

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE TECNOLOGIA EM MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

CARINA PRISCILA NESPOLO

**ESTUDO DA PRODUTIVIDADE PARA EXECUÇÃO DE EMBOÇO E
CONTRAPISO EM UMA AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÃO EM
ALVENARIA NA CIDADE DE CAMPO MOURÃO - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2013

CARINA PRISCILA NESPOLO

**ESTUDO DA PRODUTIVIDADE PARA EXECUÇÃO DE EMBOÇO E
CONTRAPISO EM UMA AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÃO EM
ALVENARIA NA CIDADE DE CAMPO MOURÃO - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à Disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Materiais de Construção Civil da Coordenação de Materiais de Construção Civil – COMAC, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Tecnólogo.

ORIENTADORA: Dra. Maria Cristina Rodrigues Halmeman

CAMPO MOURÃO

2013



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO

ESTUDO DA PRODUTIVIDADE PARA EXECUÇÃO DE EMBOÇO E CONTRAPISO EM UMA AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÃO EM ALVENARIA NA CIDADE DE CAMPO MOURÃO - PR

por

Carina Priscila Nespolo

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 16h00min do dia 11 de abril de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de TECNÓLOGO, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Rodrigues
Halmeman**
(UTFPR)
Orientadora

Prof. Msc. Luiz Becher
(UTFPR)

Prof^a. Dr^o. Jorge Luiz Nunes de Góes
(UTFPR)

Responsável pelo TCC: **Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

Prof^a Dr. Marcelo Guelbert

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Dedico este trabalho aquelas
pessoas que me apoiaram nos
momentos mais importantes de
minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me guiado sempre no caminho certo. Em especial, meus pais e meus irmãos por todo o apoio concedido.

A Prof^ª. Dra. Maria Cristina Rodrigues Halmeman pela orientação, e acima de tudo, pela grandiosa contribuição e dedicação a este trabalho.

A todos os colegas, professores e funcionários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão, que direta ou indiretamente, participaram na elaboração deste trabalho.

RESUMO

NESPOLO, C. P. ESTUDO DA PRODUTIVIDADE PARA EXECUÇÃO DE EMBOÇO E CONTRAPISO EM UMA AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÃO EM ALVENARIA NA CIDADE DE CAMPO MOURÃO - PR 2013. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Materiais de Construção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

Este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade dos serviços executados em uma obra desde a fase do emboço e contrapiso na cidade de Campo Mourão-PR. O indicador de produtividade mostra tanto o desempenho de um serviço executado como pode ser utilizado na melhoria da qualidade de um produto. O estudo foi realizado em ampliação de edificação em alvenaria, através de levantamentos de dados, obtendo-se informações diárias sobre a produtividade da mão de obra no local com o cálculo da Razão Unitária de Produção (RUP). A média da RUP para execução do emboço foi de 0,39Hh/m² e para o contrapiso 0,43 Hh/m². Os resultados mostram que tanto para a execução do reboco e contrapiso apresentaram variações que evidenciam a falta de planejamento para execução das tarefas. Portanto pode-se concluir que o estudo faz-se necessário para conhecer a produtividade da mão de obra e programar o desenvolvimento de atividades de modo a contribuir para a produtividade do funcionário e a qualidade do serviço executado.

Palavras- chave: Indicador de produtividade. Planejamento de tarefas. Tomada de decisão.

ABSTRACT

Nespolo, C. P. STUDY OF PRODUCTIVITY FOR EXECUTION PLASTER AND SCREED IN A LARGE CONSTRUCTION MASONRY IN THE CITY OF FIELD MOURÃO - PR 2013. 36f. Completion of course work (undergraduate) - Course of Technology in Building Materials. Federal Technological University of Paraná. Campo Mourao, 2013.

This study aimed to analyze the productivity of the services performed in a work from the stage of plaster and screed in Campo Mourao-PR. The productivity indicator shows both the performance of a service executed as may be used in improving the quality of a product. The study was conducted in expansion of building in masonry, through survey data, obtaining information on the daily productivity of the workforce at the site by calculating the ratio Unitary Production (RUP). The average of the ORs for the implementation of plaster was 0.39 HH / m² and the subfloor 0.43 HH / m². The results show that both the application of plaster and screed showed variations that show the lack of planning for execution of tasks. Therefore it can be concluded that the study is necessary to know the productivity of labor and program development activities so as to contribute to employee productivity and quality of service performed.

Keywords: Productivity indicator. Planning tasks. Decision making.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Definição de produtividade para mão de obra.....	19
Figura 2 - Fatores que podem interferem na execução do serviço na obra.....	20
Figura 3 - Definição de produtividade em um processo	22
Figura 4 - Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa	24
Figura 5 - Execução do emboço nos quartos em uma ampliação de edificação em alvenaria	26
Figura 6 - Execução do contrapiso na ampliação de edificação em alvenaria.....	27
Figura 7 - Cálculo da RUP diária na execução do reboco em ampliação de alvenaria.....	29
Figura 8 - Cálculo da RUP diária na execução do contrapiso em ampliação de alvenaria ...	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo geral	10
1.1.2 Objetivos específicos.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 PLANEJAMENTO DO CANTEIRO.....	11
2.2 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NO CANTEIRO DE OBRA	12
2.3 QUALIDADE DO SERVIÇO NO CANTEIRO DE OBRAS	14
2.4 PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	15
2.5 INCENTIVOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E CUSTO DA MÃO DE OBRA	16
2.6 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA PRODUTIVIDADE.....	18
2.7 FATORES QUE AFETAM E INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE	19
2.8 INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE	21
2.9 RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1 MATERIAL.....	23
3.2 COLETA DE INFORMAÇÕES.....	23
3.3 MÉTODO	24
3.4 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos observa-se que competitividade na mão de obra, nos setores da construção civil, principalmente no que diz respeito à construção de edificações, sendo que vários são os fatores que delineiam essa nova realidade, dentre os quais podemos citar: a abertura do mercado externo com a globalização e a consolidação do Mercosul; a escassez de financiamentos; a redução dos valores de obras públicas; maior exigência dos consumidores e o resguardo oferecido pelo código de defesa do consumidor (MARDER,2001).

O termo produtividade está relacionado à eficiência do processo produtivo. Em tempos de acirramento da competição entre as empresas da construção, é de extrema valia que tal eficiência seja passível de mensuração, surgindo daí a necessidade de quantificação da produtividade. Realizada em diferentes níveis e considerando vários aspectos da produção, a medição da produtividade pode possuir, para cada um desses níveis, um objetivo específico (ARAÚJO, 2002).

A baixa qualidade e produtividade observadas no processo tradicional de produção de revestimentos de argamassa, apesar dos muitos estudos sobre suas técnicas construtivas e sobre o comportamento do material, indicam que a solução não é apenas tecnológica. Exige também a difusão e a aplicação do conhecimento e o aperfeiçoamento da gestão nas empresas através de mecanismos de planejamento e controle da produção (CORRÊA, 2010).

No setor da construção civil brasileira é notória a busca de melhores desempenhos em termos de qualidade e produtividade. Neste contexto, as boas condições de segurança e saúde no trabalho vêm gradativamente sendo reconhecidas como um dos elementos essenciais para que os empreendimentos cumpram suas metas básicas de custo, prazo e qualidade. Aliado a isto se deve ressaltar a importância do aspecto pessoal, tecnológico, materiais e novas engenharias construtivas (LIMA, 2008).

Assim sendo, é importante analisar o desempenho e qualidade da produtividade da mão de obra da edificação, pois a competitividade entre as construtoras está em alta. A empresa que diferencia é a que possui uma melhor qualidade e maior produtividade do serviço executado.

O trabalho foi de pesquisa de campo com levantamentos de dados, em uma ampliação de alvenaria. Desse modo, o objetivo foi analisar a produtividade dos serviços executados no canteiro da obra, da fase do reboco e contrapiso da ampliação de edificação em alvenaria.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a produtividade dos serviços executados no canteiro de obra, da fase do emboço e contrapiso em uma ampliação de edificação em alvenaria.

1.1.2 Objetivos específicos

- Levantar os dados de produção do serviço a ser executado em uma ampliação de edificação em alvenaria na fase do reboco e contrapiso;
- Verificar a produtividade da mão de obra do serviço executado;
- Comparar a produtividade da mão de obra nas etapas durante o período analisado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLANEJAMENTO DO CANTEIRO

Para Frankenfeld (1990), apud Formoso; Saurin (2006), o planejamento de um canteiro de obras pode ser definido como o planejamento do layout e da logística das suas instalações provisórias, instalações de segurança e sistema de movimentação e armazenamento de materiais. O planejamento do layout envolve a definição do arranjo físico de trabalhadores, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem.

Cabe ao planejador tomar as seguintes decisões: verificar o nível de detalhamento nas atividades da programação, o tamanho da equipe a produtividade esperada, o ritmo a ser imposto, o posicionamento em relação a outras atividades, o sentido de execução e as tecnologias de construção empregadas (GONZALEZ, 2002).

A organização do canteiro de obras é fundamental para o bom desenvolvimento das atividades, para evitar tempo ocioso, perda de materiais e falta de qualidade dos serviços executados. A logística tem uma responsabilidade muito grande nesse contexto, o qual deverá procurar dar sua contribuição na elaboração do planejamento, organização e projeto do layout para que todo o processo de desenvolvimento da obra transcorra da melhor forma possível (VIEIRA, 2006).

O processo de planejamento do canteiro visa a obter a melhor utilização do espaço físico disponível, de forma a possibilitar que homens e máquinas trabalhem com segurança e eficiência, principalmente através da minimização das movimentações de materiais, componentes e mão de obra (FORMOSO; SAURIN, 2006).

De acordo com Wiginescki (2009) a falta de planejamento diário das atividades em obras na construção civil, os operários ficam responsáveis pela realização de diversas tarefas ao mesmo tempo, reduzindo sua produtividade e a eficiência do processo. Alguns efeitos resultantes destes problemas são:

- O desperdício de tempo devido ao deslocamento para diferentes locais da obra;
- A falta de objetividade para a realização da tarefa;
- O aumento dos ciclos de produção levando a uma redução do efeito aprendizagem na atividade.

Não existem soluções prontas, ou rápidas e fáceis, para o problema logístico de um canteiro, e isso se deve ao grande número de variáveis envolvidas e que tornam cada projeto, com suas peculiaridades inerentes, como sendo único. Porém, existem os princípios básicos que devem nortear esse planejamento, os quais, se considerados com critério e aplicados com uma boa dose de bom senso, podem levar os planejadores a uma solução bastante satisfatória (VIEIRA, 2006).

Segundo Novais (2000), apud Gonzalez (2002), o planejamento possibilita maior visibilidade no gerenciamento dos processos, estando as metas a seguir mais claras e precisas, o que provoca uma boa aceitação entre os operários.

2.2 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NO CANTEIRO DE OBRA

Os elementos do canteiro podem ser aqueles que estão ligados diretamente com o processo de produção, como por exemplo, os locais reservados no canteiro para armação de ferragem ou carpintaria ou também podendo estar ligados de forma indireta dando apoio a produção, no caso das áreas destinadas para estoque de materiais no interior do canteiro de obras, complementando ainda tem-se as áreas de apoio administrativo, os laboratórios para efetuar testes e ensaios, entre outros (RIBEIRO, 2011).

De acordo com Vieira (2006), entre os elementos constituintes de um canteiro de obras podem ser encontrados elementos ligados à produção

estacionária (estocagem e processadores) e à movimentação de materiais (flexíveis e pouco flexíveis), tais como:

Processadores:

- Central de argamassa;
- Almojarifado de ferramentas;
- Almojarifado de empreiteiros;
- Pátio de armação (corte/dobra/pré-montagem).

Estocagem:

- Estoque de areia;
- Estoque de cal em sacos;
- Estoque de cimentos em sacos
- Estoque de tintas;
- Estoque de compensados para fôrmas.

Transportes flexíveis e poucos flexíveis:

- Transporte horizontal flexível: carrinho, empilhadeira;
- Transporte vertical pouco flexível: guincho de coluna, elevador de obras;
- Bombas: de argamassa, de concreto.

O fato das atividades de movimentação e armazenagem não agregarem valor ao produto final faz com que os gestores de obras não priorizassem melhorias nesta área. No entanto, apesar de não agregarem valor, geram custos que muitas vezes afetam a lucratividade do produto e a competitividade da empresa (MOTA, 2009).

No canteiro de obras o arranjo não físico interfere diretamente na produção seqüencial das atividades, proporcionando obstrução nas vias de circulação, no transporte de materiais, movimentação de pessoas e trabalhadores, equipamentos e instrumentos utilizados no transcorrer da obra. É necessário, portanto alocar espaços do terreno total da obra tanto para recebimento e armazenamento de materiais, como vias de circulações dos materiais, equipamentos e movimentação da própria mão de obra (RIBEIRO, 2011).

Entender que a melhoria na atividade de movimentação e armazenagem não requer elevados investimentos e sim inovações simples é o ponto crucial para implantação de melhorias nesta área. Uma forma simples de se ter um ganho de produtividade e implantação de melhorias durante o processo de movimentação e armazenagem é através do planejamento do canteiro de obra (MOTA, 2009).

2.3 QUALIDADE DO SERVIÇO NO CANTEIRO DE OBRAS

A qualidade da obra como um todo é resultante da qualidade na execução de cada serviço específico que faz parte do processo de produção. Na realidade trata-se de girar o ciclo PDCA em cada serviço, ou seja: padronizar e planejar a execução dos serviços, treinar a mão de obra envolvida, fazer de acordo com o padrão, checar o que foi realizado e tomar ações corretivas quando for o caso (LIMA, 2009).

De acordo com Silva (1999), apud Gonzalez (2002), o programa 5S frisa a ordem no ambiente de trabalho, favorecendo a eficiência, melhores condições de trabalho e eliminação de desperdícios. Com isso, obtêm-se maior segurança, qualidade e produtividade. Os objetivos do programa são: melhoria da qualidade, prevenção de acidentes, melhoria da produtividade, redução de custos e incentivo à criatividade.

Portanto, é preciso que as empresas de construção civil consigam, de forma sistêmica, delimitar e entender o que é qualidade para suas empresas, e também, quais os custos que são importantes ser identificados e controlados, pois no mercado atual, qualidade virou sinônimo de competitividade (LIMA, 2009).

2.4 PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Na economia moderna, os principais ativos das indústrias deixam progressivamente de serem edificações e equipamentos e passam a ser bens intangíveis, como o capital humano e sua habilidade de desenvolver produtos e processos mais eficientes. A vantagem competitiva de uma empresa em relação às demais depende da capacitação de seus funcionários, da qualidade dos conhecimentos que são capazes de produzir e de transferir para o sistema produtivo (DANTAS, 2011).

Na construção civil a produtividade da mão de obra possui um foco muito importante, pois para uma edificação ser entregue no prazo que foi descrito no contrato vai depender de como foi o rendimento dos funcionários no decorrer da obra. Assim sendo, é necessário analisar o desempenho dos funcionários para que a obra seja entregue no seu prazo certo.

A produtividade da mão de obra, do ponto de vista físico, poderia ser definida como a eficiência (e, na medida do possível, a eficácia) na transformação do esforço dos trabalhadores em produtos de construção (a obra ou suas partes). Dentro de uma abordagem analítica, a produtividade da mão de obra pode ser vista, além de globalmente para o edifício, parcialmente para cada uma de suas partes. Assim é que se pode analisar a produtividade nos vários serviços que compõem a transformação global; portanto, além de analisar a eficiência na produção do edifício como um todo, é possível discutir a produtividade nos serviços de fôrmas, armação, concretagem, assentamento de alvenaria, revestimento, execução de sistemas prediais, etc (SOUZA, 2006)

A definição de produtividade estabelece a relação entre os resultados obtidos o processo produtivo e os recursos consumidos para a sua obtenção. Dessa forma, a produtividade de um sistema organizacional é decorrente da eficiência e do rendimento da mão de obra direta envolvida na execução da tarefa (DANTAS, 2011).

A construção civil, uma vez entendida como sistema produtivo, tem todos os quesitos necessários para servir de contexto ao estudo da produtividade. As entradas podem ser representadas pelos recursos físicos utilizados (materiais, mão

de obra e equipamentos) e as saídas por uma obra ou serviços em análise, resultados do processo (ARAÚJO, 2002).

No contexto brasileiro, as empresas da construção civil, principalmente da sub-setor edificações, estão passando por um processo de intensa competição e reestruturação. Para tanto, a produtividade aliada à qualidade, torna-se fundamental para a sobrevivência das construtoras, exigindo do setor a busca por melhores índices de desempenho, racionalizando e otimizando o uso dos recursos físicos, financeiros e humanos (MARDER, 2001).

Devido ao crescente aumento da inserção da mão de obra terceirizada na indústria da construção com abrangência em todos os seus segmentos de atuação, fez necessária a realização de estudos voltados à produtividade desse tipo de mão de obra, esse aspecto possui abordagem para desde a crescente capacitação desses operários, melhoramento na qualidade da gestão dessas terceirizadas, essa inserção de fundamentos que auxiliam o aumento da produtividade nessas empresas influenciam diretamente, a qualidade dos serviços prestados pela contratante dessas terceirizadas (FLOR, 2010).

2.5 INCENTIVOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E CUSTO DA MÃO DE OBRA

A abertura desencadeada é o conhecimento, a informação, deixou de ser mera combinação de processos administrativos, passando a ser objetos de inclusão de pessoas e empresas no mundo globalizado. Mais que nunca a inteligência das empresas começou a assumir pesos estratégicos em frente às mudanças mundiais, e a construção civil não poderia deixar passar por abstração, devendo caminhar no mesmo sentido do progresso tecnológico e intelectual frente a essas mudanças (NOBREGA, 2006).

O fenômeno da rotatividade possui grandes proporções no setor da construção, e pode ser atribuído às relações de trabalho empreendidas. Vários são os fatores que contribuem para elevar este índice: o processo de seleção, o nível de integração do trabalhador nas unidades produtivas, treinamento, salários, condições de trabalho nos canteiros e o relacionamento entre supervisores e operários. A alta rotatividade pode representar para as empresas grandes prejuízos enquanto que

para os trabalhadores uma vida instável e dificuldade de reunir condições para a qualificação e conseqüente ascensão profissional (MARDER, 2001).

Segundo Amorim (2006), o conjunto de iniciativas de incentivo à construção civil elaborado pelo governo federal tem altos méritos como: os assalariados poderão financiar as compras através de empréstimos consignados, com desconto em folha; a linha de crédito da caixa econômica federal que financiava 30% do valor da construção do imóvel passou a custear até 85%. Com esses incentivos às pessoas tomam coragem e começam a investir cada vez mais na construção civil, não é só ter sua casa própria, mas também uma renda através do aluguel ou da venda do imóvel que construiu.

A indústria da construção civil caracteriza-se por um sistema de produção distinto da maioria das indústrias. Tendo em vista estas diferenças, torna-se necessário encontrar um sistema de custo mais adequado ao seu tipo de processo produtivo. Custo da mão de obra: basicamente há dois tipos: a mão de obra contratada pela empresa por tempo determinado, muitas vezes caracterizado como serviços de terceiros, e a mão de obra contratada por tempo indeterminado – pertence ao quadro funcional da empresa (BONFIN; CASTRO; ROQUE; ROSA, 1997).

O custo unitário da mão de obra é calculado em função da produtividade do profissional envolvido e do custo horário deste profissional. Recomenda-se que cada empresa estabeleça através de acompanhamento estatístico a própria produtividade para cada serviço. Assim, dispondo de índices de produtividade próprios, é possível ter sob controle e domínio seu processo orçamentário e, como resultado deste fato, conseguir que os desvios orçamentários ocorridos entre o momento de elaboração de uma proposta de serviços ou obras e aqueles apurados quando da efetiva realização, sejam mínimos. A produtividade, por sua vez, equivale à razão entre a quantidade de serviço a ser realizado e o número de horas necessário para realizá-lo (AVILA; LIBRELOTTO; LOPES, 2003).

É, portanto, necessário redimensionar seu papel na análise dos custos da construção civil e verificar, da mesma forma como se busca diminuições de custos a nível de custos diretos, se é possível gerenciar os componentes dos custos indiretos administrativos com economias. Deve-se também observar que uma gerência ineficaz dos custos administrativos pode provocar desperdícios, por exemplo, aqueles decorrentes de um atraso num contrato ou numa compra, gerando custos

mão de obra e equipamentos que não estarão produzindo (BONFIN; CASTRO; ROQUE; ROSA, 1997).

2.6 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA PRODUTIVIDADE

O significado de produtividade diverge segundo a pessoa consultada. Um engenheiro diria que é a quantidade produzida por unidade de tempo, diferentemente de um administrador de empresas, que a descreveria como a relação entre lucro e investimento total, definição usualmente utilizada para o termo lucratividade (DANTAS, 2011).

A produtividade é o elemento básico do crescimento ao longo do tempo. O debate em torno da produtividade da Construção Civil brasileira se intensificou nos anos recentes, em que o setor ingressou em um ciclo virtuoso de atividade. Com a obtenção de taxas expressivas de crescimento, as empresas passaram a encontrar maiores dificuldades na contratação de mão de obra qualificada ou, em menor grau, na aquisição de determinados bens de capital. Tornou-se consenso que para sustentar o ciclo atual o setor precisa elevar sua produtividade, ou seja, utilizar de maneira mais eficiente os recursos disponíveis (SIMÃO et al. 2010).

De acordo com Souza (2006), o estudo da produtividade da mão de obra é uma análise física de um dos recursos utilizados no processo produtivo, qual seja a mão de obra.

Entre problemas crônicos existente na construção civil, a má produtividade merece destaque, uma vez que os gestores das obras não costumam ter conhecimento sobre a quantidade de mão de obra que se demanda para produzir determinado serviço, e conseqüentemente, não possuem parâmetros para buscarem atitudes corretivas caso seja verificado algum problema (MARDER, 2001).

A produtividade é a eficiência em transformar entradas em saídas de um processo produtivo. No exemplo de produtividade da mão de obra no revestimento interno de paredes com argamassa, as entradas seriam os homens-hora despendidos e, as saídas, os metros quadrados de revestimento executado com tal esforço (MORIEL; RODRIGUES, 2008).

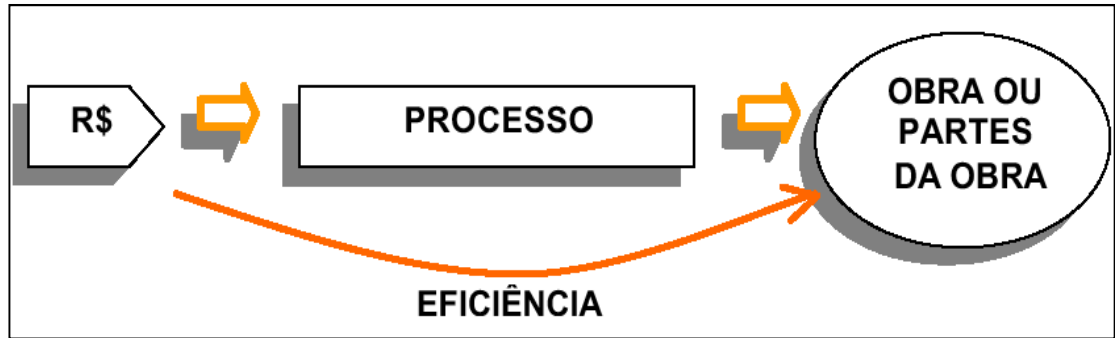


Figura 1 - Definição de produtividade para mão de obra
Fonte: MORIEL; RODRIGUES (2008)

Segundo Marder (2001), o estudo da produtividade oferece condições para melhorar a execução dos serviços, seja induzindo a racionalização da mão de obra, dos materiais e equipamentos, como na organização do canteiro e na estrutura organizacional adotada. A influência da produtividade nos custos e prazos de uma obra é também um fator determinante na competitividade de uma empresa.

Enfim, o estudo da produtividade tem cada vez mais servido ao propósito de constituir um sistema de informações que, ao mesmo tempo, alimenta a tomada de decisões e é realimentado pelos resultados avaliados quanto à implementação de tais decisões, num fluxo contínuo que vem tornando a gestão uma atividade cada vez mais importante e o gestor uma figura cada vez mais preciosa (SOUZA, 2006).

2.7 FATORES QUE AFETAM E INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE

Diversos são os aspectos abordados quando falamos sobre fatores que afetam a produtividade ou o que causa a baixa ou alta produtividade. Dentre os fatores pode-se destacar: fatores gerenciais; fatores de trabalho e ambiente; fatores de projeto; fatores relacionados aos recursos (DALL' OGLIO; HAMERSKI; MARTINI; OLIVEIRA, 1998).

A capacitação e o treinamento é um dos fatores que não só proporciona o aumento da produtividade na construção civil, como também em muitas outras áreas, esses parâmetros têm por finalidade proporcionar maior desenvolvimento intelectual para todos que buscam essa qualificação (FLOR, 2010).

O correto uso de equipamentos é dos fatores essenciais para a racionalização dos procedimentos executivos da alvenaria. O bom uso dos equipamentos disponíveis nos canteiros de obras, bem como desenvolvimento de ferramentas específicas para tornar mais simples e eficientes as operações de execução (MARDER, 2001).

Como na construção civil, muitos fatores interferem na execução de um determinado serviço, a disponibilidade de materiais e equipamentos, a complexidade das tarefas e até o pagamento em dia afetam o trabalho dos profissionais, aumentando ou diminuindo sua produtividade. É importante que os responsáveis pela obra tenham uma ideia da produtividade dos serviços realizados durante a obra, pois assim podem fazer um bom planejamento do trabalho e identificar deficiências que geram prejuízos (VENTURINI, 2011).

Alguns fatores que podem atrasar a execução do serviço na obra, conforme Figura 2:

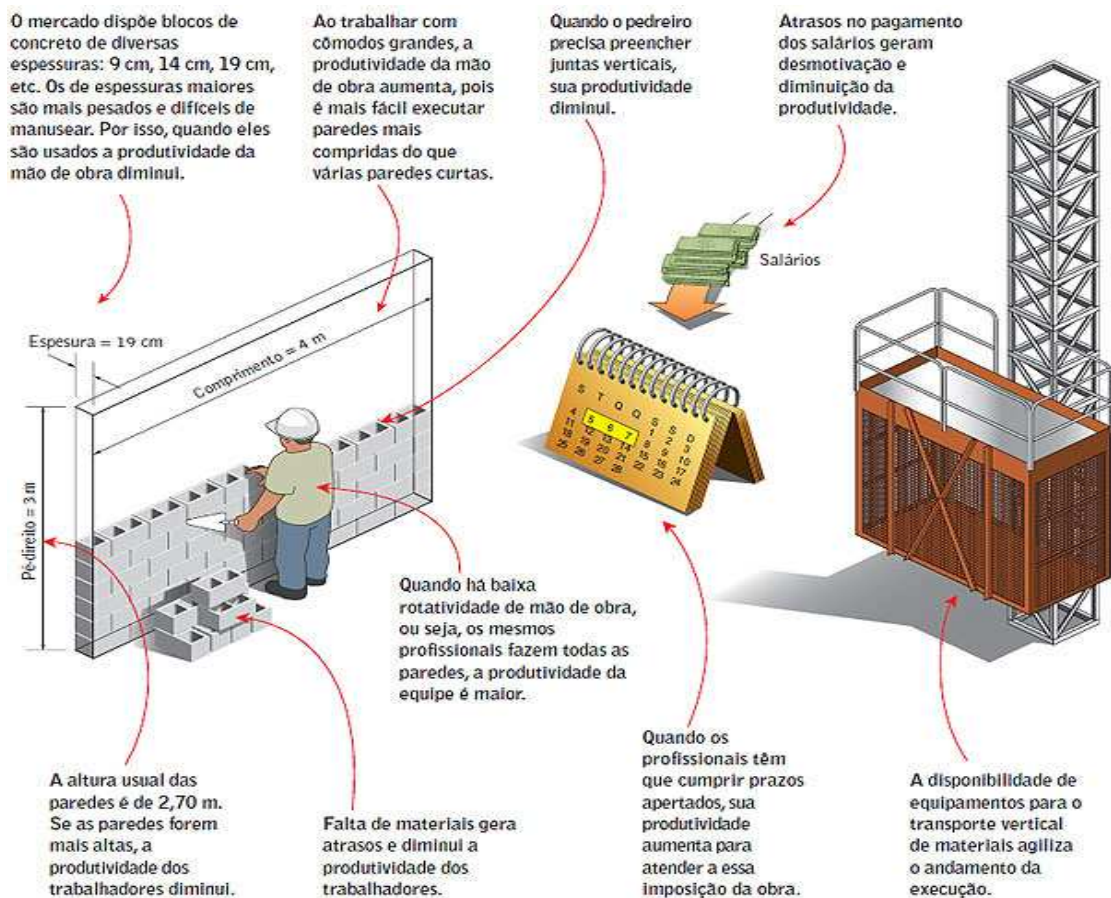


Figura 2 - Fatores que podem interferem na execução do serviço na obra.
Fonte: VENTURINI (2011).

De acordo com Flor (2010), é necessário orientar as empresas quanto à importância de criar uma cultura para diminuir esses fatores que afetam e influenciam a produtividade, para que se obtenha um aumento no mesmo.

2.8 INDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE

Para Takashina (1999), apud Benetti et al. (2012), o indicador de produtividade é utilizado para melhoria da qualidade e desempenho de um produto, serviço ou processo, ao longo do tempo, possibilitando à organização conhecer como está seu desempenho, como pode atuar sobre eles e quais as metas a seguir.

Os indicadores selecionados devem ser capazes de avaliar o comportamento do processo de produção em relação à estabilidade, ou seja, identificar o grau no qual a produtividade se mantém constante, ou a capacidade produtiva de absorver perturbações e permanecer inalterado (BENETTI et al. 2012).

Quanto à escolha dos indicadores de acompanhamento numa obra de construção civil, estes devem ser determinados em conformidade com o tipo específico de trabalhos em execução. Existem alguns parâmetros que são transversais a todo o setor da construção e estendem-se até outros setores, referentes aos custos, aos prazos e à qualidade dos processos. Existem igualmente parâmetros específicos de cada obra de construção. Estas especificidades devem obviamente ser tidas em conta no processo de escolha. Para se proceder à escolha dos indicadores na construção deve ser feita uma análise do tipo de obra e do tipo de trabalhos que executam, acompanhando a obra no local. Pretende-se, desta forma, que a informação a analisar e a transmitir seja o mais relevante possível (COSTA, 2008).

Segundo Souza (2006), a produtividade da mão de obra pode variar muito, dependendo da obra. Um exemplo disso é um pedreiro fazer 5m² de alvenaria em um dia de trabalho, enquanto um outro fazia próximo 80m² durante o mesmo tempo. Mais vários aspectos foram esclarecidos para mostrar porque tanta diferença de uma para outra: em primeiro lugar, a dificuldade relativa dos trabalhos era diferente,

sendo que, no primeiro caso, trabalhava-se num tipo de alvenaria bastante complexo, o que não ocorria no outro caso; mas que isso, no segundo caso, estava testando uma forma de organização do trabalho onde havia um pedreiro líder e um conjunto de aprendizes que, embora assentassem boa parte da alvenaria, não tinham sido citados ao falar na produção do pedreiro líder, a quem atribuía a “posse” da produção do grupo como um todo.

Ainda para o autor, algumas regras precisam ser estabelecidas para que pessoas diferentes não mensurem produtividade de forma diferente, provocando interpretações errôneas. Em relação a produtividade da mão de obra do ponto de vista físico poderia ser definida como a eficiência na transformação do esforço dos trabalhadores em produtos de construção. Conforme Figura 3, verifica-se a produtividade da mão de obra.

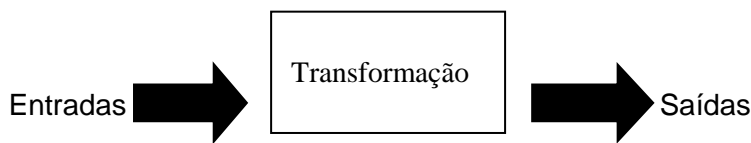


Figura 3 - Definição de produtividade em um processo
FONTE: SOUZA, pg. 25 (2006)

2.9 RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO

Para Marder (2001), a Razão Unitária de Produção (RUP) expressa a razão entre os valores de homens-hora despendidos (entradas) pela quantidade de serviço executado, sendo possível determinar diferentes tipos de RUP devido aos possíveis tipos de tempo relacionados aos valores de entrada.

Ainda para o autor, a RUP diária é calculada a partir dos valores de homens-hora e quantidade de serviços relativos a cada dia de trabalho que demonstra o efeito da produtividade no serviço executado.

Para Souza (2006), a razão unitária de produção (RUP) é um mensurador de produtividade, relacionando o esforço humano, avaliado em Homens x Hora (Hh), com a quantidade de serviço realizado:

$$\text{RUP} = \text{Hh}/\text{Quantidade de serviço}$$

Conforme essa definição, um valor alto de RUP indica produtividade pior que um valor baixo. Desse modo, para padronizar a avaliação da RUP, deve-se padronizar quatro aspectos:

- Quais homens estão inseridos;
- As horas de trabalho a considerar;
- A quantificação do serviço;
- O período de tempo de entradas e saídas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAL

Para analisar a produtividade da mão de obra, foi realizado um estudo em uma obra de 555,11m², localizada na cidade de Campo Mourão – PR, sendo o período de coleta de dados durante os meses de setembro a novembro de 2012.

3.2 COLETA DE INFORMAÇÕES

Segundo Fuzzi (2010) a pesquisa de campo procede à observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem no real, à coleta de dados referente aos mesmos e, finalmente, à análise e interpretação desses dados.

Para realizar a coleta de dados observou-se o serviço de execução de reboco e contrapiso, para compor dados diários para cálculo da RUP.

3.3 MÉTODO

Durante o período de dados, foram realizadas 30 visitas em dias alternados, sendo que a visita e o registro duravam em média uma hora. Para obter o termo homens-hora foram coletados os dados com o empreiteiro, através disso foi anotada a quantidade de funcionários e horas trabalhadas para realização do serviço no dia. Para compor a RUP, os dados coletados foram: horário de entrada e saída, quantidades de funcionários, total de horas trabalhadas, intervalos, o serviço e a produtividade diária em cada ambiente.

Conforme Figura 4 tem-se o fluxograma com a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho.

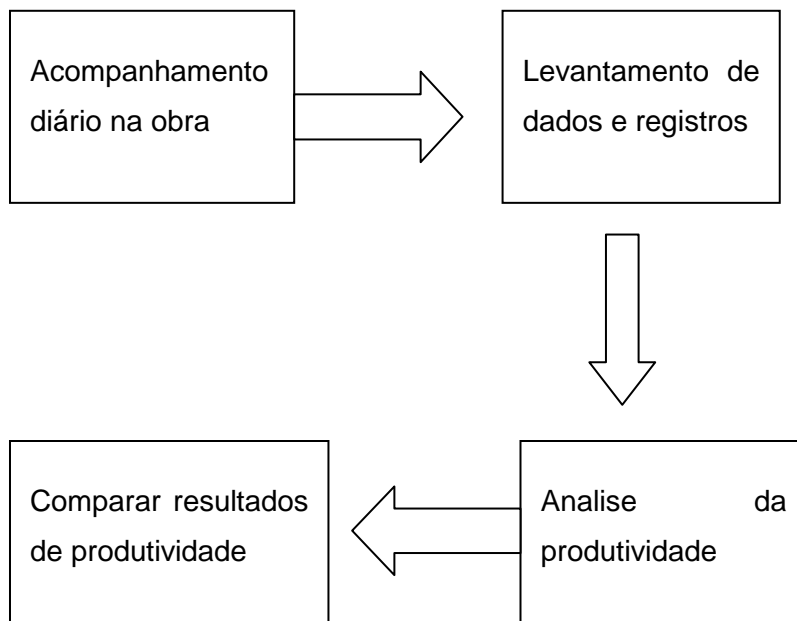


Figura 4 - Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa

3.4 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

Etapa 1: Constituiu o acompanhamento na obra para verificação do estudo da produtividade da mão de obra.

Etapa 2: Levantamento de dados de produção na execução do reboco e contrapiso.

Etapa 3: Obtenção da produtividade, utilizando a RUP.

Etapa 4: Comparar os dados de produtividade da execução do reboco e contrapiso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme Figura 5, o emboço foi executado nas paredes dos quartos. Executou o serviço um pedreiro e um servente, com 3 cm de espessura.

Para a execução do emboço são colocadas as taliscas nas paredes que servirão para fazer as mestras que garantirá a espessura do emboço, em seguida é feita a aplicação da argamassa com colher de pedreiro. Depois é feito o sarrafeamento para retirar o excesso de argamassa, e com desempenadeira é feito o acabamento para eliminar as irregularidades que fica na superfície.





Figura 5 - Execução do emboço nos quartos em uma ampliação de edificação em alvenaria

No total da ampliação em uma alvenaria foi executado o emboço nos quartos, banheiros e corredor. Para a preparação da argamassa do emboço foi utilizada a betoneira que se encontrava próxima ao local e o seu transporte era feito na carriola. Os materiais como areia, cimento e cal foram armazenados próximos, mas só o cimento e cal estavam adequados, a areia no certo tinha que possuir um cercado em volta para não se esparramar e não ter perda de material.

Para a execução do contrapiso, primeiramente foi feito a limpeza na superfície removendo restos de construção, em seguida o assentamento dos piquetes para prever seu nivelamento. Logo após é colocado uma camada de brita 1 e socado, enfim vem a camada do concreto com traço de 1:4 (1sc de cimento; 2 padiolas de brita 1; 2 padiolas de pedrisco; 4 padiolas de areia). Conforme figura 6:



Figura 6 - Execução do contrapiso na ampliação de edificação em alvenaria

Com os dados coletados foi desenvolvido duas tabelas para mostrar a RUP diária do reboco e contrapiso conforme Tabela 1 e 2.

TABELA 1 - Razão de produtividade unitária diária do reboco em uma ampliação de edificação em alvenaria

Dia	Horário de Entrada	Horário de Saída	Total de pessoas envolvidas	Tempo de trabalho (horas)	Intervalo (horas)	Produtividade no local (m2)
14/09	07:30	17:30	2	08:30	1:30	20
17/09	07:30	17:30	2	08:30	1:30	20
21/09	07:30	17:00	2	08:00	1:30	30
24/09	07:30	17:30	2	08:30	1:30	30
26/09	07:30	17:30	2	08:30	1:30	30
28/09	07:30	17:30	2	08:00	1:30	15
01/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	30
03/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	30
05/10	07:30	17:00	2	08:00	1:30	30
06/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	30
15/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	30
17/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	10
19/10	07:30	17:00	2	08:00	1:30	15
22/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	15

Conforme dados apresentados a RUP alcançada na execução do reboco na ampliação em alvenaria, mostram alguns picos com alguns valores altos conforme Figura 7. De acordo com Souza (2006) um valor alto de RUP indica produtividade pior do que um valor baixo.

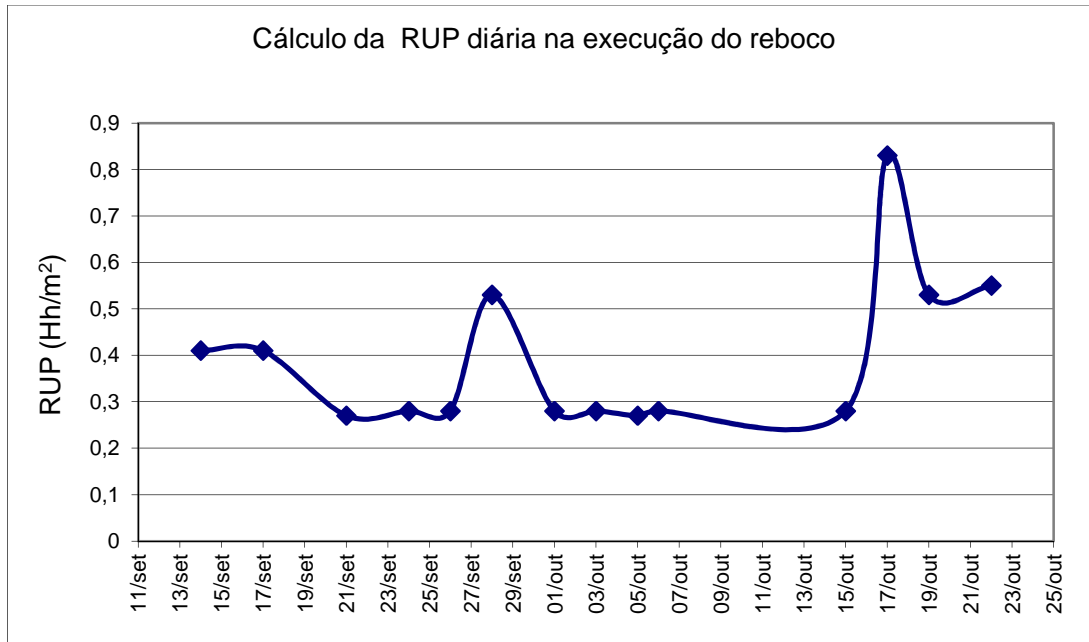


Figura 7 - Cálculo da RUP diária na execução do reboco em ampliação de alvenaria

A média da produtividade de um pedreiro e servente conforme informações obtidas na obra foi de 24m² de reboco, obtendo uma RUP média para os dias analisados de 0,39Hh/m². Em um estudo realizado por Corrêa (2010), a produtividade para realizar o reboco manual em uma obra analisada na cidade de Chapecó, apresentou uma RUP de 0,31 Hh/m².

De acordo com a Tabela 2 verifica-se o cálculo da RUP na execução do contrapiso. A média da produtividade de um pedreiro e servente foi de 19m² de contrapiso

TABELA 2 - Razão de produtividade unitária diária do contrapiso em uma ampliação de edificação em alvenaria

Dia	Horário de Entrada	Horário de Saída	Total de pessoas envolvidas	Tempo de trabalho (horas)	Intervalo (horas)	Produtividade no local (m ²)
24/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	20
26/10	07:30	17:00	2	08:00	1:30	15
29/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	20
31/10	07:30	17:30	2	08:30	1:30	20
05/11	07:30	17:30	2	08:30	1:30	20

Conforme Figura 8, verifica-se RUP média para os dias analisados de 0,43Hh/m².

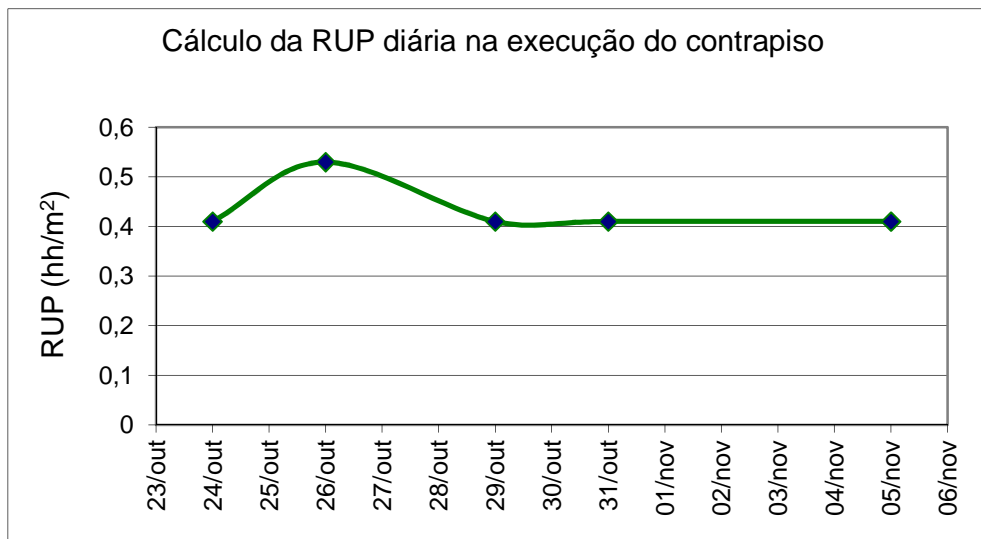


Figura 8 - Cálculo da RUP diária na execução do contrapiso em ampliação de alvenaria

Os valores obtidos para a RUP diária na execução do contrapiso na obra estão acima da RUP encontrada para execução do reboco.

Na execução do contrapiso alguns fatores merecem destaque, sendo eles: parada para fazer limpeza na obra; funcionário que faltou; cobertura que não pode ser feito na data planejada, que acabou dificultando, pois teve que refazer o serviço.

Na fase do contrapiso foram acompanhados cinco dias, porque foi em uma área menor, que é os consultórios. Na parte dos quartos foi a etapa do reboco sendo uma área maior e o contrapiso já tinha sido feito quando começou o trabalho na obra. Como não tinha um planejamento certo das etapas a seguir, com o término do reboco, começaram a execução do contrapiso.

Segundo Brandli (1999) apud Marder (2001) o layout do canteiro de obra tem influência também na produtividade do serviço a ser executado. Uma correta distribuição dos vários equipamentos e setores de armazenamento e produção no canteiro além de seus dimensionamentos em tamanhos e quantidades, otimiza a produção com ganho de tempo, limpeza, velocidade na execução de serviços e sua qualidade, sem que haja um aumento de custo considerável.

5. CONCLUSÃO

Com este trabalho pode-se analisar a produtividade da mão de obra na ampliação de uma obra em alvenaria verificando os fatores que influenciam na baixa produtividade dos funcionários.

Pode-se concluir que a produtividade teve variação durante os dias acompanhados, mostrando que a produção da mão de obra esteve muito baixa em alguns dias através do cálculo da RUP, comparado com o valor do estudo realizado por Corrêa (2010) que foi citado na discussão do trabalho.

As decisões tomadas na execução do serviço do reboco e contrapiso e a falta de planejamento na execução das tarefas foram prejudiciais para a produtividade dos funcionários, uma vez que essas interferências não afetam só a produção, mas também a qualidade do serviço.

Portanto, faz-se necessário utilizar o estudo da produtividade da mão de obra na região de Campo Mourão, tanto para conhecer a produtividade no sentido de controle, como também para obter um prognóstico, ou seja, a programação do planejamento para melhor execução dos serviços do canteiro de obras.

Sabendo que podem surgir fatores que prejudicam de um modo ou outro a produção e a qualificação da mão de obra na construção civil pode variar, a busca pela qualificação do funcionário possibilitará melhoria no processo de produção e a obtenção da RUP pode ser considerada um sistema de informações que subsidiará a tomada de decisões.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, Vahan. et al. **Perdas de materiais nos canteiros de obras: a quebra do mito.** Disponível em: <http://www.gerenciamento.ufba.br/MBA%20Disciplinas%20Arquivos/Produtividade/Perdas%20Revista%20Qualidade.pdf> Acesso em: 27 fevereiro 2013.

AMORIM, Guilherme. **O pacote de incentivos à construção civil.** Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/webasis.docs/bol_28_5d.pdf Acesso em: 25 fevereiro 2013.

ARAÚJO, Luís. O. C. de. **Estudo da produtividade da mão de obra em empresas da construção civil.** Disponível em: <http://otavio.pcc.usp.br/Disserta%C3%A7%C3%A3o/Cap%C3%ADtulo%202.pdf> Acesso em: 27 fevereiro 2013.

AVILA, Antonio. V; LIBRELOTTO, Liziane. I; LOPES, Oscar. C. **Orçamento de Obras.** Disponível em: http://pet.ecv.ufsc.br/site/downloads/apoio_didatico/ECV5307-%20Or%C3%A7amento.pdf Acesso em: 27 fevereiro 2013.

BENETTI, Heloiza Piassa. et. al. **Indicadores para avaliar a estabilidade dos processos na construção civil.** Disponível em: http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg8/anais/T12_0504_2341.pdf Acesso em: 20 março 2013.

BONFIN, Noberto. S; CASTRO, J. E. E; ROQUE, Ruth. F; ROSA, Giovane. S. da. **Custos Administrativos na Construção Civil – Estudo de Caso.** Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T7215.PDF Acesso em: 24 janeiro 2013.

CESARE, Cláudia. M. de; FORMOSO, Carlos. T; LANTELME, Elvira. M. V; SOIBELMAN, Lucio. **As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor.** Disponível em: <http://www.pedrasul.com.br/artigos/perdas.pdf> Acesso em: 27 fevereiro 2013.

CORRÊA, Anderson. **Comparação de execução de revestimentos argamassados utilizando máquina de projeção e o método convencional.** Disponível em: <http://www5.unochapeco.edu.br/pergamum/biblioteca/php/imagens/000062/00006237.pdf> Acesso em: 15 março 2013.

COSTA, João Maria. A. de. M. **Avaliação do desempenho na construção civil: A sua aplicação em uma obra ferroviária.** Disponível em: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/211495/1/Tese%20final.pdf> Acesso em: 20 março 2013.

DALL' OGLIO, Simone; HAMERSKI, Aracelli; MARTINI, Carlos. E; OLIVEIRA, Ricardo R. **Estudo de fatores que afetam a produtividade em obras repetitivas.** Disponível em: http://congr_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg323a330.pdf Acesso em: 25 janeiro 2013.

DANTAS, J. D. F. **Produtividade da Mão de obra – Estudo de caso: métodos e tempos na indústria da construção civil no subsector de edificações na cidade de João Pessoa – PB.** Tese de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, PB, 2011. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/coordenacoes/ccgec/images/stories/2011-pdf> Acesso em: 10 janeiro 2013.

FLOR, Ricardo. R. V. **Estudo comparativo da produtividade entre a mão de obra terceirizada e a mão de obra fixa: Um estudo de caso numa empresa na indústria da construção civil.** Disponível em: <http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/RICARDO%20RODRIGUES%20VILA%20FLOR.pdf> Acesso em: 03 fevereiro 2013.

FORMOSO, Carlos. T; SAURIN, Tarcisio. A. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos.** Disponível em: http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/capitulos_rt_3.pdf Acesso em: 19 fevereiro 2013.

FUZZI, Ludmila Pena. **Metodologia Científica: Pesquisa de campo, normas, arquivologia, artigos científicos e outros.** Disponível em: <http://profludfuzzimetodologia.blogspot.com.br/2010/03/o-que-e-pesquisa-de-campo.html> Acesso em: 07 março 2013.

GONZALEZ, Edinaldo F. **Análise da implantação da programação de obra e do 5S em um empreendimento habitacional.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2002 Disponível em: <http://www.edinaldogonzalez.com.br/gonzalez2002.pdf> Acesso em: 20 fevereiro 2013.

LIMA, Raildo. De. O. **Verificação da qualidade na construção civil em um pequeno canteiro de obras de Foz do Iguaçu, uma mudança de paradigma.** Disponível em: <http://www.udc.edu.br/monografia/monocivil21.pdf> Acesso em: 26 fevereiro 2013.

MARDER, Tiago. S. **A produtividade da mão de obra no serviço de alvenaria no município de Ijuí.** Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Tecnologia de Unijuí, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, RS, 2001. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/2010-pdf> Acesso em: 10 janeiro 2013.

MORIEL, Eduardo; Rodrigues, Carlos. A. **Métodos orientativos para a utilização de índices de produtividade variável durante o processo de elaboração de orçamentos na construção civil.** Disponível em: www.unifeb.edu.br/index.php Acesso em: 27 fevereiro 2013.

MOTA, Gramsci. R. **Princípios de movimentação e armazenagem na construção civil.** Disponível em: http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto_de_Graduacao/2009/Principios%20de%20Movimentacao%20e%20Armazenagem%20na%20Construcao%20Civil.pdf Acesso em: 24 fevereiro 2013.

NETO, Humberto. S. da. R. **Avaliação dos índices de desperdícios de materiais: Estudo de caso em uma obra de edificação na cidade de Feira de Santana – BA.** Disponível em: <http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/HUMBERTO%20SOARES%20DA%20ROCHA%20NETO.pdf> Acesso em: 27 fevereiro 2013.

NOBREGA, Paulo. H. **Levantamento do perfil da mão de obra da construção civil de Foz do Iguaçu com ênfase em treinamento.** Disponível em: <http://www.udc.edu.br/monografia/monocivil8.pdf> Acesso em: 01 fevereiro 2013.

NOVAIS, Mauricio. L; SANTANA, Marcos. J. A. **Canteiro de obras: motivação, qualidade do trabalho e produtividade.** Disponível em: info.ucs.br/banmon/Arquivos/Mono3_0114.doc Acesso em: 26 fevereiro 2013.

PRADO, Paulo. S. et al. **A produtividade da construção civil brasileira.** Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/068.pdf> Acesso em: 24 janeiro 2013.

RIBEIRO, Paula. F. C. **Caracterização dos canteiros de obras da cidade de Angicos/RN.** Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/arquivos/Paula%20Frassi%20netti%20Cavalcante%20Ribeiro.pdf> Acesso em: 21 fevereiro 2013.

SOUZA, Ubiraci. E. L. de. **Como aumentar a eficiência da mão de obra: Manual de gestão da produtividade na construção civil.** Pini. São Paulo, p. 24, 25, 32, 97, 2006.

VENTURINI, Jamila. **Produtividade da mão de obra.** Disponível em: <http://www.equipededeobra.com.br/construcao-reforma/38/artigo225314-1.asp> Acesso em: 21 janeiro 2013.

VIEIRA, Helio. F. **Logística Aplicada à Construção Civil: Como melhorar o fluxo de produção nas obras.** Pini. São Paulo, p. 155, 162, 2006.

WIGINESCKI, Beatriz. B. **Aplicação dos princípios da construção enxuta em obras pequenas e de curto prazo: um estudo de caso.** Disponível em: <http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0114.pdf> Acesso em: 20 fevereiro 2013.