



# **CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016*  
*ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL*

Clara Vargas da Silva Labre

ANÁLISE DOS COEFICIENTES DE PRODUTIVIDADE DA COMPOSIÇÃO DO  
CHAPISCO INTERNO DO SINAPI NA EXECUÇÃO DAS PAREDES DE UM  
EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Palmas – TO

2017

Clara Vargas da Silva Labre

ANÁLISE DOS COEFICIENTES DE PRODUTIVIDADE DA COMPOSIÇÃO DO  
CHAPISCO INTERNO DO SINAPI NA EXECUÇÃO DAS PAREDES DE UM  
EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Me. Dalton Cardozo Bracarense.

Palmas – TO

2017

Clara Vargas da Silva Labre

ANÁLISE DOS COEFICIENTES DE PRODUTIVIDADE DA COMPOSIÇÃO DO  
CHAPISCO INTERNO DO SINAPI NA EXECUÇÃO DAS PAREDES DE UM  
EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II  
elaborado e apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Civil pelo Centro Universitário  
Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Me. Dalton Cardozo Bracarense.

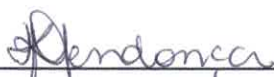
Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA



---

Professor Me. Dalton Cardozo Bracarense  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



---

Professora Especialista Kenia Parente Lopes Mendonça  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



---

Professor Me. Fábio Moreira Spínola de Castro  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2017

Este trabalho é dedicado aos meus pais,  
Ronildo Pereira da Silva e Maria da Silva  
Labre, que sempre me apoiaram e  
incentivaram nesta etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo Dom da vida e por me permitir concretizar um sonho.

A minha Mãe-avó, Maria da Silva Labre, que sempre me amou muito e me deu suporte durante toda caminhada da minha vida.

Ao meu pai, Ronildo Pereira da Silva, por ser um grande amigo, companheiro e inspiração para mim.

A minha irmã, Luanna Vargas da Silva Labre, que me mostrou que apesar das dificuldades podemos tornar qualquer sonho em realidade.

A minha Madrinha Mara Célia e Tia Benemara que nunca hesitaram em me ajudar.

A minhas primas-irmãs que sempre foram grandes amigas e companheiras.

A todos: Muito Obrigada!

A Persistência é o caminho do êxito. (Charles Chaplin)

## RESUMO

LABRE, Clara Vargas da Silva. **Análise dos Coeficientes de Produtividade da Composição do Chapisco Interno do Sinapi na Execução das Paredes de um Edifício Multifamiliar no Município de Palmas - TO.** 2017. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2017.

O trabalho realizado determinou os índices de consumo de mão de obra do chapisco interno em pavimentos tipos de um edifício multifamiliar na cidade de Palmas - TO. Tendo em vista problemas encontrados na construção civil como os atrasos na entrega de obras, falta de planejamento ideais em construções por parte das equipes que administram, custos e prazos maiores que o planejado em orçamentos, etc, foi verificado a necessidade de realizar acompanhamento da equipe destacada in loco no intuito de obter índices de produtividade e comparar com os cadernos técnicos disponibilizados pelo Sinapi. Objetivou-se, assim, verificar se o valor obtido nas condições de realização do chapisco interno em canteiro de obra condiz com o coeficiente apresentado por essa instituição. Todo o acompanhamento foi realizado a partir de observações visuais in loco, medições, registros fotográficos e anotações do início e término da atividade. Foram apresentados os fatores interferentes, os quais influíram direto ou indiretamente no valor final da produtividade encontrada. A obra estudada apresentou coeficiente inferior ao proposto pelo Sinapi, o que se traduz em uma produtividade maior na realização desse serviço quando comparado ao esperado pelo Sinapi.

Palavras-chave: Produtividade. Mão de Obra. Chapisco. Palmas.

## **ABSTRACT**

The work performed determined the labor consumption indexes of the internal coarse mortar in pavements types of a multifamily building in the city of Palmas - TO. In view of the problems encountered in the construction industry, such as delays in the delivery of construction work, budget overflows and the availability of labor, the need to follow-up the on-site team was verified in order to obtain productivity indices and to compare with the technical books made available by Sinapi. The objective was therefore to verify whether the value obtained under the conditions of realization of the internal coarse mortar in construction site is in line with the coefficient presented by that institution. All the follow-up was carried out from visual observations in loco, measurements, photographic records and annotations of the beginning and end of the activity. The interfering factors were presented, which directly or indirectly influenced the final value of the productivity found. The work studied presented a lower coefficient than that proposed by Sinapi, which translates into a higher productivity in the accomplishment of this service when compared to that expected by Sinapi

Keywords: Productivity. Labor. Coarse mortar. Palmas.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenvolvimento do SINAPI.....	17
Figura 2: Como Medir Produtividade.....	19
Figura 3: Composição técnica do chapisco.....	20
Figura 4: RUP diária, cumulativa e potencial.....	21
Figura 5: Equipes.....	22
Figura 6: Intervalo da produtividade de mão de obra.....	24
Figura 7: Relação Tamanho x Erro da Amostra.....	24
Figura 8: Propriedades do Revestimento.....	27
Figura 9: Características das bases.....	27
Figura 10: Camadas de Revestimento.....	28
Figura 11: Disposição das Camadas de Revestimentos.....	29
Figura 12: Chapisco aplicado por rolo.....	29
Figura 13: Chapisco aplicado por colher de pedreiro.....	30
Figura 14: Chapisco aplicado por desempenadeira.....	30
Figura 15: Imagem de satélite da torre estudada.....	32
Figura 16: Fachada da torre de objeto de estudo.....	32
Figura 17: Superfície de aplicação do chapisco.....	33
Figura 18: Central de Betoneira.....	37
Figura 19: Transporte de Chapisco.....	38
Figura 20: Cimento TOCANTINS.....	38
Figura 21: Adesivo.....	39
Figura 22: Bomba hidráulica.....	39
Figura 23: Areia grossa.....	39
Figura 24: Colher de pedreiro.....	40
Figura 25: Carrinho de mão.....	40
Figura 26: Coeficiente de produtividade do chapisco.....	41
Figura 27: Produtividade diária, cumulativa e potencial.....	43
Figura 28: Índice de Produtividade.....	46

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1.....	20
Equação 2.....	25
Equação 3.....	36
Equação 4.....	36
Equação 5.....	42
Equação 6.....	42
Equação 7.....	42
Equação 8.....	44
Equação 9.....	44
Equação 10.....	44
Equação 11.....	45

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Valores críticos associados ao grau de confiança na amostra.....	25
Tabela 2 – Planilha de Coleta de Dados.....	34
Tabela 3 – Cálculo da Razão Unitária de Produção.....	43
Tabela 4 – RUP:diária,cumulativa e potencial da obra em estudo.....	47
Tabela 5 – Quadro-Resumo dos coeficientes obtidos.....	48

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

BNH – Banco Nacional da Habitação;

CAIXA – Caixa Econômica Federal;

CEULP – Centro Universitário Luterano de Palmas;

Hh– Homem hora;

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora;

Qs– Quantidade de serviço;

RUP – Razão Unitária de Produção;

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil;

TO – Tocantins

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 PROBLEMA .....	14
1.2 HIPÓTESES .....	15
1.3 OBJETIVOS .....	15
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>15</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>15</b>
1.4 JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1 SINAPI .....	17
2.2 CADERNOS TÉCNICOS .....	18
<b>2.2.1 Composição principal</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.2 Composição representativa</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.3 Composição auxiliar</b> .....	<b>18</b>
2.3 PRODUTIVIDADE .....	19
<b>2.3.1 Coeficiente de Produtividade</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3.2 Razão Unitária de Produção-RUP</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3.3 Mão de Obra Envolvida</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3.4 Fatores Interferentes</b> .....	<b>22</b>
2.4 AMOSTRAGEM .....	24
2.5 ALVENARIA .....	25
2.6 REVESTIMENTO .....	26
<b>2.6.1 Classificações do Revestimento</b> .....	<b>27</b>
<b>2.6.2 Espessura</b> .....	<b>28</b>
<b>2.6.3 Equipamentos</b> .....	<b>28</b>
<b>2.6.4 Procedimentos</b> .....	<b>28</b>
2.7 CHAPISCO .....	28
<b>2.7.1 Chapisco Rolado</b> .....	<b>29</b>
<b>2.7.2 Chapisco Tradicional</b> .....	<b>30</b>
<b>2.7.3 Chapisco Industrializado</b> .....	<b>30</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>31</b>
3.1 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO .....	31
3.2 OBJETO DE ESTUDO .....	33
3.3 QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇO .....	33

3.4 QUANTIFICAÇÃO DA EQUIPE DIRETA DE EXECUÇÃO.....	34
3.5 COLETA DE DADOS.....	34
3.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	34
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>36</b>
4.1 ANÁLISE DA AMOSTRA.....	36
4.2 CARACTERÍSTICAS DO SERVIÇO DE CHAPISCO EM PAREDES INTERNAS DOS PAVIMENTOS TIPOS .....	37
4.3 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS.....	38
4.4 MÃO DE OBRA .....	40
4.5 CRITÉRIOS PARA APROPRIAÇÃO DE HORAS .....	41
4.6 COEFICIENTE DE PRODUTIVIDADE .....	41
4.7 CÁLCULO DO COEFICIENTE DE PRODUTIVIDADE POR MEIO DA RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO (RUP).....	42
4.8 COMPARAÇÃO DOS COEFICIENTES DE PRODUTIVIDADE DO CHAPISCO INTERNO DA OBRA COM O SINAPI. ....	45
4.9 FATORES INTERFERENTES.....	49
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>55</b>
APÊNDICE A – PLANILHA DE COLETA DE DADOS POR DIA.....	56
<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>
ANEXO A – CROQUI .....	67

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Campos (2011), chapisco é uma das camadas de argamassa de cimento no revestimento das paredes que possui a função de regularizar e uniformizar o substrato, além de propiciar uma aderência à camada posterior através de sua composição de cimento e areia grossa no traço de 1:3. É um procedimento essencial para um bom desempenho executivo do acabamento interno, consideração a qual é importante ressaltar, visto que a NBR 7200 especifica as condições o qual chapisco deve ser utilizado, onde dentre esses critérios diz, por exemplo, que a superfície deve estar limpa, regularizada, idealmente úmida e entre outras características.

Sabendo que o orçamento é uma economia global de uma construção e que depende diretamente de todas as etapas da obra, é intrínseco desenvolver meios que possam identificar os motivos que interferem no bom rendimento na confecção do chapisco. Com isso, o SINAPI, ferramenta disponibilizada pela instituição federal CAIXA, dispõe de valores dimensionais quanto à quantidade produzida em função de um determinado horizonte de tempo (coeficiente de produtividade).

Estes coeficientes estão disponíveis e detalhados nos cadernos técnicos, se diferenciando de acordo com cada serviço específico, fazendo necessário um cálculo de produtividade através da quantidade de horas despendidas por uma quantidade de serviço executado (Razão Unitária de Produção) para a categoria de revestimento.

O trabalho objetiva analisar a produtividade do chapisco realizado em edificações de características de alto padrão localizado na cidade de Palmas – TO. Que por meio da RUP (Razão Unitária de Produção), será verificado de fato se os índices de produtividades obtidas nesta obra se assemelham aos valores fornecidos pela ferramenta SINAPI quanto à confecção de chapisco, inclusive poderão serem identificados os fatores que nestes interferem.

### 1.1 PROBLEMA

Os Índices de produtividade de chapisco interno de uma obra de um edifício multi-familiar de alto padrão em Palmas- TO estão próximos àqueles informados pelo SINAPI?

## 1.2 HIPÓTESES

- A produtividade pode divergir dos valores informados pelo SINAPI devido a influências diretas da qualificação e treinamento do pessoal.
- A produtividade do chapisco pode variar consideravelmente com o valor do SINAPI de acordo com as condições do ambiente de trabalho como clima, obstáculos e ferramentas disponíveis para realização do serviço.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o coeficiente de produtividade da composição do chapisco interno de edifícios multifamiliares com características de alto padrão, verificando a precisão do SINAPI com referência a NBR 7200 (ABNT 1998) e os cadernos de composição técnica referentes ao chapisco. O edifício multifamiliar utilizado como referência no estudo encontra-se na cidade de Palmas-TO, presente na quadra 106 Sul adjacente à Avenida Juscelino Kubitschek.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os métodos de realização do chapisco no edifício observado;
- Analisar a produtividade da equipe destacada para a confecção do chapisco no edifício observado;
- Comparar a produtividade das equipes observadas com a produtividade indicada pelo SINAPI Tocantins.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

A pesquisa sobre produtividade garante um melhor gerenciamento e planejamento de serviços, garantindo atividades com efetivo de pessoal de maneira mais eficiente além de uma maior precisão ao orçamentista por meio da identificação das interferências existentes no ambiente de trabalho, possibilitando a prevenção quanto ao estouro de orçamentos e atrasos, assegurando assim uma previsão de custos mais assertiva ou até uma economia significativa na realização da atividade. A economia gerada é diretamente convertida em benefícios financeiros, item pouco interferente no valor global de edifícios de alto padrão, contudo, com impacto significativo no lucro final do construtor.

A acurácia de um orçamento de revestimento em edifícios de alto padrão é uma característica obrigatória para aquele responsável por construir adquirir seus



devidos lucros, visto que a diferenciação entre classes de edificações é quase que exclusivamente definida pela qualidade do revestimento como um todo.

No âmbito acadêmico, o estudo fornece um material técnico mais específico em relação à produtividade de revestimentos. Restringindo ao estudo mais pontual da produtividade do chapisco, análise esta carente em estudos acadêmicos relacionados.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SINAPI

SINAPI é um sistema nacional de pesquisa de custos e índices da construção civil recomendado pelo decreto 7983/2013 com o propósito de constituir regulamentos e discernimentos na formulação da estimativa de custo e coeficiente de produtividade de referência, em atividades relacionadas à engenharia civil. (CAIXA, 2017).

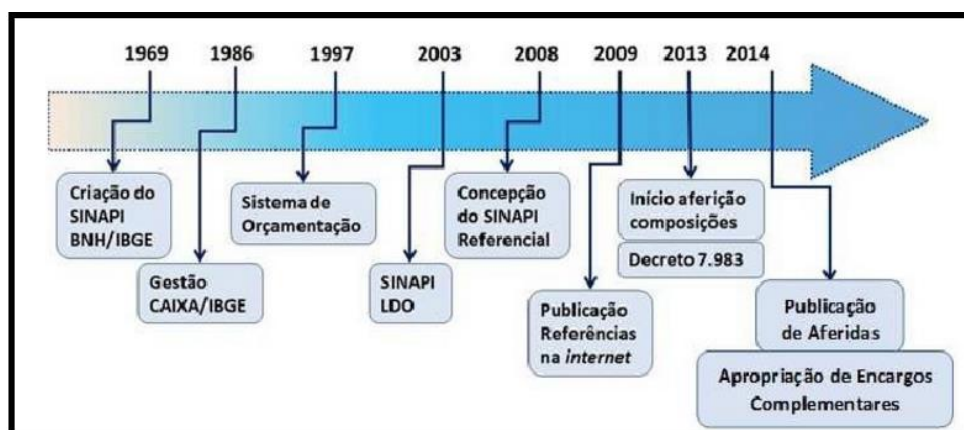
De acordo o Manual de Metodologias e Conceitos (2017) disponíveis no site da Caixa Econômica Federal, o SINAPI foi fundado em 1969 pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), e em 1986 passa a ser gerenciado pela Caixa Econômica Federal como sucessão ao BNH que é extinto.

Como gestora e responsável técnica, a Caixa Econômica Federal desempenha esse papel com o intuito de trazer melhorias nos investimentos financeiros e de serviços desempenhados. Exemplo disso é o funcionamento dela como uma ferramenta que disponibiliza divulgação de catálogos de composições técnica informadas pelo Sinapi, facilitando o acesso a custos e coeficientes de produtividades sempre que atualizadas.

Os investimentos em construção civil no Brasil desde o ano de 2013 são de conhecimento técnico da ferramenta SINAPI, que os utiliza como forma de estabelecer uma relação de dados entre a área técnica, o poder público e a União, referentes a saneamento básico, construção de habitações e infraestrutura urbana.

Portanto a necessidade de se conhecer o histórico de desenvolvimento do SINAPI, contribui para o entendimento do funcionamento da instituição Caixa Econômica Federal.(Figura 1)

Figura 1: Desenvolvimento do SINAPI



Fonte: Livro SINAPI, Metodologias e Conceitos 1º Edição SINAPI/Caixa.

São publicados também nessa ferramenta cadernos técnicos a fim de complementar as informações disponibilizadas pelo SINAPI, podendo ser aprimorada sempre que atualizada. Nesse documento é aferido também coeficientes de produtividade de serviços, mão de obra e insumos, fatores essenciais para uma análise comparativa dos valores reais calculado com os dados pelo SINAPI.

## 2.2 CADERNOS TÉCNICOS

São documentos publicados pelo SINAPI a fim de organizar e definir as composições que são publicadas a cada 60 dias, com as devidas atualizações e critérios adotados para cada serviço, atividade e insumos. Essas podem apresentar-se em inúmeros tipos de composições para a análise de produtividade, porém para esse estudo será considerado as principais, representativas e auxiliares (SAMPAIO, 2015).

### 2.2.1 Composição principal

Corresponde a execução dos serviços principais, levando em conta fatores como esforço da mão de obra e equipamentos envolvidos (Manual SINAPI 2015).

### 2.2.2 Composição representativa

Essa composição está contida no lote 1, onde agrupa possíveis elementos influenciadores na produtividade e no consumo de materiais para um determinado serviço, ou seja, é a que reúne as composições com padrões semelhantes (Manual SINAPI 2015).

### 2.2.3 Composição auxiliar

Composição correspondente a representação da composição de custos de recursos utilizados nos serviços principais, podendo estar combinada ou não com as principais, a depender da necessidade do projeto (Manual SINAPI 2015).

Dessa forma, segundo a Caixa (2017), compreende-se que essas tipologias de composições ainda são classificadas nos cadernos técnicos quanto ao lote, sendo eles:

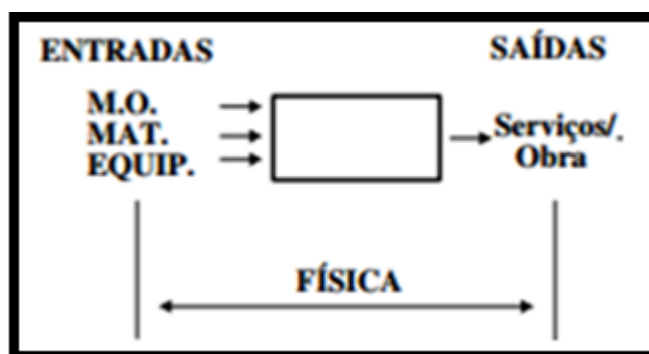
- Habitação, fundações e estruturas; (Composição Representativa-Lote 01).
- Instalações hidrossanitárias e elétricas; (Composição Auxiliar- Lote 02).
- Infraestrutura urbana. (Composição Principal-Lote 03).

## 2.3 PRODUTIVIDADE

De acordo com Aurélio (2016), o termo produtividade refere-se à interligação do que é produzido e dos meios utilizados. Definição advinda de uma das primeiras definições feita por Littré (1986) citada por Dantas (2011, p.6) como “ideia de capacidade para produzir”.

Especificamente no campo da construção civil, a produtividade aparece definida por Souza (2001) como a eficiência de transformar recursos de entrada em recursos de saída, podendo ser realizado em termos físicos (materiais, mão de obra e equipamentos), financeiros (relação da quantidade de dinheiro demandada) e sociais (quando todo esforço da sociedade é levada em conta como uma entrada). Nessa pesquisa será tratado em termos físicos, devido a análise comparativa voltar ao coeficiente de produtividade em relação à mão-de-obra. Essa definição pode ser representada em um esquema (Figura 2).

Figura 2: Como Medir Produtividade



Fonte: (Adaptado de SOUSA, 2000, p. 2.)

O estudo da produtividade é entendido, portanto, como a eficiência em que a entrada se transformará em saída em um determinado intervalo de tempo.

### 2.3.1 Coeficiente de Produtividade

De acordo com o SINAPI, a aferição do rendimento de mão-de-obra dos funcionários é realizada pelo coeficiente de produtividade, em que é definida como uma relação direta do tempo necessário para que a mão-de-obra realize uma determinada unidade de trabalho. Esse conceito é exposto pelo caderno de composição técnica de acordo o posto executado (Figura 3).

Figura 3: Composição técnica de chapisco

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.REVE.CHAP.003/01	CHAPISCO APLICADO SOMENTE EM ESTRUTURAS DE CONCRETO EM ALVENARIAS INTERNAS, COM DESEMPENADEIRA DENTADA. ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M <sup>2</sup>
<b>Código SIPCI</b>		
87871		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 02/2016

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1410
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0141
C	87402	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA CHAPISCO COLANTE, PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M3	0,0032

Fonte: (SINAPI, 2017, p. 7)

### 2.3.2 Razão Unitária de Produção-RUP

Trata-se de uma mensuração da produtividade, por meio da correlação entre o esforço gerado pelo operário (Hh – Homem hora) e o resultado obtido (Qs – Quantidade de serviço), conforme expresso na equação (1). É um indicador de desempenho onde o maior valor apresentado, representa o pior rendimento (PINI, 2014).

Essa razão unitária de produção pode ser empregada em diferentes momentos da atividade, para fins de aferição. No entanto o tempo improdutivo e ocioso é perceptível quando se utiliza da RUP diária, RUP cumulativa e RUP potencial.

$$RUP = \frac{Hh}{Qs} \quad (1)$$

Onde:

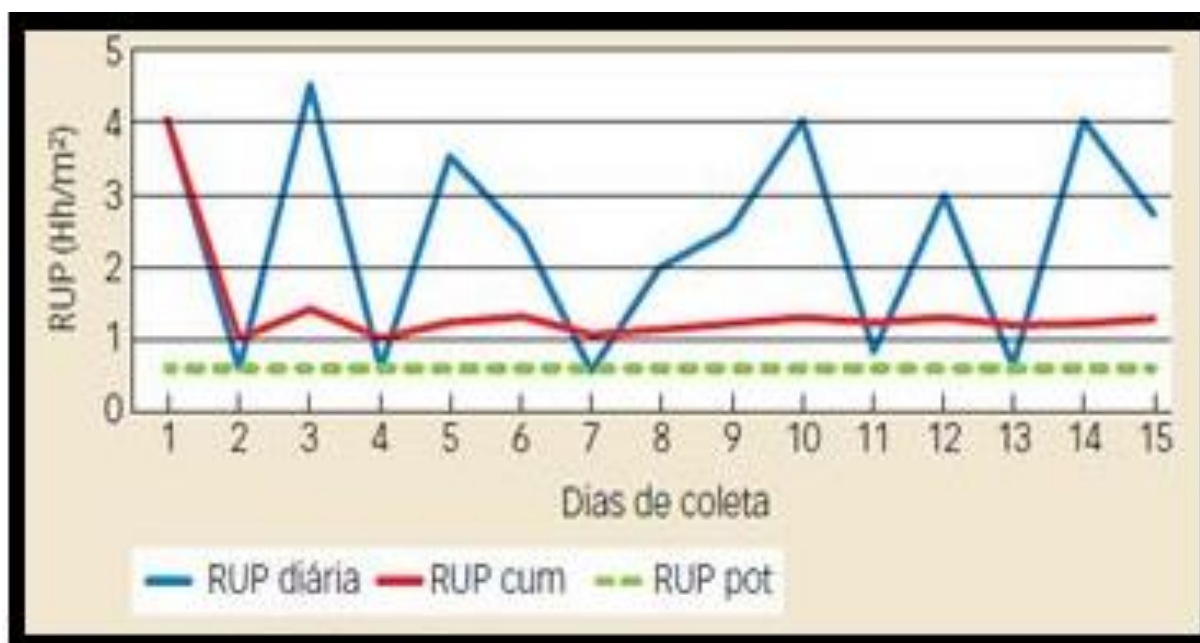
Hh=Homens-hora despendidos

Qs= Quantidade de serviço realizado

A RUP diária é o índice calculado pelos valores de homens horas e quantidade de serviço realizado durante um dia de trabalho. Já a cumulativa é referente aos valores dos quais desde o primeiro dia até o último em questão. Assim sendo é feito uma última análise nesses indicadores, por meio do uso da mediana referente aos dados adquiridos diariamente menores que os acumulados, no intuito

de definir a possível produtividade de ser obtida na execução do serviço, denominada RUP potencial (SAMPAIO, 2015). As três estão representadas na figura 4.

Figura 4: RUP diária, cumulativa e potencial



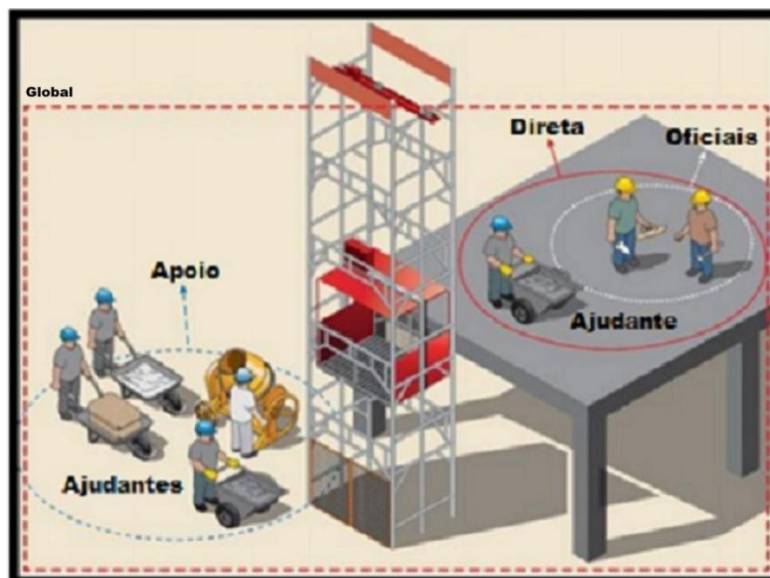
Fonte: (PINI, 2014)

### 2.3.3 Mão de Obra Envolvida

O Manual de Metodologias e Conceitos-SINAPI explica por meio da figura 5 a configuração dos funcionários em canteiros de obras, definindo-os em:

- Equipe Direta: representada na composição principal por ser responsáveis pela realização do serviço dado e o transporte de materiais, sendo eles os ajudantes e oficiais;
- Equipe Indireta ou Equipe de Apoio: concebida na composição auxiliar por esta sujeita as atividades desenvolvidas pelos ajudantes;
- Equipe Global: composta pela equipe direta, mais a equipe indireta.

Figura 5: Equipes



Fonte: (SINAPI, 2017, p. 25)

### 2.3.4 Fatores Interferentes

Segundo DANTAS (2011), diversos são os fatores que podem influenciar na produtividade, entre eles estão a organização do canteiro de obras, o treinamento da mão de obra, os equipamentos utilizados, temperatura, iluminação e ergonomia. Além destes, existem outros fatores cruciais que interferem na mesma, porém passam despercebidos no geral. São eles:

- **Efeito Aprendizagem:** O repetitivo movimento realizado pelos operários a cerca de uma determinada atividade gera uma facilidade para executá-la novamente, propiciando um aumento da produtividade do serviço.
- **Mobilização:** Em início de execução de qualquer atividade a produtividade inicia baixa, por os indivíduos operantes não estarem ainda situados no serviço, visto que com o efeito aprendizagem em ação, a mobilização também aumenta seu rendimento de produtividade.
- **Desmobilização:** em etapa final de execução de serviço, pode ocorrer um decaimento na produtividade, devido à realização de atividades complicadas para serem realizadas no último tempo, além de ser possível também ser justificada pelo atraso de cronograma, causando desmotivação e preocupação nos funcionários para finalizar essa tarefa árdua.

Outros fatores mais comuns que interferem são:

- Temperatura: Devido às altas temperaturas características da região de Palmas Tocantins, observa-se que esse fator interfere criando um ambiente desconfortável e desgastante. Um ambiente com essas características impacta negativamente a produtividade da equipe que está exposta aos extremos desse fator;
- Vento: A presença de fortes ventos favorece o transporte de partículas sólidas volantes para o substrato onde será aplicado o chapisco, contaminando e permitindo uma perda de aderência do substrato do chapisco, exigindo dessa maneira limpeza ou até mesmo reconfecção da massa do chapisco;
- Humor: O estado emocional o qual responsável pela confecção do chapisco estar, interfere na sua qualidade e velocidade da aplicação, visto que um trabalhador animado o produz de maneira mais atenta e cuidadosa, enquanto um trabalhador desanimado e estressado tem sua atenção redirecionada, que muitas vezes não observa a forma como o trabalho esta sendo realizado, causando desperdícios e tempo oneroso;
- Obstáculos: A presença de elementos físicos que impedem o ideal transito da equipe e dos materiais, interferem negativamente na confecção de chapisco em pontos específicos, tanto pela impossibilidade e atraso de acesso aos locais, quanto ao abastecimento de materiais para a confecção do chapisco;
- Incompatibilização: A incompatibilidade de elementos já construídos, quando observados é necessário a sua demolição e reconstrução, exigindo dessa maneira tempo o qual inicialmente era destinado ao chapisco;
- Falta de materiais e equipamentos: A falta de itens essenciais na confecção do chapisco não permite sua realização em quaisquer que seja as fases, já que se trata de elementos essenciais para sua realização.

Dessa forma, a produtividade possui parâmetros de mensuração para os coeficientes encontrados, variando do mínimo, (0,28) até o máximo (0,53), utilizados para definir o melhor ao pior desempenho quando comparadas a alguma função. Observe a figura 6.



Figura 6: Intervalo da produtividade de mão de obra



Fonte: (CRISOSTOMO, Valcyr - Notas de aula, p. 6)

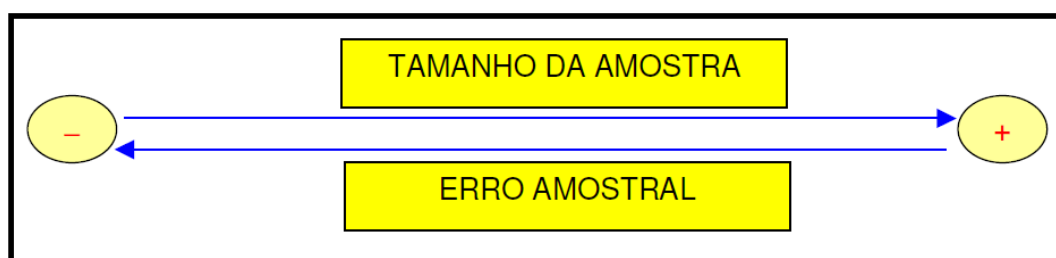
## 2.4 AMOSTRAGEM

O estudo de um grupo de dados como um todo apresenta um grau de dificuldade, custo e lentidão elevados, pois determinar grupos de elementos grandes inviabiliza a atualização dos dados, devido às circunstâncias estarem sempre mudando. Quando se necessita de resposta rápida e atualizada usa-se a estimação, que já apresenta um nível de sucesso muito bom.

Quando a pesquisa é feita por estimação faz-se necessário utilizar parâmetros como nível de confiança e margem de erro para garantir uma representatividade ao objeto de estudo analisado.

O Grau de confiança é definido por intervalos de valores possíveis em que seja plausível situar o nível de confiança no elemento estudado. Em termos de precisão, pode-se afirmar, conforme a figura 7, que “quanto maior for amostra menor será o erro...”, deixando bem explícito o sentido contrário que ambas direciona-se. (GUARIENTI, 2014)

Figura 7: Relação Tamanho x Erro da Amostra



Fonte: (GUARIENTI, Adriane - Notas de aula, p. 67)

Nesse contexto fica claro que ao usar uma amostra, deve-se determinar outro parâmetro chamado erro amostral, que pode ser definido como "... a probabilidade de errar a estimativa". (MILONE; ANGELINI, 1993, p.104)

O cálculo para determinação dessa margem de erros é definido de acordo a equação (2):

$$e = \frac{Z_{\alpha}}{2} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}}$$

(2)

Onde:

$n$  = Quantidade em m<sup>2</sup> da amostra coletada;

$\frac{Z_{\alpha}}{2}$  = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado;

$p$  = proporção coletada;

$q$  = proporção não coletada;

$N$  = Tamanho do objeto estudado;

$e$  = erro amostral.

Para a determinação dos valores críticos que corresponde ao grau de confiança utiliza-se a tabela 1 de acordo o grau de confiança adotado.

Tabela 1: Valores críticos associados ao grau de confiança na amostra

Grau de Confiança	$\alpha$	Valor Crítico $Z_{\alpha/2}$
90%	0,10	1,645
95%	0,05	1,96
99%	0,01	2,575

Fonte: (GUARIENTI, Adriane - Notas de aula, p. 71)

## 2.5 ALVENARIA

Segundo Marinoski (2011), alvenaria é um tipo de construção composta por um conjunto de elementos (tijolos ou blocos) do próprio sistema construtivo unidos entre si, podendo apresentar ou não a argamassa de ligação em fiadas horizontais.

Nesse contexto é importante ressaltar a finalidade, que é de vedar e adequar, ocasionando o surgimento de termos para a estrutura como a Alvenaria de Vedação ou Alvenaria estrutural.

De acordo a Revista Técnica (2006), a alvenaria de Vedação é um elemento arquitetônico de separação de ambientes, que não possuem dimensionamento para resistir cargas além do seu próprio peso, ou seja, são paredes executadas que necessitam de aço, pilares e vigas para dar sustentação. Enquanto a alvenaria estrutural é a própria estrutura da obra, fazendo-se uso de material como bloco e tijolo estrutural e de concreto, podendo assim dispensar armações de ferro e aço.

Ainda segundo Marinoski (2011), as alvenarias devem apresentar propriedades de resistência à pressão do vento, às infiltrações de água pluvial, isolamento térmico e acústico, segurança para usuários e ocupantes, e atuar como base para revestimentos, já que essa fase da construção apresenta relevância para o projeto estrutural, visto que além de isolar compartimentos são as responsáveis por outros vãos presentes na obra como porta e janela.

## 2.6 REVESTIMENTO

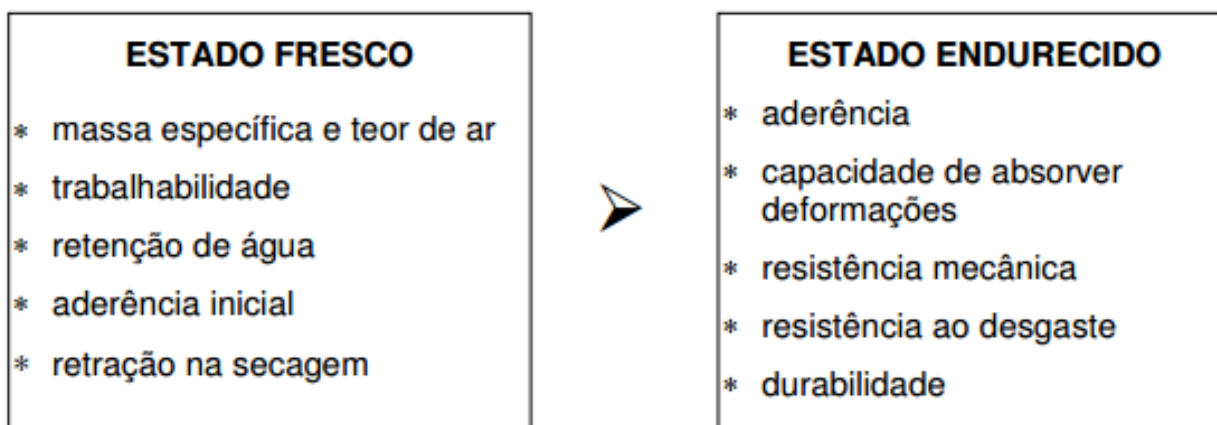
Segundo a NBR 13529 (ABNT, 1995), revestimento de paredes é uma argamassa com propriedades de aderência, constituída por uma mistura de agregados miúdos, aglomerantes e água, podendo conter ou não adições.

De acordo Maciel et al. (1998) Esses apresentam funções específicas como:

- Proteção contra as intempéries;
- Isolamento termo acústico;
- Impermeabilização;
- Regularização do substrato.

Para que essas funções operem, o revestimento deverá apresentar algumas propriedades no estado fresco e endurecido que poderão influenciar o comportamento da estrutura em diferentes situações de utilização (MACIEL et al., 1998). Sendo elas representadas pela figura 8:

Figura 8: Propriedades do Revestimento



Fonte: (MACIEL, 1998 pg 2)

Para entender exatamente a características que o revestimento deve possuir, é preciso conhecer a base que será aplicado, seja ela de concreto armado ou alvenaria de vedação, visto que essas influenciam diretamente nas propriedades que o qual possuirá (Maciel et al, 1998). Observe a figura 9:

Figura 9: Características das bases

<b>BASES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Alvenaria (diferentes componentes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorção de água</li> <li>• Porosidade</li> <li>• Resistência mecânica</li> <li>• Movimentações higroscópicas</li> <li>• Rugosidade</li> <li>• Homogeneidade</li> </ul>
Estrutura (concreto)	

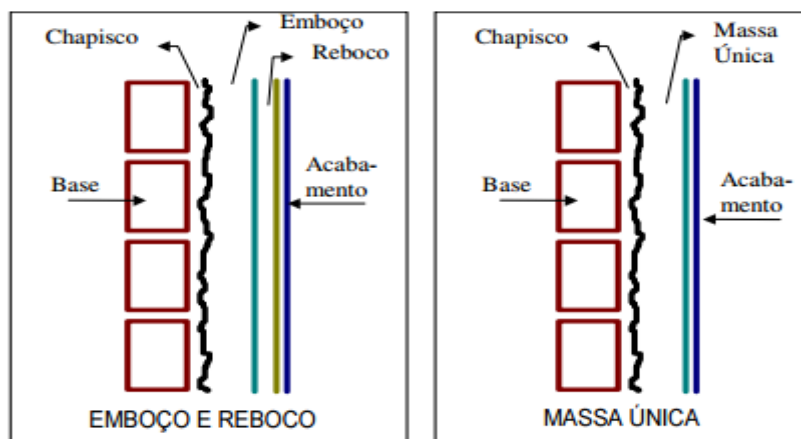
Fonte: (MACIEL, 1998, pg 10)

### 2.6.1 Classificações do Revestimento

O Revestimento também apresentará características específicas para cada situação, por meio da identificação dos números de camadas, sendo elas:

- De massa única com uma única camada: Com a função de regularização e de acabamento final;
- De duas Camadas (emboço e reboco): Com as mesmas funções que a de uma única camada, onde a primeira age na regularização e a segunda no acabamento final. A figura 10 ilustra essa classificação:

Figura 10: Camadas de Revestimento



Fonte: (MACIEL, 1998, pg 12)

Segundo os critérios de classificação, a argamassa também se classificará pelo tipo de vedação a revestir (vedação horizontal superior e vertical), ambiente de exposição (internos e exteriores), mecanismo de fixação à base (aderentes, fixados por dispositivos e não aderentes) e continuidade (monolíticos ou contínuos e modulares).

### 2.6.2 Espessura

Segundo a norma NBR 13749 (ABNT, 1996) a espessura admissível para revestimento de argamassa em parede interna é de 5 a 20 mm.

### 2.6.3 Equipamentos

Ferramentas como régua de alumínio, desempenadeira, nível de mangueira, caixas para argamassa, andaimes e outros são empregados na execução do revestimento.

### 2.6.4 Procedimentos

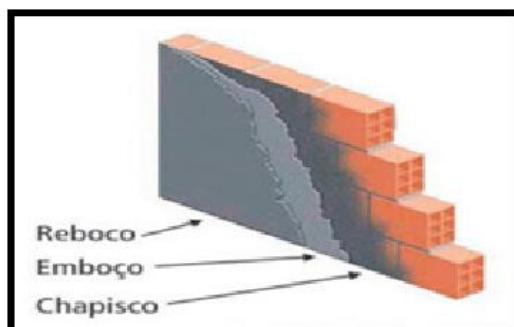
Para a execução do revestimento é necessário que haja toda uma preparação, iniciando pela base, a fim de definir as características do revestimento, para que seja aplicada a argamassa de acordo o numero de camadas.

## 2.7 CHAPISCO

O Chapisco é a primeira camada de acabamento da alvenaria, com espessuras entre 3 mm e 5 mm que proporciona a aspereza do substrato por meio da rugosidade formada em sua aplicação. Segundo a NBR 7200(ABNT1998) o revestimento deverá ser utilizado quando apresentar uma fluidez que facilite a incorporação da argamassa na base de modo que proporcione uma melhor aderência.

Alguns cuidados são necessários de serem realizados para que a argamassa de chapisco seja realizada com eficiência, onde é primordial citar a limpeza da estrutura, a eliminação das irregularidades e incrustações metálicas, preenchimento de furos existentes e umedecimento da base, evitando assim problemas que poderiam vir a calhar nas próximas camadas (emboço e reboco) como o descolamento das mesmas. A figura 11 é uma representação explicativa.

Figura 11: Disposição das Camadas de Revestimentos



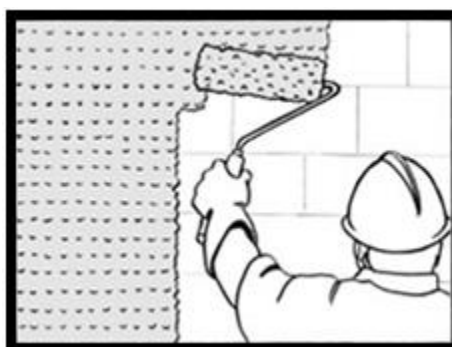
Fonte: (ConstruFacilRJ,2013)

A forma de execução é outro fator a ser considerado, sendo necessário o controle na velocidade de aplicação do chapisco para a formação da rugosidade no substrato, seja ele aplicado por rolo, desempenadeira ou colher (energia de impacto). Isso somado ao umedecimento, que deverá ser realizado antes e depois da aplicação, resulta no bom rendimento da argamassa.

### 2.7.1 Chapisco Rolado

É uma argamassa de areia e cimento com adição de água e aditivos a sua composição, podendo ser aplicado em alvenarias de concreto por rolo em uma única direção, proporcionando um maior rendimento do material. Conforme a figura 12.

Figura 12:Chapisco aplicado por rolo

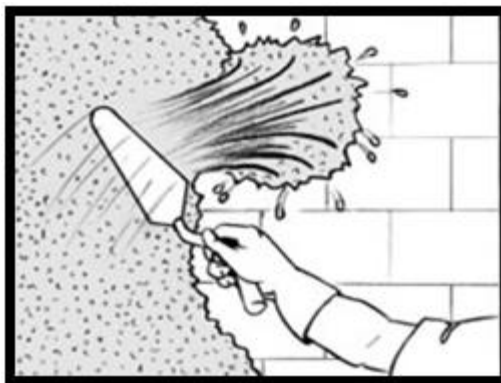


Fonte: Comunidade da Construção.

### 2.7.2 Chapisco Tradicional

Argamassa de cimento e areia grossa aplicada por lançamento sobre o substrato com o uso de uma colher de pedreiro, apresentando um alto índice de desperdício. Como mostra a figura 13.

Figura 13: Chapisco aplicado por colher de pedreiro

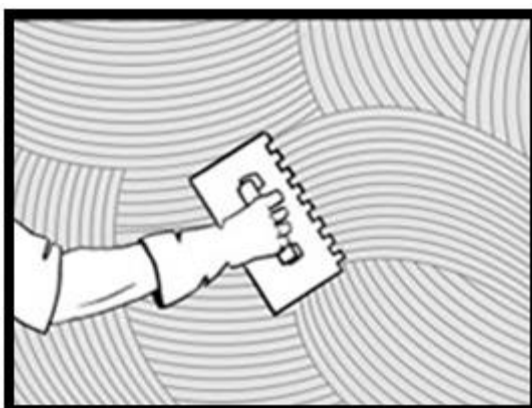


Fonte: Comunidade da Construção

### 2.7.3 Chapisco Industrializado

Chapisco composto por uma argamassa industrializada, com adição de água para sua aplicação por desempenadeira nas estruturas de concreto. Possui uma alta produtividade. Como mostra a figura 14.

Figura 14: Chapisco aplicado por desempenadeira

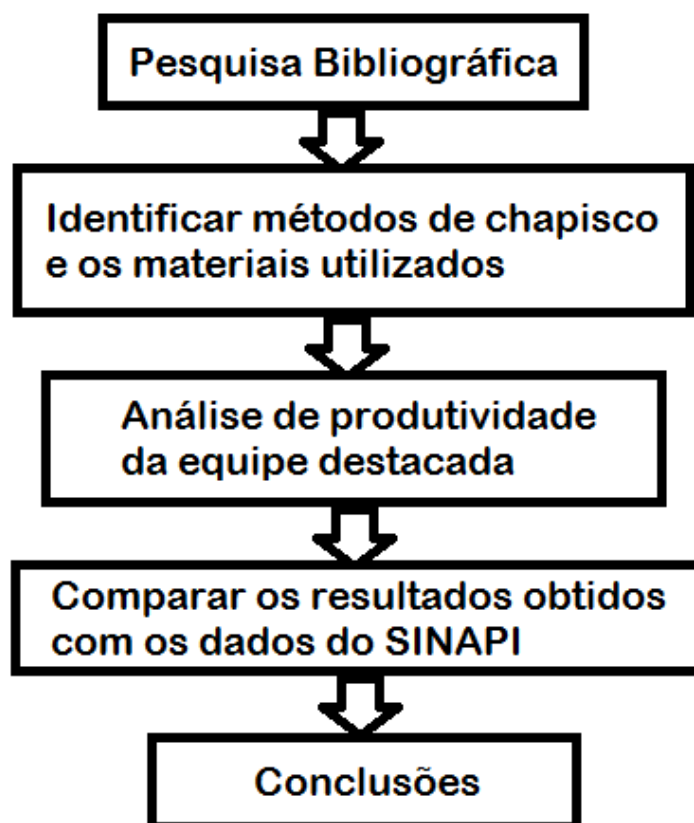


Fonte: Comunidade da Construção.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho é caracterizado como estudo de caso, devido às mensurações realizadas considerar em sua maior totalidade a coleta de dados, que foi desenvolvida em uma obra residencial no município de Palmas-TO. Esse consiste em uma pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa, onde a primeira é caracterizada pelos dados obtidos e analisados em números, e a segunda pelo fato de serem investigados os possíveis fatores interferentes nos valores obtidos. Enquanto a busca da pesquisa para alcançar os objetivos é tratada de maneira descritiva, uma vez que não é explorado a fundo os resultados encontrados, ainda que haja algumas considerações feitas.

A realização da pesquisa é voltada a analisar o coeficiente de produtividade de mão-de-obra na execução do chapisco em paredes internas de um empreendimento residencial. O procedimento para realização do trabalho é apresentado no fluxograma abaixo:



#### 3.1 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi realizado em um edifício de múltiplos andares localizado no residencial Manhattan, na quadra 106 sul, alameda 06, lote HM-4A, torre B, situado na cidade de Palmas-TO (Figura 15 e 16). A edificação contemplou vinte



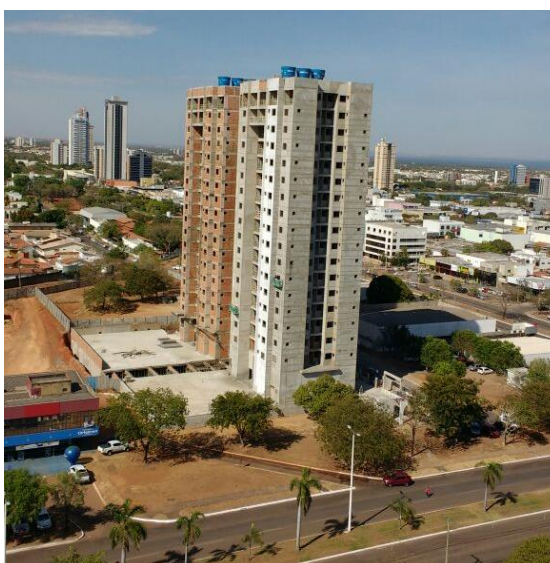
pavimentos, subdividindo cada pavimento em quatro apartamentos, sendo o primeiro caracterizado como subsolo para estacionamento de veículos, o segundo como térreo e os demais destinados à função residencial. Os dois últimos pavimentos foram confeccionados de forma que a residência fosse definida como um duplex.

Figura 15: Imagem de satélite da torre de objeto de estudo



Fonte: Google Earth

Figura 16: Fachada da torre de objeto de estudo



Fonte: (Autor, 2017)

Durante a realização do estudo, feito durante os meses de junho, julho, agosto e setembro de 2017, a edificação encontrou-se na fase de acabamento das alvenarias, sendo uma de suas etapas a realização do chapisco. A ordem de execução do serviço é indefinida, onde o pessoal responsável pela realização do serviço a executava em pavimentos desocupados de outra etapa construtiva.

### 3.2 OBJETO DE ESTUDO

O objeto destinado a pesquisa, é o chapisco confeccionado nas alvenarias internas da edificação, especificamente em cômodos como banheiros das suítes, lavabo, cozinha e sacada. O substrato onde foi realizado o chapisco é constituído por blocos cerâmicos comuns de oito furos, assentados com argamassa convencional, como mostra a figura 17.

Figura 17: Superfície de aplicação do chapisco



Fonte: (Autor, 2017)

Todos os cômodos onde foram realizados os estudos já estão devidamente fechados por alvenaria, impedindo a entrada de eventuais partículas volantes, evitando também a presença do risco de acidentes em altura, garantindo da mesma forma uma zona de maior conforto aos operários envolvidos, já que impede a alta insolação presente na parte externa da edificação.

### 3.3 QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇO

No levantamento de dados realizado, primeiramente foi considerado a quantificação da área executada do revestimento de chapisco na alvenaria. Portanto foi necessário levar em conta os seguintes fatores:

- A análise foi feita somente nas paredes internas do residencial;
- Foi estimado a área da parede revestida de chapisco;
- Registro em planilhas a quantidade de horas e serviços executado por dia para cada trabalhador;
- A unidade de medida utilizada para quantificar o serviço foi o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### 3.4 QUANTIFICAÇÃO DA EQUIPE DIRETA DE EXECUÇÃO

Quanto à mensuração da equipe direta envolvida foi realizada através de observações no próprio local da execução da etapa de chapiscamento, a fim de obter informações pertinentes dos trabalhadores na etapa específica, como:

- A quantidade da equipe envolvida;
- Funções de cada operário participante da equipe;
- Quantidade hora disponível para realizar o serviço por dia.

### 3.5 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi efetivada por meio de acompanhamento da execução do revestimento interno, obtendo os dados a partir a marcação da hora de início do serviço até a hora do seu término, sendo subdividido as marcações de acordo com cada parede de cada cômodo. Também foram identificados prováveis fenômenos que eventualmente poderiam interferir na produtividade do serviço, tais como obstáculos físicos, temperatura do ambiente, humor dos operários, ou quaisquer outros fatores interferentes.

O registro das informações pertinentes foi feita em uma planilha desenvolvida pelo programa da Microsoft Office Excel (2013) conforme a tabela 2, para o controle das horas trabalhadas e quantidade de serviço realizado por cada funcionário envolvido.

Tabela 2: Planilha de Coleta de Dados

DATA	TURNO	ENTRADA	SAÍDA	EQUIPE	PAREDE	EQUIPAMENTOS	QS (m <sup>2</sup> )		TEMPERATURA	HUMOR	OBSTÁCULOS	OBSERVAÇÕES
							ESTIMADO	EXECUTADO				

Fonte: (Autor, 2017)

Os dados coletados foram guardados e avaliados segundo critérios do SINAPI a fim de determinar a divergência ou convergência do respectivo coeficiente de produtividade.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Com esses dados adquiridos, foi possível o cálculo da produtividade, tanto ela diária, acumulada e potencial. Assim foi utilizado nessa pesquisa como indicador de produtividade a equação do RUP, definida na equação (1):

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

(1)

Onde:

Hh= Homens-hora despendidos

Qs= Quantidade de serviço realizado

Essa Razão Unitária de produção refere-se ao indicador de eficiência da equipe responsável pela etapa de chapisco. Análise realizada por meio da razão das quantidades de horas trabalhadas com a quantidade de serviço executado, exclusivamente em paredes internas.

Porém, antes da análise desse índice foi feita a vistoria técnica para definir o método e ferramentas de realização do chapisco nas respectivas paredes, que pode ser aplicado por rolo, desempenadeira ou colher de pedreiro. Posteriormente, foi verificado as características dos materiais utilizados para a confecção do chapisco, o qual tem relevância a pesquisa, já que dependendo do estado do material pode-se influenciar no desempenho produtivo do coeficiente de produtividade.

Dessa forma, a produtividade encontrada no serviço deverá ser próxima ao somatório dos coeficientes dos operários envolvidos, para que a obra esteja de acordo com os dados do SINAPI. Caso contrário é necessário determinar as possíveis causas ao atraso ou adiantamento do serviço proposto. Por fim é feito a comparação do coeficiente de produtividade calculado com o indicado pelo SINAPI.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANÁLISE DA AMOSTRA

A coleta de dados do chapisco foi realizada em paredes internas de um edifício multifamiliar na cidade de Palmas-TO nos dias em que havia o serviço compreendendo os meses de junho, julho, agosto e setembro.

As paredes selecionadas eram de pavimentos tipos, escolhidos de acordo com a necessidade de execução do serviço. Os cômodos existentes nesses apartamentos tipos que foram chapiscados são lavabo, cozinha, área de serviço, banheiro da suíte 1,2 e 3.

Uma grande dificuldade encontrada na coleta de dados era que o serviço não havia uma sequência, sendo somente executado em contratempos advindos de outra etapa. Dessa forma, a dificuldade do estudo de caso aumentou visto que essa incerteza de se haveria ou não chapisco, proporcionou demora a mais na coleta de dados, pois apertou o prazo de certas datas estabelecidas.

A área total coletada para cálculo de produtividade era de 1231 m<sup>2</sup>, num total de 5768 m<sup>2</sup> de chapisco interno, de forma que com esses valores foi determinada a porcentagem de chapisco com coleta de 21,34 % e sem coleta de dados de 78,66%, por meio das equações 3 e 4.

$$p = \frac{\text{Chapisco coletado em m}^2}{\text{Chapisco interno total}} \times 100 \quad (3)$$

$$q = 100 - p \quad (4)$$

Onde:

p=Porcentagem de chapisco com coleta de informações;

q=Porcentagem de chapisco sem coleta de informações.

Com as porcentagens estabelecidas foi possível o cálculo do erro amostral, onde se adotou uma confiabilidade de 95 %.

Este valor possibilitou a definição do valor crítico, de acordo a equação (2). Com estes dados, usou-se a fórmula da margem de erro para determinar esta incógnita.

$$e = 1,96 \times \sqrt{\frac{21,34 \times 78,66}{1231}} \times \sqrt{\frac{5768 - 1231}{5768 - 1}} \quad (2)$$

Com erro calculado de 2,03%, pode-se afirmar que a amostra é representativa em relação ao tamanho do objeto estudado, visto que se apresenta menor que o valor máximo que poderia ser estimado, onde para um nível de confiança de 95%, o erro não poderia ser maior que 5 %.

#### 4.2 CARACTERÍSTICAS DO SERVIÇO DE CHAPISCO EM PAREDES INTERNAS DOS PAVIMENTOS TIPOS

A superfície que foi aplicada o chapisco era constituída de blocos cerâmicos com aplicação  $\frac{1}{2}$  vez, as juntas de assentamento de 1,0 cm e as amarrações entre blocos nas alvenarias foram por transpasse.

Dentre os tipos de chapisco que podem ser realizados na obra, sendo o rolado, o tradicional e o industrializado, o escolhido para a execução do revestimento interno dessa obra foi o tradicional com o auxílio de colher de pedreiro.

O chapisco utilizado era feito in loco numa betoneira de 400 L como mostra a figura 18, realizado por operário exclusivo para o uso da qual, confeccionando-o no traço de 1:3 (cimento e areia grossa), com uso de um adesivo para potencializa-lo.

Figura 18 :Central de Betoneira



Esse depois de confeccionado era transportado por guinchos até o pavimento do apartamento em que seria chapiscado. Chegando ao pavimento em questão, o servente recebia-o e depositava-o em um carrinho de mão de dimensão de 65x57x23cm como mostra a figura 19.

Figura 19 :Transporte de Chapisco



Fonte: (Autor, 2017)

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os materiais e equipamentos utilizados para confeccionar o chapisco tradicional e auxilia-lo na execução foram:

- O cimento TOCANTINS CP II - E32, Uso geral, 50 kg;

Figura 20: Cimento TOCANTINS



Fonte: (Autor, 2017)

- Adesivo Chapix quartzolit (antigo Chapix PVA);

Figura 21: Adesivo



Fonte: (Autor, 2017)

- Água proveniente do poço artesiano localizado no subsolo 2;

Figura 22: Bomba hidráulica



Fonte: (Autor, 2017)

- Areia grossa;

Figura 23: Areia grossa



Fonte: (Autor, 2017)



- Colher de pedreiro;

Figura 24: Colher de pedreiro



Fonte: (Autor, 2017)

- Carrinho de mão (65 x 57 x 23 cm)

Figura 25: Carrinho de mão



Fonte: (Autor, 2017)

#### 4.4 MÃO DE OBRA

A equipe destacada para realização do chapisco nas paredes internas desses apartamentos tipos foi composto por apenas 1 pedreiro e 1 servente, pertencentes a empresa terceirizada que era a responsável pela realização do serviço de revestimento.

O serviço de chapisco interno não tinha atenção devida para esta etapa, já que a preocupação maior era garantir a produção do revestimento das fachadas. Dessa forma o chapisco era realizado somente quando havia contratempos na frente de serviço da equipe do balancim.

A coleta de dados para o levantamento de produtividade da mão de obra foi feita por meio da planilha da tabela 1, levando em conta somente o operário oficial (pedreiro).

#### 4.5 CRITÉRIOS PARA APROPRIAÇÃO DE HORAS

O critério do SINAPI não desconta as horas improdutivoas, e esse parâmetro também é adotado em seus coeficientes. Dessa maneira foi tomado como base o SINAPI, onde as horas contabilizadas na coleta de dados foram registradas no momento em que o operário inicia a atividade até o momento de saída.

#### 4.6 COEFICIENTE DE PRODUTIVIDADE

O Sinapi apresenta coeficiente de consumo de mão de obra de acordo o serviço executado e o material utilizado, em catálogos de composições analíticas. Entretanto foi utilizado o referente à chapisco aplicado em alvenarias e estruturas de concreto internas, com colher de pedreiro e argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400 L, dados retirados da composição de fevereiro de 2016, conforme figura 26.

Figura 26: Coeficiente de Produtividade do Chapisco

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.REVE.CHAP.005/02	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M <sup>2</sup>
<b>Código SIPC</b>		
87879		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 02/2016

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Coeficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0700
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0070
C	87313	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,0042

Fonte: (SINAPI, 2016)

Analisando a figura 26, o coeficiente de produtividade para a equipe oficial (pedreiro) nessa atividade específica é de 0,07  $\frac{\text{homem-hora}}{m^2}$ , sendo assim a produtividade estimada para equipe é definida pela equação (5):

$$\text{Produtividade} = \frac{1}{\text{RUP}} = 14,28 \frac{m^2}{\text{hora-homem}} \quad (5)$$

Com essa produtividade e a quantidade de serviço realizado de 1231 m<sup>2</sup>, pode-se determinar a quantidade de horas-homens de acordo os parâmetros do Sinapi, na equação (6).

$$\text{Horas-homens} = \frac{\text{Quantidade de serviço realizado}}{\text{Produtividade}} \cong 86,20 \text{ horas} \quad (6)$$

A obra funcionava das 7:00 h às 12:00 h e das 13:00 h às 17:00 h, com uma carga horária de 9 horas por dia, para compensar os sábados que não eram trabalhados. Se houvesse uma periodicidade de realização do serviço, respeitando a quantidade de horas trabalhadas em um dia, a quantidade de dias necessários para a execução do chapisco interno coletado seria de aproximadamente 10 dias, conforme equação (7).

$$\text{Quantidade de dias} = \frac{\text{Horas-homens}}{\text{Equipe} * \text{carga horária}} = 9,58 \text{ dias} \cong 10 \text{ dias} \quad (7)$$

#### 4.7 CÁLCULO DO COEFICIENTE DE PRODUTIVIDADE POR MEIO DA RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO (RUP).

Para o cálculo da RUP da equipe de chapisco interno, foi coletado o início e o término do serviço de cada parede durante os dias em que ocorria a atividade, a fim de não desconsiderar qualquer fator interferente que poderia vir ocorrer a influenciar a produtividade.

A planilha utilizada para a coleta de dados em cada dia encontra-se em anexo, com a respectiva quantidade de serviço executado, horas trabalhadas, temperatura, humor e obstáculos, para assim ser possível mensurar a RUP diária, cumulativa e potencial.

Com esses dados em mãos foi possível desenvolver um quadro com as informações por dia, a fim de calcular a RUP da mão de obra concernente às paredes estudadas, como mostra a tabela 3.

Tabela 3: Cálculo da Razão Unitária de Produção

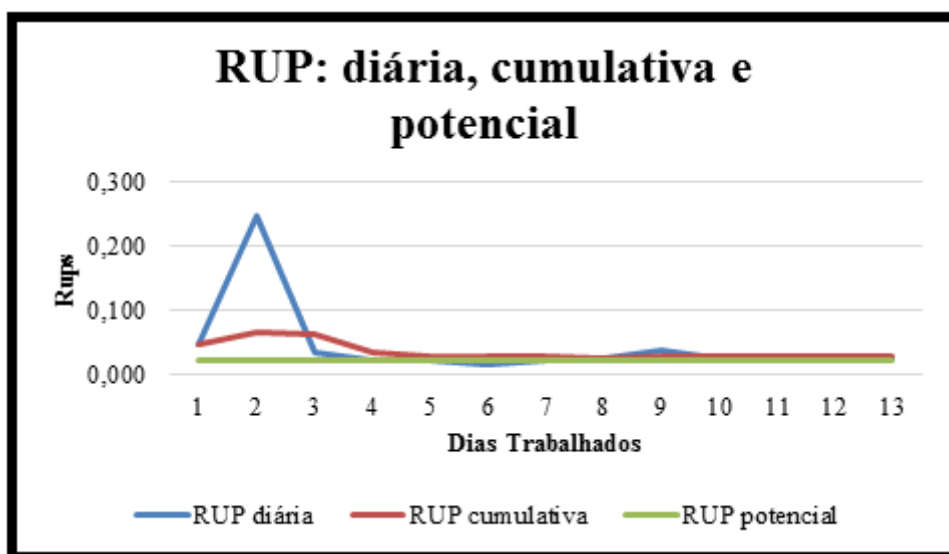
Data	Operário Envolvido	Quantidade de Operários Envolvidos (un.)	Horas Trabalhadas (h)	Hh		Quantidade de Serviço		RUP			Potencial (h/m²)
				Diária (h)	Acumulado	Diária (m²)	Acumulado	Diária	Acumulado (h/m²)	Diária <= Acumulado Final (h/m²)	
26/06/2017	Pedreiro	1	3,33	3,33	3,33	69,50	69,5	0,048	0,048		0,024
27/06/2017	Pedreiro	1	2,00	2	5,33	8,10	77,6	0,247	0,069		
30/06/2017	Pedreiro	1	0,43	0,43	5,77	12,48	90,1	0,035	0,064		
04/07/2017	Pedreiro	1	4,42	4,42	10,18	203,87	294	0,022	0,035	0,022	
25/07/2017	Pedreiro	1	4,98	4,98	15,17	209,33	503	0,024	0,030	0,024	
28/07/2017	Pedreiro	1	0,82	0,82	15,98	55,51	559	0,015	0,029	0,015	
07/08/2017	Pedreiro	1	1,98	1,98	17,97	90,82	650	0,022	0,028	0,022	
08/08/2017	Pedreiro	1	3,97	3,97	21,93	157,86	807	0,025	0,027	0,025	
15/08/2017	Pedreiro	1	3,17	3,17	25,10	84,82	892	0,037	0,028		
21/08/2017	Pedreiro	1	2,60	2,60	27,70	106,79	999	0,024	0,028	0,024	
28/08/2017	Pedreiro	1	2,38	2,38	30,08	93,18	1092	0,026	0,028	0,026	
31/08/2017	Pedreiro	1	2,87	2,87	32,95	106,66	1199	0,027	0,027	0,027	
04/09/2017	Pedreiro	1	0,78	0,78	33,73	32,08	1231	0,024	0,027	0,027	

Fonte: (Autor, 2017)

De acordo o quadro apresentado, é possível observar que mesmo com intervalos muito grandes de dias na realização do chapisco, nenhum dos dias trabalhados demonstrou-se com a Rup maior que  $0,07 \frac{\text{homem-hora}}{\text{m}^2}$ , que é o parâmetro dado pelo Sinapi.

Ainda de acordo o quadro, pode-se gerar um gráfico com a Rup diária, cumulativa e potencial, a fim de facilitar a visualização dos dias com maiores picos e poder identificar qual o possível obstáculo enfrentado no dia, pelo dado coletado na planilha em apêndice A.

Figura 27: Produtividade diária, cumulativa e potencial.



Fonte: (Autor, 2017)

Analisando o gráfico gerado na figura 27, são visivelmente notórios os dias com maiores picos, que se deu no início da atividade, principalmente no segundo dia com um valor de Rup de  $0,069 \frac{\text{homem-hora}}{m^2}$ . Nesse dia, foi registrado falta de material, incompatibilidade de projeto em algumas paredes e problemas de reparo, influenciando diretamente o humor do funcionário e conseqüentemente a produtividade.

No dia 28/07/2017, o sexto dia de execução da atividade foi a melhor produtividade que a equipe obteve, devido não apresentar obstáculos que geram a parada da atividade como a falta de material ou remanejamento de frente de serviço.

As variações de produtividade nos outros dias é dada por obstáculo enfrentados na obra que vieram ocorrer como a espera do material subir no guincho, já que são somente dois para atender toda a torre, a falta de material, temperatura, ventos, humor e os problemas de compatibilização.

Outra análise importante ainda possível de observar no quadro é a quantidade de horas trabalhadas dos operários por dia, onde a quantidade dedicada para esse serviço foi durante muito pouco tempo, podendo ser identificado como também um fator que influencia na produtividade.

Fazendo uma média dessas horas trabalhadas e utilizando-a com a produtividade calculada é possível estimar os dias necessários para execução do serviço, através da equações (8), (9), (10) e (11).

*Média de horas trabalhadas*

$$= \frac{\Sigma(\text{Quantidade de oficiais} \times \text{Quantidade de horas trabalhadas})}{\Sigma(\text{oficiais envolvidos diariamente})} \quad (8)$$

$$\text{Média de horas trabalhadas} = 3,75 \frac{\text{horas} - \text{homem}}{\text{dia}}$$

$$\text{Produtividade} = \frac{1}{\text{RUP potencial}} \quad (9)$$

$$\text{Produtividade} = 41,67 \frac{m^2}{\text{hora} - \text{homem}}$$

$$\text{Horas} - \text{homens} = \frac{\text{Quantidade de serviço executado}}{\text{Produtividade}} \quad (10)$$

$$\mathbf{Horas - homens = 29,54 horas}$$

Portanto, para 3,75 horas-homens trabalhadas diário, a estimativa de dias seria de :

$$\begin{aligned} & \text{Quantidade de dias para 3,75 horas/dia} \\ & = \frac{\text{horas - homens}}{\text{Quantidade de homens x horas trabalhadas por dia}} \end{aligned} \quad (11)$$

$$\mathbf{Quantidade de dias para 3,75 \frac{horas}{dia} \cong 7,88 dias}$$

Conforme o índice de produtividade calculado para a realização de chapisco interno os dias necessários para a execução desse serviço com uma carga horária diária de 3,75 horas por dia seria entre o intervalo de 7 a 8 dias, porém a obra não tem uma periodicidade de dias e nem de horas relativas para desenvolver o serviço. Por ser realizado por uma empresa terceirizada a preocupação maior é manter o cronograma das atividades que realizavam independente da ordem em que eram executados.

Mesmo acontecendo de maneira ocasional a execução do chapisco, os dias que foram realizados o serviço aproximam-se da estimativa considerando o mesmo princípio de cálculo do SINAPI para 3,75 horas / dia, atendendo assim o cronograma da obra.

#### 4.8 COMPARAÇÃO DOS COEFICIENTES DE PRODUTIVIDADE DO CHAPISCO INTERNO DA OBRA COM O SINAPI.

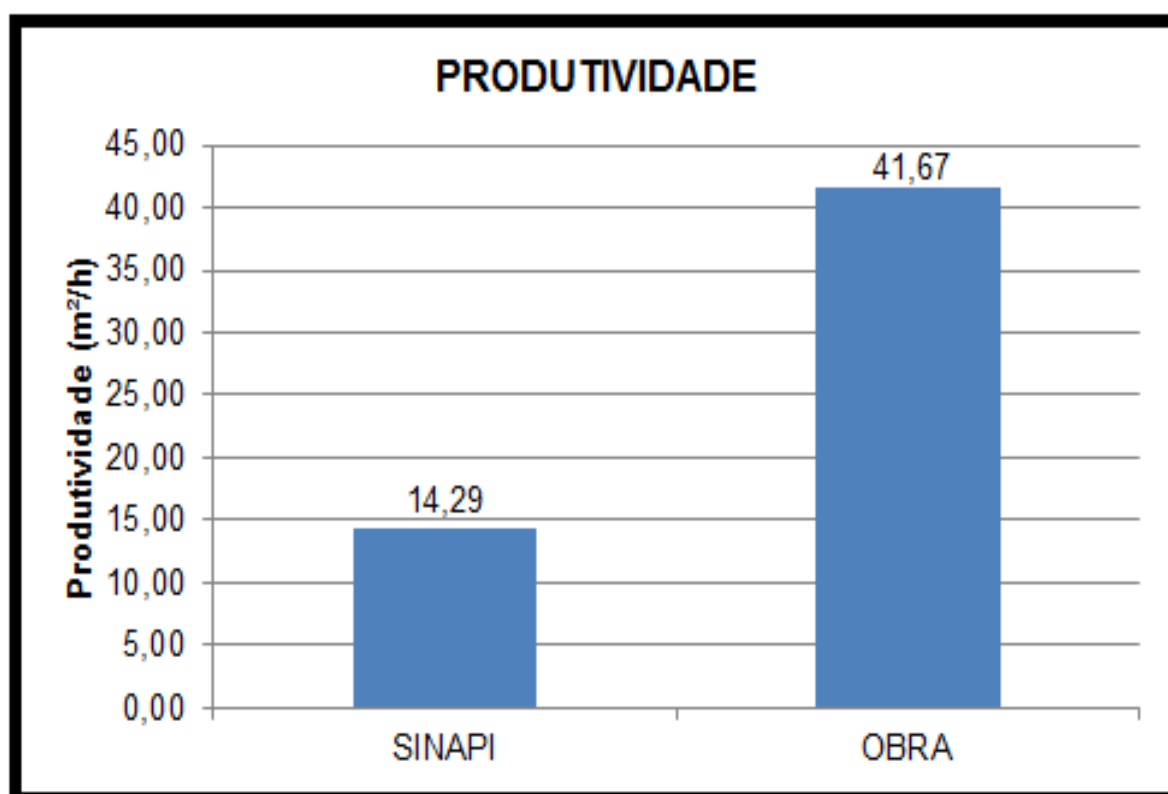
Para análise do índice de produtividade é intrínseco o entendimento que, quanto menor a Razão Unitária de produção (RUP) apresentar, maior a produtividade será, já que esta é o inverso da RUP. O resultado do coeficiente de produtividade obtido in loco mostraram-se bem menores que os cadernos de composições analíticas do Sinapi sugerem, isso se deve a algumas peculiaridades que devem ser consideradas.

Como o chapisco interno não tinha uma periodicidade como as outras atividades, a equipe sempre que ia realizar a atividade não adquiria o comodismo. E por apresentar intervalos de um dia para outro de atividades muito grande não havia o tempo de o serviço ficar cansativo.

Os apartamentos que foram chapiscados eram pavimentos tipos, facilitando o processo de autoaprendizagem da atividade, onde o serviço dos apartamentos de um pavimento repetiria no próximo.

A equipe responsável pelo chapisco interno eram operários bem qualificados e designados a fachada que era a atividade com prioridade, contribuindo assim de maneira significativa no resultado dado pelo índice de produtividade calculado, como mostra a figura 28.

Figura 28: Índice de Produtividade.



Fonte: (Autor, 2017)

A produtividade calculada foi realizada pela mão de obra do operário oficial (pedreiro), não levando em conta que parte das atividades que deveriam ser executadas pelo próprio eram realizadas pelo servente, aumentando de maneira significativa o valor do índice calculado.

Considerando assim a atividade executada e as horas trabalhadas com uma equipe de 2 pedreiros, o valor do coeficiente aumenta de 0,024hh/m² para 0,049 hh/m², como mostra a tabela 4.

Tabela 4: RUP diária, cumulativa e potencial da obra em estudo

Data	Operário Envolvido	Quantidade de Operários Envolvidos (un.)	Horas Trabalhadas (h)	Hh		Quantidade de Serviço		RUP			Potencial (h/m <sup>2</sup> )
				Diária (h)	Acumulado (h)	Diária (m <sup>2</sup> )	Acumulado (m <sup>2</sup> )	Diária (h/m <sup>2</sup> )	Acumulado (h/m <sup>2</sup> )	Diária <= Acumulado Final (h/m <sup>2</sup> )	
26/06/2017	Pedreiro	2	3,33	6,67	6,67	69,50	69,5	0,096	0,096		0,049
27/06/2017	Pedreiro	2	2,00	4	10,67	8,10	77,6	0,494	0,137		
30/06/2017	Pedreiro	2	0,43	0,87	11,53	12,48	90,08	0,069	0,128		
04/07/2017	Pedreiro	2	4,42	8,83	20,37	203,87	293,95	0,043	0,069	0,043	
25/07/2017	Pedreiro	2	4,98	9,97	30,33	209,33	503,28	0,048	0,060	0,048	
28/07/2017	Pedreiro	2	0,82	1,63	31,97	55,51	558,79	0,029	0,057	0,029	
07/08/2017	Pedreiro	2	1,98	3,97	35,93	90,82	649,61	0,044	0,055	0,044	
08/08/2017	Pedreiro	2	3,97	7,93	43,87	157,86	807,47	0,050	0,054	0,050	
15/08/2017	Pedreiro	2	3,17	6,33	50,20	84,82	892,29	0,075	0,056		
21/08/2017	Pedreiro	2	2,60	5,20	55,40	106,79	999,08	0,049	0,055	0,049	
28/08/2017	Pedreiro	2	2,38	4,77	60,17	93,18	1092,26	0,051	0,055	0,051	
31/08/2017	Pedreiro	2	2,87	5,73	65,90	106,66	1198,92	0,054	0,055	0,054	
04/09/2017	Pedreiro	2	0,78	1,57	67,47	32,08	1231	0,049	0,055	0,055	

Fonte: (Autor, 2017)

Tendo em vista isso, a RUP encontrada para equipe de 2 pedreiros seria o verdadeiro índice de produtividade da obra estudada, visto que o serviço realizado pelos dois operários era serviço do oficial. Com o coeficiente calculado foi possível observar, que o valor obtido era inferior aos dados do Sinapi, determinando assim uma produtividade superior a proposta. Análise dos coeficientes de produtividade do chapisco interno da obra por parede de acordo suas características.

Para melhor entendimento da planilha em anexo, foi realizado um quadro-resumo com a média da produtividade calculada para cada parede a fim de observar a diferença ou similaridade de Rups de acordo a característica de cada, conforme tabela 5.



Tabela 5: Quadro-Resumo dos coeficientes obtidos

<b>Ambiente</b>	<b>QS (m<sup>2</sup>)</b>	<b>RUP (h/m<sup>2</sup>)</b>	<b>OBS.</b>
AS P1	4,95	0,05	
AS P2	3,24	0,03	
AS P3	4,5	0,02	
Cozinha P1	6,79	0,03	
Cozinha P2	12,6	0,01	
Cozinha P3	3,3	0,02	
Sacada P1	4,5	0,03	Lado Ímpar
Sacada P2	3,24	0,03	Lado Ímpar
Sacada P1	4,8	0,05	Lado Par
Sacada P2	3,69	0,02	Lado Par
Sacada P3	5,97	0,02	Lado Par
Lavabo P1	2,55	0,04	
Lavabo P2	3,6	0,02	
Lavabo P3	4,05	0,02	
Lavabo P4	1,35	0,06	
Lavabo P4	1,5	0,01	
WC Suite 1 P2	2,76	0,06	
WC Suite 1 P3	2,22	0,08	
WC Suite 1 P4	2,94	0,03	
WC Suite 1 P3	2,25	0,12	
WC Suite 2 P2	3,3	0,03	
WC Suite 2 P3	4,29	0,02	
WC Suite 2 P4	3,75	0,03	
WC Suite 3 P1	3,75	0,03	
WC Suite 3 P2	2,79	0,03	
WC Suite 3 P3	5,49	0,02	
WC Suite 3 P4	2,61	0,09	

Fonte: (Autor, 2017)

Para diferenciar cada parede representada como P1(Parede 1), P2 (Parede 2), P3 (Parede 3) e P4(Parede 4), foi feito um croqui dos cômodos avaliados como é mostrado no anexo A.

Analisando o quadro resumo com o croqui, é notório que a parede 2 da cozinha foi a que apresentou melhor índice de produtividade, fator que podia ser justificado por não apresentar vãos. Entretanto como as demais paredes não comportaram por essa linha de pensamento, não foi possível fazer nenhuma correlação de produtividade, quanto a presença de vãos e área executada.

Quanto a parede 3 do W.C Suite 1, tanto do lado ímpar como do lado par, foram um dos piores coeficientes de produtividade apresentados, que pode ser explicado por ela estar entre o pilar e o shaft, fazendo com que o operário tenha um maior cuidado durante o serviço.

No cômodo W.C Suite 3, também apresenta a parede dentro dos piores índices de produtividades calculados nessa obra, sendo a parede 4, que esta ao lado de um shaft, influenciando assim em um maior cuidado do pedreiro na hora de chapiscar.

Além disso, é notório também a diferença de tempo para a execução do serviço em paredes com a mesma características, fato que se deu pelos obstáculos encontrados seja pela falta de material ou pelo estado emocional do operário. Exemplo disso pode ser observado conforme a planilha em apêndice A o tempo gasto para chapiscar a P1 da cozinha, cuja apresenta tempos bem distintos para realizar o mesmo serviço em momentos diferentes.

Destarte isso, observou-se que essa análise apresentou os índices de produtividade no intervalo de 0,06 a 0,12, cujos são coeficientes das paredes que possuem pilar, shaft ou pilar e shaft, podendo assim serem considerados como fatores determinantes que influem sobre a produtividade do pedreiro pelo devido cuidado requerido.

#### 4.9 FATORES INTERFERENTES

Existem diversos fatores que interferiram diretamente na produtividade do chapisco interno tais como, temperatura, vento, humor, obstáculos, incompatibilização, redirecionamento de frentes de trabalho, falta de materiais e equipamentos.

Assim como esses, outro fator se dá por a execução acontecer de maneira ocasional, fazendo assim o não acontecimento do efeito de desmobilização da atividade já que o serviço não tem uma periodicidade.

E por os apartamentos chapiscados serem todos pavimentos tipos, houve o efeito autoaprendizagem elevando a produtividade pela memória de um para outro, agilizando assim o serviço.

Portanto, nem todos fatores apontados interferiram negativamente na produtividade da mão de obra do chapisco interno, visto que a não periodicidade pode ser a determinante do não comodismo dos operários.

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal analisar o coeficiente de produtividade do chapisco interno em um edifício multifamiliar na cidade de Palmas-Tocantins. Análise realizada com uma amostra de 1231 m<sup>2</sup> de chapisco interno do objeto em estudo. Com a amostra em mãos foi verificado a margem de erro da pesquisa em torno de 2,03% garantindo a representatividade da pesquisa, pois com um nível de confiança de 95% o erro não poderia ser maior que 5%. E assim, o estudo prosseguiu para o cálculo do índice de produtividade.

Primeiramente antes do cálculo foi identificado que para o serviço de chapisco em paredes internas usava-se uma argamassa estabilizada preparada em betoneira 400 L com traço 1:3 (cimento e areia grossa), cuja era transportada por guincho até o pavimento em que seria chapiscado. No local em que acontecia a atividade o chapisco era recebido pelo servente e depositado em um carrinho de mão para o uso do pedreiro, o qual se utilizava do material depositado com auxílio de uma colher de pedreiro para o chapiscamento (Método Tradicional).

Foi averiguado que a produtividade da equipe destacada para a realização do serviço, os oficiais (pedreiros), apresentou-se muito maior que os dados fornecidos pelo Sinapi. Porém, é preciso considerar que mesmo que as atividades dos serventes e da equipe de apoio não são levadas em conta, o servente fazia uma boa parte do serviço do pedreiro, de modo que isso gerou um aumento de produtividade na obra analisada.

Dessa forma, considerando o servente como um pedreiro já que realizava boa parte da atividade, a produtividade encontrada pode ser multiplicada por dois, visto que é como se a equipe fosse formada por dois oficiais. Assim a produtividade aproxima dos dados fornecidos pelos cadernos de composições do Sinapi, entretanto ainda apresenta uma produtividade melhor.

Um dos fatores que interferiram na produtividade do serviço de maneira notória é o fato de o serviço ser executado por mão de obra terceirizada, o que garante o cumprimento de prazo independentemente da ordem de atividade.

Dessa forma, foi identificado durante o acompanhamento da execução da atividade no canteiro de obras a real capacidade de produtividade da mão de obra destacada com os gargalos existente. Com isso é possível fazer um planejamento adequado de acordo às condições descritas nesse estudo para a definição de um cronograma físico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200-Revestimento de paredes e tetos com argamassas: materiais, preparo, aplicação e manutenção-Procedimento**. Rio de Janeiro, ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13529-Revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica**. Rio de Janeiro, ABNT, 1995.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL; **SINAPI – Manual de Metodologias e Conceitos**. 11 de Abril de 2017. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias e conceitos /SINAPI \\_Manual \\_de \\_Metodologias \\_ e \\_ Conceitos\\_v005.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/SINAPI_Manual_de_Metodologias_e_Conceitos_v005.pdf)>. Acesso em: 28 de março de 2017, 20:29:30

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL; **SINAPI – Caderno Técnico: Composições Representativas**. 28 de janeiro de 2015. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>>. Acesso em: 12 de abril de 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL; **SINAPI - Caderno Técnico Alvenaria de Vedação**. 12 de Agosto de 2015. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads /sinapi-composicoes-afetadas-lote1-habitacao-fundacoes estruturas /SINAPI\\_CT\\_ALVENARIA\\_DE\\_VEDACAO\\_LOTE1\\_V005.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-lote1-habitacao-fundacoes_estruturas/SINAPI_CT_ALVENARIA_DE_VEDACAO_LOTE1_V005.pdf)>. Acesso em: 12 de abril de 2017.

CAMPOS, Rachel; TORRES, Tatiana J. V.; KITNER, Michelle R. **CONSTRUÇÃO CIVIL – Passo a passo da construção: Desde a escolha do terreno até o acabamento**. São Paulo: DCL, 2011.

CARASEK, Helena; Cascudo, Oswaldo; SCARTEZINI, Luiz Maurício. **Importância dos materiais na aderência dos revestimentos de argamassa**. IV Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas-IV SBTA. UnB/ANTAC. Brasília, 2001.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL; **SINAPI – Manual de Metodologias e Conceitos**. 07 de Maio de 2015. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias e conceitos /SINAPI \\_Manual \\_de \\_Metodologias \\_e\\_ Conceitos\\_v005.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/SINAPI_Manual_de_Metodologias_e_Conceitos_v005.pdf)> Acesso em: 12 de abril de 2017.

CARRARO, Fausto. **Produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria**. São Paulo, dissertação de mestrado - Universidade de São Paulo, 1998. 226p.

COMUNIDADE CONSTRUÇÃO CIVIL - **Sistemas à base de cimento**. Disponível em:<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemasconstrutivos/4/caracteristicas/o-sistema/61/caracteristicas.html>. Acesso em: 5 de março de 2017.

CONSTRUFACILRJ – **Portal da Construção Civil**. Disponível em:< <https://construfacilrj.com.br/chapisco-emboco-reboco-definicao-geral/>>. Acesso em: 5 de março de 2017.

CRISÓSTOMO, Valcyr. **Notas de Aula: RUP**. Palmas, 2011. 19 p. Centro Universitário Luterano de Palmas. Disponível em:<<https://conecta.ulbrato.br/turmas/2016/2/3350/orcamento-controle-e-incorporacao/material-didatico/DD3C4D49-7DB5-485A-BC6C-A860452C9A2B>> Acesso em: 28 de março de 2017, 09:32:00

DANTAS, José Diego Formiga; **Produtividade da mão de obra – Estudo de caso: métodos e tempos na indústria da construção civil no subsetor de edificações na cidade de João Pessoa – PB**. João Pessoa, 2011. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba. 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: 7 de abril de 2017, 21:00:00

Decreto nº 7.983 de 8 de abril de 2013. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 8 abr. 2013. Seção 1, p. 1.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. rev. em 27 de fevereiro de 2017. Publicado em: 24 de setembro de 2016. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/produtividade>>. Acesso em: 20 de março de 2017.

GUARIENTI, Adriane. **Notas de Aula: Estatística**. Palmas, 2014. 104 p. Centro Universitário Franciscano. Disponível em:< <http://slideplayer.com.br/slide/338688/>> Acesso em: 28 de agosto de 2017, 22:45:00

MACIEL, Luciana L.; BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, Fernando H.; **Recomendações para Execução de Revestimentos de Argamassa para paredes de Vedação Internas e Exteriores e Tetos**. São Paulo, 1998. 40 p.

MATTOS, Aldo Doréa. **Como preparar orçamento de Obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 283 p.

MATTOS, Aldo Doréa. **Planejamento e Controle de Obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. 426 p.

MARINOSKI, D.; **ALVENARIAS: conceitos, alvenarias de vedação, processo executivo**. Santa Catarina, 2011. 32 p. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: < [http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula%20-%20Alvenarias\\_%20introducao%2Bvedacao.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula%20-%20Alvenarias_%20introducao%2Bvedacao.pdf)> Acesso em: 20 de março de 2017, 20:40:00

MILONE, Giuseppe; ANGELINI, Flavio. Estatística geral. **São Paulo: Atlas**, v. 2, p. 69-104, 1993.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de **Administração Estratégica na prática: A competitividade para administrar o futuro das empresas**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 191 p.

PINHEIRO, G.R.; **Dimensionar equipe real de trabalho da etapa de fundação de uma obra comercial na cidade de Palmas Tocantins com critérios do SINAPI**. Palmas, 2016. 42 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário Luterano de Palmas.

PINI; **CONSTRUÇÃO – Mercado: Negócios de Incorporação e Construção**. Disponível em : < <http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/151/profissionais-responsaveis-pela-atualizacao-e-ampliacao-das-composicoes-do-sinapi-304741-1.aspx>>. Acesso em : 3 de março de 2017.

SAMPAIO, J.F.; **Avaliação do nível de produtividade da mão de obra na execução do levantamento de alvenarias em um edifício no município de Palmas-TO : Estudo de caso**. Palmas, 2015. 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário Luterano de Palmas.

SOUZA, U. E. L.; **Como aumentar a eficiência da mão de obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. 1. ed. São Paulo: PINI, 2006. 100 p.

SOUSA, U. E. L. de. Como medir a produtividade da mão-de-obra na construção civil. Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído – 8ª ENTAC. Salvador, Bahia. 2000.

SOUZA, U.E.L.(1998) **Produtividade e custos dos sistemas de vedação vertical**. Tecnologia e gestão na produção de edifícios: vedações verticais. PCC-EPUSP, São Paulo, pp. 237-48.

TÉCHNE; **TECNOLOGIA – Alvenaria racionalizada**. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/112/artigo285542-4.aspx>>. Acesso em: 20 de março de 2017.

YAZIGI, W.; **A TIGI, W.**; **engenharia-10** ed. São Paulo: Pini; SindusCon, 2009. 772 p.

## APÊNDICES



## APÊNDICE A – PLANILHA DE COLETA DE DADOS POR DIA

DATA	TURNO	ENTRADA	SAÍDA	EQUIPE	APTO	AMBIENTE	EQUIPAMENTOS	QS (m³)		TEMPERATURA	HUMOR	OBSTÁCULOS	OBSERVAÇÕES
								ESTIMADO	EXECUTADO				
26/06/2017	Matutino	07:00	08:29	1P	1503	AS P1	Colher	4,95	4,95	22	Animado	Falta de Material + espera do chapisco por 1 hora e 25 min	
26/06/2017	Matutino	08:29	08:34	1P	1503	AS P2	Colher	3,24	3,24	22	Animado		
26/06/2017	Matutino	08:34	08:45	1P	1503	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	23	Animado		
26/06/2017	Matutino	08:45	09:03	1P	1503	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	23	Animado		
26/06/2017	Matutino	09:03	09:10	1P	1503	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	23	Animado		
26/06/2017	Matutino	09:10	09:21	1P	1501	AS P1	Colher	4,95	4,95	24	Animado		
26/06/2017	Matutino	09:21	09:29	1P	1501	AS P2	Colher	3,24	3,24	24	Animado		
26/06/2017	Matutino	09:29	09:39	1P	1501	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	24	Animado		
26/06/2017	Matutino	09:39	09:54	1P	1501	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	25	Animado		
26/06/2017	Matutino	09:54	10:00	1P	1501	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	25	Animado		
26/06/2017	Matutino	10:00	10:12	1P	1501	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	27	Animado		
26/06/2017	Matutino	10:12	10:20	1P	1501	Sacada P2	Colher	3,24	3,24	27	Animado		
27/06/2017	Matutino	10:00	11:04	1P	402	WC Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	29	Incomoda	Falta de Material, Compatibilidade, Problema de Reparo	
27/06/2017	Matutino	11:04	12:00	1P	402	WC Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	29	Incomoda	Falta de Material, Compatibilidade, Problema de Reparo	
30/06/2017	Matutino	11:43	11:47	1P	1403	WC Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	25	Normal	Disponibilizado 1 Balde	
30/06/2017	Matutino	11:47	11:49	1P	1403	Sacada P2	Colher	3,24	3,24	25	Normal		
30/06/2017	Matutino	07:00	07:20	1P	304	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	25	Tranquilo		
04/07/2017	Matutino	08:26	08:29	1P	1401	AS P3	Colher	4,5	4,5	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	08:29	08:32	1P	1401	AS P2	Colher	3,24	3,24	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	08:32	08:35	1P	1401	AS P1	Colher	4,95	4,95	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	08:35	08:47	1P	1401	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	08:47	08:50	1P	1401	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	08:50	08:58	1P	1401	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	08:58	09:05	1P	1401	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	23	Normal	Roda do Carrinho Caiu	
04/07/2017	Matutino	09:05	09:14	1P	1401	Lavabo P4	Colher	1,35	1,35	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	09:14	09:19	1P	1401	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	09:19	09:23	1P	1401	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	23	Normal		
04/07/2017	Matutino	09:23	09:27	1P	1401	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	23	Normal		

04/07/2017	Matutino	09:27	09:35	1P	1401	WC Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	23	Animado	
04/07/2017	Matutino	09:35	09:39	1P	1401	WC Suite 1 P3	Colher	2,22	2,22	23	Animado	
04/07/2017	Matutino	09:39	09:47	1P	1401	WC Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	09:47	09:51	1P	1401	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	09:51	09:55	1P	1401	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	09:55	09:58	1P	1401	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	09:58	10:04	1P	1401	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	10:04	10:19	1P	1401	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	23	Normal	Espera Carrinho
04/07/2017	Matutino	10:19	10:32	1P	1401	WC Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	23	Normal	Espera Carrinho
04/07/2017	Matutino	10:32	10:37	1P	1401	WC Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	10:37	10:40	1P	1401	WC Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	10:40	10:44	1P	1401	WC Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	23	Normal	
04/07/2017	Matutino	10:44	10:54	1P	1402	A.S P2	Colher	3,24	3,24	23	Normal	Vento Forte
04/07/2017	Matutino	10:54	10:56	1P	1402	AS P3	Colher	4,5	4,5	23	Normal	Vento Forte
04/07/2017	Matutino	10:56	11:19	1P	1402	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	23	Normal	Vento Forte
04/07/2017	Matutino	11:19	11:21	1P	1402	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	30	Normal	
04/07/2017	Matutino	11:21	11:27	1P	1402	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	30	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:00	14:11	1P	1402	AS P1	Colher	4,95	4,95	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:11	14:15	1P	1402	Sacada P2	Colher	3,69	3,69	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:15	14:21	1P	1402	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:21	14:23	1P	1402	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:23	14:25	1P	1402	Lavabo P4	Colher	1,5	1,5	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:25	14:27	1P	1402	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:27	14:29	1P	1404	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:29	14:40	1P	1402	WC Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:40	14:42	1P	1402	WC Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:42	14:45	1P	1402	WC Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:45	14:47	1P	1402	WC Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:47	14:58	1P	1402	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	14:58	15:03	1P	1402	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	15:03	15:22	1P	1402	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	31	Normal	Espera de Carrinho 15 min
04/07/2017	Vespertino	15:22	15:24	1P	1402	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	31	Normal	
04/07/2017	Vespertino	15:24	15:31	1P	1402	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	31	Normal	

04/07/2017	Vespertino	15:31	15:34	15:34	15:34	1P	1402	WC Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	31	Normal		Espera de Carrinho
04/07/2017	Vespertino	15:34	15:34	16:15	16:15	1P	1402	WC Suite 1 P3	Colher	2,25	2,25	31	Normal		Espera de Carrinho
04/07/2017	Vespertino	16:15	16:27	16:27	16:27	1P	1402	Sacada P1	Colher	4,8	4,8	31	Normal		
04/07/2017	Vespertino	16:27	16:30	16:30	16:30	1P	1402	Sacada P3	Colher	5,97	5,97	31	Normal		
25/07/2017	Matutino	08:00	08:08	08:08	08:08	1P	1304	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	08:08	08:13	08:13	08:13	1P	1304	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	08:13	08:14	08:14	08:14	1P	1302	Lavabo P4	Colher	1,5	1,5	24	Normal		
25/07/2017	Matutino	08:14	08:17	08:17	08:17	1P	1302	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	24	Normal		
25/07/2017	Matutino	08:17	08:19	08:19	08:19	1P	1302	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	24	Normal		
25/07/2017	Matutino	08:39	08:41	08:41	08:41	1P	1302	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	24	Normal		
25/07/2017	Matutino	08:41	08:45	08:45	08:45	1P	1302	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	08:45	08:50	08:50	08:50	1P	1302	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	08:50	08:57	08:57	08:57	1P	1303	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	24	Normal		
25/07/2017	Matutino	08:57	09:02	09:02	09:02	1P	1303	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	09:02	09:05	09:05	09:05	1P	1302	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	09:05	09:09	09:09	09:09	1P	1303	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	24	Normal		
25/07/2017	Matutino	09:09	09:13	09:13	09:13	1P	1302	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	09:13	09:16	09:16	09:16	1P	1303	WC Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	27	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	09:16	09:19	09:19	09:19	1P	1303	WC Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	27	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	09:19	09:23	09:23	09:23	1P	1304	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	24	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Matutino	09:23	10:36	10:36	10:36	1P	1304	Sacada P1	Colher	4,8	4,8	26	Normal		
25/07/2017	Matutino	10:36	10:38	10:38	10:38	1P	1304	Sacada P3	Colher	5,97	5,97	26	Normal		
25/07/2017	Matutino	10:38	10:42	10:42	10:42	1P	1304	Sacada P2	Colher	3,69	3,69	33	Normal		
25/07/2017	Matutino	10:42	10:46	10:46	10:46	1P	1304	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	33	Normal	Vento Moderado	
25/07/2017	Vespertino	13:55	14:01	14:01	14:01	1P	1303	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	33	Normal	Vento Forte	
25/07/2017	Vespertino	14:01	14:07	14:07	14:07	1P	1302	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	33	Normal	Vento Moderado	
25/07/2017	Vespertino	14:07	14:27	14:27	14:27	1P	1301	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	33	Normal	Vento Moderado	
25/07/2017	Vespertino	14:27	14:31	14:31	14:31	1P	1302	WC Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	33	Normal		
25/07/2017	Vespertino	14:31	14:35	14:35	14:35	1P	1302	WC Suite 1 P3	Colher	2,25	2,25	33	Normal		
25/07/2017	Vespertino	14:35	14:37	14:37	14:37	1P	1302	WC Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	33	Normal		
25/07/2017	Vespertino	14:37	14:45	14:45	14:45	1P	1302	Sacada P3	Colher	5,97	5,97	33	Normal		
25/07/2017	Vespertino	14:45	14:55	14:55	14:55	1P	1301	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	33	Normal	Vento Moderado	
25/07/2017	Vespertino	14:55	14:59	14:59	14:59	1P	1302	Sacada P1	Colher	4,8	4,8	33	Normal		
25/07/2017	Vespertino	14:59	15:00	15:00	15:00	1P	1301	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	33	Normal	Vento Moderado	
25/07/2017	Vespertino	15:00	15:03	15:03	15:03	1P	1302	Sacada P2	Colher	3,69	3,69	33	Normal		
25/07/2017	Vespertino	15:03	15:13	15:13	15:13	1P	1304	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	33	Normal	Vento Moderado	

25/07/2017	Vespertino	15:13	15:17	1P	1304	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	33	Normal	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	15:17	15:20	1P	1304	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	33	Zangado	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	15:20	15:24	1P	1304	WC Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	33	Zangado	
25/07/2017	Vespertino	15:24	15:28	1P	1304	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	33		
25/07/2017	Vespertino	15:28	15:31	1P	1304	WC Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	33	Zangado	
25/07/2017	Vespertino	15:31	15:39	1P	1301	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	33	Zangado	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	15:39	15:43	1P	1301	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	33	Normal	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	15:43	15:52	1P	1301	WC Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	33	Normal	Vento Fraco
25/07/2017	Vespertino	15:52	15:55	1P	1301	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	33	Normal	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	15:55	16:04	1P	1301	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	33	Normal	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	16:04	16:09	1P	1301	WC Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	33	Normal	Vento Fraco
25/07/2017	Vespertino	16:09	16:15	1P	1301	WC Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	33	Normal	Vento Fraco
25/07/2017	Vespertino	16:15	16:19	1P	1301	WC Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	33	Normal	Vento Fraco
25/07/2017	Vespertino	16:19	16:23	1P	1301	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	33	Normal	Vento Moderado
25/07/2017	Vespertino	16:23	16:28	1P	1301	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	33	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:00	08:05	1P	1101	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:05	08:08	1P	1101	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:08	08:14	1P	1101	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:14	08:20	1P	1101	Lavabo P4	Colher	1,35	1,35	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:20	08:22	1P	1101	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:22	08:24	1P	1101	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:24	08:30	1P	1101	Sacada P2	Colher	3,24	3,24	23	Normal	Vento Fraco
28/07/2017	Matutino	08:30	08:31	1P	1101	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	23	Normal	Vento Moderado
28/07/2017	Matutino	08:31	08:37	1P	1101	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	23	Normal	Vento Fraco
28/07/2017	Matutino	08:37	08:44	1P	1101	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	23	Normal	Vento Fraco
28/07/2017	Matutino	08:44	08:47	1P	1101	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	23	Normal	Vento Fraco
28/07/2017	Matutino	08:47	08:49	1P	1101	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	23	Normal	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	14:29	14:33	1P	1204	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	14:33	14:36	1P	1204	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	14:36	14:43	1P	1204	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	14:43	14:57	1P	1204	Sacada P3	Colher	5,97	5,97	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	14:57	15:00	1P	1204	Sacada P1	Colher	4,8	4,8	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:00	15:04	1P	1204	Sacada P2	Colher	3,69	3,69	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:04	15:06	1P	1204	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:06	15:10	1P	1204	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:10	15:17	1P	1204	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	35	Ansioso	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:17	15:18	1P	1204	Lavabo P4	Colher	1,5	1,5	35	Ansioso	Vento Fraco

07/08/2017	Vespertino	15:18	15:27	1P	1204	W/C Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	2,61	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:27	15:31	1P	1204	W/C Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	3,75	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:31	15:35	1P	1204	W/C Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	2,79	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:35	15:40	1P	1204	W/C Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	5,49	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	15:40	16:08	1P	1204	W/C Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	4,29	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	16:08	16:10	1P	1204	W/C Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	16:10	16:16	1P	1204	W/C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	35	AnsiOSO	Pneu mucho
07/08/2017	Vespertino	16:16	16:20	1P	1204	W/C Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	16:20	16:24	1P	1204	W/C Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	16:24	16:26	1P	1204	W/C Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	2,76	35	AnsiOSO	Vento Fraco
07/08/2017	Vespertino	16:26	16:28	1P	1204	W/C Suite 1 P3	Colher	2,25	2,25	2,25	35	AnsiOSO	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:05	08:07	1P	1203	A.S P1	Colher	4,95	4,95	4,95	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:07	08:11	1P	1203	A.S P2	Colher	3,24	3,24	3,24	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:11	08:16	1P	1203	A.S P3	Colher	4,5	4,5	4,5	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:16	08:19	1P	1203	Sacada P2	Colher	3,24	3,24	3,24	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:19	08:26	1P	1203	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	4,5	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:26	08:29	1P	1203	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	2,55	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:29	08:32	1P	1203	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	3,6	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:32	08:35	1P	1203	Lavabo P4	Colher	1,35	1,35	1,35	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:35	08:39	1P	1203	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	4,05	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:39	08:48	1P	1203	W/C Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	5,49	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:48	08:52	1P	1203	W/C Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	3,75	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:52	08:55	1P	1203	W/C Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	2,79	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:55	08:59	1P	1203	W/C Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	2,61	26	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	08:59	09:08	1P	1203	W/C Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:08	09:11	1P	1203	W/C Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	4,29	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:11	09:16	1P	1203	W/C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:16	09:19	1P	1203	W/C Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:19	09:22	1P	1203	W/C Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	2,76	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:22	09:24	1P	1203	W/C Suite 1 P3	Colher	2,22	2,22	2,22	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:24	09:28	1P	1203	W/C Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:28	09:31	1P	1203	W/C Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	2,94	29	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:31	09:43	1P	1201	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	4,05	31	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:43	09:46	1P	1201	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	3,6	31	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:46	09:48	1P	1201	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	2,55	31	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:48	09:49	1P	1201	Lavabo P4	Colher	1,35	1,35	1,35	31	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	09:49	10:03	1P	1201	W/C Suite 1 P3	Colher	2,22	2,22	2,22	33	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	10:03	10:07	1P	1201	W/C Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	2,94	33	Agoniado	Vento Fraco

08/08/2017	Matutino	10:07	11:02	1P	1201	W.C Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	2,76	33	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	11:02	11:09	1P	1201	W.C Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	33	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	11:09	11:16	1P	1201	W.C Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	5,49	35	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	11:16	11:19	1P	1201	W.C Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	2,61	35	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	11:19	11:23	1P	1201	W.C Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	3,75	35	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	11:23	11:26	1P	1201	W.C Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	2,79	35	Agoniado	Vento Fraco
08/08/2017	Matutino	11:26	11:33	1P	1201	W.C Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:33	11:34	1P	1201	W.C Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	4,29	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:34	11:35	1P	1201	W.C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:35	11:38	1P	1201	W.C Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:38	11:44	1P	1202	W.C Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:44	11:47	1P	1202	W.C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:47	11:50	1P	1202	W.C Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	4,29	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:50	11:53	1P	1202	W.C Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:53	11:58	1P	1001	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	4,5	35	Agoniado	Fome
08/08/2017	Matutino	11:58	12:03	1P	1001	Sacada P2	Colher	3,24	3,24	3,24	35	Agoniado	Fome
15/08/2017	Matutino	08:00	08:05	1P	1101	WC Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	2,79	23	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	08:05	08:34	1P	1102	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	29	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	08:34	08:36	1P	1102	WC Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	4,29	29	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	08:36	08:39	1P	1102	WC Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	29	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	08:39	08:43	1P	1102	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	29	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	08:43	09:14	1P	1101	WC Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	2,61	29	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	09:14	09:17	1P	1101	WC Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	5,49	23	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	09:17	09:18	1P	1101	WC Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	3,75	23	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	09:18	09:31	1P	1101	WC Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	32	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	09:31	09:35	1P	1101	WC Suite 1 P3	Colher	2,22	2,22	2,22	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	09:35	09:37	1P	1101	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	09:37	09:39	1P	1101	WC Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	2,76	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	09:39	09:41	1P	1101	WC Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	2,94	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	09:41	09:47	1P	1101	WC Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	32	Normal	Vento Moderado
15/08/2017	Matutino	09:47	10:00	1P	1103	WC Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	10:00	10:03	1P	1103	WC Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	2,76	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	10:03	10:07	1P	1103	WC Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	2,94	32	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	10:07	10:44	1P	1103	WC Suite 1 P3	Colher	2,22	2,22	2,22	36	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	10:44	10:47	1P	1103	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	4,5	36	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	10:47	11:04	1P	1003	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	6,79	36	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	11:04	11:08	1P	1003	A.S.P1	Colher	4,95	4,95	4,95	36	Normal	Vento Fraco
15/08/2017	Matutino	11:08	11:10	1P	1003	A.S.P2	Colher	3,24	3,24	3,24	36	Normal	Vento Fraco

21/08/2017	Matutino	08:50	09:01	1P	903	W.C Suite 1 P2	Colher	2,76	2,76	29	Normal	Vento Fraco	Balancim interditado
21/08/2017	Matutino	09:01	09:04	1P	903	W.C Suite 1 P3	Colher	2,22	2,22	29	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	09:04	09:13	1P	903	W.C Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	29	Normal	Vento Moderado	espera de 3 min
21/08/2017	Matutino	09:13	09:16	1P	903	W.C Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	29	Normal	Vento Moderado	
21/08/2017	Matutino	09:16	09:19	1P	903	W.C Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	32	Normal	Vento Moderado	
21/08/2017	Matutino	09:19	09:23	1P	903	W.C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	32	Normal	Vento Moderado	
21/08/2017	Matutino	09:23	09:29	1P	903	W.C Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	32	Normal	Vento Moderado	espera de 2 min
21/08/2017	Matutino	09:29	09:35	1P	903	W.C Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	32	Normal	Vento Moderado	
21/08/2017	Matutino	09:35	09:38	1P	903	W.C Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	32	Normal	Vento Moderado	
21/08/2017	Matutino	09:38	09:41	1P	903	W.C Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	32	Normal	Vento Moderado	
21/08/2017	Matutino	09:41	09:47	1P	903	W.C Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	32	Normal	Vento Fraco	espera de 2 min
21/08/2017	Matutino	09:47	09:51	1P	903	W.C Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	32	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	09:51	09:58	1P	903	A.S P2	Colher	3,24	3,24	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	09:58	10:04	1P	903	A.S P1	Colher	4,95	4,95	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:04	10:10	1P	903	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:10	10:15	1P	903	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:15	10:17	1P	903	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:17	10:29	1P	903	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:29	10:33	1P	903	Lavabo P4	Colher	1,35	1,35	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:33	10:44	1P	903	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	34	Normal	Vento Fraco	espera de 8 min
21/08/2017	Matutino	10:44	10:46	1P	903	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	10:46	11:03	1P	903	Sacada P1	Colher	4,5	4,5	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	11:03	11:10	1P	903	Sacada P2	Colher	3,24	3,24	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	11:10	11:17	1P	904	A.S P1	Colher	4,95	4,95	34	Normal	Vento Fraco	
21/08/2017	Matutino	11:17	11:26	1P	904	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	34	Normal	Vento Fraco	
28/08/2017	Matutino	09:30	10:00	1P	904	W.C Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	31	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:00	10:10	1P	904	W.C Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	31	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:10	10:20	1P	904	W.C Suite 3 P1	Colher	3,75	3,75	32	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:20	10:32	1P	901	W.C Suite 1 P4	Colher	2,94	2,94	32	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:32	10:34	1P	901	W.C Suite 1 P1	Colher	5,49	5,49	32	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:34	10:39	1P	901	W.C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	32	Estressado	Vento Moderado	

28/08/2017	Matutino	10:39	10:40	1P	901	W.C Suite 2 P4	Colher		3,75	3,75	3,75	32	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:40	10:44	1P	901	W.C Suite 2 P3	Colher		4,29	4,29	4,29	32	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:44	10:55	1P	901	W.C Suite 2 P2	Colher		3,3	3,3	3,3	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	10:55	11:06	1P	904	Lavabo P2	Colher		3,6	3,6	3,6	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:06	11:12	1P	904	Sacada P2	Colher		3,69	3,69	3,69	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:12	11:19	1P	904	Sacada P1	Colher		4,8	4,8	4,8	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:19	11:27	1P	904	Sacada P3	Colher		5,97	5,97	5,97	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:27	11:29	1P	902	Lavabo P1	Colher		2,55	2,55	2,55	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:29	11:31	1P	902	Lavabo P2	Colher		3,6	3,6	3,6	33	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:31	11:33	1P	902	Lavabo P3	Colher		4,05	4,05	4,05	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:33	11:34	1P	902	Lavabo P4	Colher		1,5	1,5	1,5	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:34	11:37	1P	902	Sacada P1	Colher		4,8	4,8	4,8	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:37	11:43	1P	902	Sacada P2	Colher		3,69	3,69	3,69	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:43	11:46	1P	902	Sacada P3	Colher		5,97	5,97	5,97	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:46	11:49	1P	902	W.C Suite 3 P4	Colher		2,61	2,61	2,61	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:49	11:51	1P	902	W.C Suite 3 P3	Colher		5,49	5,49	5,49	34	Estressado	Vento Moderado	
28/08/2017	Matutino	11:51	11:53	1P	902	W.C Suite 3 P1	Colher		3,75	3,75	3,75	34	Estressado	Vento Moderado	
31/08/2017	Matutino	08:00	08:20	1P	801	Cozinha P3	Colher		3,3	3,3	3,3	31	Desanimado	Vento Fraco	



31/08/2017	Matutino	08:20	08:28	1P	801	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	31	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:28	08:35	1P	802	A.S P3	Colher	4,5	4,5	32	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:35	08:37	1P	802	A.S P1	Colher	4,95	4,95	32	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:37	08:40	1P	802	A.S P2	Colher	3,24	3,24	32	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:40	08:48	1P	802	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	32	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:48	08:55	1P	802	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	32	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:55	08:57	1P	802	Cozinha P3	Colher	3,3	3,3	32	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	08:57	09:03	1P	802	Sacada P1	Colher	4,8	4,8	33	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	09:03	09:10	1P	802	Sacada P3	Colher	5,97	5,97	33	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	09:10	09:15	1P	802	Sacada P2	Colher	3,69	3,69	33	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	09:15	09:22	1P	802	Lavabo P3	Colher	4,05	4,05	34	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	09:22	09:23	1P	802	Lavabo P4	Colher	1,5	1,5	34	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	09:23	09:27	1P	802	Lavabo P2	Colher	3,6	3,6	34	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	09:27	10:00	1P	802	Lavabo P1	Colher	2,55	2,55	34	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:00	10:04	1P	802	W.C Suite 3 P4	Colher	2,61	2,61	35	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:04	10:11	1P	802	W.C Suite 3 P1	Colher	3,75	1,5	35	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:11	10:19	1P	802	W.C Suite 3 P3	Colher	5,49	5,49	35	Desanimado	Vento Fraco	

31/08/2017	Matutino	10:19	10:25	1P	802	W.C Suite 3 P2	Colher	2,79	2,79	2,79	35	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:25	10:35	1P	802	W.C Suite 2 P4	Colher	3,75	3,75	3,75	35	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:35	10:41	1P	802	W.C Suite 2 P3	Colher	4,29	4,29	4,29	35	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:41	10:46	1P	802	W.C Suite 2 P1	Colher	5,49	5,49	5,49	36	Desanimado	Vento Fraco	
31/08/2017	Matutino	10:46	10:52	1P	802	W.C Suite 2 P2	Colher	3,3	3,3	3,3	36	Desanimado	Vento Fraco	
04/09/2017	Matutino	08:30	08:54	1P	704	Cozinha P1	Colher	6,79	6,79	6,79	27	Desanimado	Vento Forte	
04/09/2017	Matutino	08:54	09:01	1P	704	Cozinha P2	Colher	12,6	12,6	12,6	27	Desanimado	Vento Forte	
04/09/2017	Matutino	09:01	09:10	1P	704	A.S P1	Colher	4,95	4,95	4,95	27	Desanimado	Vento Forte	
04/09/2017	Matutino	09:10	09:12	1P	704	A.S P2	Colher	3,24	3,24	3,24	27	Desanimado	Vento Forte	
04/09/2017	Matutino	09:12	09:17	1P	704	A.S P3	Colher	4,5	4,5	4,5	27	Desanimado	Vento Forte	

## **ANEXOS**

# ANEXO A – CROQUI

