

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

PAULO HENRIQUE CREMON

**ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE ENTRE  
SINAPI E EMPREITEIRA DE PEQUENO PORTE, PARA EXECUÇÃO  
DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM UMA HABITAÇÃO RESIDENCIAL  
VERTICAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO  
2014

PAULO HENRIQUE CREMON

**ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE ENTRE  
SINAPI E EMPREITEIRA DE PEQUENO PORTE, PARA EXECUÇÃO  
DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM UMA HABITAÇÃO RESIDENCIAL  
VERTICAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso superior de Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Guelbert

CAMPO MOURÃO

2014



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



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### Trabalho de Conclusão de Curso

### ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE ENTRE SINAPI E EMPREITEIRA DE PEQUENO PORTE, PARA EXECUÇÃO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM UMA HABITAÇÃO RESIDENCIAL VERTICAL

por

**PAULO HENRIQUE CREMON**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 18h:40min do dia 6 de Fevereiro de 2015, como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Me. Adalberto Luiz R. de Oliveira**

( UTFPR )

**Prof<sup>a</sup>. Esp. Sérgio Oberhauser Q. Braga**

( UTFPR )

**Prof. Dr. Marcelo Guelbert**

(UTFPR)

**Orientador**

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

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

**Prof. Dr. Marcelo Guelbert**

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

Dedico este trabalho á  
minha querida parceira Karina,  
por creditar seu tempo,  
paciência e esperança.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde concedida, aos meus pais, à minha namorada, e por toda minha família, por sempre caminharem ao meu lado, me confortando principalmente nos momentos difíceis.

Agradeço a oportunidade de aprendizado que a UTFPR me proporcionou, em especial alguns mestres como, Douglas Fukunaga, Giovanni Corelhano, Helton R. Mazzer, Valdomiro L. Kurta, Sérgio Braga, Jorge Góes, Ronaldo Rigobello e meu orientador Dr. Marcelo Guelbert, por não medirem esforços para transmissão de seus preciosos conhecimentos.

Aos amigos, que me incentivaram durante toda minha trajetória, Jean Carlos Lima, Ricardo Cesar de Oliveira, Paulo Vinicius Vieira Demeneck, e aos amigos que encontrei durante a graduação André Casarin, Wagner Cibotto, Joel Rubens e Tássia Vidal Heideman.

E a todos que contribuíram de alguma forma na construção deste sonho.

*CONFIA AO SENHOR AS TUAS OBRAS,  
E TEUS PENSAMENTO SERÃO ESTABELECIDOS*

PROVÉRBIOS 16.3

## RESUMO

CREMON, Paulo Henrique. **Estudo de Caso: Comparativo de produtividade entre SINAPI e EMPREITEIRA de pequeno porte, para execução de alvenaria de vedação em uma habitação residencial vertical.** 2014. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso no qual é realizado um comparativo entre coeficientes de produtividades sugeridas pelo SINAPI e uma empreiteira do município de Campo Mourão-PR. Objeto de estudo a alvenaria de vedação por estar presente na maioria das edificações do município, é um item essencial na hora de elaborar cronogramas e orçamentos. A partir do comparativo entre projeções e o que de fato foi produzido, chegou-se a algumas questões válidas, que podem auxiliar o profissional na elaboração de cronogramas e custos de produção, uma vez que houve significativa variação das razões unitárias de produção-RUP.

**Palavras-chave:** Produtividade. Razão Unitária de Produção-RUP. Alvenaria. Construção Civil.

## ABSTRACT

Cremon, Paulo Henrique. Case Study: **Productivity comparative SINAPI and small CONTRACTOR, to making masonry on a vertical residential housing**. 2014. 53f. Work Completion of course (Bachelor of Civil Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2014.

The present work it is a case study in which it is carried out a comparison between productivity coefficients suggested by SINAPI and a contractor in the city of Campo Mourão-PR. Object of study to making masonry to be present in most municipal buildings, is an essential item for drafting schedules and budgets. From the comparison between projections and what actually was produced, was reached some valid questions that can assist in the professional preparation of schedules and production costs, since there was significant variation in unit production reasons-OR.

**Keywords:** Productivity. Unitary rate of Production RUP. Masonry. Construction.



**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1 – FLUXOGRAMA PARA TOMADA DE DADOS .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 2 – FLUXOGRAMA DA EXECUÇÃO DO SERVIÇO .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 3 – ORDEM DE EXECUÇÃO DO 1º PAVIMENTO .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 4- FERRAMENTAS PARA ASSENTAMENTO .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5- ALINHAMENTO DAS ALVENARIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 6- UTILIZAÇÃO DO NÍVEL DE MÃO .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 7- BETONEIRA 400L .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 8- DETALHE DAS JUNTAS ENTRE BLOCOS.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 9- ANDAIMES DE MADEIRA.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 10- ORDEM DE EXECUÇÃO DO 1º PAVIMENTO.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 11 - LOCAL DA OBRA .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 12 - LOCAL DA OBRA 2 .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 13 – ALVENARIA ½ VEZ E 1 VEZ .....</b>	<b>51</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>12</b>
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
4.1 BASE DE DADOS NA CONFECÇÃO DE ORÇAMENTOS .....	13
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PEQUENAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	16
4.3 NECESSIDADE DA DETERMINAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NA EXECUÇÃO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO.....	18
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	20
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA E SERVIÇO À SER EXECUTADO.....	21
5.2.1 COMPOSIÇÃO DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO.....	21
5.3 CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO DE PRODUTIVIDADE .....	22
5.5 ESTIMATIVAS DE PRODUTIVIDADES EMPRESA X SINAPI .....	24
<b>6. TOMADA DE DADOS E ANÁLISE .....</b>	<b>26</b>
6.1 DADOS OBTIDOS .....	28
6.2 ANÁLISE COMPARATIVA.....	32
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE A – CARACTERIZAÇÃO DOS COLABORADORES .....</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE B – RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO DOS COLABORADORES.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE C – LAYOUT PAVIMENTO TIPO.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE D – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA – EMPRESA .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO A – CADERNO TÉCNICO SINAPI.....</b>	<b>40</b>
<b>FIGURAS.....</b>	<b>47</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>52</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

A escassez de mão de obra qualificada, e a rotatividade de funcionários da construção civil vivenciada pelo setor da construção civil, comprometem de forma direta a produtividade, fato este que deixa as empresas fornecedoras de mão de obra com um desafio na hora de elaborar um orçamento que seja competitivo. Pois, de forma geral, o planejamento da produtividade é realizado com a ajuda de coeficientes de rendimento ofertados por bancos de dados como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI e muitas vezes estes coeficientes não representam a realidade da região em que a empresa irá executar tal serviço, implicando em dificuldades na hora de cumprir os prazos impostos.

Além de servir como parâmetro na elaboração de orçamentos na construção civil para financiamentos junto à Caixa Econômica Federal, o SINAPI, se faz presente na vida dos brasileiros, já que muitas empresas de engenharia adotam esta base de dados para orçamentos de obras públicas, e também para empreendimentos particulares. Contudo, muitas vezes nos deparamos com discrepâncias entre os valores sugeridos pelas empreiteiras frente aos sinalizados pela SINAPI, podendo assim prejudicar o contratante ou o contratado.

Afim de facilitar o controle de um empreendimento, podemos tomar como parâmetro a Razão Unitária de Produção – RUP, na qual obtemos indicadores de rendimento da mão de obra empregada, tornando-a uma ferramenta que auxilia na tomada de decisões, como, planejamento de serviços, contratação de mão de obra, entre outros.

E no que se refere a produtividade no canteiro de obras, a vedação em alvenaria, é um elemento fundamental para o planejamento e organização da obra e também da produção, por consumir grande parte do esforço necessário. Portanto, a falta de planejamento ou mau planejamento da produção das vedações verticais ocasiona interferências entre serviços, retrabalho e desperdícios (CHALITA, 2010).

## **2. OBJETIVOS**

## **2.1 OBJETIVO GERAL**

Com o intuito de comparar a produtividade sugerida com a base de dados SINAPI, e o praticado por uma empresa da construção civil da cidade de Campo Mourão-PR, neste trabalho pretende-se checar se há discrepâncias significativas de produtividade na execução de alvenaria de vedação.

## **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estabelecer uma tabela comparativa entre os coeficientes de produção segundo o SINAPI e os da empresa construtora pesquisada, para execução de uma alvenaria de vedação utilizando tijolos 6 furos (9x14x19)cm, em duas disposições ½ vez (9cm) de espessura e 1 vez (14cm) de espessura.

- Com os dados tabelados, analisar as possíveis falhas no processo de planejamento da execução deste serviço ao utilizar a base de dados do SINAPI.

- Verificar as vantagens e desvantagens de usar somente a base de dados SINAPI, na elaboração de orçamentos, para execução de alvenaria de vedação na cidade de Campo Mourão-PR.

## **3. JUSTIFICATIVA**

A realidade encontrada no setor da construção civil na cidade de Campo Mourão-PR, está tornando o planejamento de obra uma tarefa árdua para qualquer profissional. Uma grande demanda de profissionais (pedreiros, carpinteiros, eletricitas, encanadores, etc.) está ocasionando demasiada rotatividade nas empresas de execução de obras de engenharia.

Entre as regiões do Paraná com maior número de abertura de empresas, destacam-se Curitiba e região metropolitana. Também há dados significativos nas regiões de Maringá, de Londrina, no oeste do Paraná e na região dos Campos Gerais. Além das 5.261 empresas especializadas em obras de alvenaria, a Junta Comercial do Paraná – Jucepar, registrou em 2013, 960 empreendimentos voltados à construção de edifícios, 477 especializadas em obras de acabamento de construção, 31 voltadas a obras de engenharia civil e 4 de aluguel de andaimes (SANTOS, 2014).

As construções de edifícios em estruturas aporricadas de concreto armado, juntamente com a alvenaria de vedação de tijolos cerâmicos vazados, são os métodos mais difundidos na cidade de Campo Mourão, sendo a produtividade da alvenaria muitas vezes questionável em cada obra.

Confrontando alguns valores sugeridos pela base de dados SINAPI x EMPREITEIRA, para a execução de uma alvenaria de vedação, este trabalho tem como finalidade auxiliar o profissional a realizar um bom orçamento com base no mercado, sem desrespeitar as recomendações impostas pelas normas técnicas e entidades reguladoras competentes. Desta forma pretende-se sugerir alguns pontos importantes para o profissional confeccionar o orçamento e cronogramas, visando colocar algumas questões em pauta, para que seja efetuado de forma crítica um orçamento condizente com o mercado, e suas imposições.

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1 BASE DE DADOS NA CONFECÇÃO DE ORÇAMENTOS**

Se valendo do pressuposto de que a construção civil está em constante evolução, se tratando tanto de novas técnicas construtivas, quanto de uma boa administração, uma parte importante deste processo constitui a viabilidade de projetos, ao qual o orçamento tem papel primordial.

Para que o sucesso de todos os envolvidos no ramo da construção civil seja alcançado, todas as variáveis possíveis devem ser ponderadas e colocadas em questão, na hora de verificar a viabilidade de um empreendimento, de acordo com a realidade, já que um bom orçamento não se trata de nenhuma adivinhação. (PINI, 2010, p.7)

Em 2012, a CAIXA realizou licitação com o objetivo de contratar uma instituição para aferir composições de serviços de engenharia do SINAPI. A vencedora foi a FDTE (Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia) que é ligada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O trabalho vem sendo realizado, desde janeiro de 2013, em centenas de obras distribuídas no território brasileiro, a partir do levantamento de dados como:

- Aferição da produtividade da mão de obra;
- Consumo de materiais;
- Número de horas de equipamentos para execução de serviços.

O contrato prevê a aferição de 5.000 composições de serviços em cinco anos e a elaboração de um caderno técnico para cada composição com as premissas, condições e critérios de medição adotados. O trabalho também criará composições, agregando serviços que representem as práticas de construção mais recentes.

Cabe ressaltar que o SINAPI é um banco referencial que apresenta as composições de serviços mais recorrentes e usuais, com abrangência e relevância nacional. As composições aferidas estão divididas em três lotes:

1. Habitação, Fundações e Estruturas;
2. Instalações Hidrossanitárias e Elétricas;
3. Saneamento e Infraestrutura Urbanas;

Essas Composições serão disponibilizadas por Grupos de Serviços em Consulta Pública pelo período de 60 dias para serem avaliadas e criticadas pelos profissionais e entidades com atuação e experiência nas áreas correlatadas. Após esse período, as composições de serviços serão incluídas no SINAPI. (SINAPI, 2014)

Com a edição da Lei 10.524, de 25 de julho de 2002, a Lei de Diretrizes Orçamentárias para o ano de 2003 determina, no seu Art. 93, que o SINAPI será o referencial de custos para as contratações do Setor Público, com recursos provenientes do Orçamento Geral da União – OGU. A íntegra do referido Art. 93, estabelece os seguintes parâmetros:

*Os custos unitários de materiais e serviços de obras executadas com recursos dos orçamentos da União não poderão ser superiores a 30% (trinta por cento) àqueles constantes do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, mantido pela Caixa Econômica Federal.*

Quando realizamos o orçamento estamos construindo o suporte necessário à criação de um cronograma físico-financeiro para programação de recursos humanos e conseqüentemente de suprimentos para abastecer a obra, evitando atrasos e desperdícios, além de facilitar o acompanhamento da produtividade planejada para a obra criando diretrizes e sistemática de trabalho, através do controle de materiais

e/ou serviços que têm grande participação no total da obra (ARAÚJO; MEIRA, 1998, p.3)

Sendo alguns itens citados por Pederiva (2009), fundamentais na indústria da construção civil, entre eles os mais relevantes são, mão de obra, materiais e os equipamentos.

E ainda para Mattos (2007), as construtoras não devem descartar a experiência dos trabalhadores na elaboração dos orçamentos da empresa, já que todos os dados que ajudem na previsibilidade de produção, é um fator que ajuda na hora de definir programas de incentivo e partilha de ganhos.

No que se refere a mão de obra, tendo sua representatividade global no mercado, marcada principalmente por sua produtividade, a previsibilidade que o orçamento nos oferece se torna importantíssimo, já que o cálculo dos Benefícios e Despesas Indiretas – BDI, tem incidência direta no custo final da obra. (PINNI, 2010; DIAS, 2009).

Na gestão de custos na construção, um obstáculo sem dúvidas, é a atribuição de índices reais na composição de custos unitários, já que é a partir dele que o orçamento é configurado. Lembrando que os índices nada mais é que a incidência de cada item para execução de uma unidade de serviço. (MATTOS, 2007, p.66).

Este subsetor exhibe particularidades singulares, que o distingue da indústria de transformação. –Tais particularidades criaram barreiras para a entrada mais agressiva de máquinas e equipamentos nos canteiros de obras. Entre estas, Dantas (2011) enfatiza: a não homogeneidade do produto; a dependência de fatores climáticos, o tempo de construção relativamente extenso; a complexa rede de interferências dos participantes (clientes, engenheiros, projetistas, gestores, financiadores, construtores); parcelamento da produção em fases que imprime um dinamismo centrado no princípio de sucessão e não de simultaneidade; a divisão da responsabilidade entre várias empresas, onde o procedimento de subcontratação é comum; a expressiva mobilidade da força de trabalho; além do nomadismo do setor; o caráter semi-artesanal do processo construtivo.

Em uma busca por qualidade, economia, sustentabilidade e produtividade, é preciso um planejamento impecável das obras, pois assim sempre terá aprimorada

sua qualidade, prazo, custo, assim como a redução de riscos à sua execução, já estabelecidos anteriormente em fase de projeto (LIMA; LIMA; MACHADO, 2009)

#### **4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PEQUENAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

No atual cenário da indústria da construção, cada vez mais competitivo, em que a diversidade e a volatilidade de produtos associados à complexidade de processos constituem as características das empresas de sucesso, em nível global, constata-se a necessidade de um novo enfoque para os custos, principalmente nas pequenas empresas. Este novo enfoque, de acompanhamento e controle, pode ser transformado em ferramenta fundamental no processo de competitividade. (ARAÚJO; MEIRA, 1998, p. 3).

A construção de edificações caracteriza-se, de modo geral, por condições de trabalho insatisfatórias, elevados índices de acidentes e baixos salários, justificados pelos empregadores como decorrentes dos baixos níveis de qualificação profissional e produtividade de mão-de-obra, bem como pela rotatividade e absenteísmo elevados, indicados pelos trabalhadores como consequência da insalubridade, dos níveis salariais insuficientes e da organização do trabalho inadequada (MEDEIROS, 2002, p.19).

Para o presidente do Sindicato da Indústria da Construção do Ceará - SINDUSCON-CE, Roberto Sérgio Ferreira, a subcontratação é uma tendência mundial que já vem sendo aplicada nos diversos cantos do mundo. "O debate do assunto é importante porque poderá interferir no futuro da construção civil brasileira, porque se a terceirização for motivo de veto no Congresso Nacional e por parte do governo, a construção civil vai ter um retrocesso considerável", afirmou Ferreira ao considerar o tema como um dos pilares das discussões no Encontro Nacional da Indústria da Construção – ENIC. (DIÁRIO DO VALE, 2013)

Uma das soluções (para o aumento da carga tributária e custos indiretos) adotadas nos primórdios do processo foi a ofertar a funcionários como, encarregados, mestre de obras, líderes de produção, feitores e demais cargos de



confiança a constituírem suas empresas para continuarem a prestar serviços para a empresa, anteriormente sua contratante, no sistema de "Empreitada", ou seja, a empresa onerando o contratante em custos indiretos contratada executaria os serviços em preço fixo e pré-ajustado. (BORGES, 2004)

Já segundo Pires (2014) a terceirização tem como objetivo desfazer os vínculos trabalhistas diretos entre a empresa e o trabalhador, este mecanismo veio apenas para a formalização de um vínculo indireto por meio de uma empresa prestadora de serviços, uma vez que fornece mão de obra. Esta foi uma forma de se diminuir os tributos, e deveres da empresa interessada na produção de serviços e bens.

Em um estudo de caso realizado por Cardoso, Filippi e Pereira, (2000) no qual foram pesquisadas algumas empresas de pequeno e médio porte fornecedoras de mão de obra, foram citadas algumas dificuldades enfrentadas pelos subempreiteiros são:

- ✓ Concorrência dentro da categoria, preços praticados muito baixos, altos encargos sociais para a manutenção dos funcionários e da própria empresa, formação precária de seus funcionários e a instabilidade do mercado;
- ✓ Sendo Os principais objetivos e metas destas empresas parecem estar ligados à sua sobrevivência. No entanto surgem várias aspirações, como por exemplo criar uma sede própria ou executar uma obra inteira. Para algumas delas seria interessante crescer ou diversificar; para outras seria interessante manter as equipes e “não crescer”. Desta forma percebe-se que não há como caracterizar a visão dos subempreiteiros de maneira geral, donde se conclui que não há objetivos ou metas realmente estabelecidas.

Dados fornecidos pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEESE e a Central Única dos Trabalhadores – CUT Nacional, (2011) empresas terceirizadas, buscam empregar as populações ditas frágeis no mercado de trabalho. Este emprego não tem função social alguma, e é devido a esta fragilidade que as empresas não ofertam as mesmas condições de emprego das

demais empresas. Ainda para DIEESE – CUT Nacional, (2011), é uma inverdade que a terceirização de serviços gere emprego, já que estes empregos teriam que existir de qualquer forma, o que a empresa terceirizada faz sim é atribuir uma precariedade na forma de trabalhar, exigindo carga horária em demasia, e ritmo exaustivo, o que na verdade acaba por diminuir os postos de trabalho.

#### **4.3 NECESSIDADE DA DETERMINAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NA EXECUÇÃO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO**

Sendo os índices de produtividade dos serviços nas empresas, um valor particular devido à algumas características internas, não podemos utilizar apenas valores extraídos de publicações no planejamento de obras. Existindo a necessidade de se saber com exatidão os tempos gastos para a execução dos serviços. Não podendo tomar como base somente valores absolutos dos tempos coletados em um dado período, mas também os valores no decorrer da execução desse serviço (LEITE, 2002, p. 13)

Historicamente a mão de obra é o setor que tem a maior representação analisando a participação de cada categoria para a composição do Custo Unitário Básico/m<sup>2</sup> - CUB, correspondendo a mais da metade dos custos. Carga que fica mais pesada a cada ano: em abril de 2010, os recursos para a contratação de funcionários correspondiam a 50,6% das despesas no setor, quatro anos depois, a participação é de quase 60%. No período, e considerando os encargos sociais, a hora de trabalho para pedreiro foi corrigida em 54,3%, a de servente em 53,7% e a de engenheiro em 50,3% (CASTELLANO, 2014).

O trabalho passa por mudanças significativas de organização e conhecimento. Trabalhadores tradicionais como auxiliares, pedreiros, carpinteiros, encanadores, eletricitas e outros, devem passar por processos de aprendizagem ou adquirir novas competências até para migrarem para outras atividades. Neste caso um agravante é que o baixo nível intelectual de grande parte dos trabalhadores de diversos setores da Indústria da Construção Civil dificulta o aprendizado das novas tecnologias, assim como a migração para outros setores de atividade econômica (BOTELHO; BOTELHO; VENDRAMETTO, 208, p.9).

A alvenaria de vedação é definida por muitos autores como a alvenaria que não é dimensionada para resistir às ações além do peso próprio. Esta vedação vertical protege o edifício de agentes externos como chuvas e ventos, além de dividir ambientes internos promovendo segurança e conforto dentro de um sistema estruturado. Este processo de fechamento de vãos de paredes é utilizado na maioria das edificações (THOMAZ, 2002).

Ao se tratar de patologias nas construções civis, as paredes de alvenaria, estão entre os principais elementos suscetíveis a fissuração, e não é raro encontrar este tipo de problema em de vedação, tendo em vista os aspectos estéticos, e psicológicos os edifícios perdem valor de uma forma geral, tornando imprescindível a obtenção de qualidade para eliminar solicitações de reparos após a entrega da obra. (BARROS, 2006, p.22).

## 5 METODOLOGIA

A forma de desenvolvimento deste trabalho em resumo foi realizada conforme o fluxograma a seguir:



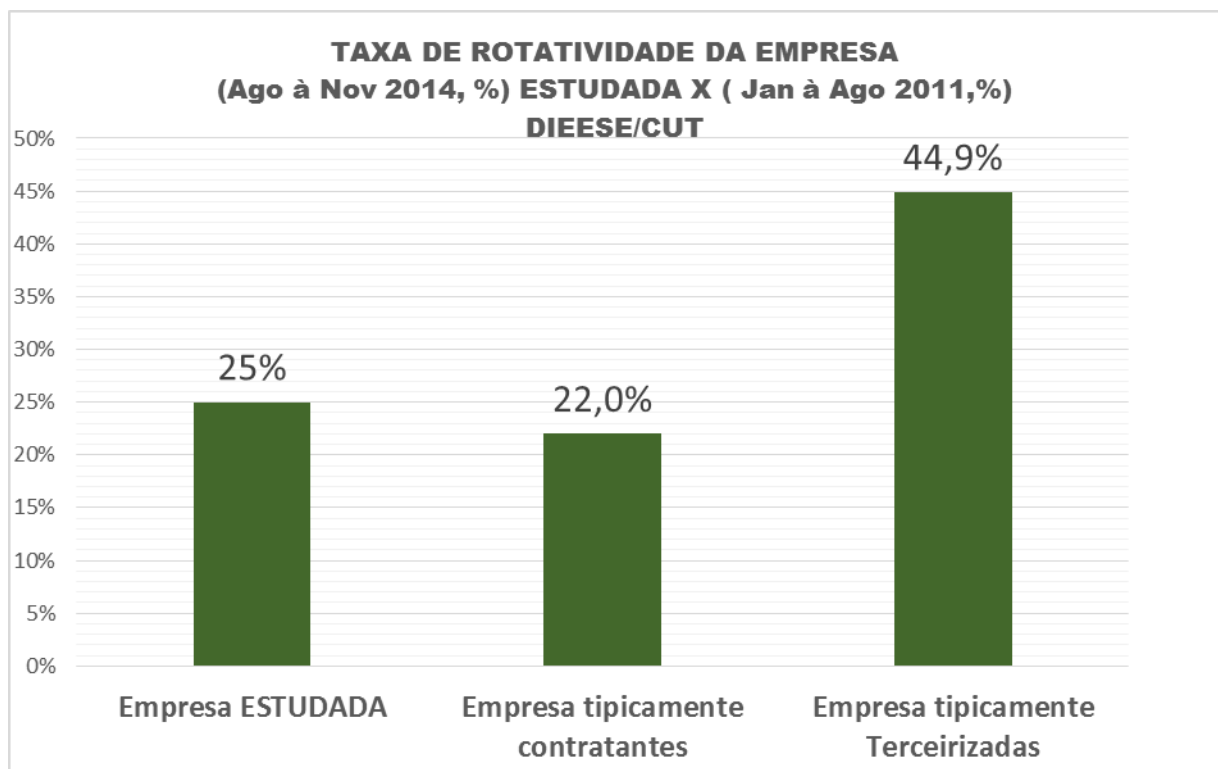
## 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa ao qual foi realizada este estudo, está no mercado desde 07/2012, e tem sua atividade regularizada (empresa devidamente documentada e licenciada para a execução do serviço estudado, contando com seus funcionários registrados) desde fevereiro de 2013. A empresa consiste em uma prestadora de serviços na construção civil atuando na execução de reformas, residências térreas, sobrados, muros de arrimo, barracões industriais, edificações residenciais com até 4 pavimentos, e atualmente possui uma equipe com 10 colaboradores.

Segundo a empresa, sua produtividade está intimamente ligada com alguns fatores, como rotatividade, entrosamento da equipe, materiais disponíveis na hora certa, organização do canteiro, ferramentas de qualidade, treinamentos, etc.

Para caracterizar os trabalhadores e buscando algumas correlações entre colaboradores e a produtividade foi formulado uma tabela para avaliação com alguns itens conforme **APÊNDICE A** e os resultados visualizados no **APÊNDICE B**, afim identificarmos alguns itens que podem explicar algumas diferenças de produtividade.

Referindo-se a rotatividade x produtividade, o **GRAFICO 1**, demonstra a caracterização global do setor, e a realidade da construtora no período de estudo, uma vez que foram substituídos 2 de um total de 8 funcionários durante a pesquisa.



**Grafico 01****Adaptado de DIEESE/CUT Nacional (2011)****5.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA E SERVIÇO À SER EXECUTADO**

O estudo foi realizado no município de Campo Mourão, localizado no centro-oeste do estado do Paraná com população atual de aproximadamente 90 mil habitantes. O município é a 21ª cidade mais populosa do estado, tem a agricultura como sua principal atividade econômica seguida pelas indústrias alimentícias (PREFEITURA DE CAMPO MOURÃO, 2013).

A empresa estudada foi solicitada para fornecer alguns serviços, sendo eles contratados separadamente, ou seja não foi gerado um valor global para todos os serviços necessários; Com isto a empresa ofertou um valor para execução das alvenarias com base em suas experiências anteriores juntamente com as bases de dados (SINAPI E TCPO – Tabela de Composição de Preços para Orçamentos), lembrando que a empresa acompanha o andamento dos serviços através visitas diárias na obra, e de cronogramas. A atuação da empresa no empreendimento foi iniciada somente a partir do 1º pavimento, como evidenciado na **Figura 11 e Figura 12**, sendo objeto de estudo dois pavimentos tipo, conforme **APÊNDICE C**.

**5.2.1 COMPOSIÇÃO DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO**

A pesquisa confrontou coeficientes para execução de uma alvenaria de vedação, sendo o objeto de estudo a alvenaria executada com blocos cerâmicos 6 furos com dimensões 9x14x19cm, com as seguintes disposições: Alvenaria ½ vez que tem espessura de 9cm e alvenaria 1 vez que tem 14cm de espessura, conforme **Figura 13**, e argamassa para o assentamento dos blocos no traço 1:2:8 (1-Cimento, 2-Cal, 8-Areia).

A base de dados utilizada para comparação do SINAPI, tem as características apresentadas no **ANEXO A**. Já a empresa estudada, utiliza a composição demonstrada no **APÊNDICE D**.

### 5.3 CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO DE PRODUTIVIDADE

A empresa utiliza a RUP - Razão Unitária de Produção, uma medida comumente utilizada no controle de produtividade na construção civil, ela foi também empregada para aferição dos trabalhos executados por tempo neste trabalho. A RUP é dada por uma razão entre Homens\_Hora(Hh) e Quantidade de serviço (Qs).

$$RUP = Hh/Qs$$

A obtenção de dados deverá ser realizada com um espaçamento máximo de 3 dias, para se ter uma RUP médio semanal confiável, no qual foi indicado a quantidade de funcionários envolvidos na produção de alvenaria durante este período, sendo que, com a utilização da RUP, a empresa poderia durante a semana deslocar alguns funcionários para outros setores, ou obras, sem que prejudicasse as aferições, não foram descontados dias nos quais ocorreram chuvas torrenciais, falta de material, falta de instruções, falta de equipamento e falta de frente de trabalho, já que no canteiro continha várias frentes de trabalho no qual a produtividade não foi afetada.

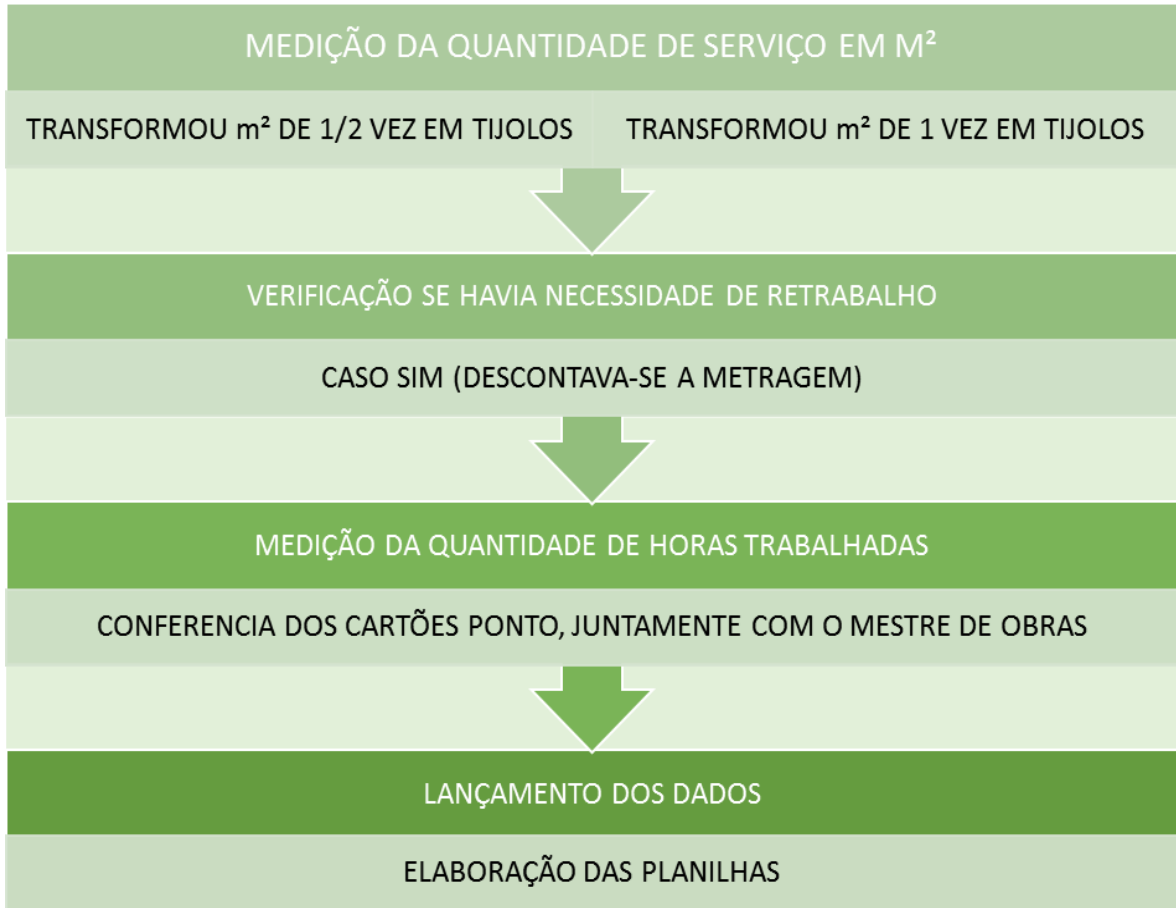
Lembrando que durante a produção da alvenaria não foi necessário a utilização dos pinos e da tela metálica, para fixação lateral da alvenaria, conforme a composição da SINAPI, uma vez que a estrutura de concreto armado era executada simultaneamente, sendo assim não foi necessário desconto nem acréscimo no tempo de produção da alvenaria; Os critérios para aferição pelo SINAPI podem ser verificados no **ANEXO A**.

Já os critérios de aferição de produtividade pela EMPRESA, contempla:

- Tempo gasto na produção da argamassa;

- Tempo gasto no transporte de materiais;
- Tempo gasto na demarcação, alinhamento e prumo;
- Assentamento dos Tijolos Cerâmicos;
- Limpeza e Organização do Canteiro;

Em resumo as tomadas de dados em obra deverá ocorrer da seguinte forma:



**FIGURA 1 – FLUXOGRAMA PARA TOMADA DE DADOS**

Fonte: Autoria Própria

## 5.5 ESTIMATIVAS DE PRODUTIVIDES EMPRESA X SINAPI

Com base nos coeficientes de produtividade utilizados pela **empresa** foi elaborado uma estimativa do tempo necessária para produção total da alvenaria, tanto a de  $\frac{1}{2}$  vez, quanto a de 1 vez, já que elas iriam ser levantadas simultaneamente, e pela mesma equipe, com isto foi elaborada uma RUP estimada, conforme **Tabela01**.



## PLANEJAMENTO – CRONOGRAMA PAVIMENTO TIPO

SERVIÇOS a executar	UNIDADE	QUANTIDADE	HORAS/M <sup>2</sup>	
			PEDREIRO	SERVENTE
ALVENARIA esp=9cm	m <sup>2</sup>	289,96	0,90	0,90
ALVENARIA esp=14cm	m <sup>2</sup>	247,64	1,30	1,20

SERVIÇOS a executar	HORAS TOTAIS NECESSÁRIAS		RUPméd= hH/Qs
	PEDREIRO (HR)	SERVENTE (hr)	
ALVENARIA esp=9cm	260,96	260,96	<b>2,122</b>
ALVENARIA esp=14cm	321,93	297,17	
total de horas	582,90	558,13	

RUPméd = Hh/Qs	M <sup>2</sup> /dia	Tijolos/dia média (38,8tij/m <sup>2</sup> )	% / DIÁRIA
2,122	16,58	643	3,47%

RUPméd = Hh/Qs	QT TOTAL ALVENARIA (M <sup>2</sup> )	Nº DE FUNCIONÁRIOS	DIAS NEC.
<b>2,122</b>	<b>537,60</b>	<b>4</b>	<b>32</b>

Planejamento - 29 dias de trabalho			
<b>1º PAV-INI</b>	07/07/2014	<b>2º PAV-INI</b>	10/10/2014
<b>2º PAV-FIM</b>	20/08/2014	<b>2º PAV-FIM</b>	18/11/2014

### TABELA 01 – ESTIMATIVA DA RUP PELA EMPRESA

Com a utilização dos coeficientes de produtividade para execução das alvenarias a serem executadas, fornecidos pelo SINAPI, foi elaborado a **Tabela 02**, com as estimativas do tempo necessários para produção total da alvenaria, tanto a de ½ vez, quanto a de 1 vez, pois elas iriam ser levantadas simultaneamente, e pela mesma equipe, com isto foi elaborada uma RUP estimada. Vale lembrar que foi necessário um ajuste para a produtividade ficar equivalente, com a **TABELA 5**, uma vez que na planilha original do SINAPI vista no **ANEXO A**, as horas estão com os encargos complementares.

## PLANEJAMENTO - CRONOGRAMA

COEFICIENTES ORIGINAIS DA PLANILHA SINAPI			<b>HORAS/M<sup>2</sup></b>	
SERVIÇOS à executar	UNIDADE	QUANTIDADE	PEDREIRO	SERVENTE
ALVENARIA esp=9cm	m <sup>2</sup>	289,96	1,37	0,69
ALVENARIA esp=14cm	m <sup>2</sup>	247,64	3,10	1,55

**RETIRANDO OS ENCARGOS COMPLEMENTARES INCIDENTES NO CUSTO DA MÃO DE OBRA PARA COMPATIBILIDADE DAS COMPOSIÇÕES (EMPRESA E SINAPI), DIVIDIR POR 130%**

COEFICIENTES PONDERADOS UTILIZADOS NO ESTUDO			<b>HORAS/M<sup>2</sup></b>	
SERVIÇOS à executar	UNIDADE	QUANTIDADE	PEDREIRO	SERVENTE
ALVENARIA esp=9cm	m <sup>2</sup>	289,96	1,05	0,53
ALVENARIA esp=14cm	m <sup>2</sup>	247,64	2,38	1,19

SERVIÇOS à executar	<b>HORAS TOTAIS</b>		<b>RUP<sub>méd</sub> = hH/Qs</b>
	<b>PEDREIRO (HR)</b>	<b>SERVENTE (hr)</b>	
ALVENARIA esp=9cm	305,57	152,79	<b>2,665</b>
ALVENARIA esp=14cm	590,53	383,84	
<b>total de horas</b>	<b>896,10</b>	<b>536,63</b>	

RUP <sub>méd</sub> = Hh/Qs	Nº DE FUNCIONÁRIOS	Assentamento méd Tijolos/dia	% DIÁRIA
2,665	4	414	1,98%

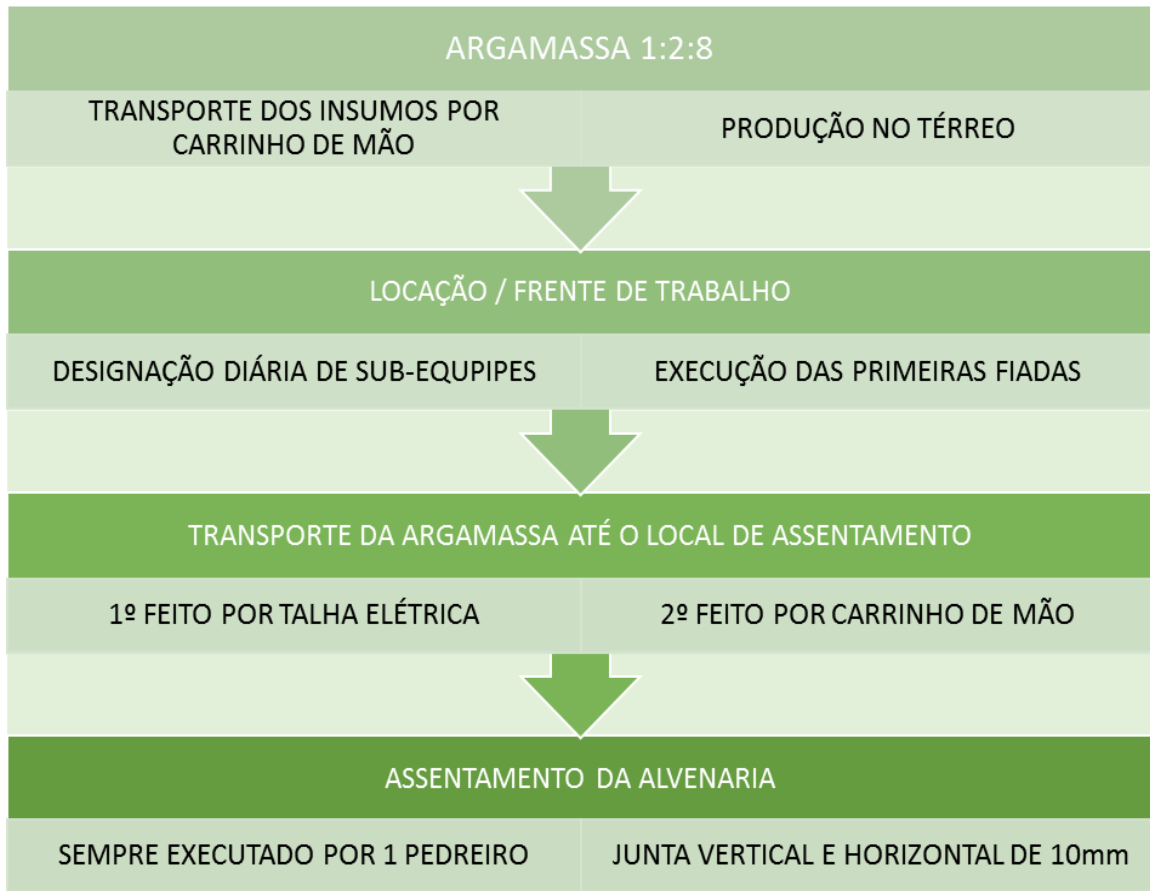
<b>RUP<sub>méd</sub> = Hh/Qs</b>	<b>M<sup>2</sup>/dia</b>	<b>QT TOTAL ALVENARIA (M<sup>2</sup>)</b>	<b>DIAS NECESSÁRIOS</b>
<b>2,665</b>	<b>10,66</b>	<b>537,60</b>	<b>50</b>

**TABELA 02 – ESTIMATIVA DA RUP PELO SINAPI**

## 6. TOMADA DE DADOS E ANÁLISE

O estudo contemplou a execução de 2 pavimentos tipo, sendo 579.92m<sup>2</sup> de alvenaria ½ vez, e 495.24m<sup>2</sup> de alvenaria 1 vez. A argamassa necessária para o assentamento foi fabricada no próprio canteiro de obras com auxílio mecânico.

Quanto ao passo a passo para a produção das alvenarias, segue o fluxograma para melhor visualização:



**FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DA EXECUÇÃO DO SERVIÇO**

Fonte: Autoria Própria

A argamassa para assentamento foi elaborada com Cimento, Cal e Areia, a utilização da cal virgem, foi uma imposição do cliente, e era realizada da seguinte maneira, sempre hidratada com ao menos 1 dia de antecedência para melhor trabalhabilidade, sua produção era realizada nos momentos de ociosidade dos serventes, ou seja, não interferiu na produtividade da alvenaria.

As frentes de serviços eram sempre realizadas com o mestre de obras e o responsável pela obra, de acordo com as necessidades, ou seja, não eram realizadas todas as primeiras fiadas, para melhor locomoção dos materiais no edifício, conforme pode ser observado na **Figura 10**.

Na edificação estudada o transporte dos materiais era efetivado basicamente com o uso da talha elétrica (800kg) realizando o transporte vertical, e carinho de

mão (50litros) na horizontal, já que os serviços eram executados em pavimentos diferentes da fabricação da argamassa.

A equipe responsável pela produção da alvenaria  $\frac{1}{2}$  vez foi constituída inicialmente por 1 pedreiro, e 1 servente, na alvenaria 1 vez eram, 1 pedreiro e 1 servente. Sendo que ficou 1 servente responsável somente pela produção da argamassa, contudo era auxiliado pelos demais serventes no transporte dos materiais. Após o início da obra, a quantidade de colaboradores foi alterado, porém como o estudo utilizou a RUP para medir a produção, este fator não gerou nenhuma divergência no método de tomada de dados.

As ferramentas necessárias para a execução do assentamento da alvenaria foram colher de pedreiro, carrinho de mão para transporte e armazenagem da argamassa conforme **Figura 4**, já para o alinhamento foram utilizadas mangueira de nível, linha de nylon, régua de madeira, prumo, e nível de mão conforme **Figura 5 e 6**, para a produção da argamassa foi utilizada a betoneira elétrica de 400 litros **Figura 7**. A limpeza era de responsabilidade de todos, as ferramentas de uso pessoal eram limpas pelo colaborador após o seu uso, e somente a betoneira e os carrinhos de mão eram limpos pelos serventes.

## 6.1 DADOS OBTIDOS

Os dados obtidos diretamente em campo, foram organizados em planilhas, afim de comparação dos coeficientes de produtividade utilizados pela empresa com os ofertados pelo SINAPI.

Após a coleta de dados, foram elaboradas as, **Tabela 03**, **Tabela 04**, organizados com data da aferição, número de funcionários envolvidos no serviço, e número tijolos assentados, que foram convertidos em m<sup>2</sup>, esta conversão tijolos em m<sup>2</sup> foi necessária devido a simultaneidade das execuções das alvenarias, podemos ver esta conversão mais facilmente na **Tabela 05**.

### **MEDIDAS OBTIDAS EM CAMPO 1º PAVIMENTO**

PLANEJAMENTO ALVENARIAS - total= 537,60m<sup>2</sup>

DATA	nº de funcionários	TIJOLOS ASSENTADOS	m <sup>2</sup>	HORAS TOTAIS TRABALHA	RUP= Hh/Qs	% EXE	% ACM
------	--------------------	--------------------	----------------	-----------------------	------------	-------	-------

				DAS			
7-jul-14							
8-jul-14							
9-jul-14	4,00	1272	32,66	108	3,307	6%	6%
10-jul-14							6%
11-jul-14	4,00	1520	39,02	68	1,743	7%	13%
12-jul-14							13%
13-jul-14							13%
14-jul-14							13%
15-jul-14	6,00	3160	81,13	108	1,331	15%	28%
16-jul-14							28%
17-jul-14							28%
18-jul-14	6,00	5040	129,40	156	1,206	24%	52%
19-jul-14							52%
20-jul-14							52%
21-jul-14	6,00	960	24,65	54	2,191	5%	57%
22-jul-14							57%
23-jul-14	6,00	1860	47,75	108	2,262	9%	66%
24-jul-14							66%
25-jul-14	6,00	1650	42,36	102	2,408	8%	74%
26-jul-14							74%
27-jul-14							74%
28-jul-14	6,00	783	20,10	54	2,686	4%	78%
29-jul-14							78%
30-jul-14	6,00	1620	41,59	108	2,597	8%	85%
31-jul-14							85%
1-ago-14	6,00	1506	38,66	102	2,638	7%	93%
2-ago-14	6,00	1108	28,45	36	1,266	5%	98%
3-ago-14							98%
4-ago-14	4,00	460	11,86	36	3,037	2%	100%

## RESUMO 1º PAVIMENTO

SEMANA	HORAS TOTAIS TRABALHADAS	M² EXECUTADO	% ACUMULADA	RUP MEDIDA
1º SEMANA	176	71,68	13%	2,525

2ª SEMANA	264	210,52	52%	1,268
3ª SEMANA	264	114,76	74%	2,262
4ª SEMANA	300	128,80	98%	2,617
5ª SEMANA	36	11,86	100%	3,037
<b>RUP semanal</b>				<b>2,525</b>

TABELA 03 – DADOS 1º PAVIMENTO

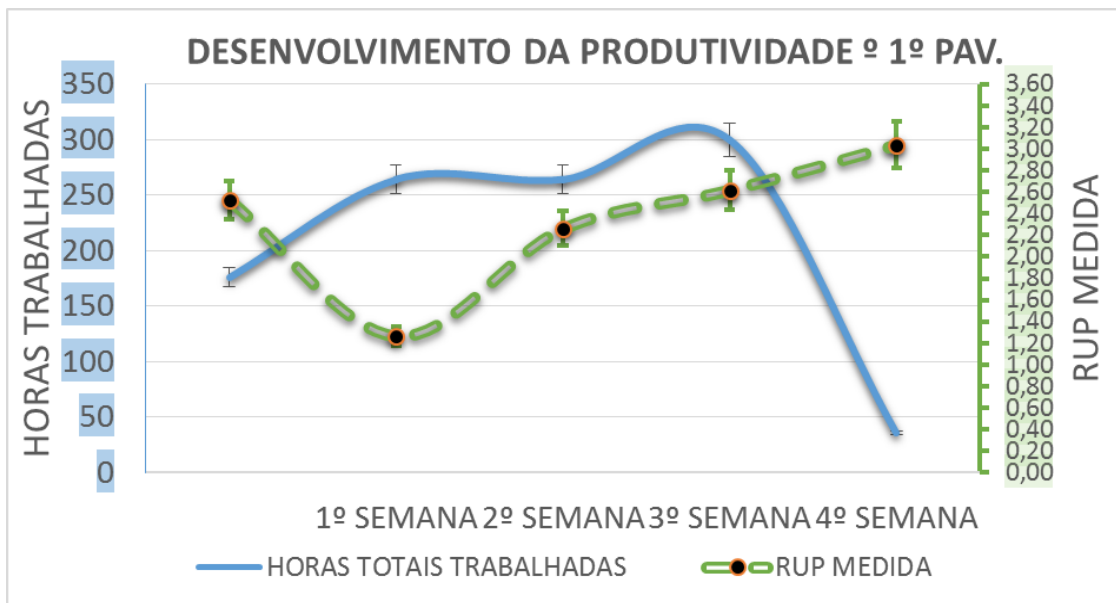


GRAFICO 02 – HORAS TRABALHADAS E RUP (1º PAV.)

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

### MEDIDAS OBTIDAS EM CAMPO 2º PAVIMENTO

PLANEJAMENTO ALVENARIAS - total= 537,60m<sup>2</sup>

DATA	nº de funcionários	TIJOLOS ASSENTADOS	m <sup>2</sup>	HORAS TOTAIS TRABALHADAS	RUP= Hh/Qs	% EXE	% ACM
------	--------------------	--------------------	----------------	--------------------------	------------	-------	-------

10-out-14	8,00					0,0%	0,0%
11-out-14							
12-out-14							
13-out-14	8,00	1368	35,12	136	3,872	6,5%	6,5%
14-out-14	8,00	3016	77,43	136	1,756	14,4 %	20,9%
15-out-14	8,00						20,9%
16-out-14	8,00						20,9%
17-out-14	8,00	4572	117,38	280	2,385	21,8 %	42,8%
18-out-14							
19-out-14							
20-out-14	6,00	1408	36,15	54	1,494	6,7%	49,5%
21-out-14	6,00						49,5%
22-out-14	6,00	2720	69,83	108	1,547	13,0 %	62,5%
23-out-14	6,00						62,5%
24-out-14	6,00						62,5%
25-out-14							
26-out-14							
27-out-14	6,00	3324	85,34	156	1,828	15,9 %	78,4%
28-out-14							78,4%
29-out-14	6,00	1816	46,62	108	2,316	8,7%	87,0%
30-out-14							87,0%
31-out-14	6,00	1568	40,26	102	2,534	7,5%	94,5%
1-nov-14	3,00	220	5,65	18	3,187	1,1%	95,6%
2-nov-14							
3-nov-14	6,00	924	23,72	54	2,276	4,4%	100,0 %

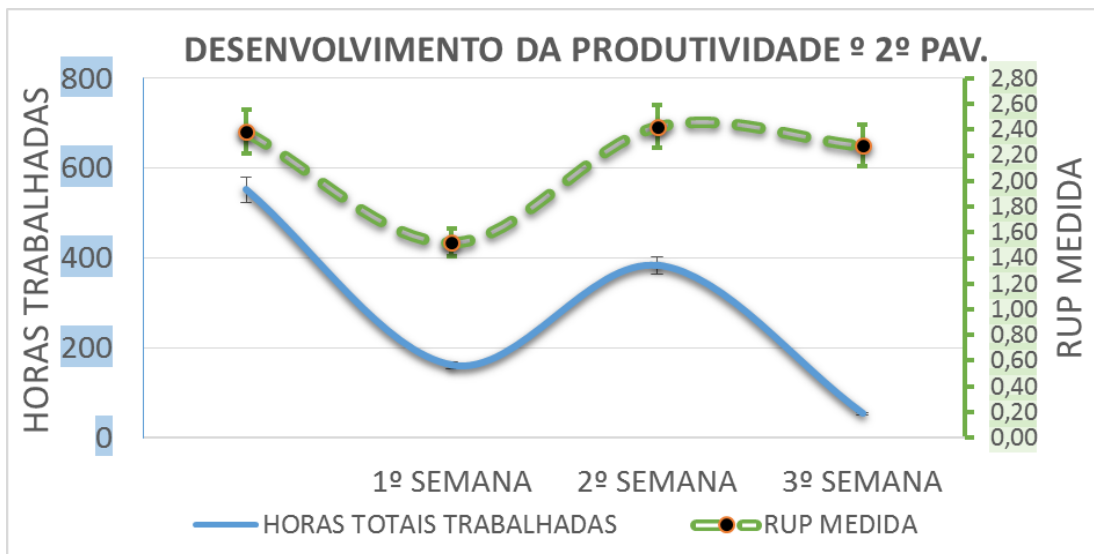
TABELA 04 – DADOS 2º PAVIMENTO

<b>RESUMO 2º PAVIMENTO</b>				
	HORAS TOTAIS TRABALHADAS	M <sup>2</sup> EXECUTADO	% ACUMULADA	RUP MEDIDA
1º SEMANA	552	229,94	43%	2,385

2ª SEMANA	162	105,98	62%	1,520
3ª SEMANA	384	177,87	96%	2,425
4ª SEMANA	54	23,72	100%	2,276

**RUP semanal 2,331**

**TABELA 04 – DADOS 2º PAVIMENTO**



**GRAFICO 03 – HORAS TRABALHADAS E RUP (2º PAV.)**

**FONTE: AUTORIA PRÓPRIA**

	ALVENARIA esp=9cm	ALVENARIA esp=14cm
UNIDADE	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
QT	1	1
PEDR.	0,9	1,3
SERV.	0,9	1,2
tijolos / m <sup>2</sup>	35	50
tijolos*Hhr	38,89	38,46

**TABELA 05 – CONVERSÃO DE M<sup>2</sup> EM TIJOLOS**

### 6.2 ANÁLISE COMPARATIVA

Analisando a sobreposição das RUP obtidas, em campo, com as estimadas pela SINAPI e pela empresa, temos que fazer algumas observações relevantes, no qual iremos analisar por semana produtiva afim de facilitar o entendimento, com a ajuda das tabelas (**Tabela 01, 02, 03, 04 e 6**), e do **Gráfico 4**.



- 1º SEMANA

- Observou-se que a RUP elevada pode se dar devido maneira com a qual foi estabelecida a medição em forma de m<sup>2</sup> construído, por se tratar de uma semana de re-adaptação dos funcionários com o serviço, transporte de materiais e ferramentas em grandes quantidades.
- Nota-se que no segundo pavimento, apesar de oferecer maiores dificuldades de transporte inicial, devido a maior altura, a RUP inicial do 2º pavimento mostrou-se levemente menor (maior produtividade), provavelmente por consequência da manutenção dos colaboradores, e repetição do serviço.

- 2º SEMANA

- Considerando que os materiais e ferramentas, já estavam todos alocados de forma a facilitar o seu acesso, os colaboradores tinham a possibilidade de se dedicar ao assentamento da alvenaria, o que rendeu vários m<sup>2</sup> executados em menor tempo dedicado (RUP menor).
- No que se refere ao comparativo entre os 2 pavimentos estudados, temos que o 2º pavimento teve uma RUP maior (menor rendimento), devido provavelmente a chuva que ocorreu naquela semana, porém os colaboradores se dedicaram a montagem de andaimes (**Figura 9**), o que é considerado no cálculo de tempo gasto de execução.

- 3º SEMANA

- Do início ao fim da terceira semana, nos 2 pavimentos estudados, vimos claramente uma perda de produtividade, analisando tanto o **Gráfico 4**, quanto a tabela comparativa, isto se deu por motivos construtivos, pois para finalizar a alvenaria existia a necessidade da montagem dos andaimes

- 4º SEMANA

- Com a finalização da alvenaria, com os colaboradores tendo que trabalhar à alturas maiores que 1,50metro, observou-se nas medições, uma queda busca de tijolos assentados, mesmo contendo vários colaboradores envolvidos. O que levou á RUP semelhantes á primeira semana de trabalho.
  - Comparando os 2 pavimentos, notou-se que o segundo pavimento, por contar com alguns colaboradores mais experientes, a produtividade foi elevando-se com o tempo (em relação a terceira semana), por se tratar das mesmas condições, o que não ocorreu no 1º pavimento, que com o passar do tempo, e elação da altura de trabalho, a RUP só aumentou (baixa produtividade).
- 5º SEMANA
    - Somente o 1º pavimento teve o serviço de alvenaria até a quinta semana, por contar com um menor plantel de trabalhadores ao longo do serviço, e uma baixa produtividade inicial, o que levou a necessidade de uma diária de 4 trabalhadores

<b>COMPARATIVOS</b>				
<b>RUP MÉDIAS</b>				
<b>ESTIMATIVAS</b>			<b>MEDIDO</b>	
<b>SEMANA</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>SINAPI</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>

			PAVIMENTO	PAVIMENTO
1º SEMANA	2,122	2,665	2,525	2,385
2º SEMANA	2,122	2,665	1,268	1,520
3º SEMANA	2,122	2,665	2,262	2,425
4º SEMANA	2,122	2,665	2,617	2,276
5º SEMANA	2,122	2,665	3,037	

TABELA 06

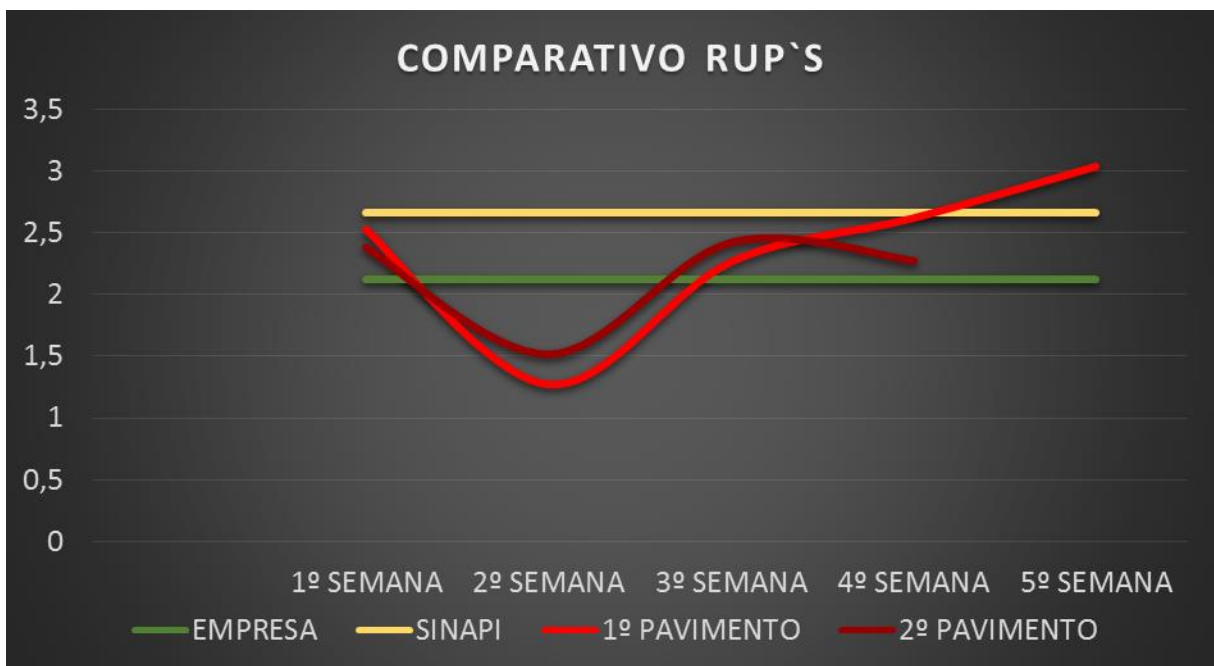


GRÁFICO 04 - COMPARATIVO ESTIMADA X REAL

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

Observando apenas o **Gráfico 04** no qual temos a sobreposição das RUP estimada com as aferidas, e que a produtividade média final da empresa foi menor que a planejada (**Tabela 01**) (RUP maior), porém ainda menor que a RUP que a SINAPI sinaliza (**Tabela 02**).

## 7. CONCLUSÃO

Concluiu-se após uma análise dos resultados obtidos, que a utilização de tabelas orçamentárias como o SINAPI, para a elaboração de cronogramas, é válida somente em casos no qual a empresa não tem conhecimento prévio de sua produtividade efetiva, podendo a empresa ganhar ou perder competitividade no

mercado, devido à um orçamento e cronograma incoerentes, uma vez que foi observado valores divergentes das projeções realizadas, tanto da empresa, quanto do SINAPI.

No estudo preliminar mostrou-se a divergência entre os cronogramas da empresa e do SINAPI, sendo que na empresa para realizar o serviço quantificado necessitava de 32 dias, e pelo índices do SINAPI 50 dias, com a mesma quantidade de trabalhadores, evidenciando mais uma vez a importância do conhecimento prévio da produtividade da equipe que irá realizar o serviço.

O estudo evidencia que há necessidade de um estudo constante da equipe ao qual irá se designar o serviço, e não menos importante, métodos de acompanhamento da produtividade como o RUP, que neste caso se mostrou satisfatória, pois observou-se que a produtividade é variável por diversos fatores, como, experiência profissional, entrosamento entre os colaboradores, rotatividade, satisfação profissional, liderança no grupo, etc.

Uma sugestão de estudo para uma melhor estimativa de RUP na execução de alvenaria de vedação, seria o acompanhamento e verificação destes fatores que influenciam na produtividade, através de uma tomada de dados diário, juntamente com diários de obra, realizados preferencialmente entrevistando os colaboradores.

## **APÊNDICE A – CARACTERIZAÇÃO DOS COLABORADORES**

### **AUTO AVALIAÇÃO**

COLABORADOR:

NASCIMENTO:

CARGO:

EXPERIÊNCIA NA	C/ REGISTRO	anos
CONSTRUÇÃO CIVIL	S/ REGISTRO	anos

CARACTERISTICAS PESSOAIS

CARACTERISTICAS EXECUTIVAS

LIDERANÇA				
1	2	3	4	5

TRABALHO EM GRUPO				
1	2	3	4	5

COMUNICAÇÃO				
1	2	3	4	5

TRANSPORTE DE MATERIAIS				
1	2	3	4	5

DISPOSIÇÃO				
1	2	3	4	5

AGILIDADE NA EXECUÇÃO DA ALVENARIA				
1	2	3	4	5

SATISFAÇÃO PROFISSIONAL				
1	2	3	4	5

QUALIDADE DA ALVENARIA FINALIZADA				
1	2	3	4	5

## CARACTERIZAÇÃO SEGUNDO SEUS COLEGAS

<b>AVALIADOR</b>	
------------------	--

<b>AVALIADO</b>	
-----------------	--

### CARACTERÍSTICAS PESSOAIS

### CARACTERÍSTICAS EXECUTIVAS

LIDERANÇA				
1	2	3	4	5

TRANSPORTE DE MATERIAIS				
1	2	3	4	5

COMUNICAÇÃO				
1	2	3	4	5

LOCAÇÃO DE SERVIÇOS				
1	2	3	4	5

DISPOSIÇÃO				
1	2	3	4	5

EXECUÇÃO DE SERVIÇOS				
1	2	3	4	5

SATISFAÇÃO PROFISSIONAL				
1	2	3	4	5

PRECISÃO				
1	2	3	4	5





<b><i>Alvenaria Tijolos de 6 furos 1/2 vez, espessura 9cm, s/ revestimento, altura de trabalho até 3 metros (m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>UN.</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unit.</b>	<b>Preço total</b>
cimento	kg	2,2	R\$ 0,61	R\$ 1,34
areia media	m <sup>3</sup>	0,03	R\$ 75,00	R\$ 2,25
cal hidratada	kg	4	R\$ 0,38	R\$ 1,52
tijolos 6 furos	un	35	R\$ 0,34	R\$ 11,90
tijolos maciço	un	4,4	R\$ 0,50	R\$ 2,20
pedreiro	h	0,9	R\$ 6,41	R\$ 5,77
servente	h	0,9	R\$ 4,43	R\$ 3,99
Leis sociais		130%		R\$ 12,68
				<b>R\$ 41,65</b>

<b><i>Alvenaria de Tijolos c/ 6 furos 1 vez, espessura 14cm , s/ revestimento, altura de trabalho até 3 metros(m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>UN.</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unit.</b>	<b>Preço total</b>
cimento	kg	4	R\$ 0,61	R\$ 2,44
areia media	m <sup>3</sup>	0,04	R\$ 75,00	R\$ 3,00
cal hidratada	kg	4	R\$ 0,38	R\$ 1,52
tijolos 6 furos	un	50	R\$ 0,34	R\$ 17,00
tijolos maciço	un	6,5	R\$ 0,50	R\$ 3,25
pedreiro	h	1,3	R\$ 6,41	R\$ 8,33
servente	h	1,2	R\$ 4,43	R\$ 5,32
Leis sociais		130%		R\$ 17,74
				<b>R\$ 58,60</b>



## CADERNO TÉCNICO DO SERVIÇO

### 1. COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE SERVIÇO

Classe: PARE

Tipo: 0063 - Alvenaria de Tijolos Cerâmicos

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PARE.ALVE.029/01	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M2 SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014_P	M2
<b>Código SIPC</b>		
87503		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 07/2014

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,3700
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6850
I	7266	BLOCO CERÂMICO DE VEDAÇÃO COM FUROS NA HORIZONTAL 9X19X19CM	MIL	0,02793
C	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,0098
I	34557	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA PARA ALVENARIA, FIO 1,20 A 1,70 DE DIÂMETRO, MALHA 15 X 15 MM, LARGURA 7,5 CM E COMPRIMENTO 50,0 CM	UN	0,8400
I	*	PINO DE AÇO ZINCADO COM ARRUELA CÔNICA 7/8" X 1/4" X 27 MM	UN	0,5000



## 2. Itens e suas características

- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparo com betoneira, conforme composição auxiliar de argamassa, e espessura média real da junta de 10 mm;
- Tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 7,5x50cm;
- Pino de aço zincado com arruela cônica 7/8" x 1/4" x 27 mm (\* insumo a ser cadastrado no SINAPI);
- Bloco cerâmico com furos na horizontal de dimensões 9x19x19cm para alvenaria de vedação.

## 3. Equipamentos

- Não se aplica.

## 4. Critérios para quantificação dos serviços

- Utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada. Todos os vãos (portas e janelas) deverão ser descontados.

## 5. Critérios de aferição

- Não são considerados nessa composição os esforços de execução de fixação da alvenaria (encunhamento);
- O esforço de preparo da argamassa está contemplado nas composições auxiliares;
- O consumo dos blocos considera as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- Considerou-se que, em média, uma lateral da parede recebe ferro cabelo para fixação da alvenaria, aplicando-se a cada duas fiadas;
- A composição é válida para alvenaria de vedação de até 3,00m de altura, tanto para casas quanto para edifícios de múltiplos pavimentos.

## 6. Execução

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;

- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

#### 7. Informações complementares

- Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e aplicação com bisnaga ou palheta. Para aplicação com colher de pedreiro, multiplicar o valor indicado por 1,76.

#### 8. Pendências

- Utiliza-se TELA METÁLICA ELETROSSOLDADA DE MALHA 15X15MM fixada por meio do uso de PINO DE AÇO ZINCADO COM ARRUELA CÔNICA para realizar a ligação entre o pilar e a alvenaria. Por não haver preço coletado para esses insumos, realizaram-se as substituições por AÇO CA-25 ¼", Ø 6,3MM (ferro cabelo) chumbado com RESINA A BASE EPÓXI, com coeficientes adequados de utilização;
- Para emprego dos insumos de AÇO CA-25 ¼", Ø 6,3MM (ferro cabelo) chumbado com RESINA A BASE EPÓXI, os coeficientes encontrados foram:

Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
I	22	AÇO CA-25 ¼" - Ø 6,35 MM	KG	0,3700
I	7324	RESINA BASE EPOXI	KG	0,0070

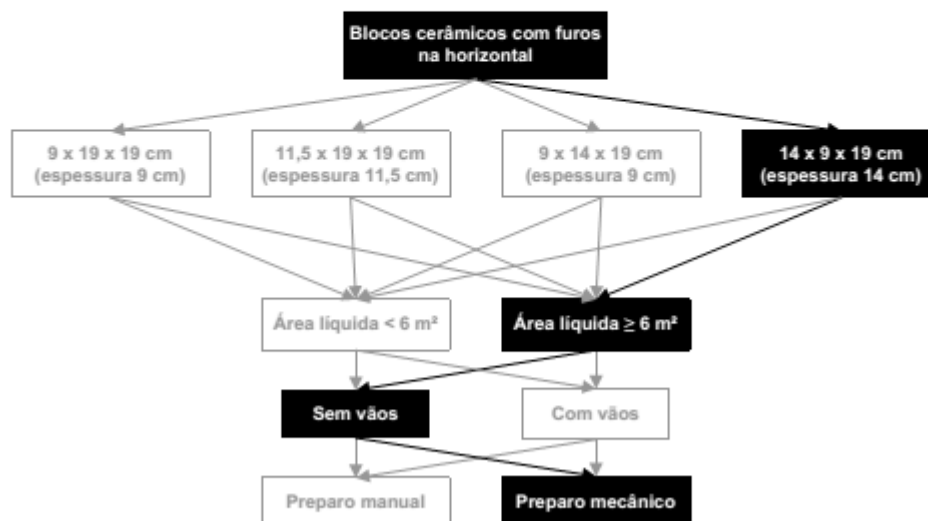
## CADERNO TÉCNICO DO SERVIÇO

### 1. COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE SERVIÇO

Classe: PARE
Tipo: 0063 - Alvenaria de Tijolos Cerâmicos

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PARE.ALVE.032/01	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M2 SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014_P	M2
<b>Código SIPC</b>		
87509		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 07/2014

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,1000
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,5500
I	7267	BLOCO CERÂMICO DE VEDAÇÃO COM FUROS NA HORIZONTAL 9X14X19CM	UN	55,8500
C	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,0135
I	34547	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA PARA ALVENARIA, FIO 1,20 A 1,70 DE DIAMETRO, MALHA 15 X 15 MM, LARGURA 12 CM E COMPRIMENTO 50 CM	UN	1,6100
I	*	PINO DE AÇO ZINCADO COM ARRUELA CÔNICA 7/8" X 1/4" X 27 MM	UN	1,9300



## 2. Itens e suas características

- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparo com betoneira, conforme composição auxiliar de argamassa, e espessura média real da junta de 10 mm;
- Tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 12x50cm;
- Pino de aço zincado com arruela cônica 7/8" x 1/4" x 27 mm (\* insumo a ser cadastrado no SINAPI);
- Bloco cerâmico com furos na horizontal de dimensões 9x14x19cm para alvenaria de vedação.

## 3. Equipamentos

- Não se aplica.

## 4. Critérios para quantificação dos serviços

- Utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada. Todos os vãos (portas e janelas) deverão ser descontados.

## 5. Critérios de aferição

- Não são considerados nessa composição os esforços de execução de fixação da alvenaria (encunhamento);
- O esforço de preparo da argamassa está contemplado nas composições auxiliares;
- O consumo dos blocos considera as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- Considerou-se que, em média, uma lateral da parede recebe ferro cabelo para fixação da alvenaria, aplicando-se a cada duas fiadas;
- A composição é válida para alvenaria de vedação de até 3,00m de altura, tanto para casas quanto para edifícios de múltiplos pavimentos.

## 6. Execução

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;



- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

#### 7. Informações complementares

- Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e aplicação com bisnaga ou palheta. Para aplicação com colher de pedreiro, multiplicar o valor indicado por 1,76.

#### 8. Pendências

- Utiliza-se TELA METÁLICA ELETROSSOLDADA DE MALHA 15X15MM fixada por meio do uso de PINO DE AÇO ZINCADO COM ARRUELA CÔNICA para realizar a ligação entre o pilar e a alvenaria. Por não haver preço coletado para esses insumos, realizaram-se as substituições por AÇO CA-25 ¼", Ø 6,3MM (ferro cabelo) chumbado com RESINA A BASE EPÓXI, com coeficientes adequados de utilização;
- Para emprego dos insumos de AÇO CA-25 ¼", Ø 6,3MM (ferro cabelo) chumbado com RESINA A BASE EPÓXI, os coeficientes encontrados foram:

Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
I	22	AÇO CA-25 ¼" - Ø 6,35 MM	KG	0,3900
I	7324	RESINA BASE EPOXI	KG	0,0070

**FIGURAS****FIGURA 4 – FERRAMENTAS PARA ASSENTAMENTO**

Fonte: Autoria Própria

**FIGURA 5 – ALINHAMENTO DAS ALVENARIAS**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 6 – UTILIZAÇÃO DO NÍVEL DE MÃO**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 7 – BETONEIRA 400 LITROS, área de produção da argamassa**

Fonte: Autoria Própria





**FIGURA 8 – DETALHE DAS JUNTAS ENTRE BLOCOS**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 9 – ANDAIMES DE MADEIRA**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 10 – ORDEM DE EXECUÇÃO DO 1º PAVIMENTO**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 11 – LOCAL DA OBRA**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 12 – LOCAL DA OBRA 2**

Fonte: Autoria Própria



**FIGURA 13 – ALVENARIAS  $\frac{1}{2}$  VEZ E 1 VEZ**

**Fonte: Aatoria Própria**

## 6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. 1998.

ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas de; MEIRA, Gibson Rocha. O papel do planejamento, interligado a um controle gerencial, nas pequenas empresas de construção civil. **Anais do 18º Encontro Nacional de Engenharia de Produção–ENEGEP**, 1998. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997\\_t3103.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997_t3103.pdf)> Acesso em 20 de Ago. 2014

BARROS, Fabiana. **A PRODUTIVIDADE NA EXECUÇÃO DE ALVENARIA: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE JUIZ DE FORA - MG**. 2006. 78f. Monografia (Bacharelado em PRODUTIVIDADE) - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2006. Disponível em: <[http://www.poscivil.uff.br/sites/default/files/dissertacao\\_tese/microsoft\\_word\\_-\\_dissertacao\\_fabiana.pdf](http://www.poscivil.uff.br/sites/default/files/dissertacao_tese/microsoft_word_-_dissertacao_fabiana.pdf)> Acesso em: 15 jan. 2014

BORGES, Mário Sérgio Nogueira. **AS EMPRESAS CONSTRUTORAS E TERCEIRIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2004. 66f. Monografia (Bacharelado em ENGENHARIA CIVIL) - UNIVERSIDADE ANHENBI MORUMBI, Disponível em: <<http://engenharia.anhembi.br/tcc-04/civil-25.pdf>> Acesso em: 26 jan. 2014

BOTELHO, Wagner Costa; BOTELHO, Renata Maciel; VENDRAMETTO, Oduvaldo. **A MUDANÇA DO PERFIL DO TRABALHO: FORMAÇÃO X EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. A INTEGRAÇÃO DE CADEIAS PRODUTIVAS COM A ABORDAGEM DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL, XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, v.1, n.1, p.1, 208. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_076\\_535\\_10922.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_076_535_10922.pdf)> Acesso em: 15 jan. 2014

CASTELLANO, Daniel. 2014. **CUSTO PARA CONSTRUIR NO PARANÁ CRESCE 74% EM QUATRO ANOS**. Disponível em <<http://www.imovelmagazine.com.br/revista-materia-custo-para-construir-no-parana-cresce-74-em-quatro-anos>> Acesso em 15 Jun. 2014

CHALITA, Ana Cristina Catai. **Estrutura de um projeto para produção de alvenarias de vedação com enfoque na construtibilidade e aumento de eficiência na produção**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-20082010-153656/>>. Acesso em: 07 de jan. 2014.

DANTAS, José Diego Formiga. **Produtividade da mão de obra - Estudo de caso: métodos e tempos na indústria da construção civil no subsetor de edificações na cidade de João Pessoa - PB**. 2011. 68f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal da Paraíba, Disponível em:

<[http://www.ct.ufpb.br/coordenacoes/ccgec/images/arquivos/TCC/TCC\\_-\\_Jos\\_Diego\\_Formiga\\_Dantas.pdf](http://www.ct.ufpb.br/coordenacoes/ccgec/images/arquivos/TCC/TCC_-_Jos_Diego_Formiga_Dantas.pdf)> Acesso em: 2 jan. 2014

DIÁRIO DO VALE. **SINDUSCON DISCUTE TERCEIRIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Disponível em: <<http://diariodovale.uol.com.br/noticias/79541,print,Sinduscon-discute-terceirizacao-na-construcao-civil.html>> Acesso em: 7 jan, 2014.

DIAS, Paulo R. Vilela **ORÇAMENTO DE OBRAS E CÁLCULO DO BDI**. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=38&Cod=584>> Acesso em 15 jan. 2014.

DIEESE – CUT NACIONAL, 2011 **TERCEIRIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO, UMA CONTA QUE NÃO FECHA**. Dossiê sobre o impacto da terceirização sobre os trabalhadores e propostas para garantir igualdade de direitos. 2011. Disponível em: <<http://www.cut.org.br/sistema/ck/files/terceirizacao.PDF> > Acesso em: 27 jan. 2014

LEITE, Madalena Osório. **A UTILIZAÇÃO DE CURVAS DE APRENDIZAGEM NO PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2002. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83416/188804.pdf?sequence=1>>. Acesso em 26 jan. 2014

LIMA, Lucas da Silva.; LIMA, Diego da Silva.; MACHADO, Alexandre Cunha. **ESTUDO COMPARATIVO DO PLANEJAMENTO FINANCEIRO DE OBRAS COM ADVENTO DE APLICATIVO DIGITAL**. ESTUDO COMPARATIVO DO PLANEJAMENTO FINANCEIRO DE OBRAS COM ADVENTO DE APLICATIVO DIGITAL, IV CONNEPI - Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede norte Nordeste de Educação Tecnológica, n.4, p.1, 2009. Disponível em: <[http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/113\\_453\\_352.pdf](http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/113_453_352.pdf)> Acesso em: 26 jan. 2014

MATTOS, Aldo Dórea. **Gestão de orçamentos na Construção civil**. Mundo Project Management, Seção Prática, v.16, n.16, p.66-69, 2007. Disponível em: <[http://www.aldomattos.com/sites/aldomattos.com/files/publicacoes/Gestao\\_de\\_Orcamento\\_na\\_Construcao.pdf](http://www.aldomattos.com/sites/aldomattos.com/files/publicacoes/Gestao_de_Orcamento_na_Construcao.pdf)> Acesso em: 29 jan. 2014

MEDEIROS, Elisa Girardi. **ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NA ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2002. Dissertação de mestrado – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3048/000330877.pdf?sequence=1>> Acesso em 10 nov. 2014

PANTALEÃO, Sergio Ferreira. **A BUSCA DO LUCRO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E A TERCEIRIZAÇÃO DESENFREADA – PASSIVO TRABALHISTA**. Disponível em: <[http://www.quiatrabalhista.com.br/tematicas/constcivil\\_normastrabalhistas.htm](http://www.quiatrabalhista.com.br/tematicas/constcivil_normastrabalhistas.htm)> Acesso em: 15 jan 2014

PEDERIVA, Paulo Fernando. **COMPARAÇÃO DE CUSTOS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE PAVILHÕES COM ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS E MOLDADAS IN LOCO**. 2009. 65f. Monografia (Bacharelado em ENGENHARIA CIVIL) - UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - UNIJUÍ, Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/2010/03/TCC-Paulo-Fernando-Pederiva-J%C3%BAnior.pdf>> Acesso em: 1 dez. 2013

PINI **TCPO - Tabela de Composição de Preços para Orçamentos**. 13º. ed. Impressa: PINI Ltda., 2010. 640p.

PIRES, E. R. **TERCEIRIZAÇÃO E INJUSTIÇA SOCIAL: abordagem crítica ao projeto de lei 4330/2004**. JUS NAVIGANDI, Página online, n.26545, p.1, 2014. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/26545/terceirizacao-e-injustica-social-abordagem-critica-ao-projeto-de-lei-4-330-2004#ixzz2ruknod9u>> Acesso em: 3 jan. 2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO MOURÃO. **A Cidade**. Campo Mourão,PR: Prefeitura Municipal de Campo Mourão, 2013. Disponível em: <[http://www.campomourao.pr.gov.br/?p=YWxyb3RsaXMvaV9jYWRpZG9Aemh6](http://www.campomourao.pr.gov.br/?p=YWxyb3RsaXMvaV9jYWV9jYWRpZG9Aemh6)>. Acesso em 28 de jan de 2014.

SANTOS, Altair. **PR BATE RECORDE COM NOVAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/pr-bate-recorde-com-novas-empresas-da-construcao-civil/>> Acesso em 10 de Jun. 2014

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **ANAIIS DO VII SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS**. 2002. 249f Disponível em<<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2055490.PDF>>Acesso em 22 fev. 2014

THOMAZ, Ercio. **TECNOLOGIA, GERENCIAMENTO E QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO**. São Paulo: PINI, 2001. 1º Ed. Impressa: PINI, 2002, 472p.