULTADOS

A partir dos dados coletados em campo, apresenta-se os resultados da produtividade dos serviços de revestimento de argamassa e piso cerâmico, apontando os principais aspectos influenciadores. Bem como, apresenta-se a comparação com a base de dados de produtividades do SINAPI e TCPO.

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA NA EXECUÇÃO DOS REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS

Durante o período de 04 de julho a 18 de outubro de 2019, realizou-se o acompanhamento da equipe que executou o serviço de revestimento argamassado interno e externo, constituído pelo chapisco, emboço e reboco da edificação. Esse período equivale a 29 dias trabalhados.

A equipe responsável pela execução deste serviço era constituída por apenas um pedreiro e um servente. A argamassa utilizada no revestimento era de responsabilidade do servente. O pedreiro executava o serviço de revestimento, enquanto o servente produzia a argamassa na parte externa da obra, dentro do canteiro de obra, bem como, transportava equipamentos ou ferramentas quando necessário.

RUP diária oficial dos revestimentos de argamassa

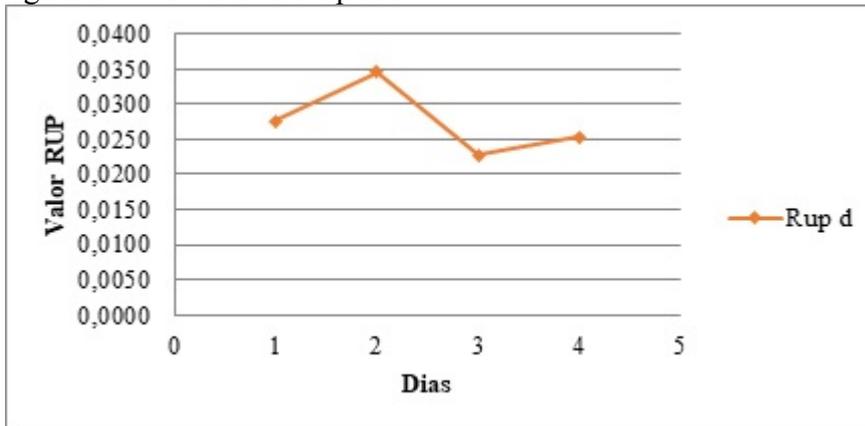
Primeiramente foi calculada a RUP diária oficial das três etapas do serviço (chapisco, emboço e reboco). A RUP diária oficial consiste na avaliação diária da produtividade da mão de obra apenas

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

dos pedreiros (oficiais). Ao final de cada dia de execução do serviço, avalia-se os homens-hora utilizados e a quantidade de serviço produzida.

A Figura 01 apresenta a RUP diária dos dados coletados para o chapisco. Foram 4 dias de serviço, analisando que o terceiro dia de trabalho foi de melhor produtividade e sendo o segundo dia, o menos produtivo de todos, já o primeiro e o último dia tiveram uma produtividade muito parecida.

Figura 01- RUP diária chapisco



Fonte: Autoria Própria (2019)

A Figura 02 expõe a RUP diária para o serviço do emboço, através dos dados coletados em obra. Esta etapa levou um total de 14 dias de serviço e houve bastante oscilação na produtividade, fato que possivelmente ocorreu pela execução ter sido realizada no inverno, época do ano que na região Sul tem muita variação de temperatura, e onde a umidade do ar fica bastante elevada em alguns dias, o que altera o tempo de pega da argamassa. Em uma análise geral, os dias 5, 13 e 14 foram os mais produtivos, já os dias 9, 10 e 11 foram os dias de produtividade mais baixos.

Figura 02- RUP diária emboço



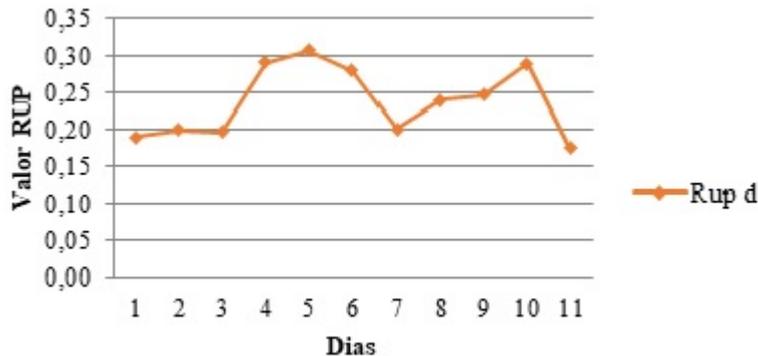
Fonte: Autoria Própria (2019)

A Figura 03 retrata os dados coletados in loco da RUP diária para o serviço de reboco. O serviço que teve duração de 11 dias no total, e existiram algumas variações no decorrer da execução, que ocorreram basicamente pelas variações climáticas e pelo fato de que em alguns momentos era necessário fazer a montagem e deslocamento dos andaimes e também pela falta do servente que não compareceu em alguns dias. Observa-se que a maioria dos dias foram bem produtivos, os dias onde ocorreu a menor produtividade foram os que obtiveram os maiores valores de RUP, ou seja, nos dias

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

4, 5, 6 e 10.

Figura 03- RUP diária reboco



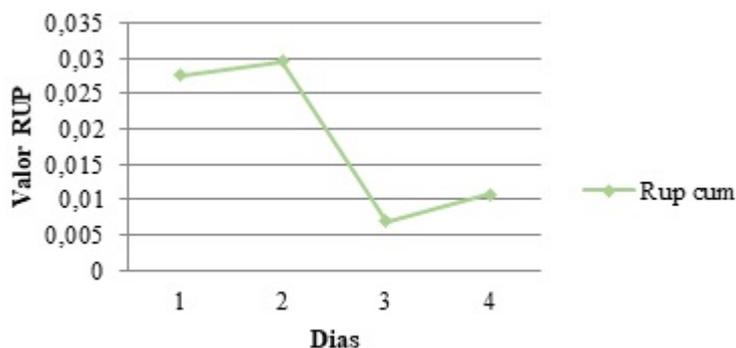
Fonte: Autoria Própria (2019)

RUP cumulativa oficial dos revestimentos de argamassa

O cálculo da RUP cumulativa oficial é realizado ao final de cada jornada de trabalho, acumulando a quantidade de homens-hora e de serviço desde o primeiro dia de trabalho. Reflete a eficiência acumulada ao longo de todo o período de execução do serviço, considerando os melhores dias de trabalho, e também os menos produtivos.

A Figura 04 explana a variação da RUP cumulativa para o chapisco ao longo de todos os dias observados. É notável a ocorrência de um enfraquecimento nas variações diárias da RUP, fruto do acúmulo de eficiências ao longo de um período maior que o relativo há apenas um dia.

Figura 04- RUP cumulativa chapisco

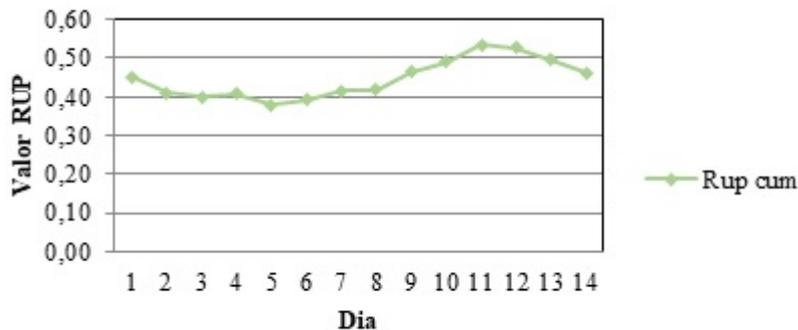


Fonte: Autoria Própria (2019)

A Figura 05 retrata a RUP cumulativa para o serviço de emboço, no decorrer de todos os dias analisados. Ocorrem oscilações ao longo da análise, esse fato se dá por consequência de existir bastante variação na RUP diária para esta etapa executada, e por se tratar do acúmulo de rendimento durante um período maior que o referente a um dia somente.

Figura 05 - RUP cumulativa do emboço

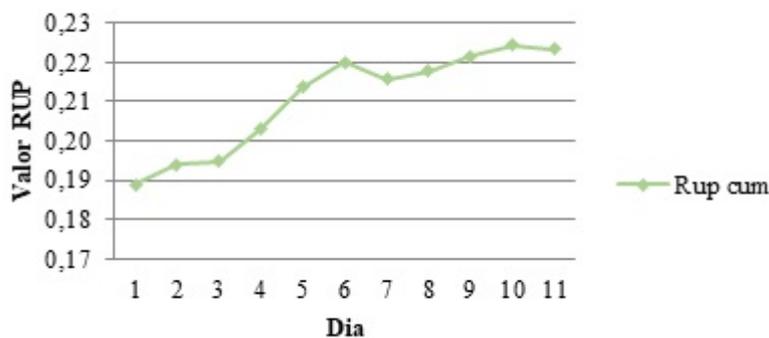
Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura



Fonte: Autoria Própria (2019)

A Figura 06 exibe a RUP cumulativa do reboco. Houve uma acentuação no passar dos dias observados, isso ocorreu pela razão da produtividade ter sido baixa em alguns dias, e por se tratar de dados acumulados e não de um dia somente, resultou nessa linha que possui um crescimento gradual.

Figura 06 - RUP cumulativa do reboco



Fonte: Autoria Própria (2019)

RUP potencial oficial dos revestimentos de argamassa e comparação com base de dados

Com o valor da RUP cumulativa oficial foi possível calcular a RUP potencial oficial. A RUP potencial indica uma produtividade potencialmente alcançável desde que seja mantido um determinado conteúdo de trabalho.

Calculando a mediana entre os valores de RUP diárias inferiores ao valor da RUP cumulativa para o final do período de estudo se obtêm o valor da RUP potencial. A equipe de trabalho analisada teve uma RUP potencial oficial de 0,026Hh/m² no serviço de chapisco, 0,44 Hh/m² no serviço de emboço e 0,22Hh/m² no serviço de reboco.

A Tabela 1 apresenta os dados do SINAPI, em relação ao chapisco, onde constam os valores de quantidade produzida em horas de pedreiro e servente para posterior comparação.

Tabela 1 – Tabela SINAPI referente à execução chapisco

87905 - CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014					
Código	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit.	Custo Total
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18	20,14	3,68
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	16,63	1,51
Total					6,79

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

Fonte: SINAPI (2019)

A Tabela 2 mostra os valores apresentados pela TCPO para o serviço do chapisco, possibilitando uma comparação com os dados coletados em obra.

Tabela 2 - Tabela TCPO referente à execução chapisco

Código	Descrição	Unid.	Consumos
3R 10 11 10 00 00 00 05 05	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia traço 1:3 - m ²		
2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	h	0,1000
2N 36 16 25 12 34	Servente	h	0,1000

Fonte: TCPO (2017)

O valor médio da produtividade (RUP média) é de 0,028, podendo-se utilizar esse resultado para fazer a comparação com a Tabela 1 que apresenta os valores do SINAPI e com a Tabela 2 que apresenta os valores da TCPO. Contudo, a aplicação do chapisco em obra foi com o uso de uma máquina manual de aplicação, a qual não se enquadra em nenhum tipo dos que são apresentados pelo SINAPI, o que impossibilita a comparação, pois o mesmo não reflete o real da obra.

A Tabela 3 mostra os dados apresentados pelo SINAPI, em relação ao emboço. Onde constam os valores de pedreiro e servente a quantidade de serviço produzida em horas o que possibilita uma análise comparativa.

Tabela 3 – Tabela SINAPI referente a execução do emboço

87529 - MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014					
Código	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unit.	Custo Total
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,47	20,14	9,46
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	16,63	2,84
Total					26,90

Fonte: SINAPI (2019)

A Tabela 4 mostra os valores apresentados pela TCPO para o serviço de emboço, possibilitando uma maior base para comparação com os dados coletados em obra.

Tabela 4 - Tabela TCPO referente à execução do emboço

Código	Descrição	Unid.	Consumos
3R 10 11 11 00 00 00 05 74	Emboço para parede interna esp.: 3 cm com argamassa mista de cimento, cal e areia traço 1:2:8 - m ²		
2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	h	0,5700
2N 36 16 25 12 34	Servente	h	0,3400

Fonte: TCPO (2017)

Pode-se observar que a produtividade analisada in loco está de acordo com as apresentadas no SINAPI, a média da RUP da obra analisada para este serviço foi de 0,45Hh/m², já a apresentada no SINAPI é de 0,47Hh/m², existindo uma variação muito pequena entre as mesmas, significando que a produtividade da obra está dentro dos padrões. Já se comparado com o valor apresentado pela TCPO de 0,57Hh/m² para o pedreiro, existe uma pequena variação por se tratar de um emboço com a espessura maior do que a utilizada em obra, não podendo, portanto fazer uma comparação real com os valores coletados em obra.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

A Tabela 5 mostra os valores apresentados pela TCPO para o serviço de reboco, possibilitando uma base para comparação com os dados coletados em obra.

Tabela 5 - Tabela TCPO referente à execução do reboco

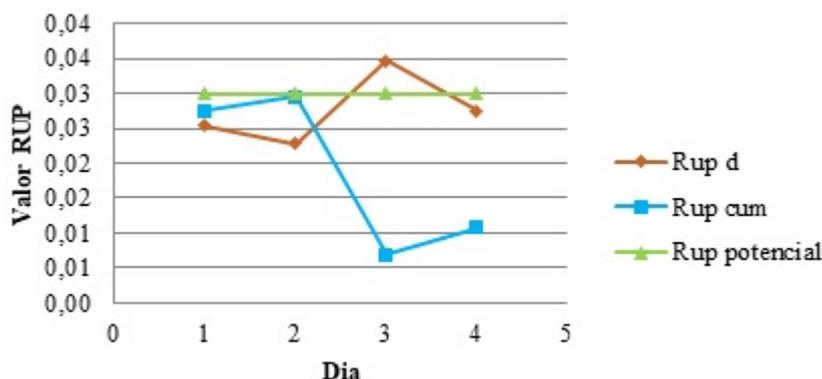
Código	Descrição	Unid.	Consumos
3R 10 11 12 00 00 00 05 21	Reboco para parede interna ou externa esp.: 0,5 cm com argamassa pré fabricada - m ²		
2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	h	0,5000
2N 36 16 25 12 34	Servente	h	0,5000

Fonte: TCPO (2017)

Para o serviço de emboço não foram encontrados dados nas tabelas do SINAPI para que fosse possível realizar a comparação da produtividade dos serviços. Pela tabela da TCPO foi encontrado para o pedreiro o índice de 0,50Hh/m², nos dados coletados em obra o valor médio resultou em 0,24Hh/m² o que mostra que o rendimento do pedreiro em obra foi maior do que apresentado pela tabela.

Para apoiar o processo de avaliação de controle dos serviços de chapisco, emboço e reboco, foram elaboradas as Figuras 7, 8 e 9, os quais apresentam a RUP diária, cumulativa e potencial da equipe em análise para RUP's Oficiais. A Figura 7 apresenta os dados oficiais para o chapisco. Percebe-se que ocorreram algumas variações ao longo do processo de execução do chapisco, pois no primeiro dia foi executada uma quantia considerável de chapisco na parte externa da edificação, no segundo dia também foi executado o chapisco na parte externa, porém, foi executado nas partes mais altas da edificação, onde foi necessária a montagem e mudança dos andaimes de local. No terceiro dia pode-se notar uma produtividade boa, pois foi executado o chapisco interno, tratando-se de um local em que não foi necessária a montagem de andaimes, já no quarto e último dia a produtividade foi um pouco menor porque houve a ocorrência de chuva o que dificultou um pouco na produção da argamassa e também porque foi executado o chapisco na parte superior das paredes, perto da laje, o que exigiu um pouco mais de cuidado, pois se tratava de uma laje feita de pré-moldados.

Figura 07 - RUP's oficiais (Hh/m²) para o chapisco



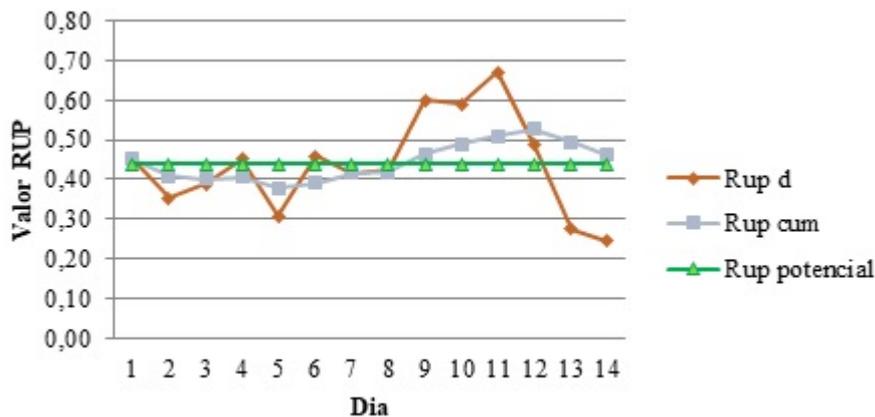
Fonte: Autoria Própria (2019)

Na Figura 8 dispõe-se dos valores de RUP diária, cumulativa e potencial do serviço de emboço. Observa-se que na RUP diária houve algumas variações em determinados dias de serviço, que ocorreram principalmente pelo fato de em alguns dias de execução do serviço o servente não estava

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

presente na obra, fazendo com que o pedreiro necessitasse também produzir a argamassa. Também, em alguns dias o tempo estava nublado e muito úmido, o que fazia com que a argamassa demorava mais para aderir na parede e ainda teve dias que foi necessário fazer a montagem e desmontagem de andaimes.

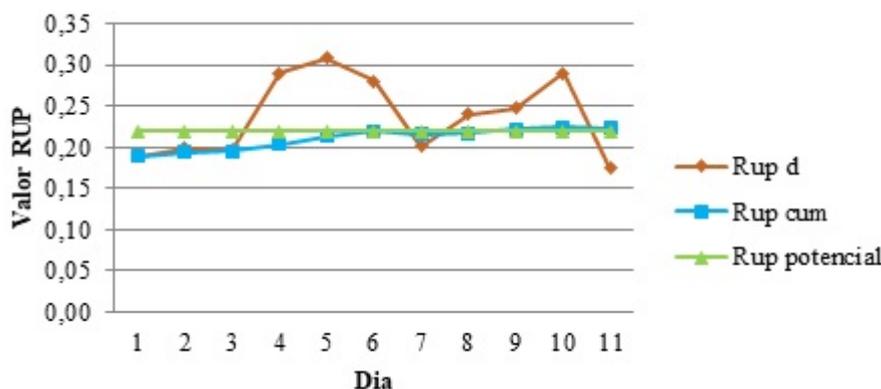
Figura 8 - RUP's oficiais (Hh/m²) para o emboço



Fonte: Autoria Própria (2019)

Para o revestimento do reboco, apresenta-se na Figura 9 os valores de RUP diária, cumulativa e potencial. Esse serviço não apresentou nenhuma anormalidade na sua execução, as únicas ocorrências que existiram é que foi necessária a utilização de andaimes em algumas etapas, fazendo assim com que o tempo de execução fosse afetado. Também, em alguns dias o tempo não estava tão bom, com neblinas e umidade, demorando mais para realizar o acabamento. E houve também algumas faltas do servente, o que de certa forma atrapalhava no rendimento do pedreiro, pois ele não conseguia realizar de forma contínua a execução, pois tinha a necessidade de preparar a argamassa.

Figura 9 - RUP's oficiais (Hh/m²) para o reboco



Fonte: Autoria Própria (2019)

Análise da produtividade da mão de obra na execução dos revestimentos cerâmicos

Entre os dias 19 de setembro a 22 de outubro de 2019 acompanhou-se a execução do serviço de revestimento cerâmico. Foi executado o assentamento de porcelanato nas paredes do banheiro, azulejo na parede da cozinha e porcelanato no piso da cozinha e do banheiro, totalizando 4 dias de serviço.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

Por se tratar de pouco tempo de serviço dificultou a análise através dos gráficos da RUP diária e potencial, pois não se obteve dados suficientes para realizar as comparações. No entanto, utilizou-se das tabelas do SINAPI, onde pode se observar comparativamente com a tabela dos dados coletados na obra.

A Tabela 6 exibe os dados coletados in loco para os valores de revestimento cerâmico executado na parede da cozinha. Estão expostos na tabela os valores de Homem hora (Hh), a quantidade de serviço executado (Qs), a RUP diária e a RUP cumulativa.

Tabela 6 - Revestimento cerâmico de parede, dados coletados in loco

CERAMICA PAREDE COZINHA									
Equipe	Trabalhador	Numero	Hh	Total Hh	Qs (m ²)	Rup d	Qsc	Hhc	Rup cum
Funcionario A	Pedreiro	1	8	8	11,13	0,71877808	11,13	8	0,718778
				Total:	11,13				

Fonte: Autoria Própria (2019)

Comparando a Tabela 7 que mostra os valores apresentados pelo SINAPI para a execução de revestimento cerâmico em paredes internas com a Tabela 8 que apresenta os dados coletados in loco.

Tabela 7 - Revestimento cerâmico de paredes

87273 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M ² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014					
Código	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unif	Custo Tot
88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,66	20,07	13,24
88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	16,63	5,98
Total					55,29

Fonte: SINAPI (2019)

Pode-se perceber que houve uma variação de 0,06 Hh/m², muito pequena na produtividade analisada in loco se comparado com os valores apresentados pelo SINAPI. Pode-se então concluir que a produtividade analisada está dentro do padrão, podendo ser utilizado para futuras comparações e estimativas.

A Tabela 8 exibe os dados coletados em obra para o serviço de assentamento dos revestimentos cerâmicos nas paredes do banheiro e no piso do banheiro e da cozinha. Apresentam os valores de homem-hora, quantidade de serviço e a RUP diária e média.

Tabela 8 - Revestimento cerâmico tipo porcelanato, dados coletados in loco

Revestimento cerâmico tipo porcelanato paredes do banheiro				
Dia	Total de horas trabalhadas (Hh)	Área revestida (m ²)	RUP diária (Hh/m ²)	RUP média (Hh/m ²)
1	4	6,546	0,611	0,797
2	8	8,135	0,983	
Revestimento cerâmico tipo porcelanato piso do banheiro e cozinha				
Dia	Total de horas trabalhadas (Hh)	Área revestida (m ²)	RUP diária (Hh/m ²)	RUP média (Hh/m ²)
1	10	12,38	0,8077544	-

Fonte: Autoria Própria (2019)

Nas paredes do banheiro e no piso do banheiro e da cozinha foi utilizado um revestimento cerâmico tipo porcelanato, com peças que mediam 70x70cm cada, porém, nas tabelas do SINAPI não foi encontrado nenhum revestimento do mesmo padrão, o mais próximo do utilizado foi o apresentado na Tabela 9 que apresenta os revestimentos cerâmicos tipo porcelanato.

Tabela 9 – Revestimento cerâmico tipo porcelanato

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

87262 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M ² E 10 M ² . AF_06/2014					
Código	Descrição	Unidade	Quant.	Custo Unif.	Custo Tot.
88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,70	20,07	14,04
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,27	16,63	4,49
Total					91,23

Fonte: SINAPI (2019)

Nota-se que existe uma diferença na produtividade dos dados coletados em obra apresentados na Tabela 8 que mostra um valor aproximado de 0,80Hh/m², se comparando com a Tabela 9 do SINAPI que apresenta um valor de 0,70Hh/m². Se utilizado os índices apresentados pelo SINAPI haveria um pouco de disparidade nos dados, pois não se trata das mesmas dimensões das placas cerâmicas. Portanto, não se pode avaliar de forma conclusiva se a produtividade obteve um resultado satisfatório ou não, visto que, não foi encontrado nenhum índice que apresentasse as mesmas características coletadas na obra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção da equipe em determinados serviços como o emboço, por exemplo, ficou bem próxima com os valores apresentados pelo SINAPI. O reboco, por sua vez, obteve uma produtividade superior do que a proposta pela literatura especializada (TCPO). E, para o serviço do chapisco não foi encontrado comparação que demonstrasse o real com os dados coletados.

Para os dados coletados no serviço de revestimentos cerâmicos, foi encontrada certa dificuldade de se realizar comparativos com as literaturas, pois eram poucas as opções de comparação e foi difícil encontrar uma que se encaixasse com o que foi analisado em obra. O revestimento cerâmico da parede da cozinha, pela apresentação do SINAPI tem um índice de 0,66Hh/m² e os valores que foram observados em obra trazem um valor de 0,72Hh/m², o que mostra uma produtividade satisfatória. Para o revestimento de porcelanato que foi executado nas paredes do banheiro e no piso da cozinha e do banheiro não se encontrou nenhum índice que mostrasse o real que foi observado in loco, não sendo possível uma comparação que mostrasse a realidade da obra.

Há muito que se estudar ainda quanto à produtividade da mão de obra na execução de revestimentos de argamassa. Tal estudo é importante, seja como instrumento para a melhoria da gestão ou como parâmetro para auxiliar o desenvolvimento tecnológico do serviço. Além de complementar o banco de dados da empresa melhorando os cálculos de orçamento para essa atividade, baseada nas características da obra e ambiente de trabalho, pois más estimativas podem levar a perdas financeiras quando são usados dados que são inferiores aos reais.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND: Manual de revestimentos de argamassa, São Paulo, p 104. 2002.
- ARAÚJO, L. O. C.; Método para previsão e controle da produtividade da mão-de-obra na execução de formas, armação, concretagem e alvenaria. 2000. 385p. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo (SP).
- BRONSTRUP, Maisa. Estudo sobre consumo de materiais e produtividade de mão de obra em revestimentos argamassados na cidade de Panambi / RS. 2014. 94p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2014.
- CARRARO, Fausto. Produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria. 1998. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.
- CARRARO, F.; SOUZA, E. L. Monitoramento da produtividade da mão-de-obra na execução da alvenaria: um caminho para a otimização do uso dos recursos. In: congresso latino-americano de tecnologia e gestão na produção de edifícios, 1.,1998, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 1998. p.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

291-98.

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. João Pessoa, 2011. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba.

DONATTI, Leonardo Gerlach. Produtividade de mão de obra e consumo de materiais em revestimentos argamassados – um estudo de caso. 2013. 77p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2013.

DÓREA, S. C. L.; SOUZA, E. L. Produtividade do serviço de concretagem em edifícios – casos práticos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. Anais... Pernambuco: UFPe, 1999. P. 449-56.

HEINECK, L. F.; FERREIRA, J. C. Tempos improdutivos auxiliares e produtivos na construção civil – uma avaliação de sua ordem de grandeza, causas e possibilidades de redução dentro de programas de produtividade na indústria da construção civil. UFSC. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994. 6 p.

KURZAWA, Diether Rodrigo; Produtividade da mão-de-obra na execução de alvenaria estrutural com blocos de concreto – estudo de caso. Ijuí, 2006. 95 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

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

MARUOKA, L. M. A.; SOUZA, E. L. Avaliação da produtividade da mão-de-obra na produção de contrapiso: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. Anais... Pernambuco: UFPe, 1999. P. 399-408.

SALVADOR, Julian Schmitt. Produtividade de mão de obra e consumo de materiais em revestimento de argamassa de fachada. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012

SILVA, M. N. P. da. et al. Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. Ciências exatas e tecnológicas. v. 2, n.3, p. 87-97. Maceió, 2015

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 20 nov.2019.

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. 100p.

SOUZA, U.E.L. de. Metodologia para o estudo da produtividade da mão de obra no serviço de formas para estruturas de concreto armado. São Paulo, 1996. 280p. Tese (Doutorado) –Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

TCPO. Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 15 ed. São Paulo: Pini, 2019.

Parecer CEUA: Protocolo nº 2260474