

Avaliação da Produtividade da Mão de Obra na Execução de Alvenaria e Reboco em Construções de Pequeno Porte na Cidade de Rio Verde - GO

Domingos Alves De Oliveira Neto¹, Gustavo Henrique Peres de Moraes², Alex Mizael Martins³

Resumo

O ramo da construção civil é de extrema importância para o país, pois é um dos que mais geram empregos, por se tratar de uma área de grandes produções, as quais necessitam de muita mão de obra. Grande parte dessa mão de obra não consegue acompanhar a modernização necessária ao aumento de produtividade aliada a exigência na qualidade, e isso causa prejuízos. Baseado nessa vertente, o objetivo deste artigo foi avaliar a produtividade da mão de obra na execução de alvenaria e reboco em construções de pequeno porte na cidade de Rio Verde – GO. Para tanto, aplicou-se as seguintes etapas: avaliação da produção diária dos operários, identificações dos processos construtivos adotados em cada obra analisada, identificação dos fatores que mais afetam o cronograma inicial da obra e análise dos processos acabados. A máxima produção diária de alvenaria observada foi de 52,0 m² e a mínima de 14,8 m². Já para o reboco, a maior e a menor produção em um dia foram de 123,8 m² e 21,8 m², respectivamente. Foi verificado que, em geral, a mão de obra das edificações estudadas não tinha acompanhamento de um responsável técnico e não seguiam as recomendações de norma ou da boa prática da construção e por isso a produtividade era reduzida. Já as edificações que adotavam como regra a adoção de requisitos básico de normatização desde o princípio dos processos obtiveram maior produção e isso veio acompanhado de boa qualidade.

Palavras-chave: Construção Civil. Mão De Obra. Razão Unitária de Produção. Produtividade.

1. Introdução

O ramo da construção civil nacional, vem se recuperando a cada ano. Em contra partida, a mão de obra ficou limitada, os níveis salariais foram reorientados, os terrenos onerados e as matérias-primas, especialmente o aço, tiveram uma forte e constante ascensão dos níveis de preços (ARAUJO; NOGUEIRA; SHIKIDA, 2012). A construção civil, em suas diversas obras de engenharia, seja qual for a sua função, tamanho e porte, é indispensável e está diretamente ligada ao dia a dia das pessoas (VIEIRA; OLIVEIRA NETO, 2019).

O setor da construção vem se destacando nos últimos anos e ganhando espaço, pois é muito importante para o desenvolvimento social e econômico no país, gerando produção, emprego, renda, qualidade de vida e inclusão social (LEÃO, 2016). Empresas inoperantes ou com baixa produtividade, dificilmente se sustentam diante de uma concorrência cada vez mais

¹ d.neetoo@gmail.com, graduando em Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

² gustavohenriqueperes1@hotmail.com, graduando em Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

³ alexmizael@unirv.edu.br, professor Mestre, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

acirrada, visto que, a correta utilização dos insumos não apenas tem resultados no lucro de uma empresa, como também afeta a sua produtividade (ARAUJO; NOGUEIRA; SHIKIDA, 2012).

A modernização da Construção Civil com destaque na área da gestão da produção passou a demandar mais produtividade e qualidade do produto, essencialmente visando a introdução de técnicas mais modernas (CORDEIRO; MACHADO, 2002). Segundo Pereira *et al.*, (2013), em relação à economia, o Brasil vem praticando um desempenho mais ativo nos últimos anos, mesmo que possa parecer uma incoerência, este progresso de crescimento tem marcado as preocupações dos empresários e estudiosos quanto a um possível “apagão da mão de obra especializada”.

O perfil da mão de obra, associado às particularidades do setor, como a índole nômade de suas instalações, a alta rotatividade dos operários, condições precárias em que trabalham e altos índices de acidentes de trabalho, extinguem as atividades que consigam colaborar para a sua qualificação profissional, acenando para a necessidade de uma boa qualidade de vida dos operários, que implicitamente exerce influência significativa na qualidade da mão de obra. Nota-se que tanto a qualidade dos trabalhos quanto a produtividade de um trabalhador são diretamente proporcionais à sua qualidade de vida, e tudo isso como resultado de seu modo de ver o mundo (HONORIO, 2002).

A construção civil progrediu no âmbito tecnológico, modernizou na criação de equipamentos e materiais de construção, aprimorou suas performances, mas esquecendo, praticamente por completo, de introduzir a mão de obra no seu progresso. E os efeitos são sentidos, hoje, por todas construtoras em operação no país: sobrecarregadas de serviços, elas possuem dificuldades em conseguir trabalhadores para preencher seus canteiros (GOTO, 2009).

O campo da construção civil costuma contratar mão de obra pouco qualificada, isto é, trabalhadores com pouco conhecimento e pouco tempo de escolaridade. No entanto o setor investe cada vez mais em tecnologia e as metodologias de produção requerem profissionais capacitados para absorver informações técnicas, no qual está ocorrendo um agravante e obrigando o setor a ter profissionais mais qualificados (CARAM; COTI-ZELATINI, 2012).

Segundo Yazigi (2009), condições de trabalho; formação dos operários; motivação; negligência; baixo salário; má organização da empresa entre outros, são os tipos de erros que afetam a qualidade da mão de obra. Em contra partida tem-se os fatores motivadores que induzem a alta qualidade, como: possibilidade de promoção; responsabilidade outorgada; trabalho estimulante e reconhecimento dos demais. Já se tratando de desperdício, o mesmo pode ser entendido como o conjunto de atividades que consome recursos e não acrescenta valor ao cliente. Em obras o desperdício tem variadas origens como: falhas de gestão e

organização; falhas humanas; perda de materiais; problemas na qualidade e baixo índice de produtividade da mão de obra.

A adesão de novas técnicas e equipamentos tem sido motivada vigorosamente nos últimos anos em virtude da globalização, que proporcionou a entrada de empresas multinacionais no mercado de materiais de construção e de equipamentos. A dificuldade constitui-se na adaptação desses materiais e equipamentos a uma mão de obra que não entendem seu potencial de uso, constantemente manuseando esses produtos por ordem dos superiores que, várias vezes não conseguem todos os benefícios possíveis desta ou daquela tecnologia e tomam decisões de uso entre uma e outra técnica sem os apropriados conhecimentos para isso (GOTO, 2009).

Com todos esses problemas citados, este trabalho consiste em investigar e apresentar os principais erros na área de construção civil, nos processos construtivos, no cronograma inicial da obra, produção dos operários, a qualidade final do produto, os fatores que possam interferir na produtividade e na qualidade da mão de obra e o acompanhamento dos treinamentos nas obras em Rio Verde, com o intuito de dar melhorias na mão de obra, gerando menos desperdício e maior produtividade nas construções em geral.

1.1. Objetivos

O objetivo do presente projeto visa a verificação da qualidade e produtividade da mão de obra na execução de alvenaria e reboco em construções na cidade de Rio Verde – GO.

A partir do objetivo geral, destaca-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os processos construtivos adotados em cada obra analisada;
- Avaliar a produção diária dos operários;
- Avaliar a qualidade dos produtos acabados;
- Identificar os principais fatores que interferem na qualidade e produtividade da mão de obra;
- Verificar e analisar a qualidade e a efetividade dos treinamentos nas obras em Rio Verde;

2. Metodologia

Neste trabalho foram realizados estudos de caso, abordando a caracterização do trabalhador da construção civil no âmbito da cidade de Rio Verde no estado de Goiás. Para alcançar os objetivos elencados, foi seguido as etapas abordadas no fluxograma apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Etapas da pesquisa.
Fonte: autores (2019).

2.1. Seleção dos objetos de estudo e identificação dos processos construtivos

Primeiramente foram selecionadas, aleatoriamente, seis obras para estudo (Quadro 1). Em segundo plano, foi realizada uma visita inicial nessas construções para identificar os processos construtivos utilizados. Nesta visitação foram selecionados dois serviços para serem estudados, a saber: execução de alvenaria e revestimento em argamassa (reboco). Durante uma semana de trabalho (5 dias úteis) elaborou-se um relatório diário de um pedreiro por intermédio visual de sua produtividade e qualidade final de cada etapa.

Os processos desse estudo foram os mesmos para as seis obras, onde se fez um levantamento da produtividade durante o dia, os métodos que eles usavam para fazer o reboco e o assentamento de blocos cerâmicos, a qualidade final do processo acabado, e alguns fatores que afetam a produtividade e a qualidade.

Quadro 1 – Descrição dos objetos de estudo.

OBRA	LAYOUT	ALVENARIA (m ²)	REBOCO (m ²)	MÃO DE OBRA	MÉDIA ESPERADA POR DIA
A	2 Quartos; Suíte; Banheiro; Sala; Cozinha; Copa; Garagem; Área de Serviço	382.19	-	2 pedreiros e 1 Ajudante	15 m ²
B	2 Quartos; Suíte; Banheiro; Sala; Cozinha; Garagem; Área de Serviço	470,53	-	2 Pedreiros; 2 Ajudantes	13 m ²

C	Quarto; Sala; Cozinha; Suíte; Closet; 2 Clara Boia; Área de Serviço; Garagem	407,61	-	2 Pedreiros; 1 Ajudante	12 m ²
D	Quarto; Suíte; Banheiro; Sala; Cozinha; Área de Serviço; Garagem.	-	491,08	2 Pedreiros; 1 Ajudante	32 m ²
E	2 Quartos; Suíte; Banheiro; Cozinha; Sala; Clara Boia; Área de Serviço; Garagem.	-	433,55	1 pedreiro e 1 Ajudante	30 m ²
F	2 Quartos; Suíte; Banheiro; Cozinha; Sala; Área de Serviço; Garagem.	-	641,78	3 Pedreiros; 2 Ajudantes	40 m ²

Fonte: autores (2019).

2.2. Avaliação da produção diária dos operários

Nesta fase da pesquisa foi avaliada a produtividade dos operários por meio da Razão Unitária de Produção (RUP). As medidas de RUP foram realizadas diariamente durante uma (1) semana⁴ para cada serviço analisado. Esse procedimento foi adotado para se ter dados quantitativos e por consequência, melhor entendimento sobre a produtividade nos canteiros de obra estudados.

Considerando-se um canteiro de obras como processo produtivo, a produtividade consiste na relação entre as entradas de um processo (mão de obra, materiais etc.) e as saídas do mesmo, por exemplo, m² de alvenaria, metros de revestimento etc. e, em relação especificamente à produtividade da mão de obra, está é calculada através do indicador denominado Razão Unitária de Produção (RUP), termo adotado no país por meio de trabalhos, relacionando Homens-horas (Hh) utilizados (entradas do processo) às quantidades dos produtos obtidos (Quantidade de serviço), ou seja, as saídas dos processos (PALIARI, 2008).

A RUP é calculada por meio da equação 1:

$$R. U. P = \frac{Hh}{QS} \quad \text{eq (1).}$$

Em que:

R.U.P: Razão Unitária de Produtividade;

Hh: Homem hora;

QS: Quantidade de serviço realizado em metros quadrados.

⁴ Vale ressaltar que foi considerado apenas os dias úteis de trabalho, ou seja, de segunda a sexta-feira.

2.3. Avaliação da qualidade dos produtos acabados

Nesta etapa da pesquisa foi avaliado a qualidade dos serviços das etapas acabadas⁵. Dentre os itens vistoriados destaca-se: o prumo das alvenarias e dos revestimentos, horizontalidade das fiadas de alvenarias e espessura das juntas de assentamento.

2.4. Fatores que afetam a produtividade dos serviços executados

Antes, durante e depois que os serviços (alvenaria e reboco) eram executados, também foram avaliadas possíveis causas que mais afetaram, negativamente, a produtividade destes trabalhos. Também foram observadas aquelas que tornaram mais ágeis os processos.

Por meio de um questionamento aplicado aos colaboradores da obra referente a existência de um cronograma, notou-se que nas seis obras estudadas o mesmo era tomado por meio empírico pelos pedreiros e mestre de obras, uma vez que não haviam cronograma oficial para quaisquer etapas construtivas. Também foi informado que, na obra A, um pedreiro teria que assentar, em média, 15 m² de alvenaria por dia. Já na obra B um pedreiro deveria assentar diariamente, em média 13 m² de alvenaria. E na obra C foi declarado que, ao final do dia, um pedreiro deveria assentar 12m² de alvenaria.

Usando os mesmos critérios da alvenaria para o revestimento argamassado, foi questionado aos responsáveis o rendimento diário de um pedreiro em metros quadrados de reboco. O responsável pela obra D, que era um mestre de obras, afirmou que seus dois pedreiros juntos rendiam em média 65 m². Na obra E o responsável pela construção afirmou que o seu pedreiro fazia em média 30 m² de reboco ao final do dia. Já na obra F, o responsável e mestre de obras, disse que com seus métodos construtivos seus pedreiros conseguiriam rebocar até 40 m².

Essas informações coletadas serviram de referência para análise da produtividade real calculada.

3. Resultados e Discussões

De acordo com os dados coletados nas diferentes obras, foram gerados gráficos que apresentaram valores de cada obra, fazendo comparações que possibilitam verificar a produção por metro quadrado e a RUP, concomitantemente pode-se observar a variação entre as obras estudadas.

⁵ Etapa acabada não significa que os elementos estão com o acabamento final. Por exemplo, uma alvenaria acabada não significa que está rebocada e com pintura, mas tão somente que o serviço de elevação das fiadas já cessou.

3.1 Produção de Alvenaria de Bloco Cerâmico

O gráfico apresentado na Figura 2 mostra a produção diária de alvenaria em m². Como foi elencado na etapa de materiais e métodos, os dados foram coletados durante uma semana (segunda a sexta), logo, estão assim dispostos. Em linhas gerais, observou-se uma variação não padronizada nas edificações, as quais apresentaram irregularidades no decorrer dos cinco (5) dias de análise.

Fazendo uma análise geral do gráfico apresentado na Figura 2, nota-se que a maior produção diária de alvenaria foi de 52,0 m² e aconteceu na obra B, na terça-feira. Já a menor produção observada foi de 14,8 m², 71,5% menor que a maior produção, e ocorreu na Obra A também na terça-feira.

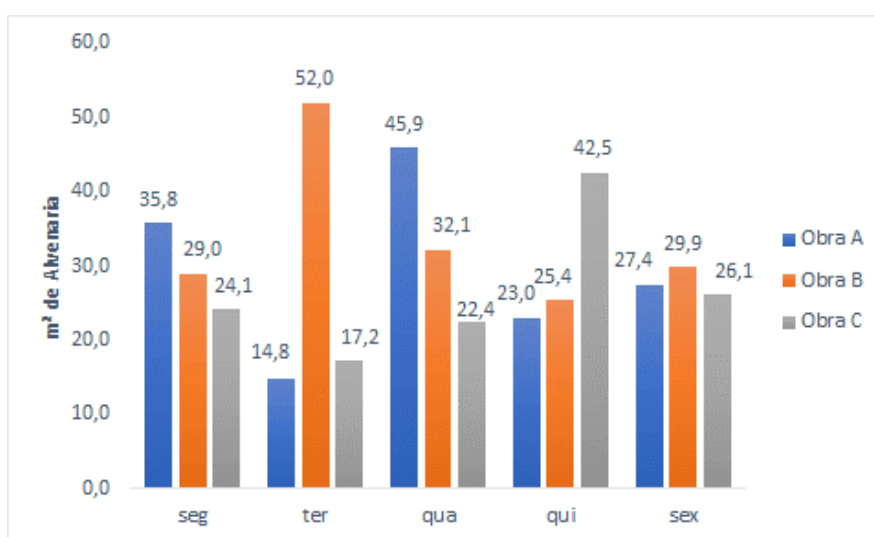


Figura 2- Produção de alvenaria nas obras estudadas.

Fonte: autores (2019).

Analisando a produção por dia estudado, onde o assentamento de blocos cerâmicos de todas as obras começou no baldrame, pode-se observar que na segunda-feira a obra A foi onde mais se produziu alvenaria, com 35,8 m² levantados. A obra B produziu 29,0 m² e a obra C é onde menos construiu-se alvenaria, apenas 24,1 m². Em geral, esses resultados podem ser explicados pela quantidade de mão de obra produtiva. Na obra A haviam três (3) pedreiros executando este serviço nos dois turnos de trabalho, já na obra B eram dois pedreiros (2) também trabalhando em dois (2) turnos e na obra C existiam dois (2) colaboradores no turno da manhã e apenas um (1) no turno vespertino.

Na terça-feira a obra B foi onde mais se produziu alvenaria, 52,0 m² levantados. A obra C foi onde se obteve uma produção intermediária, 17,2 m², e onde se observou a menor produção foi na obra A, 14,8 m², aproximadamente 14% e 71,5% menor que a produção apresentada na obra C e B, respectivamente. Esses dados podem ser justificados pela quantidade de pedreiros executando o serviço e também pela fase executiva trabalhada. Na

obra B haviam três (3) colaboradores trabalhando em tempo integral (das 7:00 às 16:00 horas), nas outras obras havia apenas um (1) pedreiro. Outro fator que pode ter contribuído é a etapa da alvenaria que estava sendo executada: na obra B os pedreiros estavam executando a parte inferior da alvenaria (início no baldrame). Nesta fase, os serviços são menos trabalhosos e rápidos, pois não há, por exemplo, a necessidade de colocação de andaimes e todos os materiais e equipamentos ficam mais acessíveis ao trabalhador.

Nota-se que na quarta-feira a obra que obteve uma maior produção foi a obra A, com 45,9 m² produzidos. A obra B produziu 32,1 m² e a obra C 22,4 m², cerca de 30,1% e 51,2% menor em relação a obra A. Tais resultados podem ser explicados pelo seguinte fato: foi o começo do assentamento de blocos cerâmicos na obra A, onde houve uma produção maior pela linearidade das paredes (muros) e pelo fato de estar na parte inferior da casa, levantando-se paredes até o peitoril das janelas. Neste dia trabalharam três (3) pedreiros na obra A, que se torna um fator importante para averiguação da quantidade produzida. Dois (2) pedreiros trabalharam integralmente na obra B e na obra C foram dois (2) no turno matutino e um (1) no vespertino.

Na quinta-feira a obra C foi a que mais produziu, com 42,5 m² levantados. Já nas obras A e B foram 23 m² e 25,4 m², respectivamente. Em comparação com a obra C, a obra A produziu 45,9% a menos e a obra B 40,2%. Se tratando que na obra C foi o começo do assentamento de blocos cerâmicos, houve uma quantidade maior de metros quadrados produzidos por dois (2) pedreiros, onde leva-se em conta uma maior facilidade em assentar os blocos devido as paredes serem mais lineares e por terem assentado até a altura do peitoril das janelas. Nas seguintes obras, A e B, também tiveram dois (2) pedreiros trabalhando, porem estavam em partes internas da casa onde há muitos arremates (amarrações de paredes e cômodos pequenos).

Observa-se que na sexta-feira, a comparação da produção entre as obras foi de maior regularidade. A obra B foi a que mais produziu no dia, com 29,9 m² produzidos, a obra A obteve a produção intermediária com 27,4 m² levantados, e a obra de menor produção foi a C, com 26,1 m², aproximadamente 13% menor que a obra B. A quantidade de pedreiros trabalhando em cada uma das obras foram iguais (dois (2) pedreiros).

Com os dados da produção de m² de alvenaria de cada dia e de cada obra, e sabendo a quantidade de colaboradores que ali trabalharam, foi gerado o gráfico com, a média da quantidade de produção de bloco cerâmicos por dia de um (1) pedreiro, comparando com a média geral esperada de todas as obras, feita a partir da divisão da somatória da produção esperada por dia de cada obra, com os dados do Quadro 1.

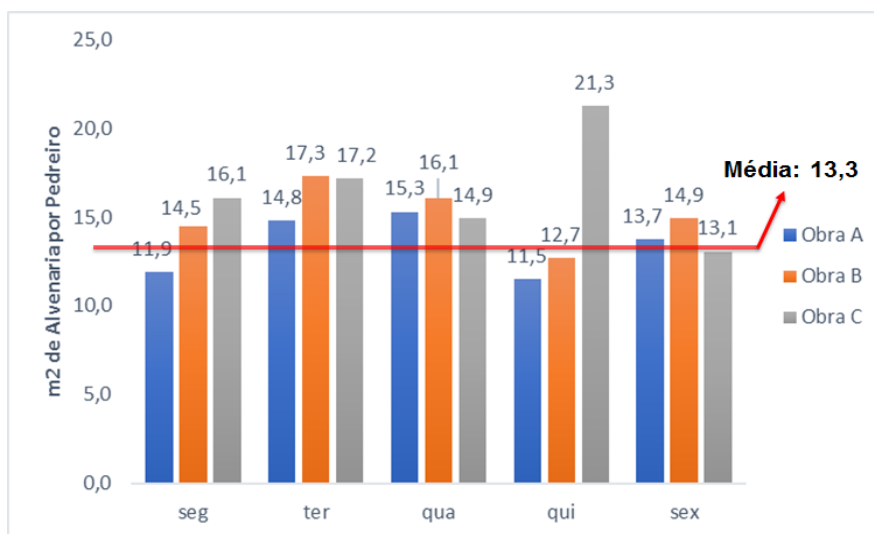


Figura 3- Média esperada da produção de alvenaria nas obras estudadas.
Fonte: autores (2019).

De acordo com a média citada no gráfico, que foi de 13,3 m², notou-se que na obra A, à produção de alvenaria foi superior à média por pedreiro em apenas três (3) dias, que foram na terça-feira, quarta-feira e sexta-feira. Referente ao esperado na obra B, apenas um (1) dia não foi superada essa média que foi na quinta-feira. Já na obra C, com base na média esperada, observou-se que apenas na sexta-feira não se obteve êxito.

3.2 Razão Unitária de Produção de Alvenaria de bloco cerâmico

Com base nos resultados, apresentados no gráfico da figura 2, foram obtidos dados por intermédio de cálculos da RUP, gerando assim um gráfico de valores comparando a produtividade em assentamento de blocos cerâmicos que estão representados na Figura 3.

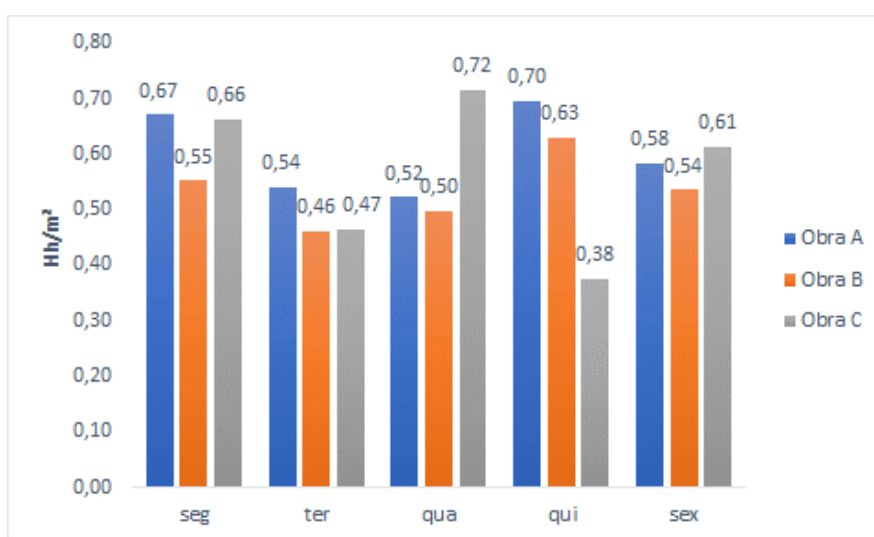


Figura 4 – RUP diária de cada obra.
Fonte: autores (2019).

De acordo com os dados no gráfico da RUP da figura 3, notou-se que na segunda-feira a obra que obteve a melhor produtividade foi a obra B com $0,55 \text{ Hh/m}^2$. As obras A e C tiveram suas produtividades bem próximas, $0,67 \text{ Hh/m}^2$ e $0,66 \text{ Hh/m}^2$ respectivamente. A obra A teve a pior produtividade do dia, cerca de 21,8% a menos que a obra B. A obra B teve uma melhor produtividade em relação as demais, pois haviam dois (2) ajudantes para dois pedreiros, tendo em conta que com um maior número de auxiliares, menor será a perda de tempo de trabalho. O que não ocorreu nas demais obras, porém na obra A haviam três (3) pedreiros e na C dois (2) no período da manhã e apenas um (1) a tarde, tendo em conta que na C teve uma RUP melhor, com menos pedreiros em relação a A. Na pior RUP do dia que foi da obra A, houve imprevistos que atingiram diretamente a produtividade, onde houve a falta de dois auxiliares por motivo diversos. Neste dia eram para ter trabalhado três (3) pedreiros e três ajudantes exclusivamente com o assentamento dos blocos cerâmicos, onde talvez iria alcançar uma melhor produtividade.

Na terça-feira, a obra B teve novamente a melhor produtividade com $0,46 \text{ Hh/m}^2$. A obra C teve um desempenho intermediário e muito próximo da obra B, com $0,47 \text{ Hh/m}^2$, uma diferença de 2,2%. Já a obra A obteve a pior produtividade do dia, com $0,54 \text{ Hh/m}^2$, tendo uma diferença para as obras B e C de 17,4% e 14,9% respectivamente. A obra B teve um maior desempenho, pois se tratava do começo do assentamento de blocos cerâmicos, onde foi o único dia que trabalharam três (3) pedreiros e dois (2) serventes, diferentemente dos outros dias, que eram dois (2) pedreiros e dois (2) serventes, observa-se também que esse foi a melhor produtividade de todos os dias da semana dessa obra. Nota-se que a Obra C teve uma produtividade aproximada com a obra B, tendo em conta que haviam um (1) pedreiro e um (1) servente. A menor produtividade do dia foi o da obra A, que contou com um (1) pedreiro e um (1) auxiliar na sua produção, mas já havia a necessidade do uso de andaimes para auxiliar o assentamento dos blocos, o que se torna um fator que influencia diretamente no desempenho da produtividade para qualquer obra.

Nota-se na quarta-feira, que a obra B teve uma RUP de $0,50 \text{ Hh/m}^2$, sendo ela a melhor produtividade do dia, e as obras A e C com $0,52 \text{ Hh/m}^2$ e $0,72 \text{ Hh/m}^2$, sendo a C a pior do dia, com 44% a menos que a obra B, sendo ainda a pior de todos os dias e de todas as obras durante a semana. Neste dia foi o começo da obra A, observa-se que também foi a sua melhor produtividade, porém dentre as três obras, ela foi a que teve um pior rendimento se tratando do começo do assentamento dos blocos cerâmicos. Havia três (3) pedreiros trabalhando e três (3) auxiliares. Houve uma demora significativa na hora de ler o projeto, por falta de qualificação dos funcionários ou falta de informações no projeto. A melhor produtividade se deu a obra B, onde foram 2 (2) pedreiros e dois (2) servente, porém teriam sido melhores se não houvesse demora na entrega de materiais, pois ficaram um certo tempo sem trabalhar.

Já na obra C, no período da manhã trabalharam dois (2) pedreiros e um (1) servente, no período da tarde o auxiliar faltou e somente um (1) pedreiro assentou blocos cerâmicos.

Quinta-feira notou-se uma melhor produtividade da obra C, com 0,38 Hh/m², onde dentre todos os dias representados no gráfico foi a melhor RUP. A obra B apresentou 0,63 Hh/m² e a obra A 0,70 Hh/m², e fazendo uma comparação entre as obras A e C, a Obra A teve uma produtividade muito abaixo, cerca de 84,2% a menos que a obra C. O bom desempenho da obra C justificou-se pelo fato de que estava assentando os blocos cerâmicos em cima do baldrame, ou seja, estavam começando a construção da alvenaria. Contavam com dois (2) pedreiros e um (1) ajudante na sua produção. Nota-se que a menor produtividade do dia foi o da obra A, que neste dia trabalhou dois (2) pedreiros e um (1) auxiliar. Fazendo uma comparação entre a obra A e B, percebe-se que a obra B teve uma maior produtividade em relação a obra A, cerca de 11,1% maior, pois haviam dois (2) pedreiros e dois (2) serventes trabalhando, e pelo fato de ter um ajudante para cada pedreiro, pode ter sido o fator decisivo para se ter uma melhor produtividade.

Na sexta-feira, observou-se que a obra B teve uma melhor produtividade em comparação as demais, com 0,54 Hh/m². Já as obras A e C obtiveram uma produtividade de 0,58 Hh/m² e 0,61 Hh/m² respectivamente. Trabalharam na obra B neste dia dois (2) pedreiros e dois (2) serventes e, mesmo que estivessem na parte de andaimes, sua produtividade não caiu, superando as das obras A e C. Na obra A estavam também na parte de andaimes só que com um (1) auxiliar apenas. Na obra C a falta de auxiliares deixou os pedreiros tendo que fazer sua própria argamassa, tendo em conta que isso atrasou bastante o processo mesmo que a quantidade de pedreiros seja igual a obra A e B, ou seja dois (2). Nas três obras observou-se também muita conversa paralela, que querendo ou não se atrasou o andamento desta etapa da obra.

3.3. Produção de Reboco

Na figura 4, representa o gráfico da produção diária de reboco por m², no qual foram colhidos dados durante uma semana (segunda a sexta). Pôde-se observar variações de dados pelas colunas. Entre os cinco dias de observação, deu-se destaque para a Obra F com uma média de 117,5 m² nos cinco dias estudados. Observou-se essa diferença em comparação a obra D e E que, respectivamente, produziram uma média de 57,4 m² e 30,9 m² por dia.

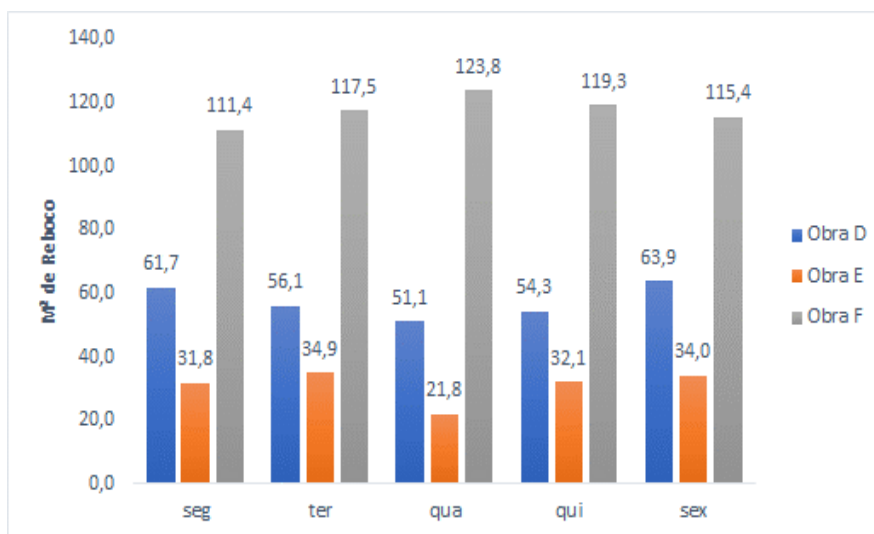


Figura 5 - Produção de reboco nas obras estudadas.
Fonte: autores (2019).

Analisando o gráfico representado na figura 4, observou-se que o melhor dia de produção da Obra F foi na quarta-feira, também foi em contrapartida o pior dia das obras D e E, onde a obra F produziu cerca de 123,8 m², a obra D produziu 59% a menos e a obra E teve uma produção menor em cerca de 82%. Foi analisado que este grande destaque para a obra F, se deu pelo fato de que em todos os dias da semana os pedreiros que trabalharam durante a semana foi também maior que as demais, na mesma foram três (3) pedreiros fazendo reboco diariamente, na obra D, trabalhou-se dois (2) pedreiros em todos os dias da semana e, já na obra E, foi um (1) pedreiro trabalhando durante a semana, e por esses fatos a obra F foi a obra de maior produção.

Outro motivo que teve uma grande influência para a obra F ter tido uma maior produção foi que, um dia antes de começarem o reboco, ficaram um (1) dia inteiro só para fazer taliscas e, no dia seguinte começaram o reboco, tendo um ganho muito grande de tempo durante a produção, tendo em vista que todas as paredes e muros já estavam taliscados, já nas outras obras não usaram o método de talisca antecedente ao reboco, sendo que na Obra D os métodos utilizados não envolveram talisca e por esses fatos a obra F foi a obra de maior produção.

Com os dados do Quadro 1, foi gerado o gráfico com a média geral esperada de todas as obras, feita a partir da divisão da somatória da produção esperada por dia de cada obra, assim, podendo comparar com a média da quantidade de m² produzidos de reboco por dia por apenas um (1) pedreiro, feita a partir dos dados da produção de m² de reboco de cada dia e de cada obra, e sabendo a quantidade de colaboradores que ali trabalharam.

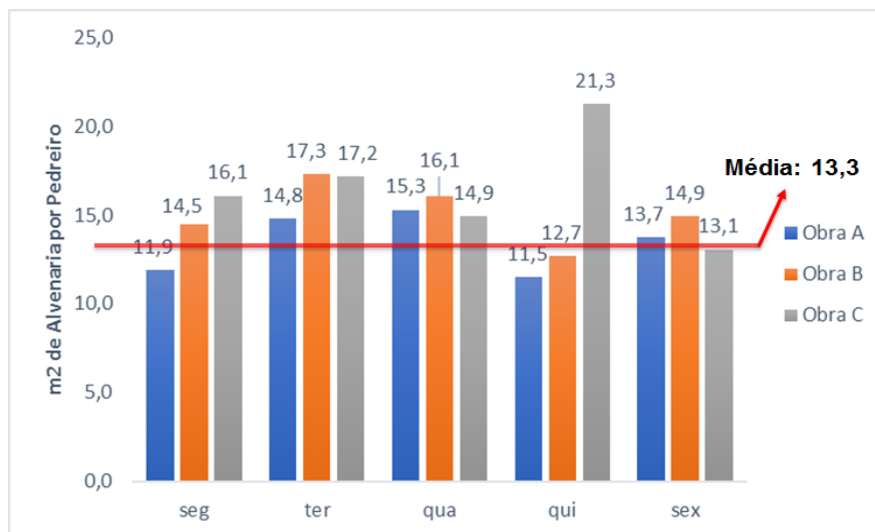


Figura 6- Média esperada da produção de reboco nas obras estudadas.
Fonte: autores (2019).

Referente a média geral citada no gráfico, que foi de 34 m² por dia de cada pedreiro, observou-se que na obra D, sua média por colaborador foi inferior a geral esperada, em todos os dias de pesquisa. Na obra E, em apenas dois (2) dias ficaram dentro da média geral esperada (terça-feira e sexta-feira). Em contrapartida, notou-se na obra F, teve uma média superior em todos os dias em comparação a média geral esperada por colaborador.

3.4. Razão Unitária de Produção de reboco

Com base nos resultados obtidos na figura 4, foi gerado através dos dados obtidos e do cálculo da RUP, um gráfico de valores comparando a produtividade do revestimento de reboco que está representado na figura 5.

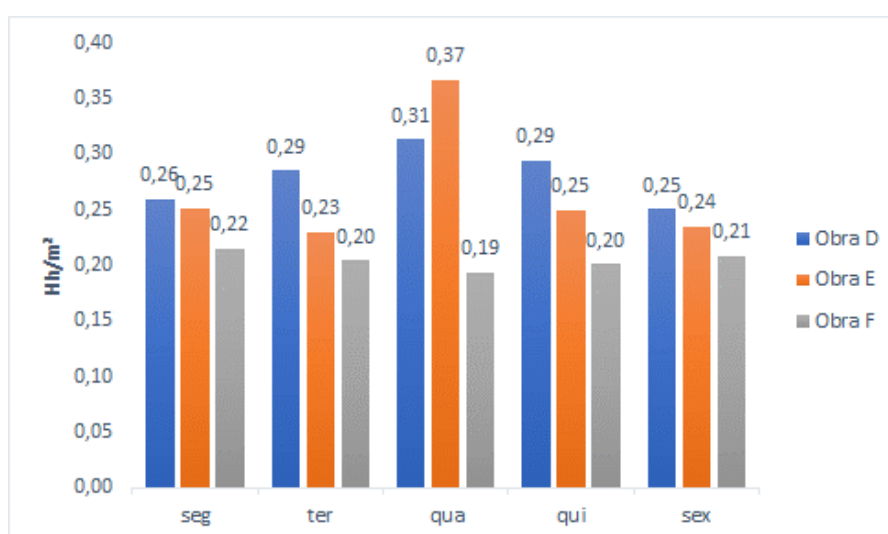


Figura 7 – RUP diária de cada obra.
Fonte: autores (2019).

A partir dos dados relacionando o rendimento diário com a quantidade de pedreiros, notou-se que dentre todos os dias a obra F teve uma melhor RUP. Dentre esse aspecto, pôde-se justificar essa diferença de produtividade pelos métodos construtivos que foram diferentes.

Foi observado que na obra D, os pedreiros faziam as mestras, não optando por taliscamento, onde eles lançavam a massa e tirava o prumo na régua. Notou-se que os colaboradores tinham maior dificuldade em manter a superfície da parede regular, perdendo assim tempo de trabalho, houve também retrabalho por falta de linearidade da face da parede tendo que fazer preenchimentos. O pior rendimento da obra D foi na quarta-feira com 0,31 Hh/m², onde estavam começando a montar os andaimes na parte interna da casa e estavam em cômodos estreitos como corredores, lavabos e quartos, onde a montagem dos andaimes é mais difícil. O melhor rendimento foi na sexta-feira com 0,25 Hh/m², onde haviam terminado as paredes internas e começaram a parte exterior da casa, com paredes mais lineares onde notou-se que o rendimento é maior nesses casos.

Na obra E a RUP foi melhor que na Obra D e por meio da avaliação diária, observou-se que o taliscamento da base era feito no ato do processo de reboco, e mesmo sendo um processo mais rápido que a obra D, perdeu-se tempo quando ocorria casos em que a talisca caía, pelo fato de a argamassa ainda não ter atingido uma rigidez que suporte o movimento da régua. Observa-se que na quarta-feira foi o dia em que a produtividade foi mais baixa na obra E, cerca de 0,37 Hh/m², que em comparação com a obra F que na quarta foi o seu melhor dia, o rendimento da obra E foi menor cerca de 51,35%. Justificou-se também pelo fato de que era o penúltimo dia de estudos e eles estavam fazendo o reboco da platibanda, porém neste dia houve um agravante por causa de uma chuva repentina. O dia mais produtivo foi na terça-feira, se referindo a obra E, onde pode-se ver que estavam rebocando partes internas até um metro e oitenta de altura, onde não necessitava de andaimes, seu RUP foi de 0,23 Hh/m².

Já na obra F, como foi citado, teve o melhor desempenho, onde a base foi toda taliscada e a rapidez na aplicação do reboco de cada pedreiro aumentou consideravelmente. Notou-se que o melhor dia em questão de rendimento foi na quarta-feira com 0,19 Hh/m². Ocorreu-se neste dia o fato de que era o primeiro dia de reboco, e estavam rebocando a parte externa da casa, cujo as paredes eram de menores detalhes. O pior dos dias foi na segunda-feira, cerca de 0,22 Hh/m², onde pode-se notar que teve um menor rendimento devido a ser começo de semana, no qual tiveram que organizar as ferramentas de trabalho e os materiais, para aí sim ter que começar a trabalhar. Quando se trabalha no decorrer da semana as ferramentas e materiais são preparadas e organizadas para o dia seguinte, o que não pode ser feito na segunda-feira pelo fato de que não trabalharam sábado e domingo que no caso necessita-se guardar as ferramentas.

4. Conclusão

Observou-se na alvenaria que quando maior é a regularidade de funcionários trabalhando na obra durante a semana, melhor é a sua produtividade, e quando se tem um (1) ajudante para cada pedreiro, consegue ter menos perdas de tempo, conseqüentemente tendo uma melhor produtividade também, que é o caso que ocorreu na obra B. Já no reboco, nota-se que, quando se faz o serviço preliminar antes de começar o reboco, que é o taliscamento, tem-se um grande resultado na produtividade, que é o que ocorreu na obra F, que antes de começarem a rebocar, tiraram um dia só para fazer todo o taliscamento na obra.

Pôde-se concluir também que a produtividade tem que ser aliada da qualidade, pois quando há uma produção muito grande, tem-se que se atentar se a qualidade está andando lado a lado com essa produtividade. A pressa pode resultar em retrabalhos, em serviços mal-acabados. Nas obras estudadas, pode-se observar na etapa de reboco que os processos construtivos também é um influenciador no acabamento final, como exemplo na Obra D, que não optaram por taliscamento, e tiravam o prumo na régua, onde pode-se observar algumas irregularidades.

Notou-se que nas obras de pequeno porte em Rio Verde – GO, objetos de estudo deste trabalho, não havia treinamentos específicos, onde no próprio canteiro de obras, serventes iam se graduando conforme os pedreiros os ensinavam no dia a dia. Com isso, observou-se que não há um padrão na maneira de assentar blocos cerâmicos e nem de rebocar, tendo em conta que se um aprende errado, irá ensinar o próximo errado.

Constatou-se que a média de produção de alvenaria entre as três obras estudadas para um (1) pedreiro, é de aproximadamente 15 m² por dia. Já para a produção de reboco, apurou-se que a média de um pedreiro é de aproximadamente 33 m² por dia.

Referências

ARAÚJO JÚNIOR, A. D. de; NOGUEIRA, D. G.; SHIKIDA, C. D. Análise da eficiência das firmas de construção civil nacionais. **Brazilian Business Review**, v. 9, n. 3, p. 47-71, 2012.

CARAM, G. L.; COTI-ZELATI, P. E. O impacto da inovação na Mão-de-obra: Um estudo sobre a Construção Civil no município de São Paulo. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO - ADMINISTRAÇÃO, 9., 2012. 14p.

CORDEIRO, C. C. C.; MACHADO, M. I. G. O perfil do operário da indústria da construção civil de Feira de Santana: Requisitos para uma qualificação profissional. **Sitientibus**, n. 26, p. 9-29, 2002.

GOTO, R. de A. **Treinamento de Mão-de-bra na Construção Civil**. 2009. 54f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil/ Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.



HONORIO, D. E. **A qualidade de vida do operário da construção civil e sua importância na qualidade e produtividade em obras.** 2002. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

LEÃO, M. V. M. **Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS).** 2016. 48f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Construção Civil/ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

PALIARI, J. C. **Método para prognóstico da produtividade da mão-de-obra e consumo unitário de materiais: sistemas prediais hidráulicos.** 2008. 321f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PEREIRA, R. H. M.; NASCIMENTO, P. A. M. M.; ARAÚJO, T. G. Projeções de mão de obra qualificada no Brasil: cenários para a disponibilidade de engenheiros até 2020. **R. Bras. Est. Pop.**, v. 30, n. 2, p. 519-548, 2013.

VIEIRA, E. S.; OLIVEIRA NETO, J. M. de. Qualidade na construção civil: PBQP-H análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. **Revista ETIS**, v. 1, n. 1, 2019.

YAZIGI, W. **A Técnica de Edificar.** 10. ed. São Paulo: Editora Pini, 2009.