

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**LEONARDO FERNANDES FRAGA**

**PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE  
OBRAS RESIDENCIAIS DE ALTO PADRÃO**

**TOLEDO  
2022**

**LEONARDO FERNANDES FRAGA**

**PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE  
OBRAS RESIDENCIAIS DE ALTO PADRÃO**

**Labor Productivity In The Execution Of High Standard Works Services**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel Engenharia Civil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador: Dra. Lucia Bressiani

**TOLEDO**

**2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**LEONARDO FERNANDES FRAGA**

**PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE  
OBRAS RESIDENCIAIS DE ALTO PADRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 30/novembro/2022

---

Lucia Bressiani  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Fulvio Natércio Feiber  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Fernando Nunes Cavalheiro  
Mestrado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**TOLEDO**

**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por ter me dado a vida, sabedoria e a chance de estar aqui, à toda minha família, principalmente minha mãe Beatriz, meu tio Emerson, minha irmã Roberta e meu primo Paulo Vinicius, pelo acolhimento, conselhos e ajudas em todos os momentos da minha vida. Ao meu amigo Josué, que desde o começo da Faculdade esteve comigo, me apoiando e incentivando nessa trajetória. A todas as demais pessoas que me apoiaram e tornaram esses anos mais leve. A todos os servidores da UTFPR, em especial à minha orientadora Dra. Lucia Bressiani, por ter aceitado me orientar, por seus ensinamentos e pela confiança depositada em mim para que esse trabalho pudesse ser concluído. E a todos que contribuíram de alguma maneira, mesmo que indiretamente, meus eternos agradecimentos.

## RESUMO

A busca por maior produtividade ou estimar a produtividade real em determinado tipo de obra possuem diversas vantagens como identificar possíveis falhas, obter melhoria dos processos, maior controle de qualidade dos serviços, dentre outros. O objetivo desse trabalho foi levantar a produtividade da mão de obra para alguns serviços de obras consideradas de alto padrão. Para isso foi efetuado o acompanhamento de três obras na cidade de Toledo, Paraná. Os dados de produtividade foram comparados com os apresentados na tabela do SINAPI e na TCPO. Foi possível constatar que a maioria dos dados obtidos em obra foram menores, ou seja, a produtividade foi maior do que as apresentadas nas duas fontes consultadas. Porém, a medição em obra foi realizada para as equipes envolvidas durante a realização do serviço. Já na TCPO e SINAPI, as produtividades são apresentadas para cada categoria profissional. As medições em obra mostraram que a produtividade em obra é variável, não sendo possível justificar o baixo desempenho dos funcionários. Ou seja, nos dias de falta de funcionários, chuva, retrabalho, dentre outras ocorrências encontradas, não foram constatados os piores resultados de produtividade. Com isso, constata-se que as produtividades são realmente variáveis, não sendo possível identificar um índice para cada serviço analisado, que representasse a produtividade das equipes, mas sim um intervalo de valores.

Palavras-chave: produtividade; obra; alto padrão.

## **ABSTRACT**

The search for greater productivity or estimating the actual productivity in a certain type of work has several advantages, such as identifying possible failures, improving processes, greater control of the quality of services, among others. The objective of this work was to raise the productivity of labor for some works services considered of high standard. For this, three works were monitored in the city of Toledo, Paraná. Productivity data were compared with those presented in the SINAPI table and TCPO. It was possible to verify that most of the data obtained on site were smaller, that is, the productivity was higher than those presented in the two consulted sources. However, the measurement on site was carried out for the teams involved during the service. At TCPO and SINAPI, productivity is presented for each professional category. On-site measurements showed that on-site productivity is variable, and it is not possible to justify the low performance of employees. That is, on days of lack of employees, rain, rework, among other occurrences found, the worst productivity results were not observed. With this, it appears that the productivity is really variable, and it is not possible to identify an index for each service analyzed, which represents the productivity of the teams, but rather a range of values.

Keywords: productivity; construction; high standard.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Planta de implantação da obra A.....	21
Figura 2 – Imagens do projeto digital da fachada da Obra A.....	21
Figura 3 – Planta de implantação da obra B.....	22
Figura 4 – Fachada durante a execução da obra B - unidade 01.....	22
Figura 5 – Fachada durante a execução da obra B - unidade 02.....	23
Figura 6 – Planta de implantação da obra C.....	23
Figura 7 – Fachada durante a execução da Obra C.....	24
Figura 8 – Execução da alvenaria da obra B.....	26
Figura 9 – Gráfico de produtividade do serviço de alvenaria.....	27
Figura 10 – Demarcação do reboco.....	29
Figura 11 – Reboco externo.....	29
Figura 12 – Requadro.....	30
Figura 13 – Gráfico h/m <sup>2</sup> (demarcação).....	31
Figura 14 – Gráfico h/m <sup>2</sup> (Reboco Externo).....	31
Figura 15 – Gráfico h/m (Requadros).....	31
Figura 16 – Produtividade do serviço de Fôrma .....	33
Figura 17 – Produtividade do serviço de desfôrma .....	33
Figura 18 – Escoramento na Obra A.....	35
Figura 19 – Preparação de laje na Obra C.....	35
Figura 20 – Produtividade na preparação de laje.....	36
Figura 21 – Produtividade no escoramento .....	36
Figura 22 – Produtividade no serviço de concretagem.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados de produtividade para o serviço de Alvenaria.....	27
Tabela 2 – Comparação de dados de produtividade para o serviço de Alvenaria.....	28
Tabela 3 – Dados de produtividade para os serviços de revestimentos argamassados.....	30
Tabela 4 – Comparação de dados de produtividade para os serviços reboco.....	31
Tabela 5 – Dados de produtividade para o serviço de fôrma e desfôrma.....	32
Tabela 6 – Comparação de dados de produtividade para o serviço de Fôrma.....	33
Tabela 7 – Comparação de dados de produtividade para o serviço de desfôrma.....	34
Tabela 8 – Dados de produtividade para o serviço de preparação e escoramento de lajes.....	36
Tabela 9 – Comparação de dados de produtividade para os serviços de preparo e escoramento.....	37
Tabela 10 – Dados de produtividade para o serviço de Concretagem.....	38
Tabela 11 – Comparação de dados de produtividade para o serviço de concretagem.....	39
Tabela 12 – Dados de produtividade.....	39



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CUB	Custo Unitário Básico da Construção
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.
TCPO	Tabela de Composição de Preços Para Orçamentos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Justificativa.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>11</b>
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Setor da construção civil.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Produtividade na construção civil.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Soluções adotadas para a melhoria da produtividade.....</b>	<b>17</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Estudo de caso múltiplo.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Caracterização das obras.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Levantamento de dados.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Análise de dados.....</b>	<b>25</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Produtividade no serviço de alvenaria.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Produtividade no serviço de revestimento argamassado.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 Produtividade no serviço de fôrma e desfôrma.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 Produtividade no serviço de preparação e escoramento de laje.....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 Produtividade no serviço de concretagem.....</b>	<b>37</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO A – Padrão de acabamento CUB.....</b>	<b>43</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A produtividade da mão de obra no setor da construção civil sempre é motivo de debates e comparação com outros setores da indústria. Constantemente seus índices são comparados a outros setores da indústria. Seus baixos índices sempre são associados com a caracterização de mão de obra, que é desqualificada e o produto do setor ainda muito artesanal.

Com as altas taxas de crescimento do setor, as empresas passam cada vez mais a ter dificuldade na contratação de mão de obra qualificada. Por outro lado, a mão de obra é o componente mais caro da construção. Isso pode ser constatado analisando as tabelas do Custo Unitário Básico da Construção (CUB) onde a representatividade da mão de obra é acima de 50% do custo total da obra.

Na construção civil, a produtividade tem grande importância, pois para que a obra seja entregue na data programada, vai depender do desempenho dos seus funcionários no decorrer da execução. A produtividade no ponto de vista físico, poderia ser deduzida como eficiência, aquilo que transforma esforço em produto final; Já no ponto de vista analítico a produtividade pode ser vista além do globalmente do edifício mas também por cada etapa, com isto podendo analisar cada etapa da construção e suas respectivas produtividades (NESPOLO, 2013).

Sendo assim, o estudo da produtividade da mão de obra vem sendo alvo de preocupação de empresários do setor, com o objetivo de obter o seu melhor aproveitamento.

É neste contexto que se insere esta pesquisa, fazendo uma análise da produtividade de alguns serviços em obras consideradas de alto padrão, de acordo com os critérios contemplados pelo CUB.

Assim conseguindo analisar e comparar dados reais in loco na cidade de Toledo/PR, com os dados de produtividade do SINAPI e TCPO. Fazendo assim ter as noções reais de produtividade e verificar pontos onde podem ser melhorados para o maior aumento dessa produtividade.

### **1.1 Justificativa**

O estudo do aproveitamento da mão de obra é feito no momento de elaboração do planejamento e programação de uma obra. Neste momento, são

utilizados índices de produtividades dos serviços, para cálculo das durações das atividades e definição do número de funcionários.

Atualmente os orçamentos são realizados por meio de planilhas eletrônicas ou softwares de orçamentos, que levam em considerações seus próprios índices de consumo de mão de obra. Também podem ser citadas as tabelas Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI) e a Tabela para Composição de Custos e Preços para Orçamentos (TCPO) que apresentam composições para elaboração de orçamentos. Porém, não são conhecidos os dados reais de consumo de mão de obra para os serviços com suas particularidades, sendo muitas vezes apresentados índices médios para o serviço.

Com isso, o planejamento de obra realizado com estes índices, pode não representar a realidade da obra, não sendo obtido o aproveitamento máximo desse recurso.

Sendo assim, este trabalho busca efetuar a medição de produtividade de alguns serviços para obras residências na cidade de Toledo, PR, procurando identificar os fatores que a influenciam e fornecer um faixa de valores associados com as particularidades dos serviços analisados.

## **1.2 Objetivos**

Para realizar a pesquisa proposta neste trabalho, foram definidos os seguintes objetivos.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é identificar a produtividade da mão de obra para alguns serviços em obras residenciais de alto padrão de acabamento.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Para o alcance do Objetivo Geral da pesquisa organiza-se os assuntos em objetivos específicos conforme segue:

a) Identificar os fatores que afetam de forma positiva a produtividade da mão de obra nos serviços analisados.

b) Identificar os fatores que diminuem a produtividade da mão de obra nos serviços analisados.

c) Apresentar índices de produtividade dos serviços de acordo com um intervalo de valores, contemplando máximo, mínimo e médio.

d) Comparar os dados obtidos em obra com os dados constantes na TCPO e SINAPI.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta conceitos sobre produtividade, bem como fatores que fazem aumentar ou diminuir a produtividade em canteiros de obras.

### 2.1 Setor da construção civil

A Construção Civil é uma das principais agentes quando o assunto é economia Brasileira, mobilizando significativas somas de recursos financeiros e materiais, além da economia monetária é também responsável por grande parte da mão-de-obra empregada (BARROS, 2006).

De acordo com o autor, para uma empresa ter êxito e ser bem-sucedida no mercado competitivo de hoje, ela precisa ter produtividade e eficiência no processo de produção, caso contrário pode chegar a falir. Dado o acirramento da concorrência, a gestão da produtividade está se tornando uma questão essencial na formulação das estratégias de competitividade e sobrevivências das Empresas (BARROS, 2006).

Vale destacar também que o mercado da construção civil está constantemente passando por mudanças, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra, exigindo a adaptação das empresas. Por esse motivo é importante o conhecimento de novas tendências e de avanços em termos de materiais e uso da mão de obra (SGARBOSSA, 2019).

O autor ainda destaca que o setor da construção civil é importante para a economia do país, e que seu produto final depende muito da mão de obra, que tem grande participação nos custos relacionados ao processo construtivo como um todo. E para tentar resolver esse assunto, as empresas passaram a buscar formas de diminuir os custos com os trabalhadores, seja por meio da terceirização de serviços onde outras empresas serão responsáveis pela produtividade desses funcionários ou com estratégias internas para aumento da produtividade da mão de obra própria.

Sendo assim, sempre se constata o interesse do setor de alcançar a maior eficiência e a maior produtividade possível. Pensando nisso é constante a busca por novas técnicas construtivas, novas tecnologias digitais e novos equipamentos, entre outras tecnologias, que impactem, positivamente, os projetos e a construção como um todo de novos empreendimentos (ALMEIDA, 2015).

A ampla concorrência no mercado da construção civil, e a necessidade de adaptação a todas as mudanças, obrigou as empresas do setor a se remoldarem e buscarem novas soluções nas suas políticas de contratação, administração e gestão da mão de obra (COSTELLA et al., 2014).

A padronização dos processos de construção proporciona as empresas maior transparência em todo processo construtivo, facilitando a identificação de atividades que não agregam valor e assim a eliminação posterior das mesmas, sempre em busca de melhoria para a entrega do melhor para o seu cliente (LUCCAS, 2014).

O cenário atual técnico e principalmente econômico da construção civil no Brasil, precisa que haja um momento de pausa para reestruturação, estudo, planejamento e que as práticas e hábitos tenham uma atualização tecnológica. A prova de quanto estamos paralisados na evolução de nossos conceitos e técnicas construtivas, são os recorrentes vícios e patologias apresentados principalmente pelas edificações novas, em sua grande maioria através do tradicional e historicamente utilizado sistema construtivo em alvenaria convencional (FERREIRA BICHINSKI, 2017).

## **2.2 Produtividade na Construção Civil**

O conceito de produtividade e suas aplicações não se limitam apenas a construção civil e sim para qualquer atividade econômica, de vital importância no controle, no gerenciamento e na eficiência dos processos, das operações e dos serviços (ALMEIDA, 2015).

A definição de produtividade é estabelecida pela relação de recursos consumidos para obtenção de um certo produto. Pensando nisso a produtividade de um sistema organizacional é dependente da eficiência e do rendimento da mão de obra envolvida na tarefa (NESPOLO, 2013).

Os índices de produtividade levantados em uma obra são informações importantes para o acompanhamento de todos os processos de produção da construção, para os administradores, gestores, engenheiros e gerentes. Porém, devem ser utilizados com cautela, principalmente quando comparados com índices de outras construções, pois cada obra tem suas particularidades (ALMEIDA, 2015).

O conhecimento da produtividade serve para estimar os custos dos projetos futuros. Isso serve tanto para o conhecimento da produtividade da obra, quanto da

mão de obra empregada. A produtividade da obra serve de estratégia para obras futuras da empresa, sendo assim o levantamento sistemático de índices de produtividade serve para programas de melhorias dos processos construtivos (AGNOLETTO & DE MESTRADO, 2010).

Almeida (2015) conclui que a produtividade, por ser a variável influenciadora do sucesso de um empreendimento, merecendo estudo individualizado e que a construção civil tem que se reinventar nesse aspecto. Assim, é essencial entender como e quanto a produtividade influencia a construção e quanto ela é fundamental. Uma produtividade ruim causa o aumento dos custos e o atraso dos cronogramas de obras. Sendo assim, torna-se importante verificar, cuidadosamente, a influência da produtividade, e de outros fatores que atuam de forma paralela. E atrasos muitas vezes também geram multas nos contratos.

Cada empresa precisa conhecer seus limites de desempenho, pois isso é imprescindível, em função da alta competitividade no mercado. Deve-se analisar suas produtividades, aprimorar recursos e comparar com empresas concorrentes, gerando dados para tomada de decisões estratégicas (AGNOLETTO & DE MESTRADO, 2010).

### **2.3 Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra**

Nascimento (2019) ressalta que um dos principais esforços para a construção civil é o aumento de produtividade, pois aumentaria a competitividade e ao mesmo tempo diminuiria o custo, afinal esse setor é um dos que mais sofrem com produtividade baixa dos seus colaboradores, sem contar, absenteísmo, desligamentos de funcionários e a alta rotatividade, e isso tudo pode estar relacionado com a motivação das equipes dentro do ambiente de obra.

O Brasil hoje não está muito diferente de décadas atrás, onde a produtividade na indústria da construção civil não obteve avanços significativos. A maior parte das obras continua utilizando métodos tradicionais (BARROS, 2006).

Existe um grande desafio que se refere a manter um colaborador motivado e o ambiente da construção civil ser motivador, pois atividades em obras necessitam de muito esforço físico das equipes e exigem esforços monótonos e repetitivos (NASCIMENTO, 2019).



Gallo (2016) cita que depois de analisar as obras para seu estudo, um fato que poderia ter sido evitado em todas essas obras para o aumento da produtividade, foi a falta de materiais, resultando na paralização da obra por um período, o que poderia ser evitada com um melhor planejamento e controle pela equipe gestora.

Além de fatores técnicos conforme visto na literatura, que interferem na produtividade, existem outros fatores importantes para o aumento da produtividade, como fatores psicológicos e motivacionais (NASCIMENTO, 2019).

Controlar o desempenho do funcionário não é fácil, implementar novas técnicas para aumento de qualidade e produtividade é mais difícil ainda, pois envolve mudança de pensamento da gerência e maior envolvimento (F. M. DE & MORAES, 2019).

Mudar a cultura, conscientizar, treinar e aperfeiçoar os gestores, para poder gerir uma equipe na construção civil é importante para o aumento de produtividade e conseqüentemente o aumento da qualidade, tendo sempre a visão de que a equipe é parceira da empresa (SANTOS, 2013).

A fadiga física e fatores externos estão atrelados um ao outro, pois o serviço realizado no canteiro é totalmente exposto aos efeitos meteorológicos, onde a variação de temperatura em um dia pode se alterar muito (ZACKO & ANTUNES, 2019)

O principal problema que afeta a produtividade das empresas no ramo de construção civil é a falta de planejamento, em paralelo o reconhecimento salarial, reconhecimento profissional, projeto mal elaborado, ausência de incentivos, ausência de metas e planejamento mal executado (GOMES et al., 2021).

A fadiga pode ocorrer por fatores que não dependam da empresa e nem do engenheiro, e que nesse caso são importantes serem observados. Alguns desses fatores estão atrelados ao alcoolismo e tabagismo, por exemplo, que aumentam o nível de cansaço dos funcionários (ZACKO & ANTUNES, 2019).

Sabendo que a mão de obra influencia diretamente no custo e na qualidade da obra, os autores ainda citam que em obras de pequeno os problemas são maiores. Isso porque constata-se que em obras maiores o acompanhamento por um engenheiro e mestre de obras é mais frequente (MOURA, 2018).

Ainda para os autores, os fatores que mais influenciam na produtividade são o retrabalho e tamanho da equipe. O retrabalho afeta diretamente o resultado e produtividade da equipe, causada por supervisão insuficiente, incompatibilidade no

projeto, e baixa qualidade do serviço devido à falta de qualificação profissional (ZACKO & ANTUNES, 2019).

A produtividade na construção civil depende também de fatores como o gerenciamento de projetos, podendo ser aumentada se executada de forma eficiente (MOURA, 2018).

De maneira geral, alguns fatores afetam a produtividade:

- Gerenciamento de projeto (MOURA, 2018).
- Retrabalho (ZACKO & ANTUNES, 2019).
- Tamanho da equipe (ZACKO & ANTUNES, 2019).
- Supervisão insuficiente (MOURA, 2018).
- Fadiga (ZACKO & ANTUNES, 2019).
- Falta de planejamento (GOMES ET AL., 2021).
- Alcoolismo/ tabagismo (ZACKO & ANTUNES, 2019).
- Falta de reconhecimento salarial / metas (GOMES ET AL., 2021).
- Efeitos meteorológicos (ZACKO & ANTUNES, 2019).
- Falta de material (GALLO, 2016).
- Treinamento de gestores (SANTOS, 2013).
- Qualidade da mão de obra (F. M. DE & MORAES, 2019).
- Fatores psicológicos (NASCIMENTO, 2019).
- Colaborador motivado (NASCIMENTO, 2019).
- Desligamentos de funcionários/ rotatividade em obra (NASCIMENTO, 2019).

#### **2.4 Soluções adotadas para a melhoria da produtividade**

O treinamento serve para buscar melhorias nas habilidades, desempenho e competência de um determinado colaborador para um determinado cargo (CAMARGO BORGES, 2016)

Após o fim do estudo Borges (2016), verificou-se que a qualificação do trabalhador contribui não apenas para a melhoria da sua produtividade na empresa, mas também para a empregabilidade do indivíduo no competitivo mercado de trabalho, que cada vez necessita de mais habilidades técnicas e características comportamentais. E que os investimentos das empresas em programas de treinamento interno podem se tornar uma vantagem competitiva da empresa, pelo aumento de produtividade dos seus funcionários (CAMARGO BORGES, 2016).

A capacitação de mão de obra na construção civil é indispensável para a disputa e destaque de empresas nesse setor (DIAS ET AL., 2018).

Segundo Costella, Jacoski e Santos (2014), fatores como produtividade, custo e agilidade, estão entre os principais aspectos analisados pelas empresas para a tomada de decisão. Sendo assim, as empresas têm direcionado seu foco na gestão da mão de obra, visando melhorar estes aspectos. Ainda conforme os autores, este mercado da construção absorve números expressivos de mão de obra e processos produtivos diferenciados, quando comparados com outros setores. Estes fatores são um dos motivos que a terceirização seja adotada como estratégia para se adequar as mudanças de mercado (COSTELLA ET AL., 2014).

Mesmo a terceirização da mão de obra sendo uma possibilidade de melhorar produtividade, muitos ainda a enxergam de forma negativa, por traumas problemas na gestão, ações trabalhistas, atraso no prazo de execução, rotatividade de funcionários elevada, não cumprimento de normas técnicas (COSTELLA ET AL., 2014)

A gestão de qualidade quando implantada, não interfere apenas na melhora de produtividade, mas também na eficiência da construção, lucratividade da empresa, diminui acidentes de trabalho e exige trabalhadores mais qualificados. Com isso, não só a empresa ganha, mas sim todos que fazem parte da cadeia de construção (DE & MORAES, 2019)

A utilização de ferramentas da qualidade nas soluções de problemas recorrentes na construção civil se mostra uma boa opção, já que um dos princípios básicos de ter um bom sistema de gestão é melhorar de tal forma que englobe todas as necessidades percebidas durante a utilização. Nesse contexto, após um estudo gerou-se uma ferramenta que possibilitaria a diminuição de retrabalho, que certamente os custos de retrabalho é maior que a implementação da ferramenta (T. DE & DE CURSO, 2013).

Existem alguns fatores que interferem na produtividade de mão de obra na construção, algumas delas são, aprendizado (repetição gera aperfeiçoamento no trabalho), temperatura, umidade relativa e outros fatores referente ao serviço (LUCCAS, 2014).

O uso de gestões mais dinâmicas contribui para aumentar a produtividade, principalmente aquelas focadas na interação de equipe de trabalho, aumentando

também a qualidade dos serviços executados. Com isso, a equipe terá maior conhecimento e alinhamento com o planejamento o pré-estabelecido (MOURA, 2018).

Para as empresas evoluírem e conseguirem cumprir os prazos, elas devem dispor de gestores dispostos a evoluírem em diferentes áreas internas, assegurar um ambiente propício para esses novos líderes, onde tenham autoridade e liberdade para produzirem as boas práticas aprendidas (MASLOWSKY, 2018).

As empresas que investem no desenvolvimento dos seus líderes podem obter ganho de produtividade, diminuição de custo, retenção de talentos e satisfação no ambiente de trabalho. Além disso, os líderes podem repassar aprendizados importantes para sua equipe (MASLOWSKY, 2018).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos que foram utilizados para realização desta pesquisa.

#### **3.1 Estudo de caso múltiplo**

Estudo de caso é definido como “uma investigação empírica que busca em profundidade um fenômeno contemporâneo, ou seja, o caso em seu contexto do mundo real” (YIN, 2015). De acordo com o autor, pode ser estudo de caso único ou de casos múltiplos, que envolve mais do que um único caso e tem como vantagem principal fornecer um estudo mais robusto.

A estratégia adotada para esta pesquisa é o estudo de caso múltiplo, que será realizado em uma empresa de engenharia a qual presta serviço de gestão de obra para uma construtora e incorporadora da cidade de Toledo-PR. Sendo assim, a pesquisa foi realizada em três obras onde a empresa realiza a consultoria.

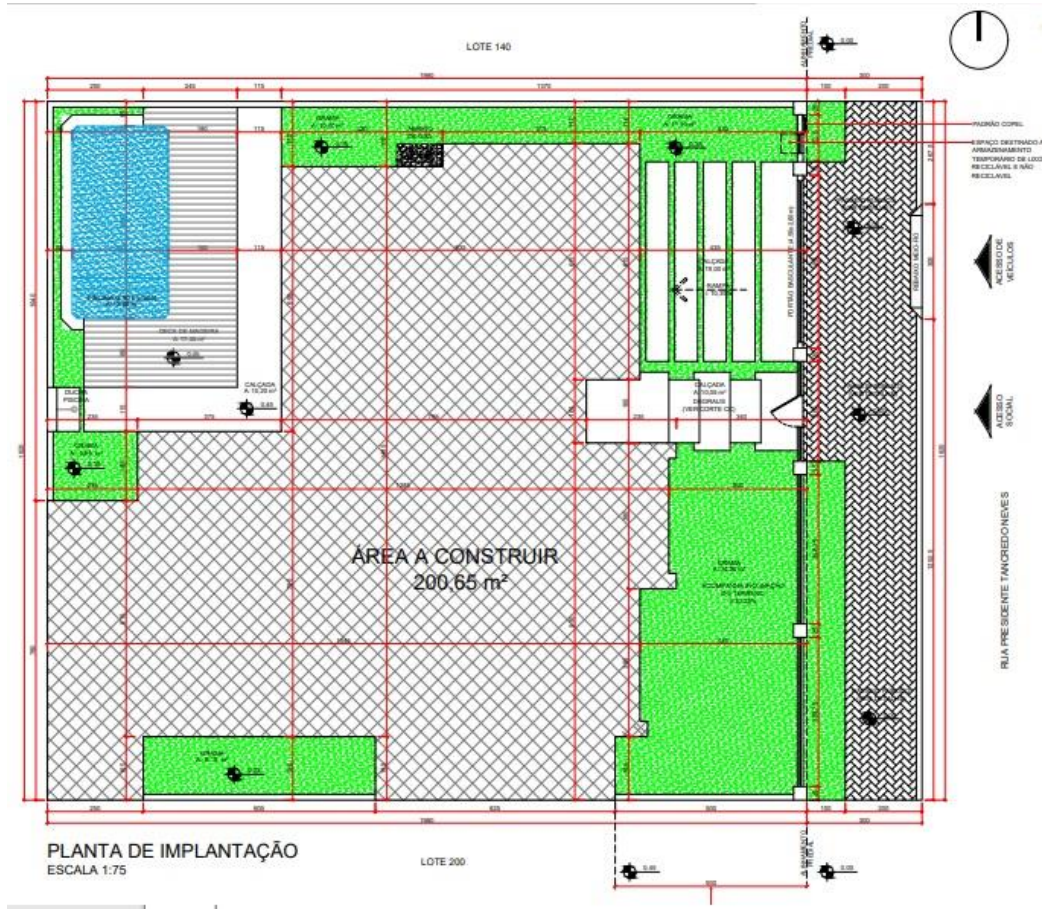
#### **3.2 Caracterização das obras**

Para o levantamento de dados proposto neste trabalho, foram selecionadas obras consideradas de alto padrão, de acordo com a classificação do CUB (Anexo A).

As obras do estudo de caso são edificações residenciais de dois pavimentos, denominadas de A, B e C, sendo que estavam em etapas similares de execução, permitindo a medição dos mesmos serviços.

A obra A trata-se da execução em um terreno de 360,00m<sup>2</sup> de uma edificação de 200,65m<sup>2</sup>. A Figura 1 apresenta uma planta de implantação da obra A.

**Figura 1 – Planta de implantação da obra A**



**Fonte: Construtora (2022)**

A Figura 2 apresenta uma vista do projeto gráfico da fachada da obra A.

**Figura 2 – Imagens do projeto digital da fachada da Obra A**



**Fonte: Construtora (2022)**

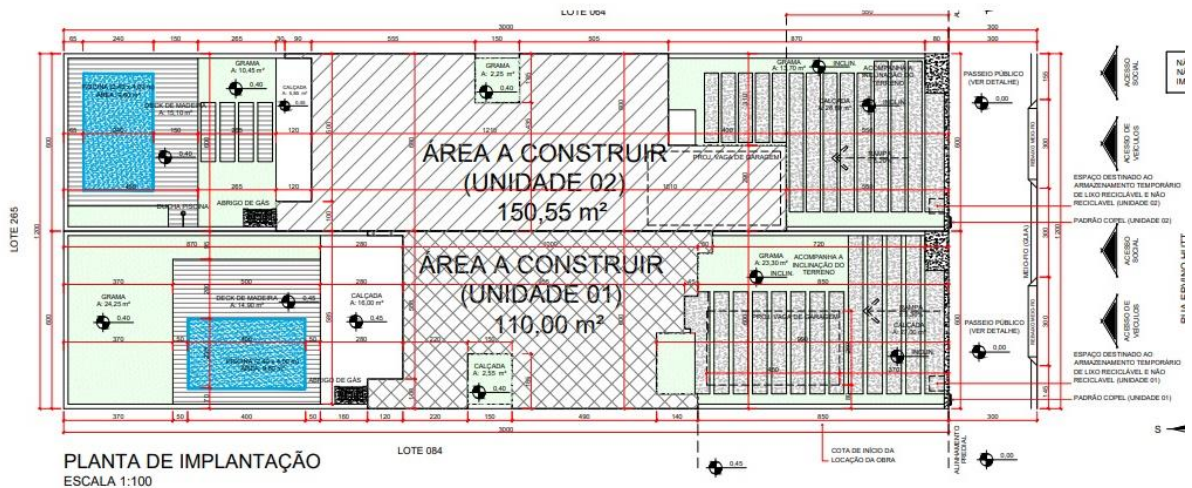
A obra B trata-se da execução de duas residências com as seguintes características:

a) Unidade 01: área total de 110m<sup>2</sup>, sendo 53,10m<sup>2</sup> de pavimento térreo e 56,90m<sup>2</sup> de área de pavimento superior.

b) Unidade 02: área total de 150,55m<sup>2</sup>, sendo 81,60m<sup>2</sup> de área de pavimento térreo e 68,95m<sup>2</sup> de área no pavimento superior.

A Figura 3 apresenta a implantação das unidades no terreno de 350m<sup>2</sup>.

**Figura 3 – Planta de implantação da obra B.**



As Figuras 4 e 5 apresentam uma vista da execução atual das duas unidades.

**Figura 4 – Fachada durante a execução da obra B - unidade 01**



Fonte: Autoria própria (2022)

**Figura 5 – Fachada durante a execução da obra B - unidade 02**

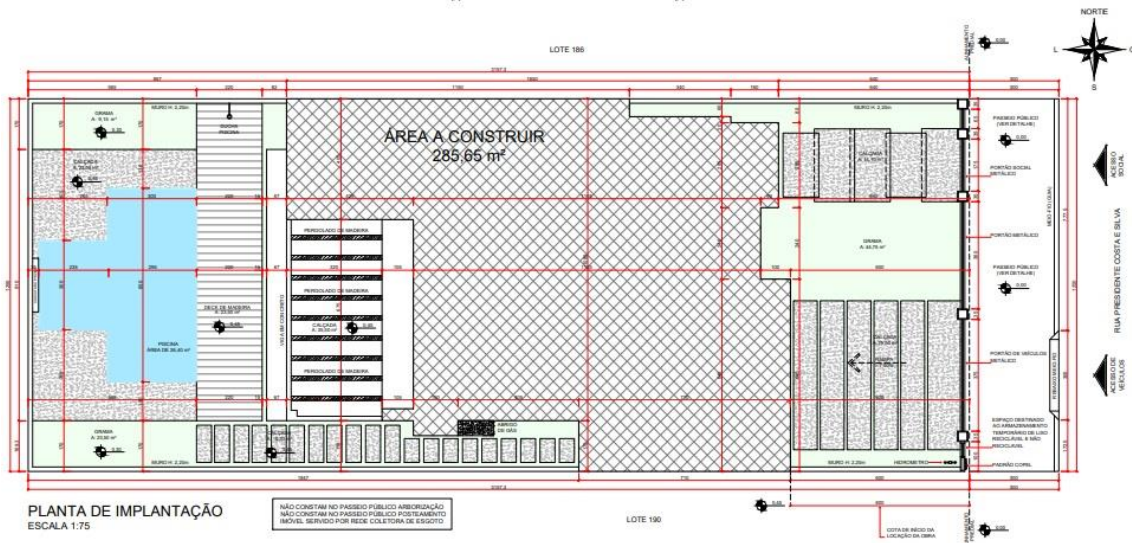


Fonte: Autoria própria (2022)

A obra C trata-se da execução de uma edificação de 285,65m<sup>2</sup> (térreo de 58,45m<sup>2</sup> e superior de 127,20m<sup>2</sup>).

A Figura 6 apresenta uma planta de implantação da obra C

**Figura 6 – Planta de implantação da obra C.**



Fonte: Construtora (2022)

A Figura 7 apresenta uma vista da execução atual da obra C.



**Figura 7 – Fachada durante a execução da Obra C**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

Em função do andamento das obras, foram definidos os serviços de revestimento argamassado (demarcação do reboco, execução do reboco e requadros), concretagem, alvenaria, fôrmas, desfôrma, preparo da laje e escoramento da laje.

Nos tópicos a seguir são apresentadas informações sobre a coleta de dados.

### **3.3 Levantamento de dados**

A produtividade da mão de obra costuma ser medida em termos de RUP (razão unitária de produção), como definido pela Equação 1:

$$RUP = Hh/QS \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde: Hh é quantidade de homens-hora e QS a quantidade de serviço realizado.

O levantamento dos dados para o cálculo da RUP dos serviços analisados, foi realizado da seguinte maneira:

a) Quantidade de mão de obra (Hh): foram levantadas informações sobre número de funcionários, categoria profissional (oficial/servente) envolvidos na execução de cada serviço analisado, em cada um dos dias analisados. Não foram desconsiderados os tempos improdutivos, ou seja, foi considerado o tempo que os funcionários estiveram em obra disponível para a execução do serviço. Essas informações foram obtidas com os mestres de obras e nos registros dos diários de obra.

b) Quantidade de serviço: a quantidade de serviço foi levantada por meio das medições na obra.

As medições em cada obra foram realizadas por um período de três meses. Foi considerada a RUP diária, ou seja, relativa ao dia de trabalho.

Para coleta de dados foram utilizados formulários, como exemplo apresentado no Quadro 1, para o serviço de reboco.

**Quadro 1 – Formulário para coleta de dados Reboco– Chapisco**

<b>Data</b>	<b>Nº de funcionários</b>	<b>Categorias profissionais</b>	<b>Quantidade de horas total</b>	<b>Área de chapisco (m²)</b>	<b>Observações</b>

**Fonte: Autoria própria (2022)**

No campo observações foram anotados os fatores observados no período de medição, como falta de material, de funcionários, detalhes do projeto, condições climáticas, dentre outros que podem interferir no desempenho dos funcionários.

Durante todas as medições foi efetuado o registro fotográfico.

### **3.4 Análise dos dados**

Os dados de RUP são apresentados por meio de gráficos e tabelas, com o objetivo de identificar desempenhos diferentes ao longo do período de medição, e poder realizar a associação com os fatores identificados.

Por final, os índices encontrados neste trabalho foram comparados com os índices apresentados na TCPO (13) e SINAPI (10/2022).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados de produtividade para os serviços analisados nas três obras.

### 4.1 Produtividade no serviço de alvenaria

A Figura 8 apresenta uma imagem obtida durante a execução do serviço de alvenaria na obra B.

**Figura 8 – Execução da alvenaria da obra B**



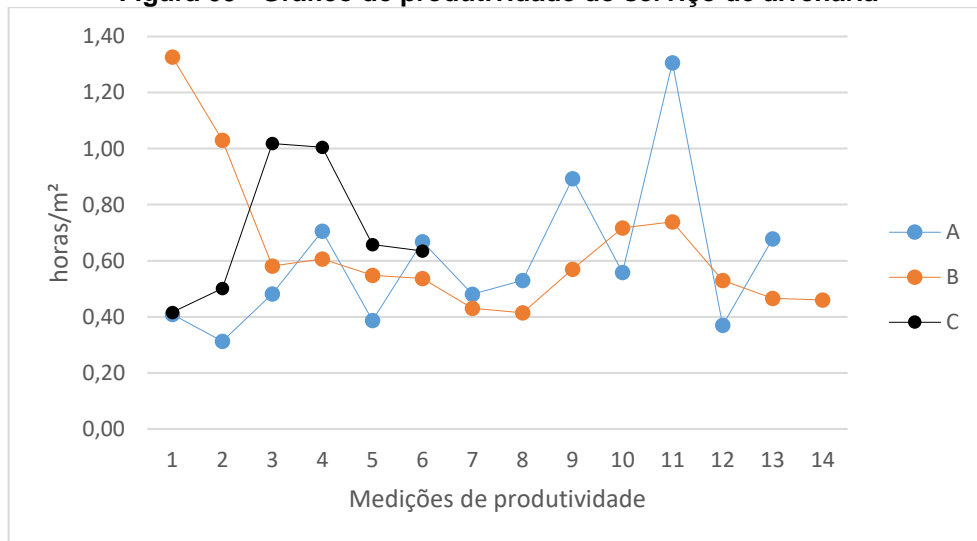
**Fonte: Autoria própria (2022)**

As RUPs para as medições efetuadas nas três obras para o serviço de alvenaria são apresentadas na Tabela 1 e na Figura 09.

**Tabela 1- Dados de produtividade para o serviço de Alvenaria**

Obras	A	B	C
	0,41	1,33	0,42
	0,31	1,03	0,50
	0,48	0,58	1,02
	0,71	0,61	1,00
	0,39	0,55	0,66
	0,67	0,54	0,63
RUP (h/m <sup>2</sup> )	0,48	0,43	
	0,53	0,41	
	0,89	0,57	
	0,56	0,72	
	1,31	0,74	
	0,37	0,53	
	0,68	0,47	
		0,46	
Média	0,60	0,64	0,71
DP	0,27	0,26	0,25
CV (%)	44,70	40,49	35,87

Fonte: Autoria própria (2022).

**Figura 09 - Gráfico de produtividade do serviço de alvenaria**

Fonte: Autoria própria (2022).

A produtividade média para o serviço de alvenaria foi semelhante para as três obras analisadas. Da mesma forma, os coeficientes de variação foram altos para as três obras, ou seja, acima de 30%.

O número de funcionários envolvidos no serviço foi variável durante o período de medição. Com relação ao pedreiro, o número variou entre dois e três, com exceção de um dia em que apenas um pedreiro executou o serviço. Já com relação ao servente, metade das medições foram constatados dois serventes auxiliando o pedreiro e na outra metade apenas um servente.

As intercorrências que aconteceram durante o período de execução da alvenaria estão apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2: Ocorrências em obra**

Obras	A	B	C
Ocorrências	Funcionário novo em dois dias	Sem atividades por causa da chuva em dois dias (dia todo ou períodos do dia)	Sem atividades por causa da chuva em dois dias
	Troca de mestre de obras	Quatro funcionários em curso	
	Falta de três funcionários em um dia	Funcionário novo retirado da equipe	

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Apesar das ocorrências identificadas, estas não estiveram associadas com os dias em que a produtividade foi pior.

Alguns dados de produtividade disponíveis na literatura estão presentes na Tabela 2.

**Tabela 2- Comparação de dados de produtividade para o serviço de Alvenaria**

Fonte	Pedreiro (h/m <sup>2</sup> )	Servente (h/m <sup>2</sup> )
TCPO	0,64	0,38
		1,02
SINAPI	1,37	0,68
		2,05
Trabalho		
Obra	Equipe Pedreiro e Servente (h/m <sup>2</sup> )	
A	0,31 – 1,31	0,60
B	0,46 -1,33	0,64
C	0,42- 1,02	0,71

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Pode-se constatar a produtividade obtida no presente trabalho são maiores que as apresentadas na literatura. Porém, diferente dos dados das duas fontes analisadas, estão associados com equipes, ou seja, considerando dois ou três pedreiros e dois serventes.

A produtividade da tabela do SINAPI apresenta os maiores índices de produtividade.

## 4.2 Produtividade no serviço de revestimento argamassado

Para o serviço de revestimento argamassado, as medições puderam ser realizadas apenas na obra A, sendo divididas nas seguintes atividades: demarcação do reboco, execução do reboco externo e realização de requadros. As Figuras 10, 11 e 12 apresentam vistas dos serviços.

**Figura 10 - Demarcação do reboco**



Fonte: Autoria própria (2022)

**Figura 11 – Reboco externo**



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 12 – Requadro



Fonte: Autoria própria (2022)

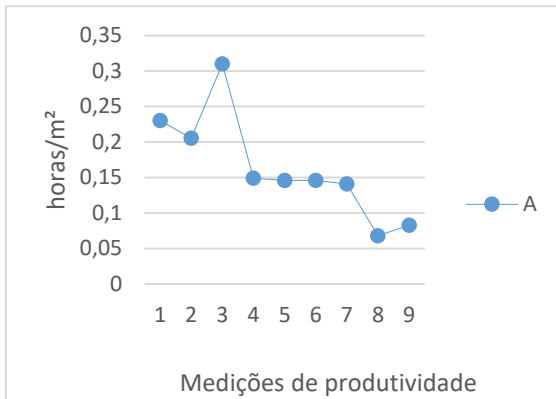
Os dados de produtividade estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3: Dados de produtividade para os serviços de revestimentos argamassados**

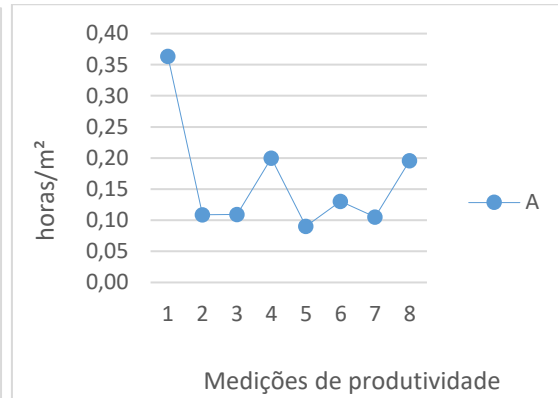
Serviços	Demarcação do reboco (h/m <sup>2</sup> )	Reboco Externo (h/m <sup>2</sup> )	Requadros (h/m)
Obras	A	A	A
	0,23	0,36	0,43
	0,21	0,11	0,28
	0,31	0,11	0,50
	0,15	0,20	0,33
RUP	0,15	0,09	0,34
	0,15	0,13	
	0,14	0,11	
	0,07	0,20	
	0,08		
Média	0,16	0,16	0,38
DP	0,07	0,09	0,09
CV (%)	45,48	55,95	22,63

Fonte: Autoria própria (2022)

Os dados são mostrados de forma gráfica nas Figuras 13,14 e 15.

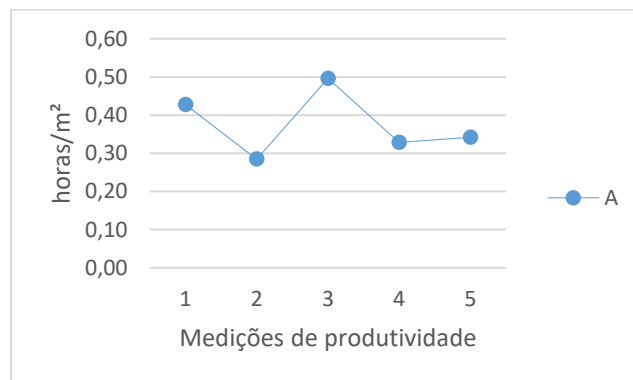
Figura 13 –Gráfico h/m<sup>2</sup> (demarcação)

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 14 –Gráfico h/m<sup>2</sup> (Reboco Externo)

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 15 –Gráfico h/m (Requadros)



Fonte: Autoria própria (2022)

O serviço de execução do reboco se apresentou o mais variável com relação a produtividade.

Pôde ser constatado que os dados apresentados pela TCPO e SINAPI não apresentam de forma separada os serviços de demarcação e requadros. Sendo assim, os índices são maiores, por englobar todas as atividades. Da mesma forma, na obra, o serviço de reboco foi executado com dois pedreiros e dois serventes, o que justifica a elevada produtividade. Porém, a produtividade obtida na obra para o reboco é maior do que as consideradas pela TCPO e SINAPI (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação de dados de produtividade para os serviços reboco

Fonte	Pedreiro	Servente
TCPO	0,50	0,05
SINAPI	0,53	0,53
		1,06
	Trabalho	
Obra	Equipe Pedreiro e Servente	
A	0,09 – 0,36	0,16

Fonte: Autoria própria (2022)



Poucas ocorrências foram constadas nos dias de medição dos serviços analisados, como falta de um funcionário, um dia, na obra A. Porém, não foram constatadas produtividades inferiores nesses dias.

### 4.3 Produtividade no serviço de fôrma e desfôrma

Esse item apresenta os dados de medição de produtividade para o serviço de fôrma e desfôrma de vigas e pilares. Os dados são apresentados na Tabela 5.

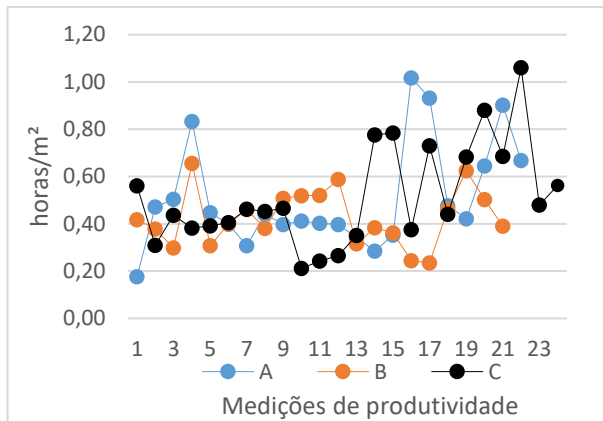
**Tabela 5 - Dados de produtividade para o serviço de fôrma e desfôrma**

Serviço	Fôrmas			Desfôrma pilares e vigas			
	Obras	A	B	C	A	B	C
RUP		0,18	0,42	0,56	0,12	0,16	0,07
		0,47	0,38	0,31	0,12	0,16	0,17
		0,50	0,30	0,44	0,19	0,27	0,20
		0,83	0,66	0,38	0,24	0,11	0,21
		0,45	0,31	0,39	0,25	0,24	0,16
		0,40	0,40	0,41	0,23	0,22	0,22
		0,31	0,46	0,46	0,17	0,30	0,15
		0,44	0,38	0,45	0,26	0,29	0,24
		0,40	0,51	0,47	0,15	0,21	0,27
		0,41	0,52	0,21	0,14	0,19	0,16
		0,40	0,52	0,24	0,26	0,19	0,32
		0,40	0,59	0,27	0,31	0,22	0,13
		0,34	0,32	0,35	0,29	0,35	0,45
		0,28	0,38	0,78	0,14	0,17	0,19
		0,35	0,36	0,78	0,25	0,16	
		1,02	0,24	0,38	0,24	0,35	
		0,93	0,23	0,73	0,37	0,29	
		0,48	0,46	0,44		0,11	
		0,42	0,63	0,68			
		0,65	0,50	0,88			
	0,90	0,39	0,69				
	0,67		1,06				
			0,48				
			0,56				
Média	0,51	0,43	0,52	0,22	0,22	0,21	
DP	0,23	0,12	0,21	0,07	0,07	0,09	
CV (%)	44,25	27,53	41,62	32,80	33,32	43,56	

Fonte: Autoria própria (2022)

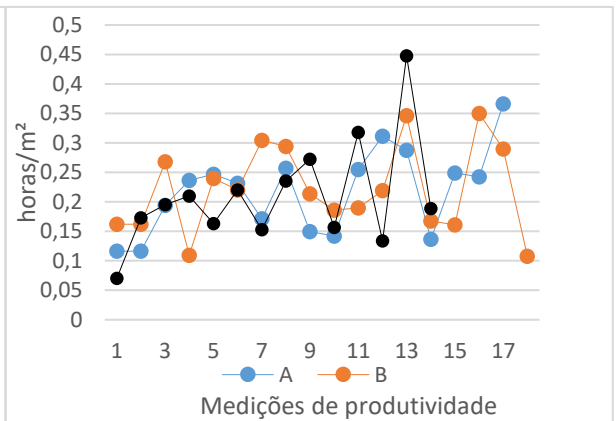
As produtividades apresentam coeficientes de variação altos, assim como nos serviços anteriores. Nos gráficos das Figura 16 e 17 é possível perceber graficamente os valores.

Figura 16 – Produtividade do serviço de Fôrma



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 17 – Produtividade do serviço de desfôrma



Fonte: Autoria própria (2022)

Ao comparar os dados com a TCPO e SINAPI, constatou-se que os índices são apresentados de forma separada, ou seja, índices para pilares e índices para vigas, como mostrado na Tabela 6 para o serviço de fôrmas.

Tabela 6 - Comparação de dados de produtividade para o serviço de Fôrma

Pilares	Carpinteiro	Ajudante
TCPO 14	Pilar = 0,645 Viga = 0,277	Pilar = 0,161 Viga = 0,069
	1,15	
SINAPI	Pilar = 1,18 Viga = 0,911	Pilar = 0,25 Viga = 0,202
	2,54	
Trabalho		
Obra	Fôrma Equipe Pedreiro e Servente (Pilar e Viga)	
A	0,18 - 1,02	
B	0,23 - 0,66	
C	0,21 - 1,06	

Fonte: Autoria própria (2022)

A produtividade levantada em obra foi maior que a informada na TCPO e SINAPI. Vale destacar que na obra, os serviços foram executados com equipes com quatro e cinco funcionários, entre carpinteiro e ajudante.

A Tabela 7 apresenta a comparação dos dados para o serviço de desfôrma.

**Tabela 7 - Comparação de dados de produtividade para o serviço de desfôrma**

Fonte	Carpinteiro	Ajudante
TCPO 14	Pilar = 0,277 Viga = 0,277	Pilar = 0,069 Viga = 0,069
	0,692	
SINAPI	Pilar = 0,622 Viga = 0,596	Pilar = 0,114 Viga = 0,109
	1,44	
<b>Trabalho</b>		
<b>Obra</b>	<b>Desfôrma Equipe Pedreiro e Servente</b>	
A	0,12 – 0,37	0,22
B	0,11 – 0,35	0,22
C	0,07 – 0,45	0,21

**Fonte: Aatoria própria (2022)**

A produtividade para o serviço de desfôrma também foi maior nas obras analisadas quando comparadas com a TCPO e SINAPI. Assim como para o serviço de fôrmas, a produtividade do SINAPI é mais baixa que a TCPO. Os índices de desfôrma foram semelhantes nas três obras analisadas, sendo as equipes compostas por três carpinteiros e dois funcionários na maioria dos dias.

As ocorrências nas obras durante a execução dos serviços foram treinamento de dois ajudantes da equipe que deixaram de executar durante um dia na obra B. Já na obra C cinco funcionários estiveram ausentes da equipe em três dias, em função da realização de treinamento. Nesta mesma obra um ajudante foi contratado durante o andamento da execução.

#### **4.4 Produtividade no serviço de preparação e escoramento da laje**

A produtividade no serviço de laje foi medida por meio de duas atividades, ou seja, preparação da laje, que se refere a colocação das vigotas treliçadas e material de enchimento e escoramento, como mostrado nas Figuras 18 e 19.

**Figura 18 – Escoramento na Obra A**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

**Figura 19 – Preparação de laje na Obra C**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

Os resultados de produtividade para os serviços estão apresentados na Tabela 8. Foi possível efetuar a medição dos serviços nas obras A e C.

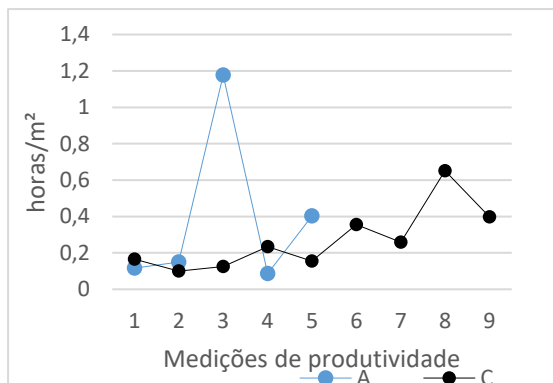
**Tabela 8 - Dados de produtividade para o serviço de preparação e escoramento de lajes**

Serviços	Preparação de lajes		Escoramento	
Obras	A	C	A	C
RUP	0,12	0,17	0,19	0,15
	0,15	0,10	0,15	0,10
	1,18	0,12	0,59	0,09
	0,09	0,23	0,41	0,16
	0,40	0,16	0,15	0,40
		0,35	0,60	0,13
			0,26	0,21
			0,65	0,17
			0,40	0,81
				0,35
Média	0,39	0,27	0,35	0,26
DP	0,46	0,17	0,22	0,22
CV	118,98	64,43	61,89	85,96

Fonte: Autoria própria (2022)

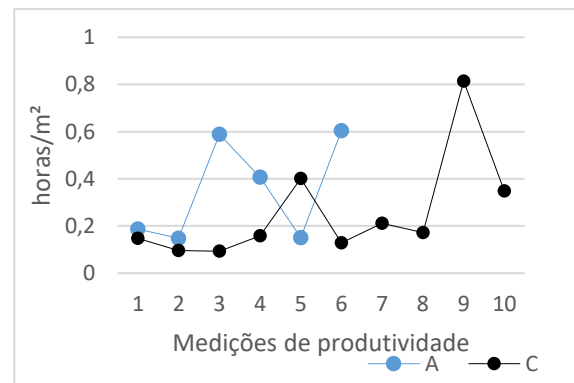
As Figuras 20 e 21 apresentam os dados de forma gráfica.

**Figura 20 – Produtividade na preparação de laje**



Fonte: Autoria própria (2022)

**Figura 21 – Produtividade no escoramento**



Fonte: Autoria própria (2022)

É possível perceber no serviço de preparo da laje um dado alto de produtividade, ou seja, 1,18h/m². Neste dia, os funcionários foram remanejados para vários outros serviços, tendo trabalhado apenas duas horas no serviço de preparo da laje.

Analisando os dados da literatura, a TCPO apresenta dados de produtividade para a execução da laje, incluindo a concretagem, não sendo possível a comparação. Sendo assim, a Tabela 9 apresenta a comparação com os dados da SINAPI.

**Tabela 9 - Comparação de dados de produtividade para os serviços de preparo e escoramento da laje**

<b>Fonte</b>	<b>Pedreiro</b>	<b>Ajudante</b>
SINAPI	0,5	0,35
	0,85	
<b>Trabalho</b>		
<b>Obra</b>	<b>Equipe Pedreiro e Servente preparo da Laje</b>	
A	0,15 – 0,60	0,39
C	0,09 – 0,81	0,27
	<b>Equipe Pedreiro e Servente escoramento da laje</b>	
A	0,15 – 0,60	0,35
C	0,09 – 0,81	0,26

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Enquanto a produtividade apresentada na SINAPI é de 0,85h/m<sup>2</sup>, considerando preparo e escoramento da laje, com equipe de pedreiro e ajudante, nas duas obras analisadas a produtividade foi maior, quando se considera os dois serviços juntos. O maior índice obtido foi para a obra A, ou seja, 0,74h/m<sup>2</sup> (0,39 h/m<sup>2</sup> no preparo da laje e 0,35h/m<sup>2</sup>). O número de funcionários nas duas obras variou entre cinco e quatro, considerando profissional e ajudante.

As ocorrências foram apenas na obra C, com falta de um funcionário durante um dia de trabalho.

#### **4.5 Produtividade no serviço de concretagem**

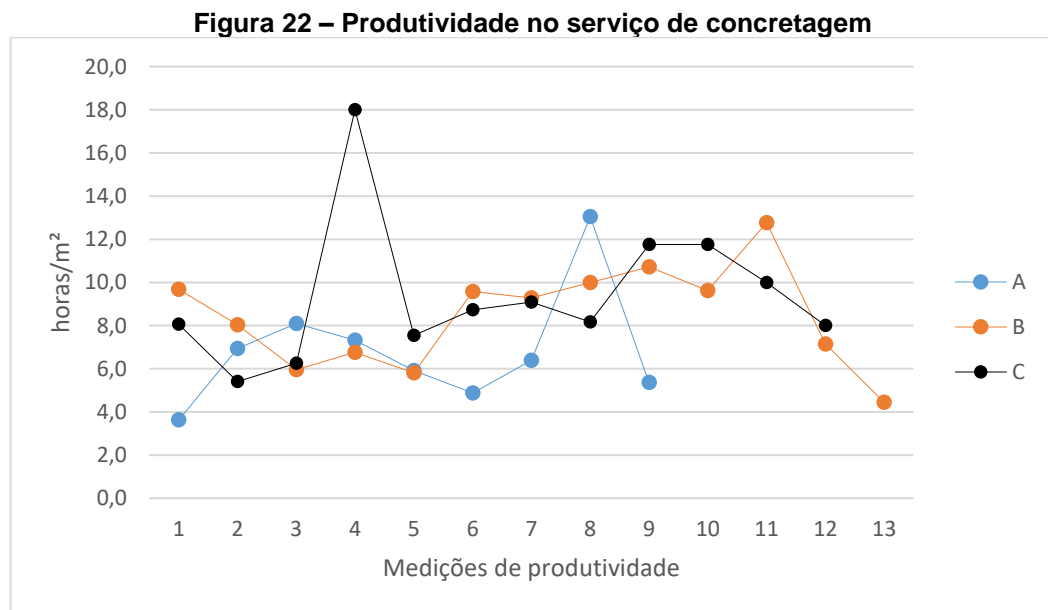
O serviço de concretagem considera concretagem de pilares e vigas baldrames, uma vez que o concreto das lajes foi usinado. A medição considerou o tempo para preparo, lançamento e adensamento. Os dados de produtividade são apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10 - Dados de produtividade para o serviço de Concretagem**

Obras	A	B	C
	3,6	9,7	8,1
	6,9	8,0	5,4
	8,1	6,0	6,3
	7,3	6,8	18,0
	5,9	5,8	7,5
	4,9	9,6	8,7
RUP	6,4	9,3	9,1
	13,0	10,0	8,2
	5,4	10,7	11,8
		9,6	11,8
		12,8	10,0
		7,1	8,0
		4,4	
Média	6,8	8,4	9,4
DP	2,7	2,3	3,3
CV (%)	39,3	27,5	35,2

Fonte: Autoria própria (2022)

A Figura 22 apresenta os dados de forma gráfica para o serviço de concretagem.



Fonte: Autoria própria (2022)

Apesar do alto índice na obra C (18h/m<sup>3</sup>), não foi constatada nenhuma ocorrência neste dia que justificasse a baixa produtividade.

Comparando com os dados da TCPO e SINAPI obteve-se o apresentado na Tabela 11.

**Tabela 11- Comparação de dados de produtividade para o serviço de concretagem**

Fonte	Pedreiro	Servente
TCPO 14	1,65	10,5
	12,15	
SINAPI	2,45	7,37
	9,82	
Trabalho		
Obra	Equipe Pedreiro e Servente	
A	3,6 - 13	6,8
B	4,4 – 12,8	8,4
C	5,4 - 18	9,4

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Da mesma forma que nos serviços anteriores, a produtividade para a concretagem foi maior nas obras analisadas, quando comparadas as duas fontes de dados consultadas.

**Tabela 12- Dados de produtividade**

Serviços	Obras	Índices de Produtividade		
		Máximo	Médio	Mínimo
Alvenaria (h/m <sup>2</sup> )	A	0,31	0,60	1,31
	B	0,46	0,64	1,33
	C	0,42	0,71	1,02
Demarcação do reboco (h/m <sup>2</sup> )	A	0,07	0,16	0,31
Reboco externo (h/m <sup>2</sup> )	A	0,09	0,16	0,36
Requadros (h/m)	A	0,28	0,38	0,50
Fôrma vigas e pilares (h/m <sup>2</sup> )	A	0,18	0,51	1,02
	B	0,23	0,43	0,66
	C	0,21	0,22	1,06
Desfôrma vigas e pilares (h/m <sup>2</sup> )	A	0,12	0,22	0,37
	B	0,11	0,22	0,35
	C	0,07	0,21	0,45
Preparação da laje	A	0,15	0,39	0,60
	C	0,09	0,27	0,81
Escoramento da laje	A	0,15	0,35	0,60
	C	0,09	0,26	0,81
Concretagem pilares e vigas baldrame	A	3,6	6,8	13
	B	4,4	8,4	12,8
	C	5,4	9,4	18

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Como citado nas análises por serviço, todos os índices de produtividade foram menores, quando se compara os dados do trabalho com os apresentados a TCPO e SINAPI. Porém, o número de funcionários das equipes de obra difere do considerado pelas duas fontes analisadas. Com isso, os dados em obra foram obtidos com a medição das equipes, enquanto nas tabelas a produtividade é apresentada para cada categoria profissional de forma separada.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado permitiu identificar a produtividade de alguns serviços para obras consideradas de alto padrão. Com isso, pôde-se perceber que os índices foram variáveis para as medições efetuadas, não sendo possível associar com ocorrências identificadas nos dias de medição. Ou seja, a variação da produtividade pode ser algo intrínseco ao processo, em que em alguns dias o desempenho poder ser melhor e em outros pior, motivados por questões de desempenho dos funcionários, por exemplo.

Constatou-se em obra falta de funcionários, por motivos como realização de cursos e problemas de saúde. Alguns dias as medições estiveram relacionadas com presença de funcionário novo na função. Porém, essas situações não foram suficientes para justificar o aumento ou redução na produtividade da mão de obra.

A variabilidade pode estar associada com diferentes níveis de dificuldade do próprio serviço. Isso porque, por exemplo, no serviço de fôrmas, a dificuldade de execução não é constante, variando com o elemento estrutural a ser executado.

Porém, mesmo se obtendo a alta variação dos índices para todos os serviços analisados, suas produtividades foram melhores do que as consideradas na TCPO e SINAPI, mesmo se tratando de obras consideradas de alto padrão. Uma das diferenças obtidas, é que as fontes de dados consultadas apresentam os dados por categoria profissional de forma separada. Diferente do que acontece nas obras, onde uma equipe realiza o trabalho, sendo feito o cômputo de horas e quantidade de trabalho do conjunto.

Sendo assim recomenda-se para trabalhos futuros a repetição da medição feita no trabalho por um período maior, de forma a confirmar o intervalo de dados obtidos para os serviços. Da mesma forma é importante o levantamento de dados de outros tipos e padrões de obra

## REFERÊNCIAS

AGNOLETTO, R. A.; MESTRADO, D. **Análise do efeito aprendizagem na execução da estrutura de um edifício de pavimentos - tipo**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010.

ALMEIDA, E. **Estudo da Influência de fatores de produtividade no aumento do custo e do prazo em obras de construção civil**. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia, 2015.

BARROS, F. **A produtividade na execução de alvenaria: um estudo de caso na cidade de Juiz de fora - MG**. Universidade Federal Fluminense, 2006.

BICHINSKI, Wyllian Ferreira. **Vantagens e benefícios da industrialização de processos na construção de edificações**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/23237/2/PG\\_CEEP\\_2016\\_1\\_23.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/23237/2/PG_CEEP_2016_1_23.pdf). Acesso em: 25 nov. 2022.

CAMARGO, Borges J. **qualificação profissional do trabalhador para o mercado de trabalho e ambiente organizacional**. FACCAT, 2016.

COSTELLA, M.; JACOSKI, C.; SANTOS, C. **Tendências na terceirização de mão-de-obra em serviços da construção civil entre 2009 e 2013**. XV Encontro Nacional de Tecnologia Do Ambiente Construído, 1, 1045–1054. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.17012/entac2014.87>. Acesso em: 18 nov. 2022.

DIAS, E. G.; ALVES, A. da S. M.; OLIVEIRA, J. S.; SILVA, A. L. da. **Perfil e conhecimento de pedreiros trabalhadores na construção civil de uma cidade mineira**. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins, 5(2), 41–50. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2018vol5n2p41>. Acesso em: 18 nov. 2022.

GALLO, S. **Estudo de produtividade de alvenaria de vedação em obras verticais**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

GOMES, L.; YASMINNI, P.; COUTINHO, B. **Análise da influência das características organizacionais no nível de produtividade de empresas da construção civil de Curitiba e região metropolitana**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2021. Disponível em: [www.utfpr.edu.br](http://www.utfpr.edu.br). Acesso em: 8 nov. 2022.

LUCCAS, A.; M. A. R. H. **Análise da gestão organizacional de construtoras atuantes na região de Curitiba por meio de indicadores de produtividade e critérios de excelência em gestão**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2014. Disponível em: [www.utfpr.edu.br](http://www.utfpr.edu.br). Acesso em: 22 nov. 2022.

MASLOWSKY, J. C. **Análise de como os tipos de liderança influenciam na motivação dos setores técnicos e administrativos da construção civil.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

MORAES, Fernanda Martins de Souza. **Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra na construção civil: uma revisão de literatura.** Universidade Federal de Mato Grosso. Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, 2019.

MOURA, D. **Análise da produtividade da mão de obra na construção de uma residência, comparando a utilização da gestão ágil scrum com o gerenciamento tradicional baseado no pert/cpm.** Universidade Tecnológica Federal do Parana, 2018.

NASCIMENTO, G. **Motivação x produtividade na construção civil - estudo de caso.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

NASCIMENTO, Thalita Ayres do. **Sistema de gestão da qualidade e sua influência na melhoria do processo de projetos em obras de execução de edifícios.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em: [https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8382/2/CT\\_EPC\\_2012\\_2\\_11.PDF](https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8382/2/CT_EPC_2012_2_11.PDF). Acesso em: 18 nov. 2022.

NESPOLO, C. **Estudo da produtividade para execução de emboço e contrapiso em uma ampliação de edificação em alvenaria na cidade de Campo Mourão - PR.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

SANTOS, C. **A motivação utilizada como ferramenta visando a melhoria da qualidade e aumento da produtividade na construção civil.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

SGARBOSSA, R. **O impacto da forma de contratação no custo da mão de obra.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

VASCONCELOS, Ivar César Oliveira de. **Estudo de casos múltiplos: a vivência de uma pesquisa educacional.** In: A pesquisa em educação no Brasil: novos cenários e novos olhares, 2010.

VIDOLIN, A. **Diagnostico da viabilidade econômica, gestão de suprimentos e estratégia como propiciadores de produtividade na indústria da construção civil.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2015.

ZACKO, A.; ANTUNES, E. G. P. **Análise de fatores que interferem na produtividade da construção civil.** Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2019.

**ANEXO A – Padrão de Acabamento CUB**

Acabamento Serviço/Local	Padrão		
	Alto	Normal	Baixo
Portas: - Externas e Internas sociais	Madeira maciça lisa encerada Batente e guarnição de madeira para cera	Madeira compensada lisa, com 3,5 cm de espessura, pintura esmalte acetinado fosco Batente e guarnição de madeira para pintura esmalte	Madeira, semi-oca, com 3,5 cm de espessura, sem pintura de acabamento Batente de ferro para pintura esmalte
Externas e Internas de serviço	Madeira maciça lisa encerada Batente e guarnição de madeira para cera	Madeira compensada lisa, com 3,5 cm de espessura, pintura esmalte acetinado fosco Batente e guarnição de madeira para pintura esmalte	Madeira, semi-oca, com 3,5 cm de espessura, sem pintura de acabamento Batente de ferro para pintura esmalte
Fechadura para portas Internas	Fechadura para tráfego moderado, tipo VI (70 mm) em ferro com acabamento cromo-acetinado	Fechadura para tráfego moderado, tipo IV (55 mm), em ferro com acabamento cromado	Fechadura para tráfego moderado, tipo II (40 mm) em zamak
Fechadura para portas de entradas	Fechadura para tráfego moderado, tipo VI (70 mm), em ferro com acabamento cromo-acetinado	Fechadura para tráfego mode- rado, tipo IV (55 mm), em ferro com acabamento cromado	Fechadura para tráfego moderado, tipo II (40 mm) em zamak
Janelas e basculantes	Alumínio anodizado bronze perfis linha 30 Vidro liso/fantasia 4 mm	Alumínio anodizado cor natural, padronizado, perfis linha 25, com vidro liso/fantasia 4 mm	Esquadria de ferro de chapa dobrada nº 18, para pintura esmalte sintético, com vidro liso/fantasia 4 mm
Janela de ferro	Perfil de chapa dobrada nº 20 com tratamento em fundo anticorrosivo e acabamento em pintura esmalte brilhante	Perfil de chapa dobrada nº 20, com tratamento em fundo anticorrosivo e acabamento em pintura esmalte brilhante	Perfil de chapa dobrada nº 20, com tratamento em fundo anticorrosivo e acabamento em pintura esmalte brilhante
Pelotas	Granito cinza Mauá e=2 cm com pingadeira	Concreto	Concreto
Impermeabilização de: pisos de banheiros, cozinhas, lajes e áreas de serviço	Argamassa, cimento e areia, e pintura com tinta de base betuminosa	Argamassa, cimento e areia, e pintura com tinta de base betuminosa	Argamassa, cimento e areia, e pintura com tinta de base betuminosa
Lajes de cobertura, cobertura de casas de máquinas	Manta asfáltica pré-fabricada	Manta asfáltica pré-fabricada	Manta asfáltica pré-fabricada
Caixa d'água	Argamassa rígida	Argamassa rígida	Argamassa rígida

Acabamento Serviço/Local	Padrão		
	Alto	Normal	Baixo
Acessórios sanitários de banheiros	Bacia sanitária com caixa acoplada e cuba em louça de cor-modelo especial Metals de luxo (água quente e fria); ducha manual Bancada de granito cinza Mauá e-3 cm com cuba de louça em cor Acessórios de justapor de luxo	Bacia sanitária com caixa acoplada e cuba em louça de cor modelo simples Metals simples (água quente e fria) Bancada de mármore branco e-2 cm com cuba de louça em cor Acessórios de justapor simples	Bacia sanitária com caixa de descarga não acoplada Metals simples (água fria) Lavatório de louça branca sem coluna Acessórios de embutir de louça branca
Cozinha	Bancada de granito/cuba de inox/metals de luxo (água quente e fria)	Bancada de mármore branco, medida padronizada/cuba simples de inox/metals cromados simples (água fria)	Bancada de mármore sintético, com cuba de mármore sintético e metals simples (água fria)
Áreas de serviço	Tanque de louça de luxo/metals cromados de luxo	Tanque de louça simples sem coluna/metals cromados simples	Tanque de mármore sintético/metals simples
Banheiro de empregada	Lavatório de louça colorida com coluna Metals cromados simples (água fria) Bacia sanitária colorida com caixa acoplada Acessórios de justapor simples	Lavatório de louça colorida sem coluna Metals cromados simples (água fria) Bacia sanitária colorida com caixa acoplada Acessórios de justapor simples	Lavatório de louça branca sem coluna Metals simples (água fria) Bacia sanitária branca com caixa de descarga não acoplada Acessórios de embutir de louça simples
Pisos e rodapé de: Salas, quarto e circulação	Frisos de madeira (tábua corrida) raspados e resinados	Placa cerâmica esmaltada 40 cm x 40 cm PEI IV	Cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III
Banheiros	Placa cerâmica esmaltada 30 cm x 30 cm PEI V	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III
Cozinha e área	Placa cerâmica esmaltada 30 cm x 30 cm PEI V	Placa cerâmica esmaltada 30 cm x 30 cm PEI IV	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III
WC Empregada	Placa cerâmica esmaltada 30 cm x 30 cm PEI V	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III
Quarto de empregada ou depósito	Placa cerâmica esmaltada 30 cm x 30 cm PEI V	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III	Placa cerâmica esmaltada 20 cm x 20 cm PEI III
Pilotis	Lajota de pedra São Tomé 40 cm x 40 cm	Ladrilho de pedra ardósia 40 cm x 40 cm	Cimentado desempenado
Escadas	Cimentado antiderrapante	Cimentado antiderrapante	Cimentado antiderrapante
Alf de entrada (portaria)	Granito cinza Mauá 1,5 cm	Ladrilho de pedra ardósia	Ladrilho de pedra ardósia
Alf de pavimentos	Granito Cinza Mauá 1,5 cm	Ladrilho de pedra ardósia	Ladrilho de pedra ardósia
Revestimento interno paredes de salas, quartos e circulação	Chapisco e massa única	Chapisco e massa única	Chapisco e massa única
Cozinha, área e banheiros	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 20 cm x 20 cm, PEI II, em cor clara	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 20 cm x 20 cm, PEI II, em cor clara	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 15 cm x 15 cm, PEI II, em cor clara

Acabamento Serviço/Local	Padrão		
	Alto	Normal	Baixo
Hall de entrada e hall de pavimentos	Chapisco e massa única	Chapisco e massa única	Chapisco e massa única
Banheiro de empregada	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 15 cm x 15 cm PEI III, em cor clara	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 15 cm x 15 cm, PEI III, em cor clara	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 15 cm x 15 cm, PEI III, em cor clara
Revestimento interno – tetos: - Salas, quartos e circulação cozinha e área	Chapisco e massa única	Chapisco e massa única	Chapisco e massa única
- Banheiros	Forro de placas de gesso	Forro de placas de gesso	Forro de placas de gesso
- Banheiro de empregada	Forro de placas de gesso	Forro de placas de gesso	Forro de placas de gesso
- Hall de entrada e hall de pavimentos	Forro de placas de gesso	Forro de placas de gesso	Forro de placas de gesso
Revestimentos externos de: - Fachada principal	Chapisco, massa única, pastilha vitrificada de 5 cm x 5 cm	Chapisco, massa única, textura acrílica; cerâmica de 10 cm x 10 cm em 35% da fachada	Chapisco, massa única e tinta à base de PVA
- Fachada secundária	Chapisco, massa única, textura acrílica; pastilha vitrificada de 5 cm x 5 cm em 35% da fachada	Chapisco, massa única, textura acrílica	Chapisco, massa única e tinta à base de PVA
Cobertura: - Telhado com madeiramento	Chapa ondulada de fibrocimento 6 mm, com estrutura de madeira	Chapa ondulada de fibrocimento 6 mm, com estrutura de madeira	Chapa ondulada de fibrocimento 6 mm, com estrutura de madeira
Pintura de tetos em: - Salas, quartos, quarto de empre- gada, circulação	Tinta acrílica sobre massa corrida	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Tinta à base de PVA
- Banheiros, cozinha, área de serviço	Tinta acrílica sobre massa corrida	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Tinta à base de PVA
- Escadas	Tinta à base de PVA	Tinta à base de PVA	Tinta à base de PVA
- Portaria e hall dos pavimentos	Tinta acrílica	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Tinta à base de PVA
Pilótis	Tinta acrílica	Tinta à base de PVA	Tinta à base de PVA
Pintura de pare- des em: salas, quartos, quarto de empregada, circulação	Tinta acrílica sobre massa corrida	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Tinta à base de PVA
Escadas	Pintura texturizada	Pintura texturizada	Pintura texturizada
Portaria e hall dos pavimentos	Tinta acrílica	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Tinta à base de PVA

**Nota:** É recomendável que nos especificações analíticas constem as respectivas referências normativas de cada componente ou insumo utilizado.