

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DIOGO DOS SANTOS TAVARES ZUIANI

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA
PRÓPRIA NO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO
DE UM EMPREENDIMENTO REAL**

APUCARANA

2021

DIOGO DOS SANTOS TAVARES ZUIANI

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA
PRÓPRIA NO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO
DE UM EMPREENDIMENTO REAL**

**Case study: Productivity analysis of own labor in internal ceramic tiles job
of an actual venture**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito do título de Bacharel
em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Krul Tessari

APUCARANA

2021



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

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

DIOGO DOS SANTOS TAVARES ZUIANI

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA
PRÓPRIA NO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO DE UM
EMPREENHIMENTO REAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito do título de Bacharel
em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 09/dezembro/2021

Rodolfo Krul Tessari
Doutor em Engenharia de Estruturas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Adriana Macedo Patriota Faganello
Doutora em Engenharia Civil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Sergio Tunis Martins Filho
Doutor em Engenharia Civil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

APUCARANA

2021

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama do ciclo PDCA.....	26
Figura 2 – Detalhe da execução dos azulejos-guia.....	29
Figura 3 – Parte do cronograma físico da obra.	32
Figura 4 – Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa.	36
Figura 5 – Planta de implantação do empreendimento.	37
Figura 6 – Planta baixa de uma residência.	38
Figura 7 – Projeto de paginação para piso de uma residência.....	40
Figura 8 – Projeto de paginação de azulejo da cozinha.....	41
Figura 9 – Projeto de paginação de azulejo do banheiro.	41
Figura 10 – Projeto de paginação de azulejo da lavanderia.....	41
Figura 11 – Detalhe no acabamento do batente com o piso cerâmico.....	42
Figura 12 – Detalhe no acabamento da pintura com o azulejo.	43
Figura 13 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe A.	44
Figura 14 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe A.	45
Figura 15 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe B.	46
Figura 16 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe B.	46
Figura 17 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe C.	47
Figura 18 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe C.	48
Figura 19 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe D.	49
Figura 20 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe D.....	49
Figura 21 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe E.	50
Figura 22 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe E.	51
Figura 23 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe F.....	52
Figura 24 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe F.	52
Figura 25 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe G.....	53
Figura 26 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe G.....	54
Figura 27 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe H.	55
Figura 28 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe H.	55
Figura 29 – Gráfico das porcentagens das relações de RUP diária e RUP potencial para cada equipe no serviço de assentamento de piso cerâmico.	57
Figura 30 – Gráfico das porcentagens das relações de RUP diária e RUP potencial para cada equipe no serviço de assentamento de azulejo.....	57
Figura 31 – Gráfico da comparação das RUPs diárias e potenciais de cada equipe com a literatura (TCPO e SINAPI), para assentamento de piso cerâmico.	60
Figura 32 – Gráfico da comparação das RUPs diárias e potenciais de cada equipe com a literatura (TCPO e SINAPI), para assentamento de azulejo cerâmico.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planilha de organização dos dados (assentamento piso cerâmico).....	32
Tabela 2 – Planilha de organização dos dados (assentamento azulejos).....	33
Tabela 3 – Análise geral das RUPs para cada equipe.	56
Tabela 4 – Valores de RUPs diária (mínima, média e máxima) e potencial para cada equipe.	58
Tabela 5 – Comparação da RUP diária média para piso cerâmico com a literatura.	59
Tabela 6 – Comparação da RUP diária média para azulejo com a literatura.	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Benefícios obtidos com o planejamento de uma obra.	15
Quadro 2 – Piso cerâmico esmaltado 30 cm x 30 cm, assentado com argamassa colante.....	23
Quadro 3 – Azulejo assentado com argamassa colante.	23
Quadro 4 – Piso cerâmico esmaltado 35 cm x 35 cm, assentado com argamassa colante.....	24
Quadro 5 – Azulejo 33 cm x 45 cm, assentado com argamassa colante.	25
Quadro 6 – Equipes de mão de obra alocadas para o serviço.....	39

RESUMO

ZUIANI, Diogo dos S. T. **Estudo de caso: Análise da produtividade da mão de obra própria no serviço de revestimento cerâmico interno de um empreendimento real.** 2021. 94 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2021.

Na construção civil a mão de obra representa aproximadamente metade do Custo Unitário Básico da Construção (CUB). Em contraste, 47,3% dos colaboradores possuem apenas o diploma do ensino médio, refletindo diretamente sobre sua remuneração e, conseqüentemente, impactando diretamente em sua produtividade. No entanto, o aumento da produtividade está relacionado ao alcance da alta rentabilidade das empresas da construção. O parâmetro da produtividade, por sua vez, é mensurável a partir da coleta de dados de produção, contemplando informações sobre os serviços e as equipes responsáveis pela execução. Ademais, a organização e análise desses dados beneficia os planejamentos futuros da empresa, onde são aplicados os índices reais de seus colaboradores. Entretanto, muitas vezes essa análise e aplicação efetiva dos dados não é realizada. Por esse motivo, neste trabalho é feita uma análise da produtividade da mão de obra própria, com o objetivo de constatar se as equipes empregadas no serviço de revestimento cerâmico interno apresentaram bons índices de produtividade ou não, em um empreendimento na cidade de Apucarana-PR. No caso de constatada baixa produtividade, serão apresentadas propostas de melhorias às situações que influenciaram o serviço. Para a aplicação da metodologia, coletam-se o cronograma físico da obra, a planilha de controle diário de produção e os boletins diários de obra, para posterior organização dos dados e cálculos das Razões Unitárias de Produção (RUPs), a fim de comparar com os índices apresentados pela TCPO e pelo SINAPI. Como resultado, apenas uma equipe se mostrou bem produtiva, representando apenas 12,50% da mão de obra empregada no serviço. Ainda, quando comparada à literatura, essa equipe só apresentou um índice de produtividade melhor que do SINAPI no serviço de assentamento de azulejos, tornando o resultado ainda mais restrito. Por fim, nota-se que a ociosidade da mão de obra em um canteiro de obras e a falta de controle da produção são os maiores motivos de colaboradores apresentarem a baixa produtividade.

Palavras-chave: Análise de Produtividade. Mão de Obra Própria. Produtividade na Construção Civil. Razão Unitária de Produção (RUP). Revestimento cerâmico.

ABSTRACT

ZUIANI, Diogo dos S. T. **Case study: Productivity analysis of own labor in internal ceramic tiles job of an actual venture.** 2021. 94 p. Undergraduation Thesis (Bachelor's Degree in Civil Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Apucarana, 2021.

In civil construction, labor represents approximately half of budget. In contrast, 47.3% of employees only have a high school diploma, directly reflecting on their remuneration and consequently, directly impacting on their productivity. However, the increase of productivity is related search for high profitability of construction companies. The productivity parameter, in turn, is measurable based on the collection of production data, contemplating information about the services and the teams responsible for the execution. Furthermore, the organization and analysis of these data benefits future planning of the company, where the actual indexes of its collaborators are applied. However, this analysis and effective application of data is often not performed. For this reason, in this work an analysis of the productivity of the own workforce is done, to verify whether the teams employed in the internal ceramic tile job had good productivity rates or not, in a project in the city of Apucarana-PR. In case of verified low productivity, proposals for improvements will be presented to the situations that influenced the service. To apply the methodology, the schedule of the project, the daily production control spreadsheet and the daily work reports are collected, for further organization of data and calculations of Unitary Production Ratio (UPR), in order to compare with the indexes presented by TCPO and SINAPI. As a result, only one team proved to be very productive, representing only 12.50% of the workforce employed in the service. Also, when compared to literature, this team only presented a better productivity index than SINAPI in the tile laying service, making the result even more restricted. Finally, it is noted that the idleness of labor at a construction site and the lack of production control are the main reasons why employees presented low productivity.

Keywords: Ceramic tiles. Own Manpower. Productivity Analysis. Productivity in Civil Construction. Unitary Production Ratio (UPR).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
1.3	OBJETIVOS	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	14
2.1.1	Planejamento de Obras	14
2.1.2	Progresso das Atividades	15
2.1.3	Atualização do Planejamento	16
2.2	CRONOGRAMA FÍSICO	16
2.2.1	Duração das Atividades	17
2.2.2	Precedência das Atividades	17
2.2.3	Caminho Crítico	18
2.3	PRODUTIVIDADE	18
2.3.1	Produtividade na Construção Civil	19
2.3.2	Medição da produtividade	20
2.3.3	Razão Unitária de Produção (RUP)	20
2.3.3.1	Modelos de RUP.....	21
2.3.3.2	Mediana estatística.....	21
2.4	BASE DE DADOS DE ÍNDICES	22
2.4.1	Tabela de Composições e Preços para Orçamentos (TCPO)	22
2.4.1.1	Serviço de revestimento cerâmico.....	23
2.4.2	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI)	24
2.4.2.1	Serviço de revestimento cerâmico.....	24
2.5	OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS.....	25
2.5.1	Melhoria Contínua	25
2.5.2	Construção Enxuta (Lean Construction)	26

2.6	REVESTIMENTO CERÂMICO	27
2.6.1	Serviço de assentamento	27
2.7	TRABALHOS RELACIONADOS.....	29
3	METODOLOGIA.....	31
3.1	DADOS DO EMPREENDIMENTO	31
3.1.1	Coleta dos dados.....	31
3.1.2	Cronograma físico da obra	31
3.1.3	Organização dos dados de produção.....	32
3.2	PRODUTIVIDADE POR EQUIPE	33
3.2.1	Cálculo da produtividade	33
3.2.2	Análise da produtividade	34
3.2.2.1	Comparação com a TCPO	34
3.2.2.2	Comparação com o SINAPI.....	35
3.3	INFLUÊNCIAS SOBRE A PRODUTIVIDADE.....	35
3.4	FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA OBRA.....	37
4.1.1	Mão de obra empregada	38
4.1.2	Projetos de paginação	39
4.2	SERVIÇO E CAMINHO CRÍTICO.....	42
4.3	PRODUTIVIDADE DAS EQUIPES	43
4.3.1	Equipe A	44
4.3.2	Equipe B	45
4.3.3	Equipe C	47
4.3.4	Equipe D	48
4.3.5	Equipe E	50
4.3.6	Equipe F	51
4.3.7	Equipe G.....	53
4.3.8	Equipe H.....	54

4.4	ANÁLISE GERAL DAS EQUIPES	56
4.5	COMPARAÇÃO COM A LITERATURA.....	58
4.6	INFLUÊNCIAS SOBRE A PRODUTIVIDADE.....	63
4.7	PROPOSTAS DE MELHORIAS	64
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	67
	REFERÊNCIAS.....	68
	APÊNDICE A.....	72

INTRODUÇÃO

A construção civil tem uma taxa de empregabilidade de cerca de 8% da população economicamente ativa do Brasil, segundo dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2021). No entanto, é sabido que esse índice não representa bem a realidade, uma vez que a utilização de mão de obra informal ainda é vastamente utilizada nesta grande indústria nômada do país (DIAS *et al.*, 2020).

De acordo com a CBIC (2021), a componente “mão de obra” representa 50,6% do total do Custo Unitário Básico da Construção (CUB) brasileiro por metro quadrado, mostrando que o custo da mão de obra atualmente é superior ao custo de materiais na construção. Outro dado interessante é que, no final do século passado (1980 a 1990), essa mesma taxa representava apenas 15 a 20% do CUB brasileiro.

As construtoras, incorporadoras e prestadores de serviços (chamados no cotidiano de empreiteiros) buscam melhorar sua produtividade por meio da redução de seus custos de produção, conquistando assim a confiabilidade necessária para a execução de empreendimentos com alta rentabilidade. O aumento da participação no mercado é diretamente proporcional à produtividade das empresas, cujo crescimento, no entanto, torna-se um desafio frente ao grande desperdício de material e de mão de obra, decorrentes da falta de planejamento e gestão no processo construtivo de forma integral (SOIBELMAN, 1993).

Em contraponto a esse desejo de crescimento e lucratividade por parte das empresas, evidencia-se também que apenas 47,3% da mão de obra do setor da construção civil é composta por trabalhadores com ensino médio completo, sendo o restante com grau de instrução inferior (DIAS *et al.*, 2020). É fato que, quanto maior a escolaridade de um indivíduo, maior é sua remuneração. Desta forma, segundo Oliveira (2019), a escolaridade de um colaborador está diretamente associada à produtividade do mesmo, uma vez que o funcionário se torna mais motivado e produtivo ao receber mais. Dito isso, com o perfil da mão de obra estabelecido, nota-se que ainda existe um obstáculo no crescimento de empresas e aumento da produtividade de toda a indústria da construção civil, devido à baixa escolarização dos trabalhadores da indústria.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente estudo tem como objeto de pesquisa um empreendimento de 520 residências, do tipo conjunto habitacional de padrão baixa renda, executado no município de Apucarana-PR, no que diz respeito à produtividade da mão de obra própria da construtora, sendo os colaboradores com vínculo empregatício à última. Tal mão de obra foi utilizada devido à composição de azulejistas no quadro de funcionários da empresa.

Trata-se de um estudo de caráter comparativo, em que será analisada a produtividade das equipes de mão de obra própria durante a execução da atividade de revestimento cerâmico interno, a qual é parte integrante do caminho crítico do cronograma físico da obra.

1.2 JUSTIFICATIVA

A pesquisa baseou-se no pressuposto de que a mão de obra empregada no serviço de assentamento de piso e azulejo cerâmicos não foi produtiva, devido aos atrasos observados durante a execução da obra. Assim, a análise do índice de produtividade das equipes empregadas no serviço se faz necessária, uma vez que foi utilizada a mão de obra própria. Conforme Mattos (2010) pontua, quanto mais precisos e confiáveis forem os índices de produtividade dos colaboradores, mais preciso será o cronograma do empreendimento. Com isso, nota-se a necessidade dos valores reais para serem utilizados em futuras obras.

Outro ponto a ser explorado são as possíveis melhorias na construção civil advindas de um bom acompanhamento de uma obra, como Gehbauer (2002) apresenta, os imprevistos podem ser evitados por meio de um bom planejamento e controle de execução de um empreendimento. Também, pela aplicação do método de construção enxuta, como Slack (2009) mostra, a redução da ociosidade da mão de obra é uma conquista proveniente da otimização do processo como um todo, fazendo com que os prazos sejam cumpridos, e melhorando inclusive a qualidade do serviço.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar se a mão de obra empregada no serviço de revestimentos cerâmicos internos do empreendimento de que trata este estudo de caso é produtiva quando comparada à literatura e apresentar melhorias em caso de discrepâncias.

Neste cenário, para realizar a análise de produtividade da mão de obra própria nas atividades necessárias à execução de revestimento interno, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a. Demonstrar que a atividade de revestimentos cerâmicos internos faz parte do caminho crítico do cronograma do empreendimento;
- b. Apresentar os índices de produtividade das equipes responsáveis pela execução do serviço em questão;
- c. Comparar os dados reais obtidos com aqueles retirados da literatura;
- d. Identificar os motivos para a baixa produtividade das equipes nos casos em que for constatada; e
- e. Sugerir propostas de melhoria para as equipes que se demonstrarem improdutivas, visando o aprimoramento de empreendimentos futuros.

REVISÃO DA LITERATURA

1.4 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O marco histórico do gerenciamento de projetos nasce como uma disciplina nos Estados Unidos da América, em meados de 1950, lecionada pelo precursor Henry Gantt, que se especializou em alternativas de planejamento e controle, otimizando o uso de recursos necessários a uma obra, como tempo, materiais e custos. Tal figura recebe a homenagem no modelo mais utilizado de planejamento de obras, denominado cronograma de Gantt (PIRES, 2010).

Aponta Mattos (2010) que, na indústria da construção, o termo projeto vem associado ao aspecto geral de uma edificação, contendo o conjunto de plantas, cortes e elevações necessárias à execução. Outra definição do termo projeto é de ser um esforço temporário empenhado para a criação de um produto, atividade ou resultado específico.

Segundo Dismore e Cavalieri (2003), o projeto é um objeto essencial para qualquer atividade de produção de produtos e serviços. Sua amplitude pode envolver desde uma pessoa até um grupo muito maior de pessoas organizadas, tendo também a duração de um dia até demasiados anos.

1.4.1 Planejamento de Obras

Com a intensificação da produtividade e anseio pela competitividade, Mattos (2010) afirma que o planejamento e controle têm papel fundamental nas empresas brasileiras, tendo forte impacto no desempenho das atividades de produção. Ainda, deficiências em ambos os processos são as principais fontes da baixa produtividade, da elevada perda de materiais e da baixa qualidade dos serviços ou produtos.

Para Gehbauer (2002), a execução de uma obra só é economicamente viável e livre de falhas se imprevistos forem evitados no canteiro de obras. Para isso, torna-se necessária a elaboração de um planejamento prévio ao início do empreendimento. O lucro de uma obra, resultante da redução dos custos de

produção e do prazo de execução, é sempre maior que os custos dispendidos em um planejamento minucioso preliminar.

Durante o planejamento, o gestor obtém dominância sobre todos os aspectos do empreendimento, tornando sua execução mais eficiente e assertiva. Os benefícios mais importantes obtidos com o planejamento de uma obra estão dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Benefícios obtidos com o planejamento de uma obra.

i	Conhecimento pleno da obra
ii	Deteccção de situações desfavoráveis
iii	Agilidade de decisões
iv	Relação com o orçamento
v	Otimização da alocação de recursos
vi	Referência para acompanhamento
vii	Padronização
viii	Referência para metas
ix	Documentação e rastreabilidade
x	Criação de dados históricos
xi	Profissionalismo

Fonte: Adaptado de Mattos (2010).

Dentre os benefícios citados por Mattos (2010), destaca-se a criação de dados históricos como sendo um dos objetivos específicos deste projeto, uma vez que o planejamento de uma obra pode servir de base para outros cronogramas de obras similares, aumentando a base de dados da empresa.

1.4.2 Progresso das Atividades

O planejamento de uma obra não termina com a finalização do cronograma inicial. O monitoramento do avanço das atividades e a certificação de que o cronograma está sendo obedecido é indispensável. Nesse sentido, Mattos (2010, p.

285) acrescenta que “de nada vale planejar uma obra com critério e boa técnica se o planejamento for desprovido do acompanhamento [...]”.

O acompanhamento do planejamento da obra inicia-se com a medição do progresso das atividades desenvolvidas, para verificar-se se estão de acordo com o programado no cronograma do empreendimento. A maneira preferível de aferição das atividades no canteiro de obras é a forma de apropriação por unidades físicas, que consiste na medição por unidades de trabalho e a quantidade realizada de serviço, de maneira exata, feita em campo (MATTOS, 2010).

Um índice muito utilizado durante a execução de uma obra é o que diz respeito à produtividade. Tal índice apresenta uma taxa de tempo gasto por unidade de medida de uma dada atividade em que se emprega mão de obra (GEHBAUER, 2002). Para Mattos (2010, p. 77), produtividade é definida como “a taxa de produção de uma pessoa ou equipe ou equipamento, isto é, a quantidade de unidades de trabalho produzida em um intervalo de tempo especificado”.

1.4.3 Atualização do Planejamento

Durante a execução da obra, influências internas e externas que não são de controle do gestor podem ocorrer e afetar o prazo geral da obra. Assim, torna-se necessária a intervenção no cronograma, de modo que sejam feitas alterações que mantenham o prazo total da obra intacto (GEHBAUER, 2002).

De acordo com Mattos (2010), com o acompanhamento do progresso das atividades é possível realizar a atualização do planejamento detalhado inicial, que consiste no ajuste do cronograma físico para as condições reais da execução da obra. Uma consequência disso é o adiantamento ou readequação de precedências das atividades.

1.5 CRONOGRAMA FÍSICO

Segundo Gehbauer (2002), um cronograma físico detalhado possui todos os prazos de execução de cada etapa construtiva, considerando todas as atividades e serviços, estabelecendo-se durações para os últimos.

1.5.1 Duração das Atividades

Duração é a quantidade de tempo, seja a unidade de medida que for, necessária para a execução de uma atividade. Aplicando-se no contexto de uma obra, “[...] é a quantidade de períodos de trabalho necessários para o desempenho integral da atividade” (MATTOS, 2010, p. 74). Adiciona-se que a duração deve sempre se referir a dias trabalhados (úteis). Na maioria das obras, utiliza-se a unidade de tempo em dias, por ser algo mais palpável ao cenário. Para Gehbauer (2002), a duração de uma atividade é dada pela Equação (1).

$$DA_{[d]} = \frac{I_p \cdot Q}{MO \cdot T} \quad (1)$$

em que,

$DA_{[d]}$ é a duração da atividade [dias];

I_p é o índice de produtividade da mão de obra que a executa [homem x hora/unidade produzida];

Q é a quantidade de serviço a ser executado [unidade de produção];

MO é a quantidade de mão de obra [homens];

T é o tempo de trabalho diário [horas/dia].

Nota-se que a duração de uma atividade é inversamente proporcional ao tamanho da equipe, ou seja, quanto maior a quantidade de mão de obra empregada na realização de determinada atividade, menor será a sua duração. No entanto, esta afirmação vale apenas para um mesmo índice de produtividade.

1.5.2 Precedência das Atividades

Com a discretização de todas as atividades e suas respectivas durações, faz-se necessário criar um vínculo entre elas, estabelecendo assim uma sequência lógica em que tais ocorrem. Esse sequenciamento lógico das atividades de um cronograma é denominado de precedência (GEHBAUER, 2002; MATTOS, 2010).

Mattos (2010) alerta que é de suma importância identificar as atividades predecessoras de outra, uma vez que a finalização da primeira tarefa é o ponto de partida para que a segunda seja iniciada. Outro conceito é o de atividade sucessora, onde a segunda tarefa só pode ser iniciada consecutivamente à primeira. Logo, se a primeira é predecessora da segunda, então a segunda é sucessora da primeira. Vale dizer que existem tarefas que não têm predecessoras, marcando o início do projeto, por exemplo, e existem tarefas sem sucessoras, delimitando o fim de uma etapa construtiva.

1.5.3 Caminho Crítico

Segundo define Mattos (2010, p. 153), “o caminho crítico é a sequência de atividades que concorrem para a determinação da duração total”. Uma das maneiras de se determinar o caminho crítico de atividades pode ser feita da seguinte maneira: após a determinação das durações e das precedências das atividades, levanta-se para cada atividade a data de início que seja o mais cedo possível, tomando o sentido do desenvolvimento da obra.

Por fim, calcula-se do final para o início do empreendimento, determinando uma segunda data de início, sendo a mais tarde possível. Quando a diferença dessas duas datas de início para uma tarefa é nula, ou seja, resultam no mesmo dia, significa que dada atividade pertence ao caminho crítico do cronograma. Cada dia de atraso nessa atividade provoca, obrigatoriamente, o atraso da obra (GEHBAUER, 2002).

1.6 PRODUTIVIDADE

O conceito de otimização de mão de obra pode ser visto como a melhoria da produtividade dos colaboradores. A produtividade, segundo Souza (1998), é a eficiência de um indivíduo em transformar uma entrada em uma saída, dentro de um processo construtivo.

A aferição da produtividade é uma tarefa de suma importância, que acaba englobando o processo da melhoria contínua, empregada em um empreendimento.

Para Santos (2004) a produtividade define-se como a quantidade de serviços por um fator de produção, sendo a relação entre serviços e insumos. A produtividade pode ser medida por índices provenientes da razão entre o tempo de execução do trabalho, geralmente em horas, e uma quantidade física a ser produzida, dada pela Equação (2).

$$\text{Índice de produtividade} = \frac{\text{horas trabalhadas}}{\text{quantidade de produção}} \quad (2)$$

1.6.1 Produtividade na Construção Civil

Na construção civil, a produtividade da mão de obra é um assunto de suma importância, que remete diretamente ao lucro ou prejuízo de um empreendimento. De acordo com Hezel e Oliveira (2001), não foi desenvolvida uma metodologia completa para análise da produtividade, considerando todas as influências específicas deste setor. No entanto, Santos (2004) pondera que a utilização de gráficos para o controle da produtividade é muito eficiente.

A medição da produtividade torna possível a melhor concorrência de uma empresa no mercado, observando seus indicadores mínimos, médios e máximos. A situação ideal é que a produtividade de sua equipe se aproxime dos valores mínimos, uma vez que a produtividade é uma razão de horas por quantidade física de produção, representando o melhor aproveitamento dos recursos humanos e físicos de produção (SANTOS, 2004).

De acordo com Araújo e Souza (2001), os benefícios provenientes do controle e estudo da produtividade da mão de obra na construção civil são:

- a. Previsibilidade do consumo real de mão de obra;
- b. Previsão da duração dos serviços da obra;
- c. Monitoramento, avaliação e comparação dos índices obtidos, e;
- d. Aperfeiçoamento dos métodos construtivos.

Segundo Soibelman (1993), a falta do gerenciamento de materiais na obra não só proporciona um alto índice de perda de materiais, mas também diminui a produtividade da mão de obra. O autor completa que a indústria da construção civil

possui altos índices de perda de materiais na busca pelo aumento da produtividade, ignorando, assim, muitas vezes, a quantidade de material e a limpeza necessária para as atividades construtivas.

1.6.2 Medição da produtividade

Para Araújo e Souza (2001), a forma mais eficiente em se mensurar a produtividade diz respeito ao cálculo de mão de obra necessária (dada em homem-hora pretendido) para se produzir uma unidade física de saída de um processo.

De acordo com Oliveira (1999), a elaboração de quantitativos de produtividade é essencial para a validação de modelos propostos durante o planejamento do empreendimento. Ainda, os dados calculados de produtividade levam ao aperfeiçoamento do planejamento e programação de obras, tornando-os mais precisos, tornando ainda possível a implantação de sistemas de gestão de qualidade nas construtoras.

Por fim, a produtividade da mão de obra na construção civil pode ser definida como a eficiência da conversão de esforço humano em produtos finais de um serviço de produção em uma obra. O indicador de produtividade denominado de Razão Unitária de Produção (RUP), de acordo com Souza (1996), é a razão entre o número de homens-hora por uma quantidade mensurável de serviço.

1.6.3 Razão Unitária de Produção (RUP)

Segundo Quesado Filho (2009), a coleta dos índices de produtividade é uma prática importante durante a execução de um empreendimento, visto que os processos construtivos se diferem em um ou mais aspectos entre as construtoras. Em posse de tais dados, é possível utilizá-los de diferentes formas durante a elaboração de orçamentos, cronogramas, planos de ação e no planejamento e gerenciamento geral da obra.

Entre os diversos índices de produtividade utilizados no gerenciamento de obras, evidencia-se a Razão Unitária de Produção (RUP), pela simplicidade em seu cálculo. Como já dito, é a quantificação da mão de obra necessária (homens-hora)

para a produção de uma unidade de saída. Forigo (2014) complementa que é preciso estimar a produtividade através do cálculo da RUP, para que os líderes e gestores das empresas possam tomar decisões quanto às quantidades de colaboradores necessários para a execução de determinado serviço.

1.6.3.1 Modelos de RUP

Segundo Souza (1996), há diferentes maneiras de calcular a RUP. Dentre elas, dá-se enfoque àquelas utilizados neste trabalho:

- a. **RUP diária:** calculada tomando os valores de homem-hora e quantidade física de serviço relativo ao dia trabalhado;
- b. **RUP potencial:** é expressa matematicamente como a mediana das RUPs diárias, sendo representativa de um bom desempenho, capaz de ser repetido muitas vezes na obra avaliada.

Para Araújo e Souza (2000), a RUP potencial pode ser obtida em dias normais de trabalho, isto é, desconsiderando a presença de anormalidades no canteiro de obras.

1.6.3.2 Mediana estatística

Segundo Feijoo (2010), a mediana representa o valor médio de uma distribuição ordenada de dados, que possui a mesma quantidade de valores acima e abaixo do mesmo. Em outras palavras, é o termo que divide o conjunto de dados em duas partes iguais. Ainda, a probabilidade de qualquer valor da distribuição de dados estar situado abaixo ou acima da mediana é idêntica. Pode-se inferir da análise de dois ou mais grupos, qual apresenta resultados mais elevados.

Para o cálculo da mediana, os dados devem ser organizados de ordem crescente ou decrescente. Em seguida, determina-se a posição do valor que representa a mediana pela Equação (3).

$$Md = \frac{N + 1}{2} \quad (3)$$

em que,

Md é a posição da mediana na distribuição dos dados;

N é a quantidade de valores na distribuição dos dados.

Assim, obtém-se o valor da mediana pela posição do dado na ordem crescente ou decrescente organizada.

Por fim, a utilização da mediana em oposição à média aritmética, no caso da RUP potencial, é justificada pelo cálculo da mediana desconsiderar os valores extrapolados da base de dados, ou seja, valores extremos. Caso esses valores muito superiores ou inferiores à distribuição ordenada dos dados fossem incluídos, como é feito no cálculo da média, a representação da realidade do índice de produtividade poderia ser afetada.

1.7 BASE DE DADOS DE ÍNDICES

O Sistema Nacional de Pesquisa de Índices e Custos da Construção Civil (SINAPI) é um banco de dados para composições de preços unitários e índices de produtividade gerenciado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Caixa Econômica Federal (MELO FILHO, 2016). Vale dizer que o acesso e consulta dos arquivos do SINAPI é livre ao público e disponibilizado gratuitamente pela internet.

Outra grande base de dados para o gerenciamento de obras disponível no mercado é a Tabela de Composições de Preço para Orçamento (TCPO), publicada anualmente pela Editora PINI. Também é disponível por meios eletrônicos, no entanto, essa coletânea de dados de composições unitárias é disponibilizada apenas para assinantes pagos, ou através de aquisições físicas.

1.7.1 Tabela de Composições e Preços para Orçamentos (TCPO)

A Tabela de Composições e Preços para Orçamentos (TCPO) é a principal referência de custos para engenharia no Brasil, sendo sua primeira edição lançada no ano de 1955 (TCPO, 2008). Com informações destinadas a engenheiros civis,

arquitetos, construtores, projetistas, empreiteiros e mestres de obra, atualmente conta com mais de 8500 composições de serviços e preços de referências calculadas pela Editora PINI com base nos dados de empresas da indústria da construção do país.

1.7.1.1 Serviço de revestimento cerâmico

O serviço de assentamento de piso cerâmico na TCPO 13 (2008) é discriminado conforme a dimensão das peças cerâmicas, no entanto, apresentando apenas uma opção. No estudo de caso conduzido adiante, a opção que melhor se enquadra corresponde à utilização de peças cerâmicas de dimensões 30 cm por 30 cm e argamassa pré-fabricada de cimento colante. Para o consumo de mão de obra por metro quadrado de piso cerâmico assentado, apresenta-se o Quadro 2, retirado da TCPO (2013).

Quadro 2 – Piso cerâmico esmaltado 30 cm x 30 cm, assentado com argamassa colante.

COMPONENTES	UNIDADE	CONSUMOS
Azulejista	h	0,44
Servente	h	0,22

Fonte: Adaptado de TCPO (2013).

Já o serviço de assentamento de azulejos cerâmicos possui apenas uma especificação, com a utilização de peças cerâmicas de dimensões 15 cm por 15 cm. Considerando a utilização de argamassa pré-fabricada de cimento colante para a execução do serviço, o consumo de mão de obra por metro quadrado de azulejo assentado é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Azulejo assentado com argamassa colante.

COMPONENTES	UNIDADE	CONSUMOS
Azulejista	h	0,72
Servente	h	0,40

Fonte: Adaptado de TCPO (2013).

1.7.2 Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI)

De acordo com CAIXA (2020), o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) foi implementado em 1969 pelo Banco Nacional de Habitação (BNH) em conjunto com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No ano de 1986 foi adotado pela Caixa Econômica Federal como referência na análise de custos para obras habitacionais e, em 2009, a Caixa passou a publicar eletronicamente os serviços e custos da base de dados. A partir de então, se tornou a principal fonte de consulta pública de custos da construção civil.

1.7.2.1 Serviço de revestimento cerâmico

O serviço de assentamento de piso cerâmico no SINAPI é discriminado com a utilização de peças cerâmicas de dimensões 35 cm por 35 cm. Para a execução do serviço foi considerado a utilização de argamassa pré-fabricada de cimento colante. Para o consumo de mão de obra por metro quadrado de piso cerâmico assentado, apresenta-se o Quadro 4.

Quadro 4 – Piso cerâmico esmaltado 35 cm x 35 cm, assentado com argamassa colante.

COMPONENTES	UNIDADE	CONSUMOS
Azulejista	h	0,43
Servente	h	0,20

Fonte: Adaptado de SINAPI (2021).

Já o serviço de assentamento de azulejos cerâmicos possui algumas especificações. Dentre as existentes, adota-se a utilização de peças cerâmicas de dimensões 33 cm por 45 cm e execução com argamassa pré-fabricada de cimento colante. O Quadro 5 apresenta o consumo de mão de obra por metro quadrado de azulejo assentado.

Quadro 5 – Azulejo 33 cm x 45 cm, assentado com argamassa colante.

COMPONENTES	UNIDADE	CONSUMOS
Azulejista	h	0,91
Servente	h	0,46

Fonte: Adaptado de SINAPI (2021).

1.8 OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

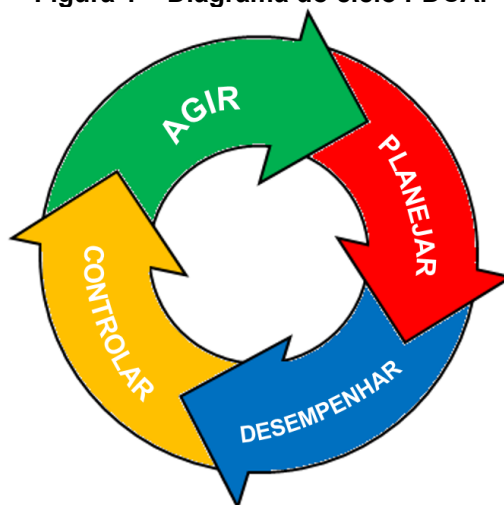
Segundo definição do dicionário Dicio (2021), otimização é a “ação de produzir condições apropriadas para o melhor desenvolvimento de alguma coisa [...]”. Dito isso, nota-se que o termo otimização do planejamento se torna algo redundante, uma vez que o planejamento de uma obra já tem a intenção de proporcionar um melhor desenvolvimento de uma obra. No entanto, ainda perduram muitas incertezas durante a execução de um empreendimento, justamente pela falta de detalhamento ou até mesmo pela não utilização do planejamento de uma obra.

1.8.1 Melhoria Contínua

O conceito de melhoria contínua baseia-se na resolução de problemas, por meio de um processo gradual, intensivo e com pequenos ciclos de mudança (BESSANT *et al.*, 2001). Esse processo de melhoria é sistemático, sendo a resolução de problemas formulada em algumas etapas, tais como: identificação dos motivos, escolha, planejamento e definições de padrões para as soluções.

Segundo Mattos (2010), a melhoria contínua estabelece que um processo que deve ter controle contínuo (permanente), permitindo o controle e medição do desempenho do que está sendo empregado, bem como a manipulação dos procedimentos para que o problema seja resolvido e as metas atingidas. Ainda aponta que o princípio da melhoria contínua é bem ilustrado pelo ciclo PDCA, representado pelo diagrama da Figura 1. Tal ciclo representa o processo contínuo de planejar, desempenhar, controlar e agir. O ciclo PDCA foi desenvolvido em meados de 1920 por Walter Shewart.

Figura 1 – Diagrama do ciclo PDCA.



Fonte: Adaptado de Mattos (2010).

Esse processo cíclico encaixa-se perfeitamente na indústria da construção, uma vez que existem várias variáveis envolvidas, tais como os materiais, as imprevisibilidades, interferências externas, retrabalhos e perdas de produtividade das equipes. O ciclo PDCA não deve ser aplicado apenas uma vez, como o próprio nome já diz. É um processo contínuo, que deve se auto aperfeiçoar a cada vez que é posto em prática.

1.8.2 Construção Enxuta (Lean Construction)

O princípio da produção enxuta foi criado a partir da observação do excesso de desperdícios, tendo os seguintes objetivos: minimizar o desperdício em relação ao tempo de produção, otimizar o serviço e o processo em questão, eliminar o desperdício decorrente de falhas nos processos, provocando um retrabalho (SANTOS, 2003). Quando todo desperdício é eliminado, é fato que a eficiência será incrementada e os custos serão reduzidos significativamente.

Atualmente, a construção enxuta é considerada um dos principais mecanismos que contribuem para o avanço da construção civil. Se desenvolve a partir da detecção dos problemas nos processos construtivos, procurando agir em sua origem e indicar possíveis melhorias nas atividades, de modo que falhas futuras possam ser evitadas (FONTES FILHO, 2009).

No entanto, quando se remete à realidade, a maioria dos empreendimentos da indústria da construção civil está distante de um processo ideal de produção, motivo pelo qual existe o desperdício em massa durante a execução das atividades. Dito isso, Slack (2009) afirma que a ferramenta *Lean* implementada de forma correta, auxilia na otimização do processo como um todo, fazendo com que os prazos sejam cumpridos, melhorando inclusive a qualidade do serviço. Permite obter também um menor consumo de material e de tempo de mão de obra, sendo, portanto, apropriada para atingir os objetivos do presente trabalho.

1.9 REVESTIMENTO CERÂMICO

O serviço de revestimento cerâmico vem evoluindo tanto em questões de materiais quanto em questão de equipamentos. Como era previsto pela ABNT NBR - Execução de piso com revestimento cerâmico - Procedimento (ABNT, 1987) para o serviço de assentamento de piso cerâmico, as peças deviam ser submersas em água por um determinado intervalo de tempo para melhorar sua aderência, visto que a argamassa utilizada para o assentamento era fabricada *in loco* com cimento e areia. No entanto, atualmente utiliza-se majoritariamente a argamassa industrializada colante, que possui aditivos químicos que garantem sua adesão a qualquer tipo de superfície.

Quanto aos equipamentos, a ampla utilização de níveis a *laser* eliminou a necessidade de marcações manuais e utilização de linhas e/ou régua de madeira ou metálicas, melhorando a produtividade do serviço.

1.9.1 Serviço de assentamento

Os procedimentos de assentamento para os pisos cerâmicos e azulejos são descritos pelas ABNT NBR 13753 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento (ABNT, 1996) e ABNT NBR 8214 - Assentamento de azulejos - Procedimento (ABNT, 1983), respectivamente.

Segundo a NBR 13753 (ABNT, 1996), o assentamento de pisos cerâmicos com argamassa colante só deve ser feito sobre cordões de pasta fresca, sendo o procedimento realizado conforme especificado a seguir:

- a. Espalhar e pentear a argamassa colante com uma desempenadeira sobre o contrapiso ou regularização;
- b. Colocar a placa cerâmica sobre os cordões de argamassa colante ligeiramente fora da posição final e logo em seguida pressioná-la contra o piso, arrastando-a perpendicularmente aos cordões até a posição final;
- c. Quando a peça chegar na posição final, aplicar leves vibrações manuais com alta frequência, com as pontas dos dedos, até a argamassa fluir pelas bordas do piso cerâmico;
- d. Obedecer às disposições previstas em projeto e às larguras de juntas conforme a dimensão da peça. A utilização de espaçadores é prevista.

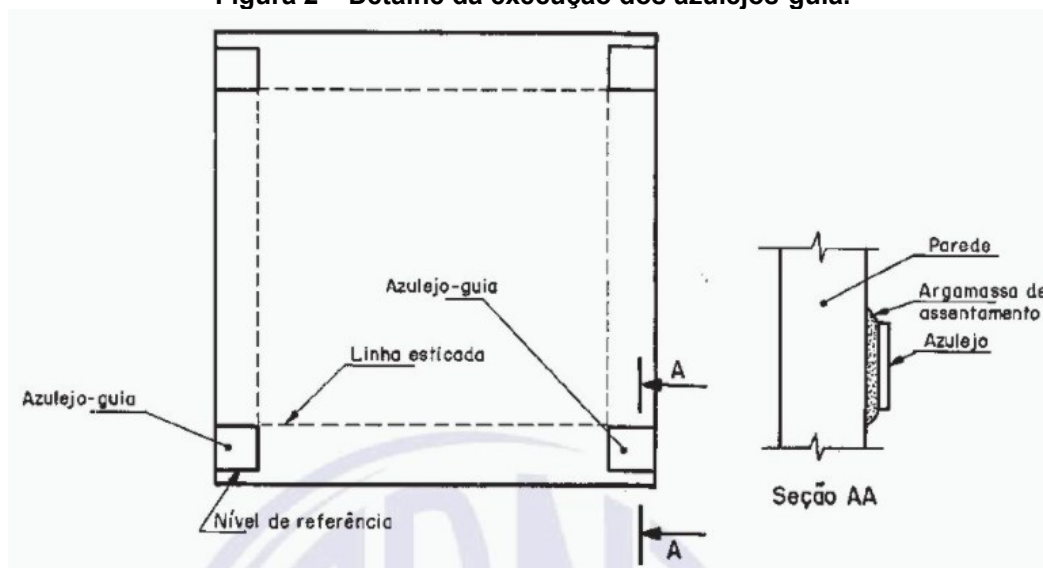
Já para o assentamento de azulejos cerâmicos, a NBR 8214 (ABNT, 1983) determina que o serviço deve ser iniciado de baixo para cima, sendo executada uma fiada por vez, conforme o seguinte procedimento:

- a. Tomar as extremidades das bordas inferiores da parede e marcar o nível de referência do serviço de piso cerâmico acabado;
- b. Assentar dois azulejos utilizando um nível de bolha ou semelhante para deixá-los devidamente nivelados;
- c. Umedecer a superfície da parede a ser assentado;
- d. Colocar uma porção de argamassa de assentamento sobre a face não esmaltada da peça, preenchendo toda a superfície;
- e. Remover com uma ferramenta adequada a argamassa sobressalente nas bordas do azulejo;
- f. Tocar a borda inferior da peça de azulejo com a parede e em seguida pressionar a peça contra a parede, de forma que o excesso de argamassa saia pelas bordas. A espessura da camada de argamassa colante deve ser inferior a 15mm;

- g. Caso haja a necessidade de correção do nível do azulejo, admite-se a execução de leves impactos nas bordas, com ferramenta de madeira ou borracha;
- h. Limpar as bordas e juntas do azulejo com pano úmido;
- i. Esticar uma linha entre os dois azulejos assentados, de forma que seja possível a execução da fiada completa. Pode-se utilizar uma régua de madeira ou metálica para auxílio no nivelamento das peças;
- j. Para garantia do prumo nas fiadas verticais, adotar o mesmo procedimento de azulejos-guia nas extremidades;
- k. As juntas de assentamento devem ser respeitadas de acordo com a especificação do azulejo utilizado.

Na Figura 2, observa-se o procedimento de assentamento de azulejos cerâmicos, com a utilização de azulejos-guia nas extremidades.

Figura 2 – Detalhe da execução dos azulejos-guia.



Fonte: ABNT NBR 8214 (1983).

1.10 TRABALHOS RELACIONADOS

Um estudo da produtividade da mão de obra em uma edificação foi apresentado por Araújo e Souza (2001), objetivando o conhecimento deste índice para a produção de alvenaria de vedação, bem como as razões que impactaram

positiva e negativamente nos resultados. Para a medição da produtividade, os autores adotaram os índices de Razão Unitária de Produção (RUP) diária, cumulativa e potencial. Os mesmos concluem que com a aplicação dessa análise, é possível estimar a produtividade das equipes e, ainda, calibrá-las conforme o contexto da obra.

Outro estudo sobre o índice de produtividade, agora sobre diversos serviços realizados em uma ampliação de uma indústria foi apresentado por Badan (2020), onde objetiva a avaliação da produtividade na execução dos serviços de corte, dobra e montagem de armaduras, arrasamento de estacas, alvenaria, reboco e assentamento de piso intertravado frente a valores obtidos na literatura, como a TCPO e SINAPI e apresentação de propostas de melhoria. A autora adota, para a mensuração da produtividade, a RUP diária. Por fim, afirma-se a importância do controle da produtividade para a aferição do que foi planejado no cronograma físico.

Um terceiro estudo semelhante é o proposto por Machado, Fagundes e Ribeiro (2010), com intuito de implantar indicadores de produtividade para os serviços de alvenaria e contrapiso em um canteiro de obra. Em tal trabalho, foram coletados dados durante a execução dos serviços propostos e analisados estatisticamente e também por meio de gráficos. A utilização do índice de Razão Unitária de Produção também foi observada, verificando os dias de baixa e alta produtividade. A análise de fatores que puderam ter diminuído a produtividade das equipes estudadas também foi realizada, mostrando que a ociosidade da mão de obra é um problema muito presente e grave. Os autores concluem que a utilização da RUP, na análise da produtividade, se mostrou eficiente e necessária em um canteiro de obras.

METODOLOGIA

1.11 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Grande parte da metodologia deste trabalho está atrelada à obtenção e interpretação de dados coletados ao longo da execução do empreendimento em questão. Tais dados consistem, essencialmente, no cronograma da obra, em planilhas eletrônicas referentes à produção dos serviços e relatórios de boletins diários de obra, além de dados complementares de produtividade disponibilizados ao autor.

1.11.1 Coleta dos dados

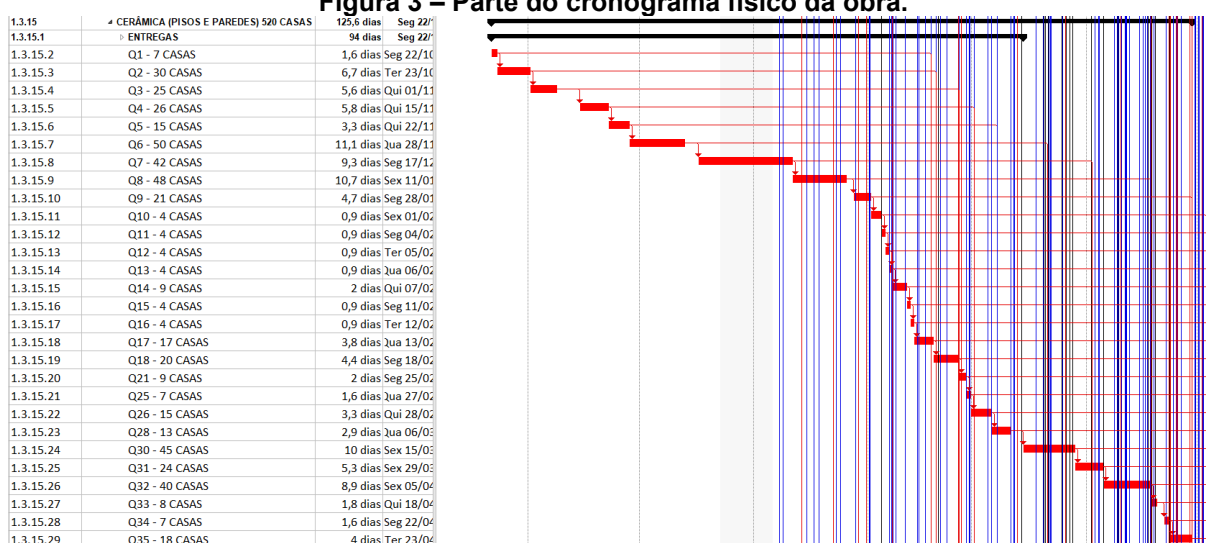
Inicialmente, entrou-se em contato com o departamento de engenharia do escritório central da construtora a fim de solicitar as informações necessárias à análise do empreendimento alvo do presente estudo de caso, em execução na cidade de Apucarana-PR. Obteve-se uma autorização por parte da empresa para a utilização dos dados, que consistem basicamente em:

- a. Cronograma físico da obra;
- b. Planilha de controle diário de produção do serviço de revestimento cerâmico interno;
- c. Relatórios dos boletins diários de obra do período de execução do serviço.

1.11.2 Cronograma físico da obra

Buscou-se evidenciar que o serviço de assentamento de revestimentos cerâmicos internos faz parte do caminho crítico do cronograma da obra. Para isso, o cronograma real foi lançado no *software* Microsoft Project. No programa, o caminho crítico é representado por barras na cor vermelha, por padrão, no Gráfico de Gantt. Na Figura 3, disposta abaixo, pode-se verificar o planejamento do serviço.

Figura 3 – Parte do cronograma físico da obra.



Fonte: Autoria própria (2021).

1.11.3 Organização dos dados de produção

Os dados de produção obtidos dos serviços de assentamento de piso cerâmico e azulejo foram organizados em planilhas eletrônicas, onde sua manipulação é mais eficiente. Nessas planilhas, constam as informações relativas à identificação de cada casa do empreendimento, equipe de execução, data de início da execução, data de término de cada etapa construtiva dentro do serviço e a duração total da atividade. A Tabela 1 apresenta um exemplo de como foram organizados os dados na planilha de produção do serviço de piso cerâmico. Já a Tabela 2 apresenta a organização do serviço de azulejos.

Tabela 1 – Planilha de organização dos dados (assentamento piso cerâmico).

Quadra	Casa	Equipe de execução	Data de início da execução	Data de término dos quartos	Data de término da sala/cozinha	Data de término do banheiro	Duração da atividade
01	02	A	15/06/2019	15/06/2019	16/06/2019	15/06/2019	2 dias
01	03	B	16/06/2019	16/06/2019	17/06/2019	16/06/2019	2 dias

Fonte: Autoria própria (2021).

Tabela 2 – Planilha de organização dos dados (assentamento azulejos).

Quadra	Casa	Equipe de execução	Data de início da execução	Data de término da cozinha	Data de término do banheiro	Data de término da lavanderia	Duração da atividade
01	02	A	15/06/2019	15/06/2019	15/06/2019	15/06/2019	1 dias
01	03	B	16/06/2019	16/06/2019	16/06/2019	16/06/2019	1 dias

Fonte: Autoria própria (2021).

O serviço de assentamento de revestimentos cerâmicos foi subdividido em piso cerâmico e azulejos para o melhor controle na obra, uma vez que exista a possibilidade de execução independente de ambos serviços.

1.12 PRODUTIVIDADE POR EQUIPE

Para que a comparação da produtividade de cada equipe executora fosse realizada (ou factível) com a encontrada na literatura, fez-se necessário o cálculo das RUPs diária e potencial para as fases de piso cerâmico e de azulejo para cada casa do empreendimento.

1.12.1 Cálculo da produtividade

A princípio, determinaram-se as áreas de piso cerâmico e azulejo por casa, para que a aferição seja mais precisa, dotando-se os parâmetros do Sistema Internacional de Unidades (SI) em metros. Com isso, duas colunas foram acrescentadas na planilha de produção do serviço, uma denominada “área de parede” e outra “área de piso”.

Feito isso, obteve-se a produção diária por área, de cada etapa construtiva. Por fim, calcularam-se as RUPs diária e potencial, para cada casa, conforme descrito na revisão da literatura, e os resultados foram incluídos à planilha original.

1.12.2 Análise da produtividade

Para a análise individualizada de cada equipe, separaram-se os resultados de RUPs para cada casa executada pela equipe, em planilhas isoladas. Com isso, foi possível a geração de um gráfico de dispersão de pontos do serviço de assentamento cerâmico para cada equipe, no qual há uma linha, representando a RUP potencial. Deste modo, analisou-se a presença de valores extremos da RUP diária em cada gráfico da equipe, em ambos os serviços, representados por pontos acima ou abaixo da curva potencial.

Em seguida, realizou-se uma análise estatística dos pontos acima, sobre e abaixo da curva potencial, de modo a viabilizar a quantidade de variações da produção esperada da equipe, podendo ser positiva (ponto abaixo da curva) ou negativa (ponto acima da curva).

Por fim, calcularam-se os valores de RUP diária (mínima, média e máxima) e potencial individuais para as equipes, nas etapas de assentamento de piso cerâmico e de assentamento de azulejo. Organizaram-se então esses resultados em uma única tabela para fácil visualização e posterior comparação com a literatura.

1.12.2.1 Comparação com a TCPO

Para a obtenção da RUP referente a cada serviço da TCPO, considerou-se o valor máximo entre as horas de trabalho de oficial e ajudante, pensando na existência da ociosidade da mão de obra e que o serviço que agrega valor e produção efetivos é o do oficial. Assim, conforme mostrado na revisão da literatura, as RUPs retiradas da Tabela de Composições e Preços para Orçamento são:

- a. 0,44 hH/m² para a etapa de assentamento de piso cerâmico, e;
- b. 0,72 hH/m² para a etapa de assentamento de azulejo.

Com isso, fez-se possível a comparação com as RUPs diárias médias obtidas de cada equipe com os valores retirados da TCPO com a finalidade de determinar se a equipe possui o coeficiente do índice de produtividade igual ou superior ao expresso na literatura.

1.12.2.2 Comparação com o SINAPI

Para a obtenção da RUP referente a cada serviço do SINAPI, fez-se a mesma consideração do valor máximo do índice de produtividade, conforme feito para comparação com a TCPO. Assim, conforme mostrado na revisão da literatura, as RUPs retiradas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices são:

- a. 0,43 hH/m² para a etapa de assentamento de piso cerâmico, e;
- b. 0,91 hH/m² para a etapa de assentamento de azulejo.

Por fim, compararam-se as RUPs diárias médias obtidas de cada equipe com os valores retirados do SINAPI para a correlação do índice de produtividade da equipe analisada com o apresentado pela CAIXA.

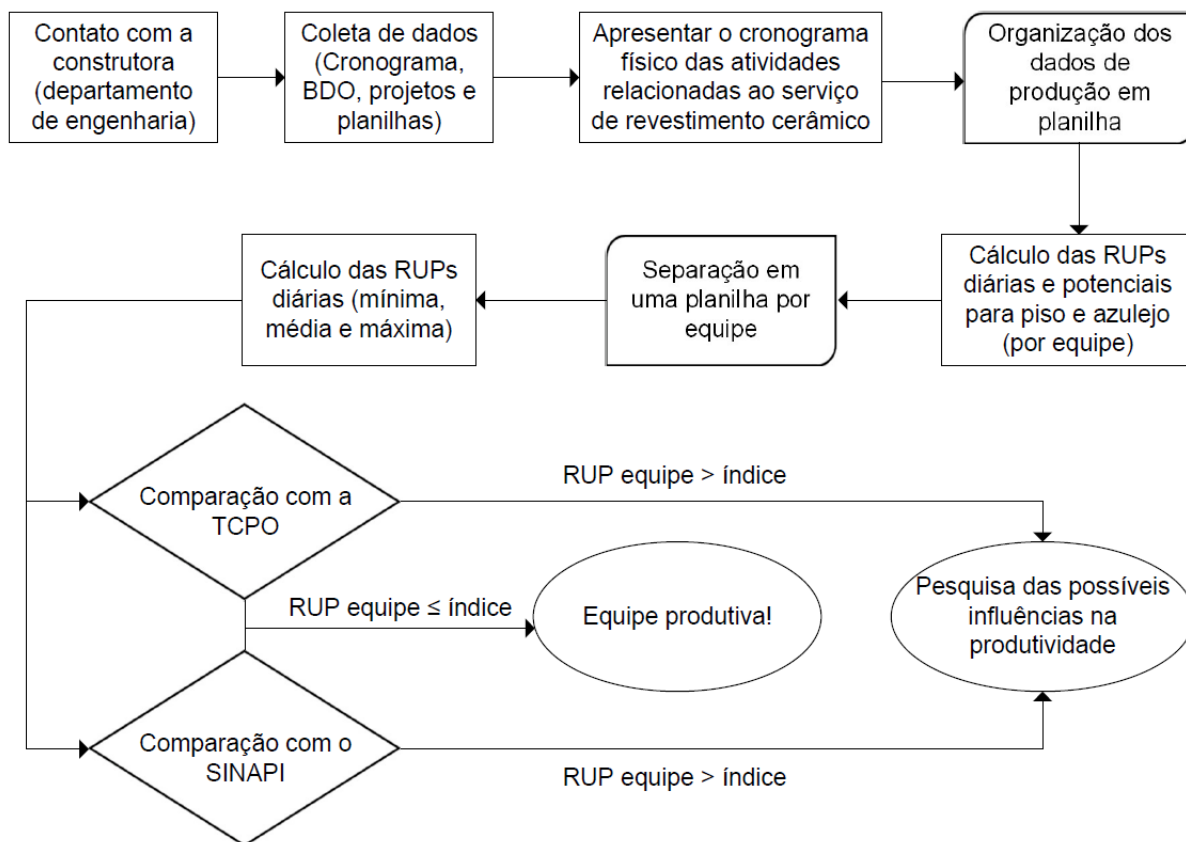
1.13 INFLUÊNCIAS SOBRE A PRODUTIVIDADE

Nos casos em que foram constatadas divergências com a produtividade da literatura, recorreu-se aos boletins diários de obra a fim de encontrar os possíveis motivos de atraso na execução do serviço. Elaborou-se então uma lista por equipe com cada uma das causas prováveis identificadas para que, com isso, pudesse ser determinada a incidência e/ou a recorrência dos problemas notados.

1.14 FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA

Para facilitar o entendimento da metodologia, apresenta-se na Figura 4 o fluxograma com as atividades desenvolvidas, que tornaram possível a realização dos objetivos específicos deste trabalho.

Figura 4 – Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1.15 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

A obra em questão trata-se de um empreendimento do tipo conjunto habitacional de baixo padrão, com 520 unidades residenciais de 41,79 m² de área cada uma, situado na cidade de Apucarana-PR. A construtora retomou a execução da obra no ano de 2018, a qual estava paralisada devido a questões governamentais. Uma planta de implantação do empreendimento está disposta na Figura 5.

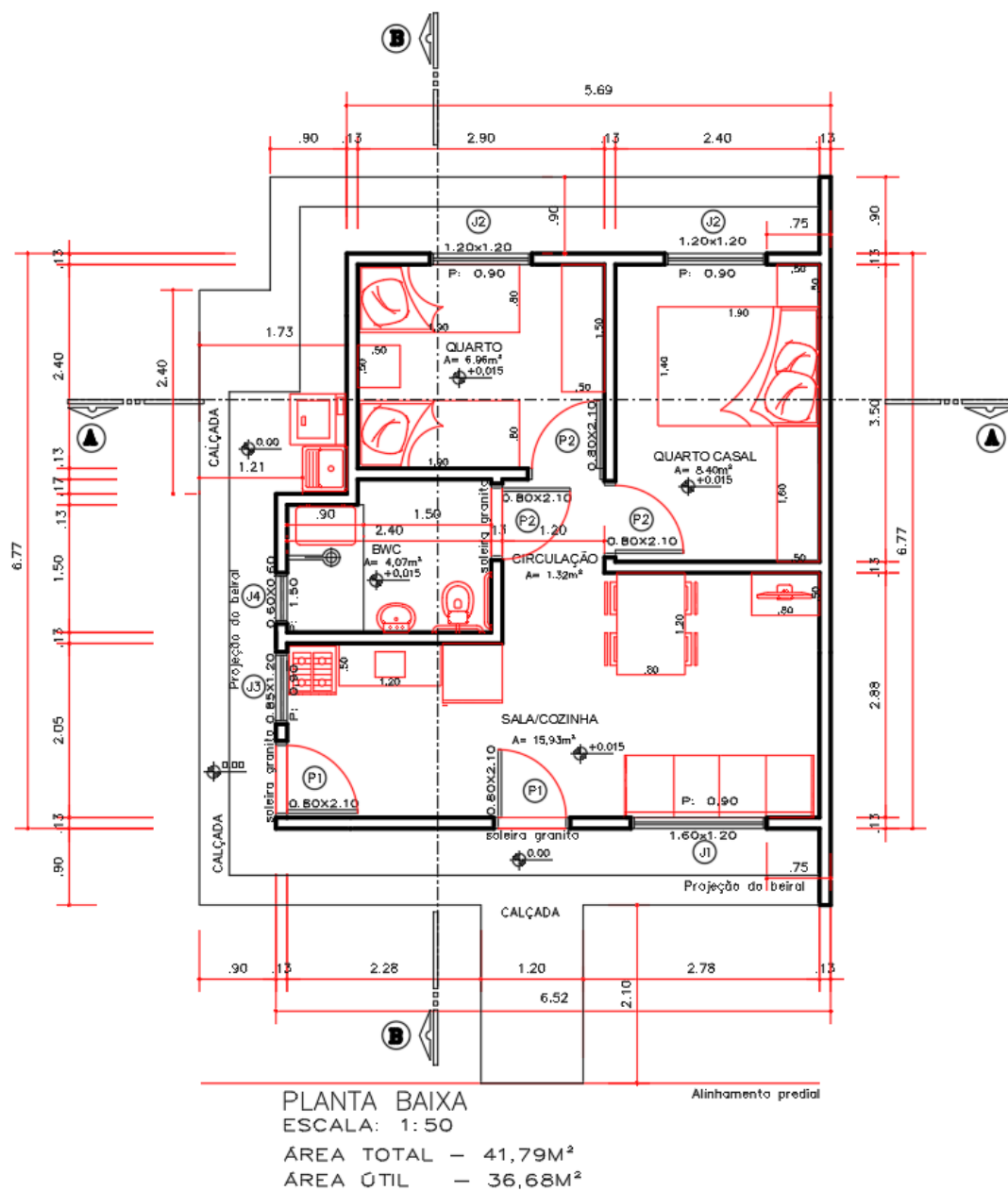
Figura 5 – Planta de implantação do empreendimento.



Fonte: Disponibilizado pela empresa (2019).

As residências são subdivididas em quadras, com quantidades específicas, sendo numeradas de 01 a 35. A planta baixa de uma unidade habitacional, composta por dois quartos, um banheiro, uma sala e cozinha conjugadas e uma lavanderia, está disposta na Figura 6.

Figura 6 – Planta baixa de uma residência.



Fonte: Disponibilizado pela empresa (2019).

1.15.1 Mão de obra empregada

A construtora contou com um quadro de funcionários próprios na equipe de produção superior a 50 pessoas durante os primeiros meses de retomada da obra. Alguns serviços foram terceirizados para que o aproveitamento da mão de obra própria pudesse ser o mais otimizado possível.

Com o andamento da obra, o serviço de revestimentos cerâmicos internos iniciou-se conforme cronograma. A mão de obra empregada para a execução foi própria, pela experiência dos funcionários em assentamento cerâmico. As equipes alocadas para o serviço foram compostas por um oficial (pedreiro) e um ajudante. A relação das equipes analisadas, obtidas a partir da planilha de controle do serviço, estão dispostas no Quadro 6.

Quadro 6 – Equipes de mão de obra alocadas para o serviço.

Equipe	Funcionários
A	Altair e Carlos
B	Célio e Eliezer
C	Chico e Leonardo
D	Irineu e Surdo
E	Kleber e Kleverson
F	Maikon e Jonathan
G	Polaco e Altivo
H	Rildo e Leovaldo

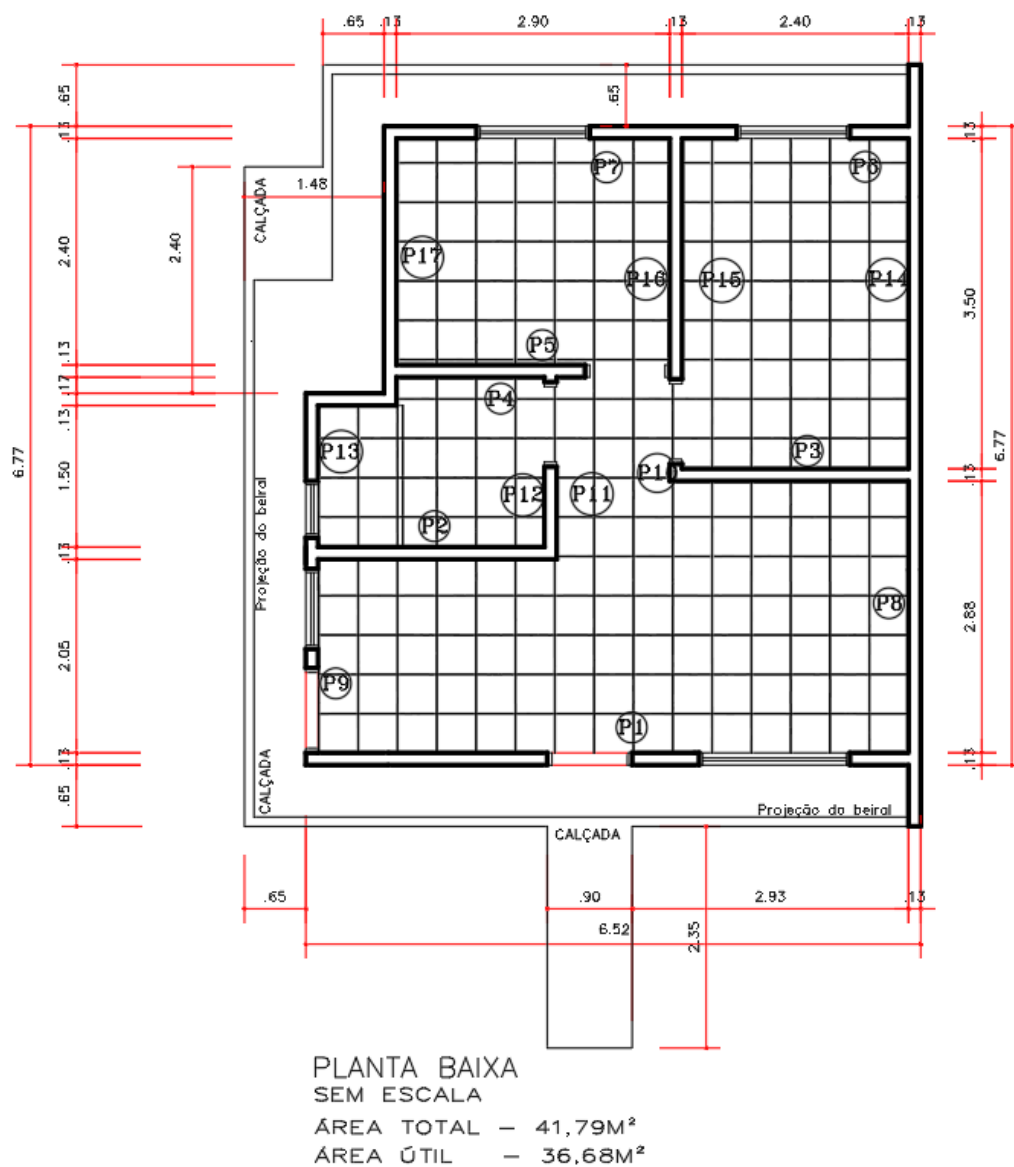
Fonte: Autoria própria (2021).

Vale dizer que os oficiais e ajudantes receberam um treinamento prévio ao início do serviço, juntamente com os encarregados e mestre de obra, para a padronização da qualidade e acabamentos do serviço.

1.15.2 Projetos de paginação

Para a garantia do padrão do serviço, a construtora desenvolveu os projetos de paginação para piso cerâmico e para azulejo da residência, sendo o primeiro mostrado na Figura 7.

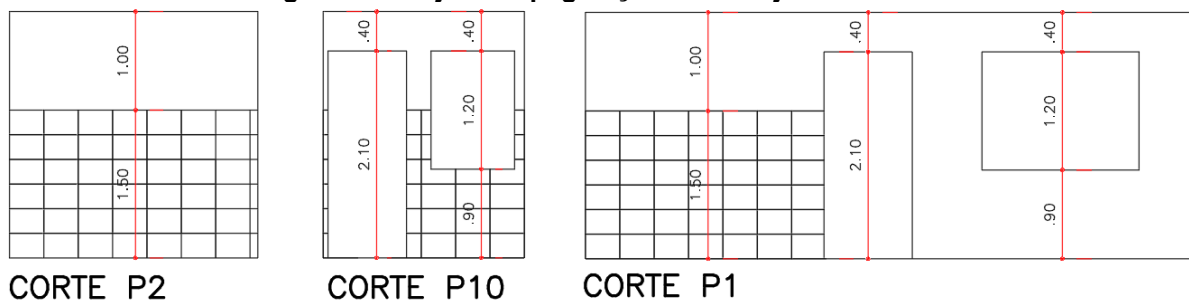
Figura 7 – Projeto de paginação para piso de uma residência.



Fonte: Disponibilizado pela empresa (2019).

Os projetos de paginação de azulejos são mostrados nos cortes a seguir, sendo a Figura 8 referente à paginação da cozinha, a Figura 9 do banheiro e a Figura 10 da lavanderia.

Figura 8 – Projeto de paginação de azulejo da cozinha.



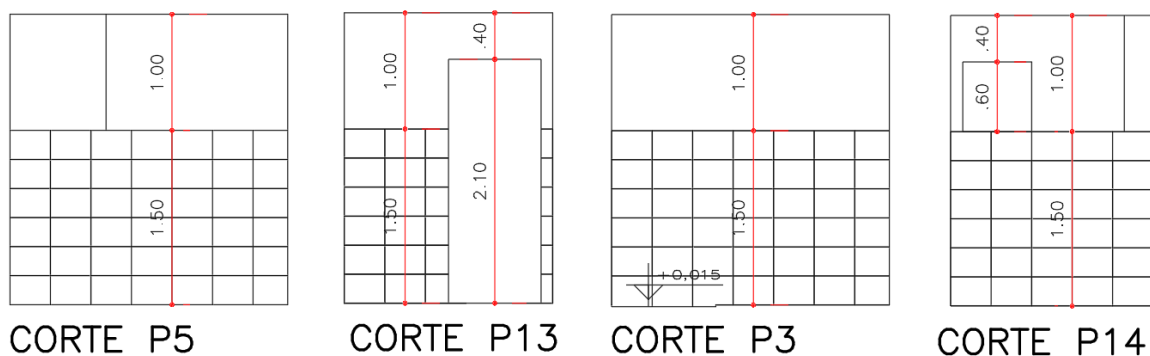
ELEVAÇÕES COZINHA

SEM ESCALA

ÁREA PAREDE – 8,74M²

Fonte: Disponibilizado pela empresa (2019).

Figura 9 – Projeto de paginação de azulejo do banheiro.



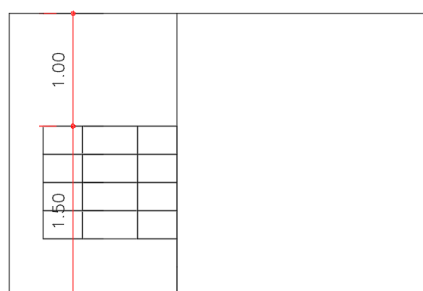
ELEVAÇÕES BANHEIRO

SEM ESCALA

ÁREA PAREDE – 11,41M²

Fonte: Disponibilizado pela empresa (2019).

Figura 10 – Projeto de paginação de azulejo da lavanderia.



VISTA LATERAL P19

ELEVAÇÃO LAVANDERIA

SEM ESCALA

ÁREA PAREDE – 1,19M²

Fonte: Disponibilizado pela empresa (2019).

1.16 SERVIÇO E CAMINHO CRÍTICO

Conforme visto anteriormente, o serviço de assentamento cerâmico pertence ao caminho crítico do cronograma da obra, devendo ser tratado como prioridade em sua execução. Tal afirmação deve-se ao fato de tal serviço ser a precedência de dois outros grandes serviços executados no empreendimento: a colocação de portas de madeira e guarnições e a pintura interna das casas.

Para a execução de batentes de madeira internos, é necessário que os pisos cerâmicos já tenham sido assentados para que o nível inferior do batente esteja encostado na face superior do piso, impossibilitando a presença de vãos sob o batente, conforme Figura 11.

Figura 11 – Detalhe no acabamento do batente com o piso cerâmico.



Fonte: Autor (2020).

Ademais, para a pintura interna das casas é necessária a finalização de ambos os serviços de assentamento de piso e azulejo, uma vez que o azulejo não cobre as paredes por completo e o detalhe da pintura sobre o rodapé só deve ser executado após os pisos terem sido colocados. Tal detalhe é mostrado na Figura 12.

Figura 12 – Detalhe no acabamento da pintura com o azulejo.



Fonte: Autor (2020).

Com esses pontos levantados, evidencia-se a necessidade de que a produtividade das equipes no serviço esteja em conformidade com a literatura para que não ocorram atrasos na execução dos serviços procedentes.

1.17 PRODUTIVIDADE DAS EQUIPES

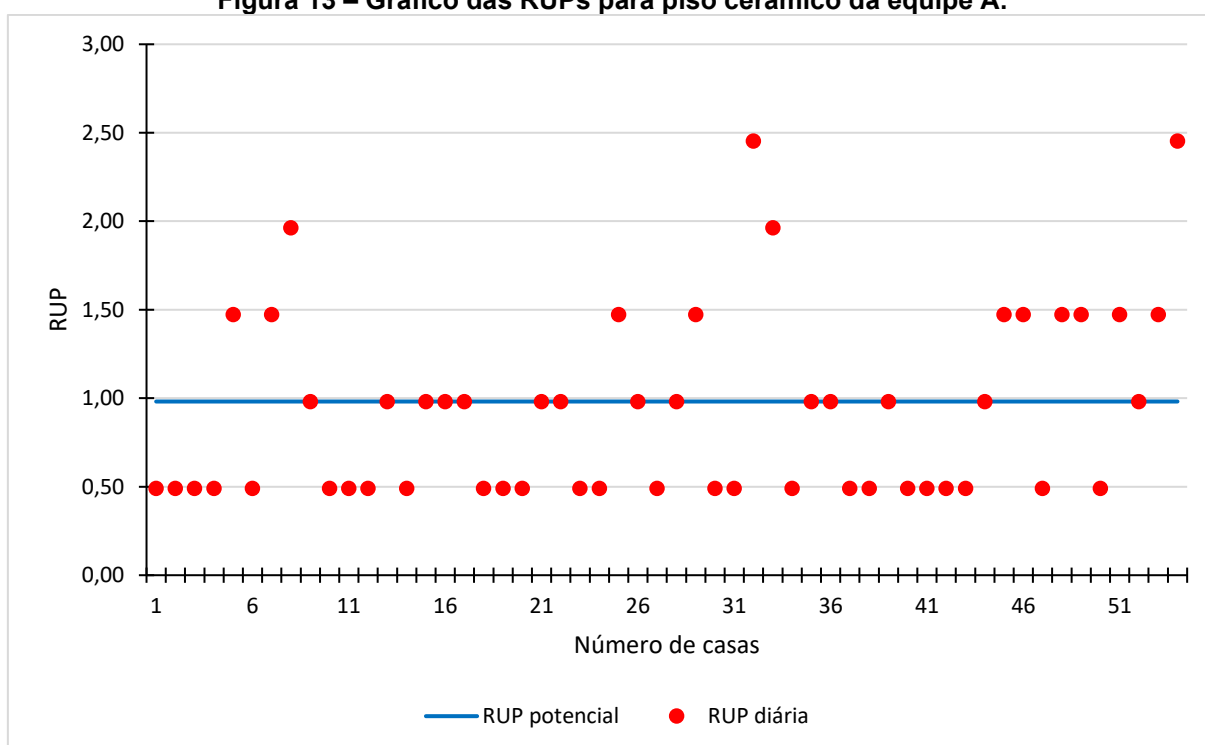
Conforme estipulado na metodologia, as RUP diária e potencial para cada equipe foram calculadas. Com isso, apresentam-se as tabelas de resultados para cada equipe, assim como os gráficos combinados de dispersão de pontos (RUP diária) e linha (RUP potencial) para os dados. As tabelas utilizadas para a geração dos gráficos, para cada equipe, encontram-se no Apêndice A.

Para cada equipe, o primeiro gráfico se refere ao assentamento de piso cerâmico e o último ao assentamento de azulejos. Vale lembrar que a razão unitária de produção (RUP) é expressa em hora-homem por metro quadrado (hH/m²), portanto, quanto menor o valor da RUP, maior a produtividade da equipe na etapa construtiva. O oposto também é válido, ou seja, quanto maior a RUP, menor é a produtividade.

1.17.1 Equipe A

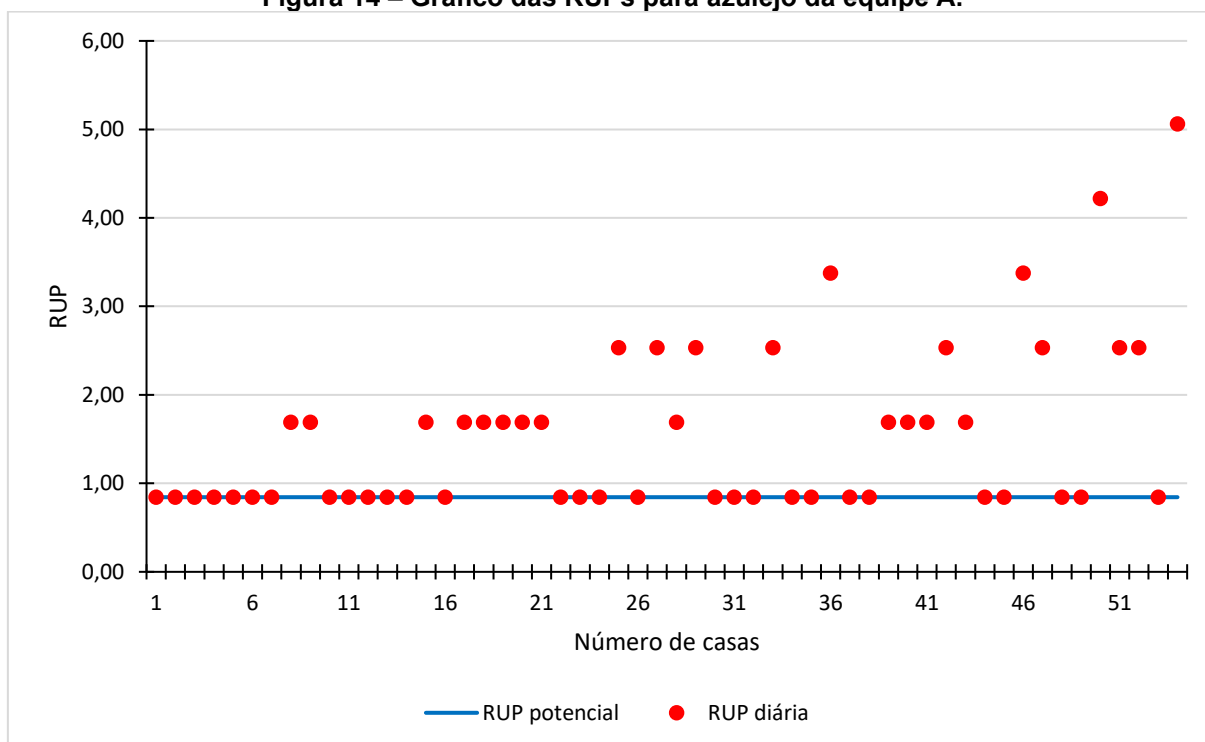
Os gráficos para as RUPs da equipe A se encontram na Figura 13 e na Figura 14. A linha média (na cor azul) representa a RUP potencial da equipe, calculada pela mediana das RUPs diárias. Os pontos (na cor vermelha) expressam os valores da RUPs diárias para cada casa executada pela equipe. O eixo x dos gráficos diz respeito à quantidade de casas em que a equipe realizou o serviço na obra.

Figura 13 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe A.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 14 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe A.



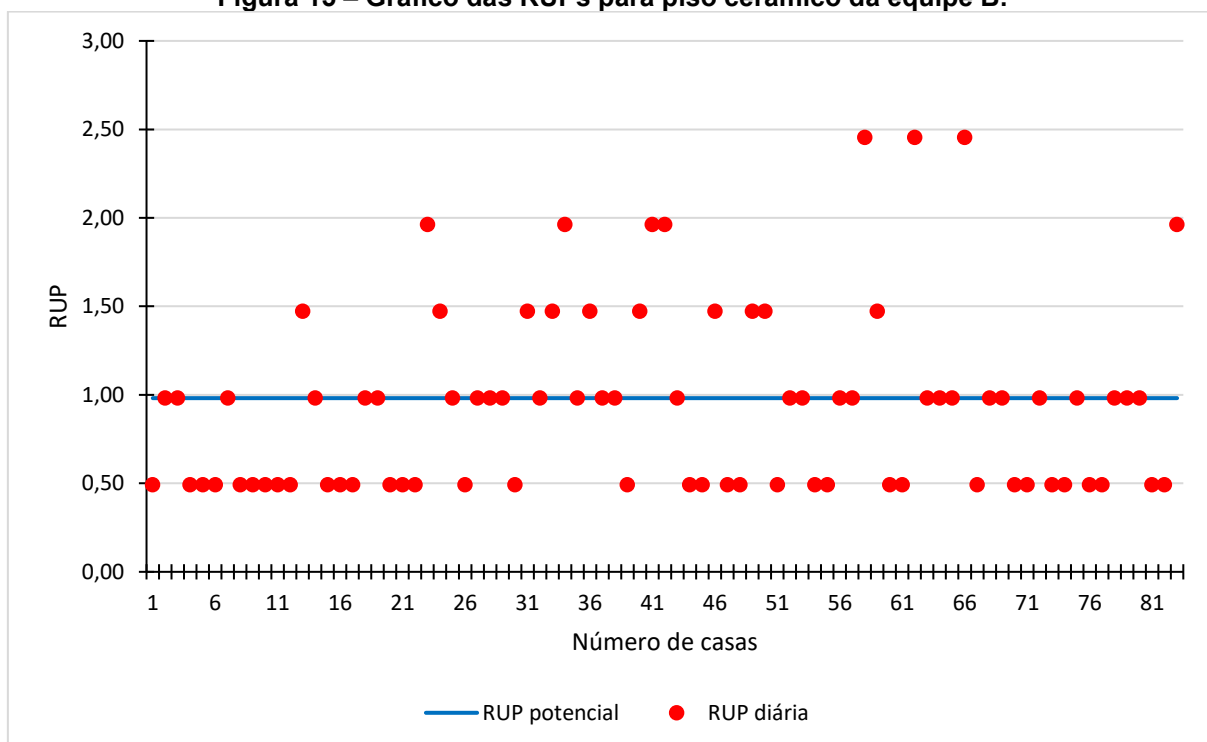
Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise dos gráficos, nota-se que a equipe A apresentou dias de produtividade acima da média no assentamento de piso cerâmico, com pontos abaixo da curva da RUP potencial, sendo 48,15% do total do serviço. Em contrapartida, no serviço de assentamento de azulejos a equipe manteve-se 53,70% do tempo com sua produtividade potencial e em 46,30% de suas casas com um rendimento abaixo do esperado, na mesma etapa do serviço de assentamento.

1.17.2 Equipe B

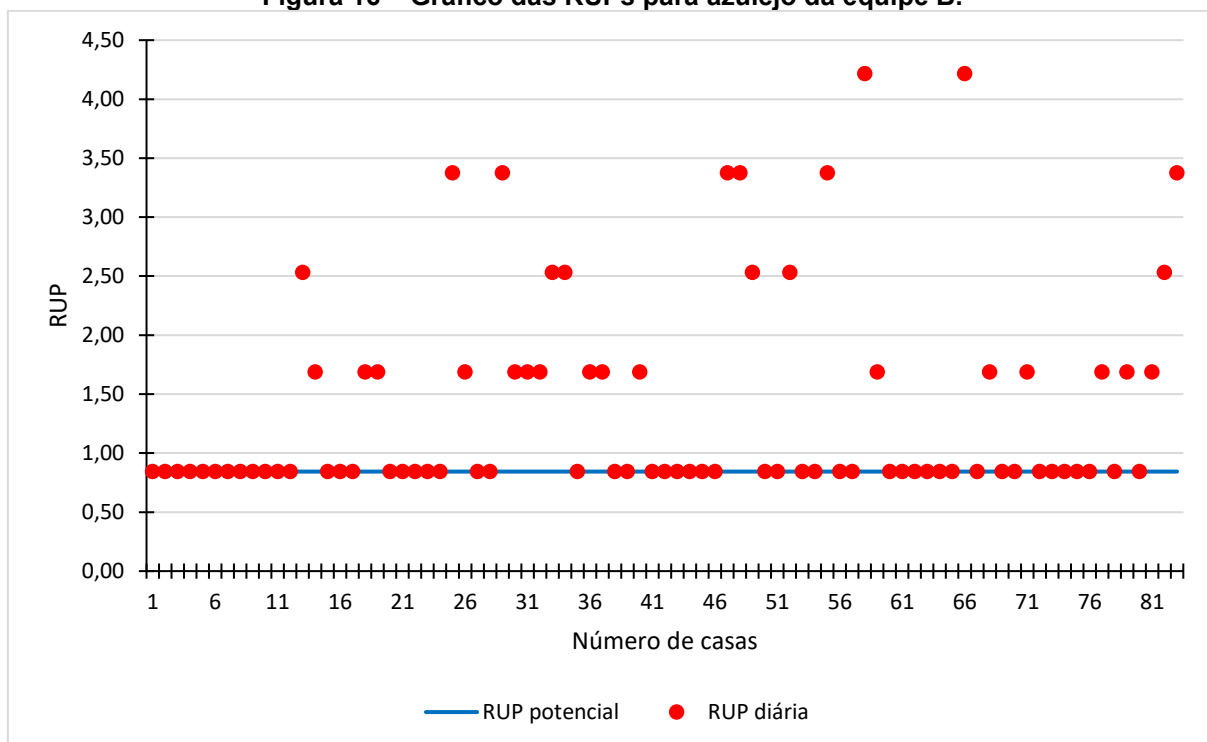
A equipe B produziu 83 casas de piso e azulejo ao longo da obra. Os pontos (na cor vermelha) representando as RUPs diárias ao longo do serviço de assentamento cerâmico estão dispostos na Figura 15 e na Figura 16. A linha base (na cor azul) apresenta o índice de produtividade mediano da equipe.

Figura 15 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe B.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 16 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe B.



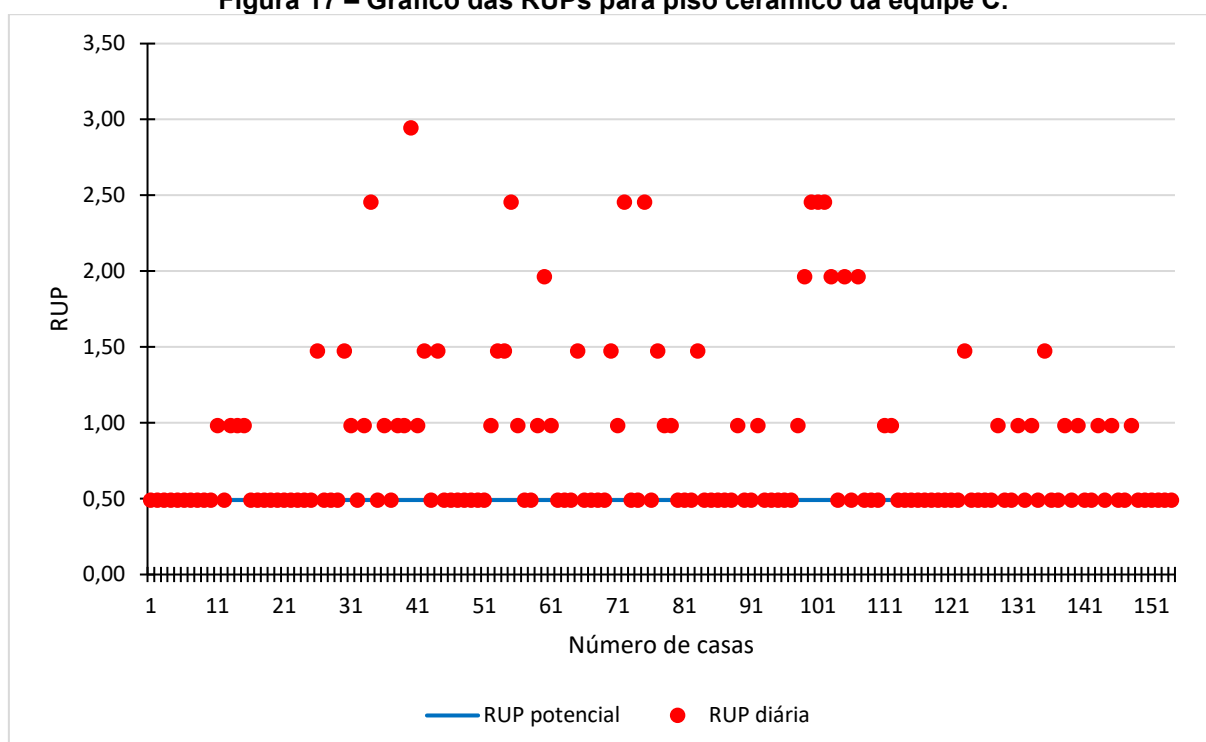
Fonte: Autoria própria (2021).

A partir da observação dos dados gráficos, nota-se grande quantidade de pontos sobre a linha da RUP potencial, no serviço de assentamento de azulejos, expressando que em 63,86% das casas executadas, a equipe manteve-se em sua produtividade esperada. Nota-se, também, grande dispersão de seus valores de RUP diária, com casos em que a produtividade obteve valores quatro vezes inferiores ao esperado. Já na etapa de assentamento de piso cerâmico, a equipe apresentou bons índices de produtividade, sendo 43,37% acima do valor esperado e 34,94% do seu prazo de execução dos serviços com a produtividade potencial.

1.17.3 Equipe C

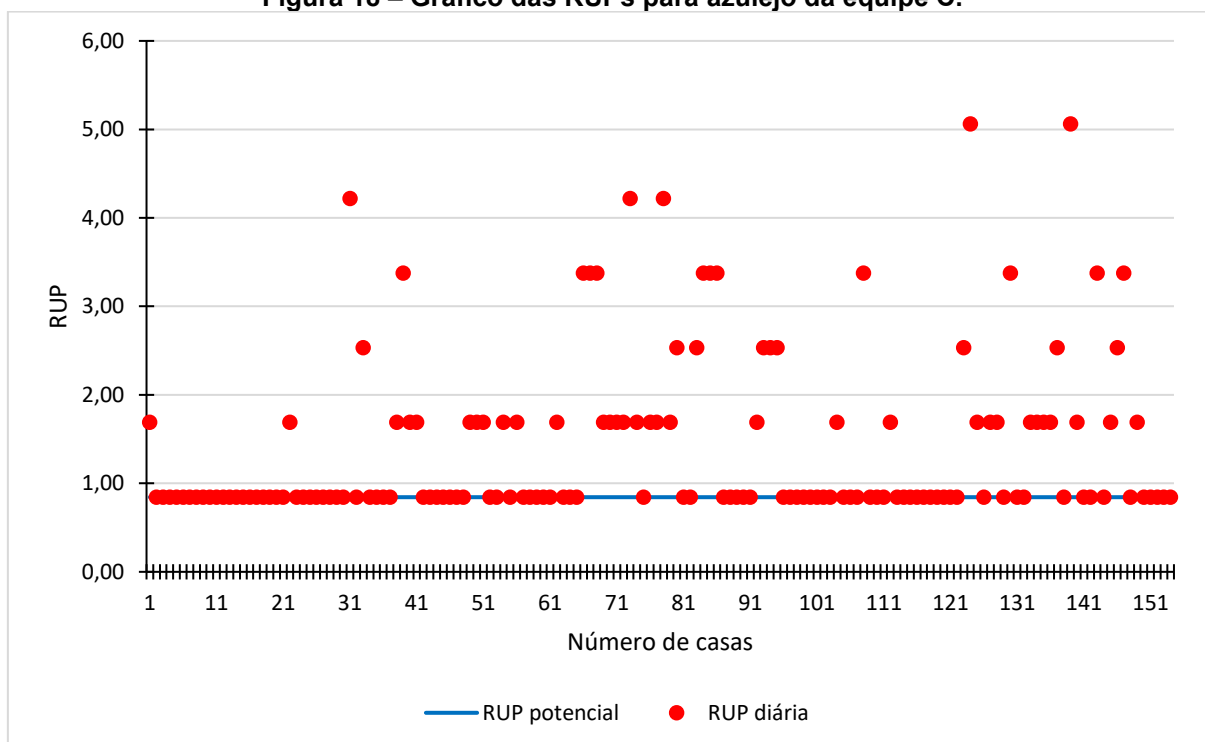
A terceira equipe foi a que mais produziu casas neste serviço, representando 29,62% do empreendimento. Da mesma forma já apresentada, os gráficos com as RUPs da equipe C se encontram na Figura 17 e na Figura 18.

Figura 17 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe C.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 18 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe C.

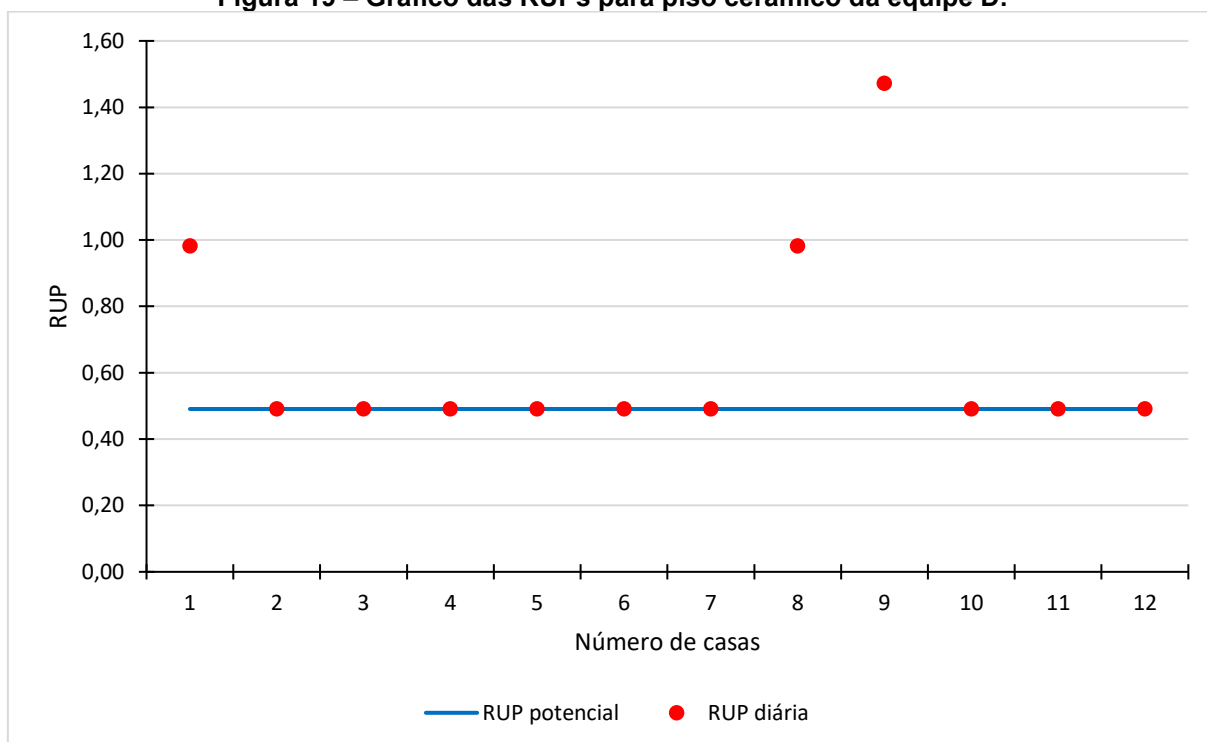


Fonte: Autoria própria (2021).

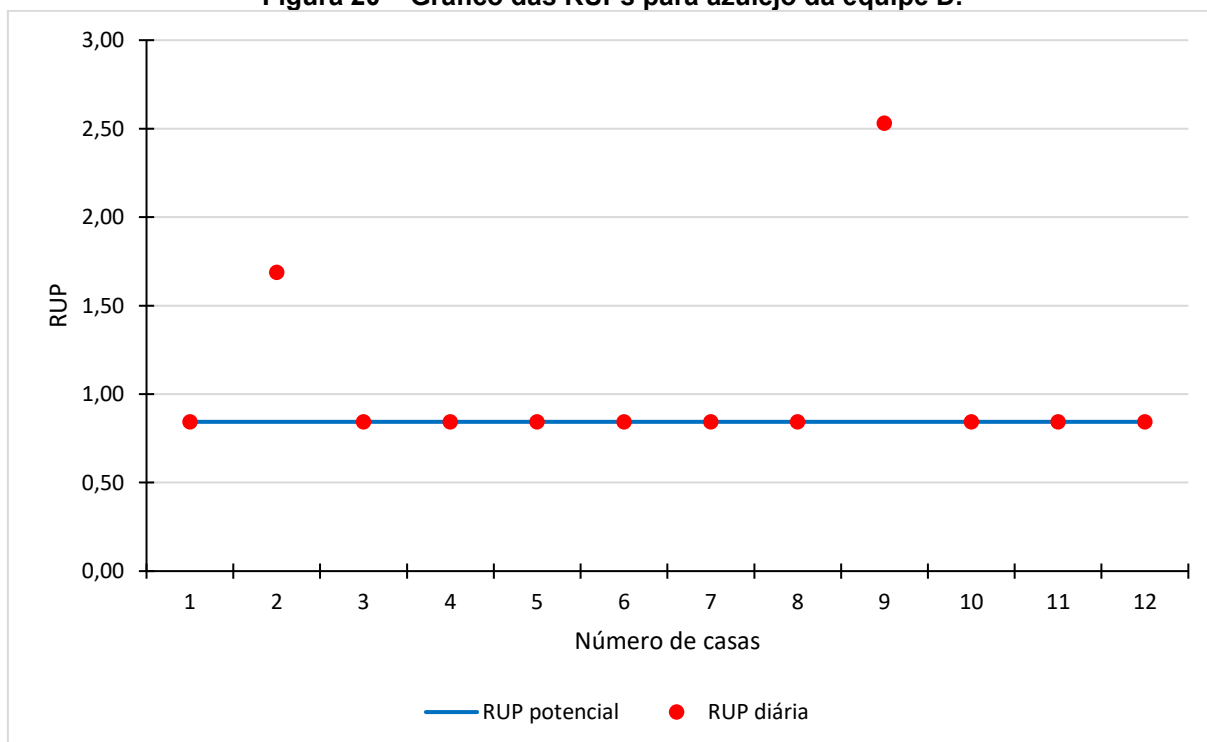
Com base nos gráficos, retira-se a informação de que a maior parte do tempo da execução de seus serviços, a equipe C se manteve com uma produtividade potencial, expressando um bom desempenho para ambas etapas do serviço de revestimento cerâmico. Pela quantidade de casas executadas pela equipe, esperava-se a afirmação de um padrão de produtividade, obtido pela repetição do serviço. No entanto, ainda se nota algumas dispersões deste padrão, representando cerca de 1/3 das casas para ambas etapas construtivas.

1.17.4 Equipe D

A equipe D foi a que menos produziu casas ao longo do empreendimento, por motivos desconhecidos, executando apenas 2,30% da obra. Seus gráficos para as RUPs se encontram na Figura 19 e na Figura 20.

Figura 19 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe D.

Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 20 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe D.

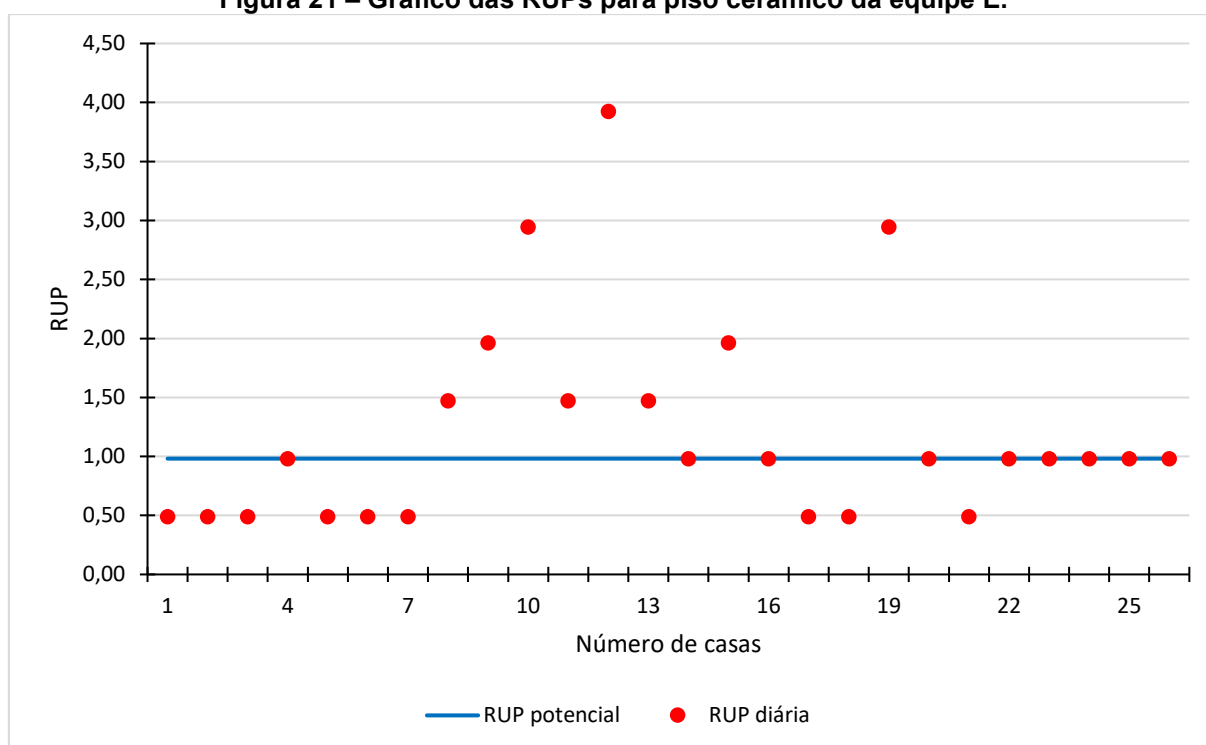
Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise dos gráficos, nota-se que a equipe D se mostrou produtiva em ambos os serviços de assentamento cerâmico, mantendo-se próxima à curva potencial, e, apresentando variações de baixa produtividade apenas em 25,00% nas casas assentadas o piso e 16,67% das assentadas azulejos.

1.17.5 Equipe E

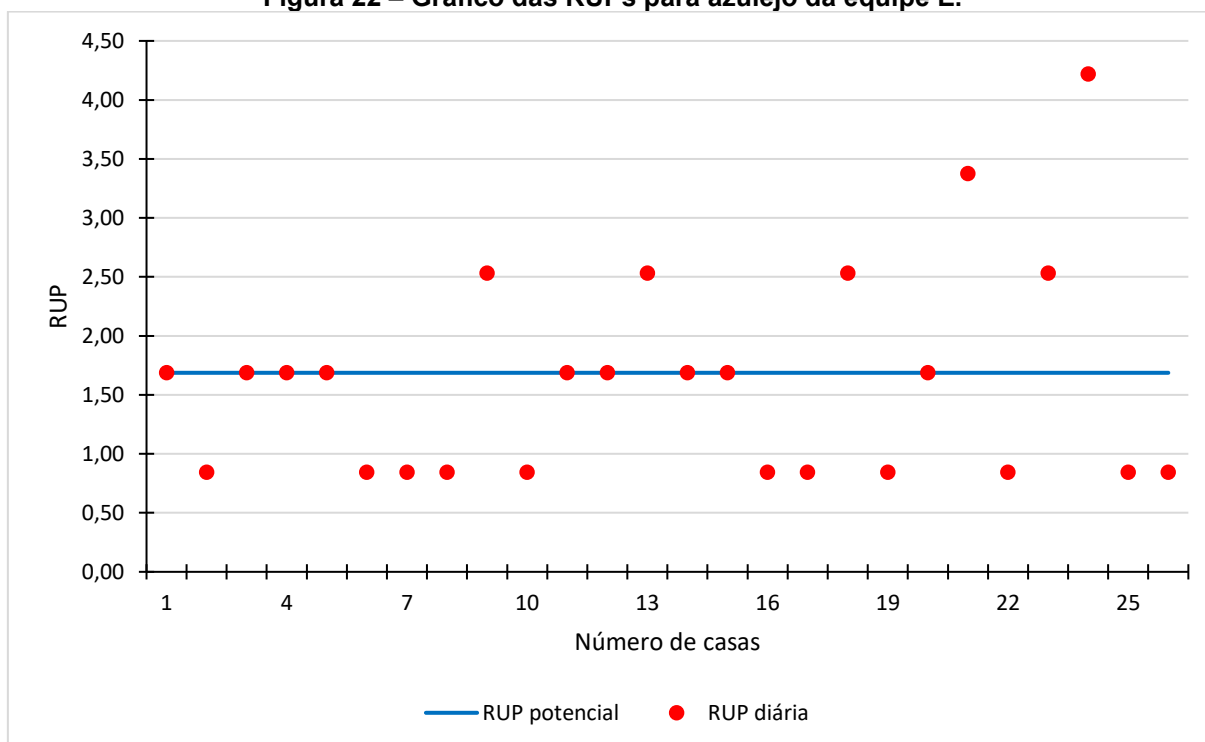
Os gráficos para as RUPs da equipe E se encontram na Figura 21 e na Figura 22.

Figura 21 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe E.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 22 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe E.



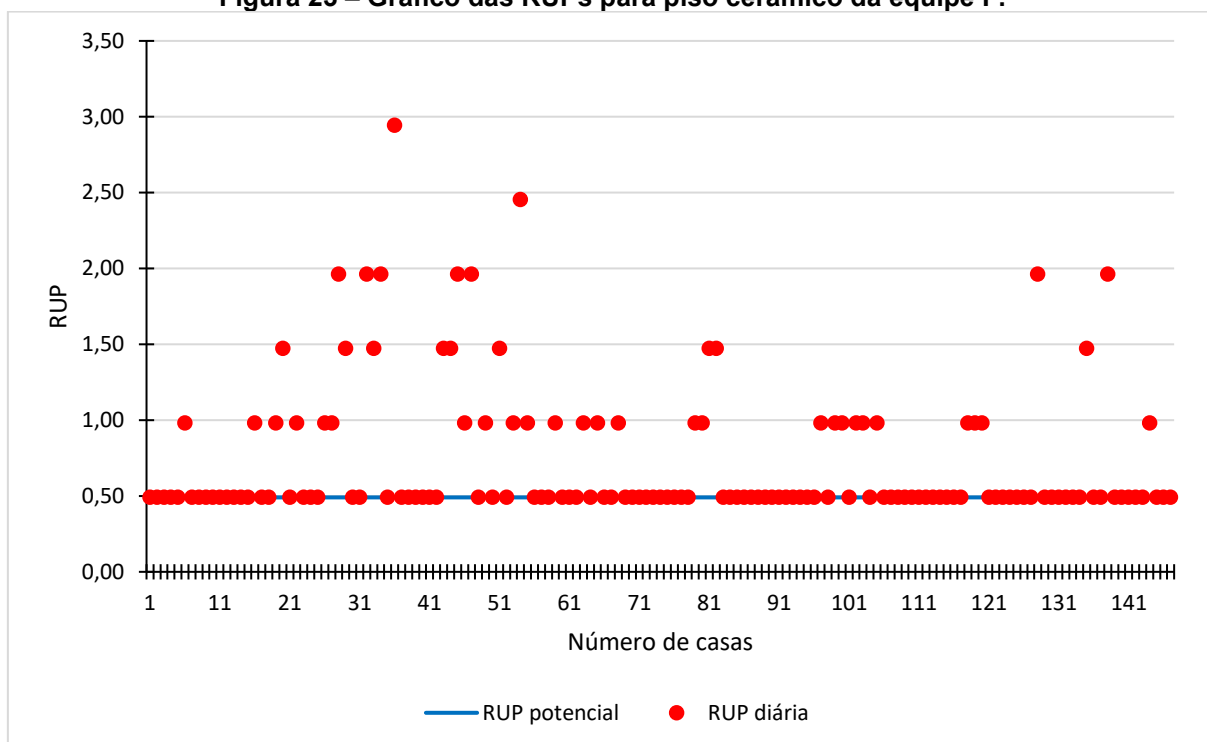
Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise dos gráficos, nota-se que a equipe E se mostrou mais produtiva no serviço de assentamento de azulejos do que no assentamento de pisos cerâmicos. Na etapa de piso a equipe se mostrou improdutivo em 30,77% das 26 casas executadas e no assentamento de azulejos em apenas 23,08%.

1.17.6 Equipe F

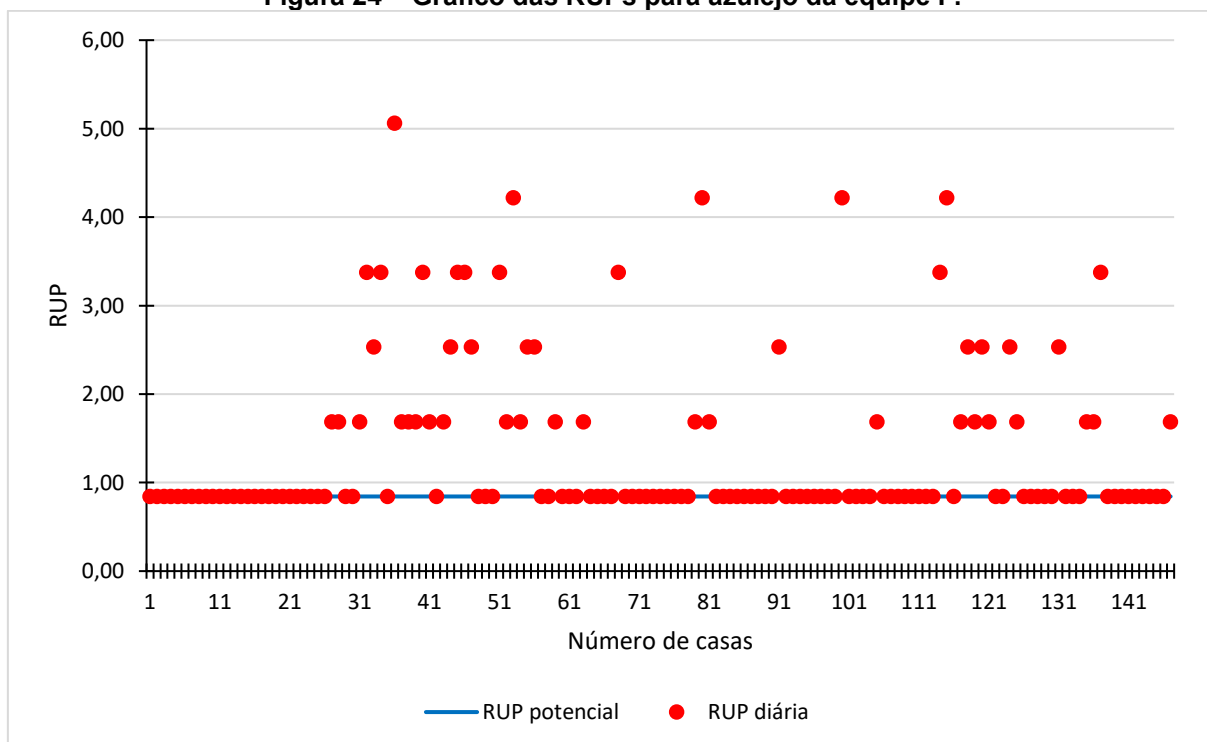
A equipe F foi a segunda colocada em quantidade de casas produzidas neste serviço, executando 28,27% do empreendimento, ficando bem próxima à produção da equipe C. Do mesmo modo já apresentado, os gráficos das RUPs da equipe F são apresentados na Figura 23 e na Figura 24.

Figura 23 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe F.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 24 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe F.



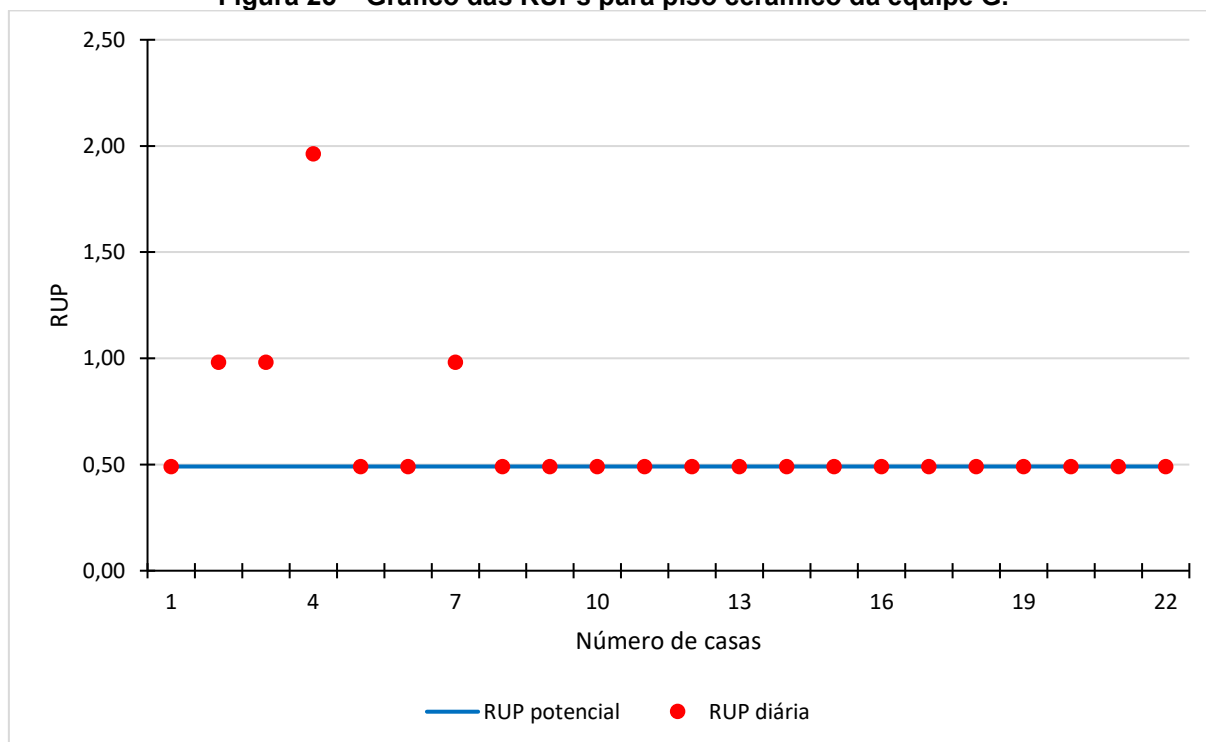
Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise dos gráficos, nota-se que a equipe F obteve um rendimento muito similar ao da equipe C, onde não apresentou valores de produtividade acima do esperado em nenhum dos serviços. Também, manteve-se em torno de 70,00% de sua produção total, para piso e azulejo, com os valores de RUP diária igual ao da RUP potencial, evidenciando-se novamente a criação de um padrão de produtividade para a equipe. Novamente, aparecem as dispersões acima da curva potencial no gráfico, mostrando que em certas casas executadas, sua produtividade não foi boa. Quando comparada à equipe C, se mostrou com uma produtividade superior.

1.17.7 Equipe G

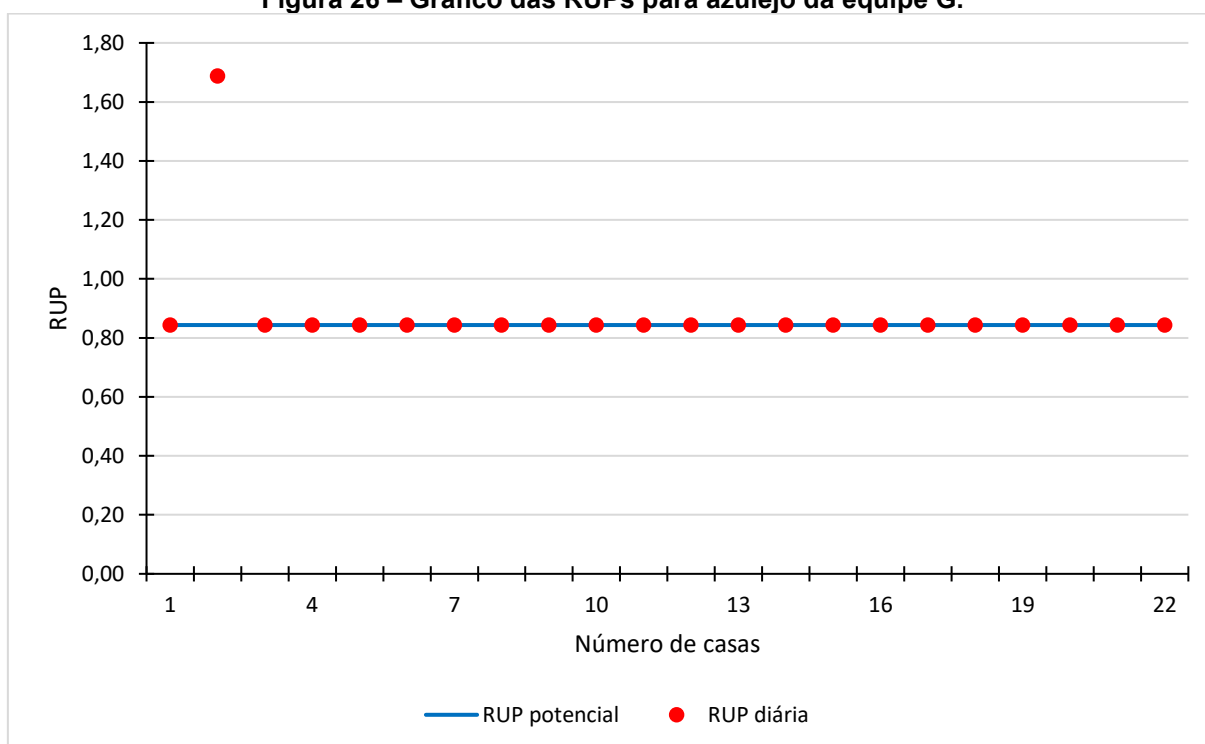
A penúltima equipe estudada, a equipe G, tem seus dados de RUP diárias e RUP potenciais, ao longo da execução de suas casas, expressos nos gráficos abaixo, dispostos na Figura 25 e na Figura 26.

Figura 25 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe G.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 26 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe G.



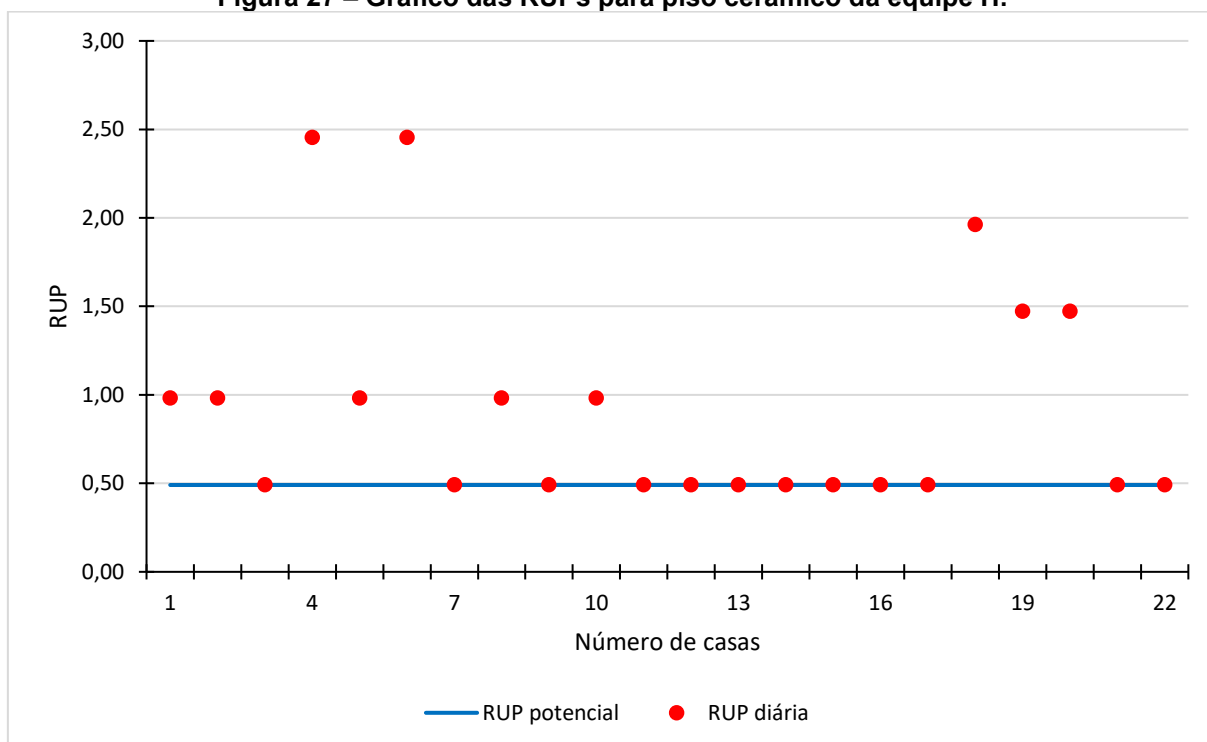
Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise dos gráficos, nota-se que a equipe G se mostrou produtiva em ambos os serviços cerâmicos, mantendo suas RUPs diárias próximas à curva potencial em 81,82% dos casos no serviço de piso cerâmico e em 95,45% no serviço de assentamento de azulejos.

1.17.8 Equipe H

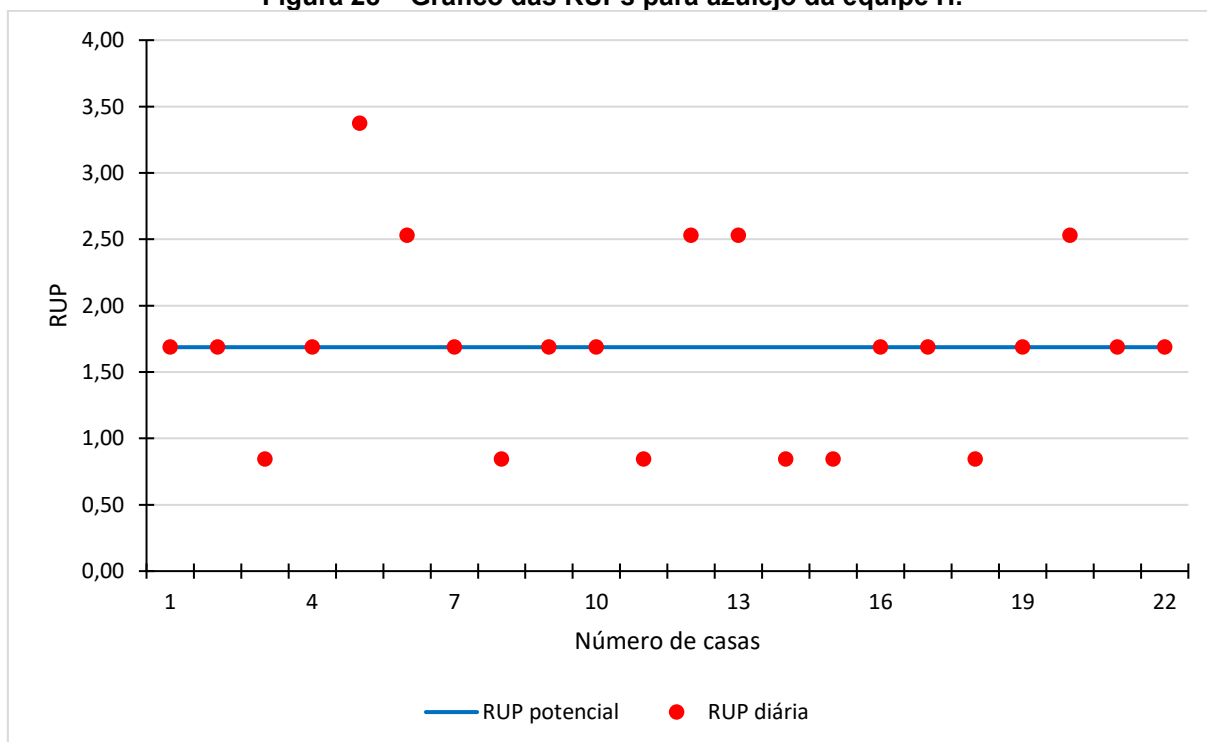
A última equipe produziu a mesma quantidade de casas que a equipe anterior, representando 4,23% do empreendimento. Os pontos (na cor vermelha) representando as RUPs diárias ao longo do serviço de assentamento cerâmico estão dispostos na Figura 27 e na Figura 28.

Figura 27 – Gráfico das RUPs para piso cerâmico da equipe H.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 28 – Gráfico das RUPs para azulejo da equipe H.



Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise dos gráficos, retira-se a informação de que a equipe H se mostrou menos produtiva que a equipe G, a qual produziu a mesma quantidade de casas. Também nota-se que a equipe H apresentou melhores índices de produtividade no serviço de assentamento de azulejos do que no serviço de assentamento de piso cerâmico. Em 45,45% das casas executadas, a equipe se mostrou improdutiva na etapa do piso e em apenas 22,73% na etapa de azulejos.

1.18 ANÁLISE GERAL DAS EQUIPES

Após realizada a análise equipe a equipe, apresentam-se os dados estatísticos dos pontos expressos nos gráficos das Figuras 13 a 28. Na nova exploração dos resultados, relacionou-se a RUP diária de cada equipe, em ambos serviços, com a curva da RUP potencial, de forma a quantificar os pontos inferiores, sobre e superiores à última, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Análise geral das RUPs para cada equipe.

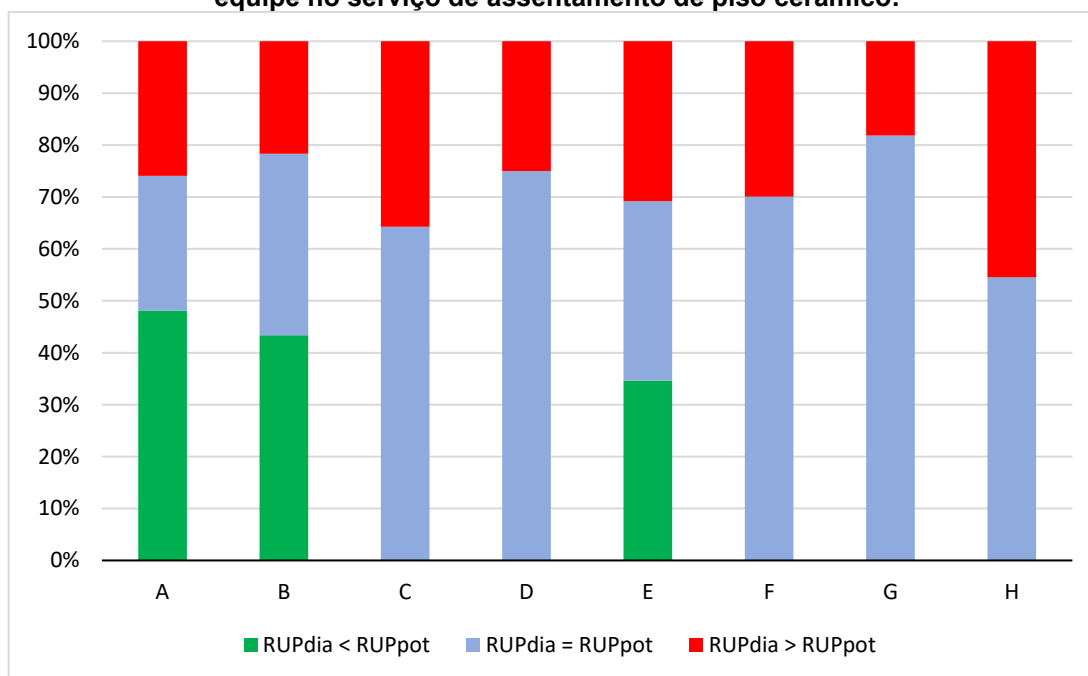
Equipe	Casas executadas	PISO CERÂMICO			AZULEJO		
		RUPdia < RUPpot	RUPdia = RUPpot	RUPdia > RUPpot	RUPdia < RUPpot	RUPdia = RUPpot	RUPdia > RUPpot
A	54	48,15%	25,93%	25,93%	0,00%	53,70%	46,30%
B	83	43,37%	34,94%	21,69%	0,00%	63,86%	36,14%
C	154	0,00%	64,29%	35,71%	0,00%	62,99%	37,01%
D	12	0,00%	75,00%	25,00%	0,00%	83,33%	16,67%
E	26	34,62%	34,62%	30,77%	42,31%	34,62%	23,08%
F	147	0,00%	70,07%	29,93%	0,00%	68,71%	31,29%
G	22	0,00%	81,82%	18,18%	0,00%	95,45%	4,55%
H	22	0,00%	54,55%	45,45%	27,27%	50,00%	22,73%

Fonte: Autoria própria (2021).

As relações dos índices adotadas foram três, sendo RUP diária inferior à RUP potencial, RUP diária igual à RUP potencial e RUP diária superior à RUP potencial. Onde a primeira expressa a boa produtividade da equipe, a segunda a produtividade esperada e a última uma baixa produtividade. Para melhor

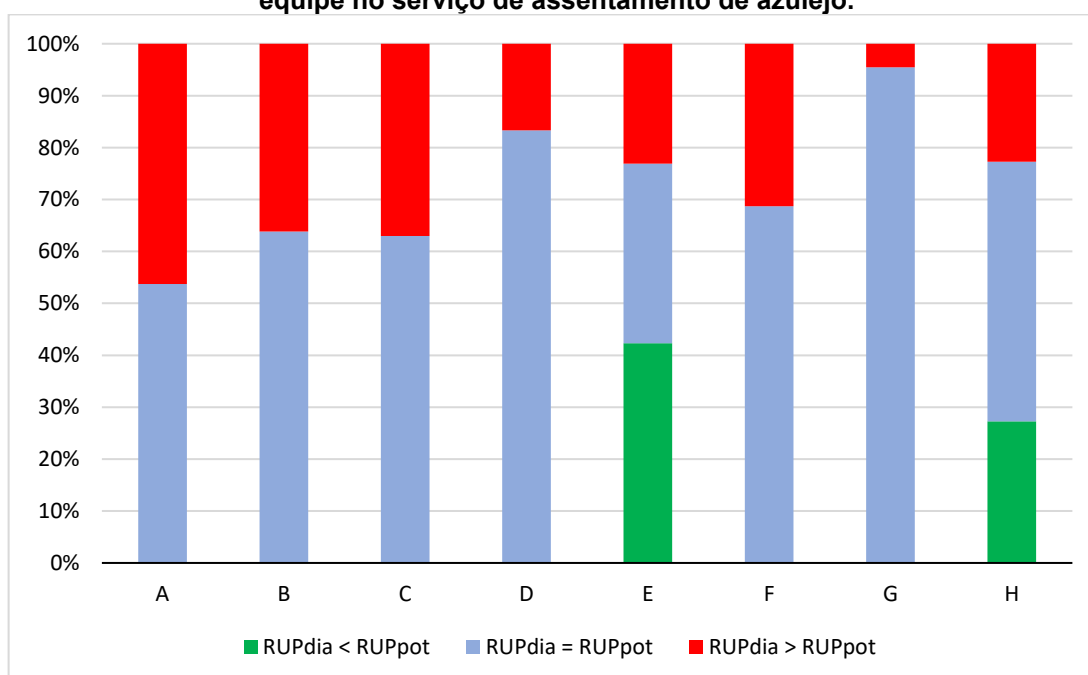
visualização dos resultados, foram gerados os gráficos expressos nas Figuras 29 e 30.

Figura 29 – Gráfico das porcentagens das relações de RUP diária e RUP potencial para cada equipe no serviço de assentamento de piso cerâmico.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 30 – Gráfico das porcentagens das relações de RUP diária e RUP potencial para cada equipe no serviço de assentamento de azulejo.



Fonte: Autoria própria (2021).

Com a observação dos gráficos, nota-se que apenas as equipes C e F mantiveram o ritmo de produtividade bem parecido entre os serviços de assentamento de piso cerâmico e azulejo. Também é possível inferir que todas as equipes se mantiveram mais da metade da sua produção total com uma produtividade potencial, em ambos os serviços. Nota-se, também, que a equipe E apresentou índices de produtividade inferiores aos potenciais, cerca de 35% de seu montante no serviço de piso e 42% no serviço de azulejo, se mostrando bem produtiva. A equipe G retratou-se a mais constante em seus serviços ao longo das casas executadas, mantendo-se em sua produtividade potencial acima de 80% das vezes.

1.19 COMPARAÇÃO COM A LITERATURA

Para melhor visualização dos resultados por equipe elaborou-se a Tabela 4, a fim de evidenciar os valores mínimos, médios e máximos de RUP diária, a RUP potencial e a quantidade de casas executadas por cada equipe.

Tabela 4 – Valores de RUPs diária (mínima, média e máxima) e potencial para cada equipe.

Equipe	Casas executadas	PISO CERÂMICO				AZULEJO			
		RUP diária mínima	RUP diária média	RUP diária máxima	RUP potencial	RUP diária mínima	RUP diária média	RUP diária máxima	RUP potencial
A	54	0,49	0,93	2,45	0,98	0,84	1,53	5,06	0,84
B	83	0,49	0,94	2,45	0,98	0,84	1,39	4,22	0,84
C	154	0,49	0,82	2,94	0,49	0,84	1,42	5,06	0,84
D	12	0,49	0,65	1,47	0,49	0,84	1,05	2,53	0,84
E	26	0,49	1,21	3,93	0,98	0,84	1,62	4,22	1,69
F	147	0,49	0,74	2,94	0,49	0,84	1,36	5,06	0,84
G	22	0,49	0,62	1,96	0,49	0,84	0,88	1,69	0,84
H	22	0,49	0,94	2,45	0,49	0,84	1,69	3,37	1,69

Fonte: Autoria própria (2021).

Agora, apresenta-se a Tabela 5, onde se compara os valores de RUP diária média para cada uma das equipes com os índices retirados da TCPO e do SINAPI, para a etapa de assentamento de piso cerâmico.

Tabela 5 – Comparação da RUP diária média para piso cerâmico com a literatura.

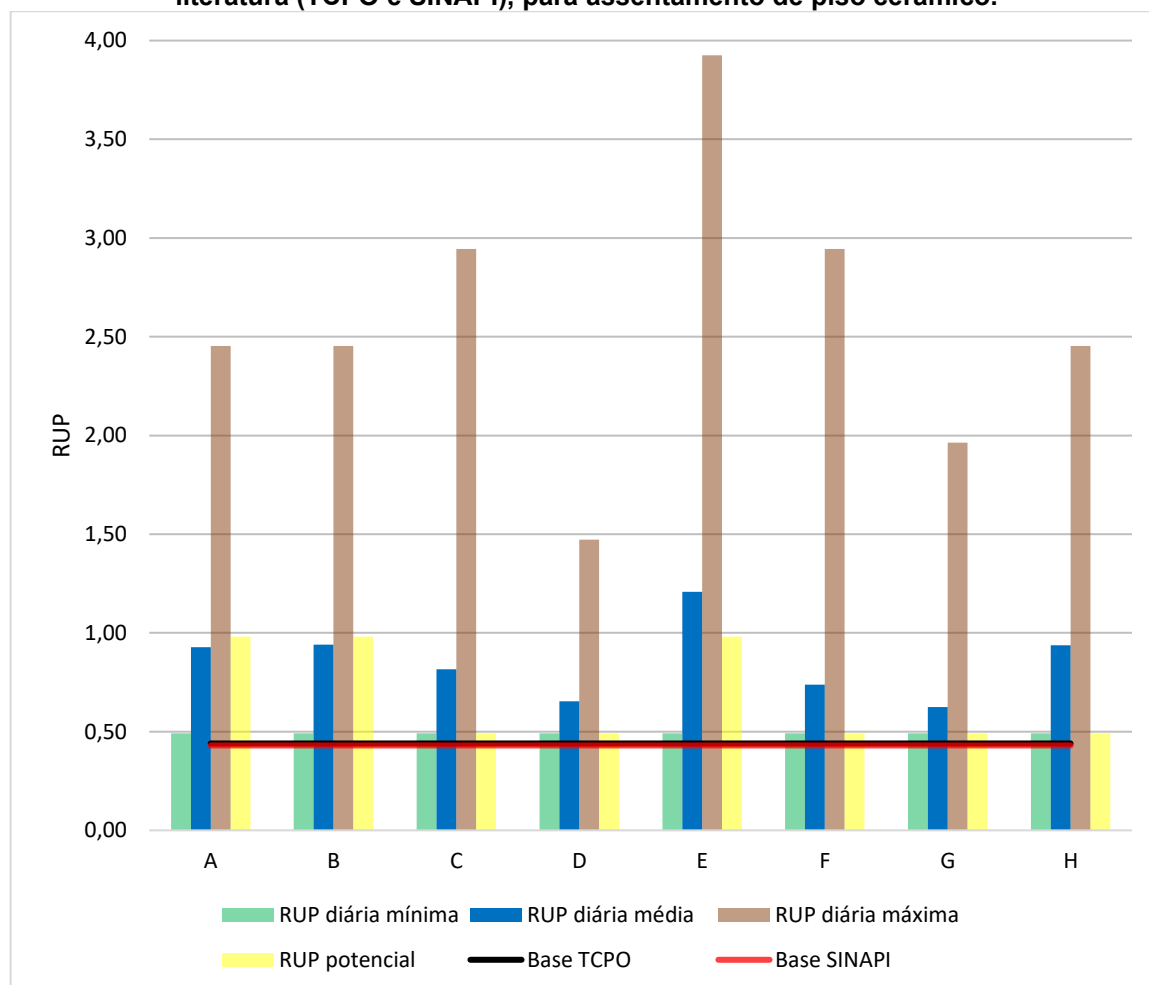
Equipe	RUP diária média	RUP TCPO	Comparação TCPO	RUP SINAPI	Comparação SINAPI
A	0,93	0,44	Não	0,43	Não
B	0,94	0,44	Não	0,43	Não
C	0,82	0,44	Não	0,43	Não
D	0,65	0,44	Não	0,43	Não
E	1,21	0,44	Não	0,43	Não
F	0,74	0,44	Não	0,43	Não
G	0,62	0,44	Não	0,43	Não
H	0,94	0,44	Não	0,43	Não

Fonte: Autoria própria (2021).

Nota-se, então, que nenhuma das equipes apresentou uma RUP diária média inferior aos índices de produtividade indicados na TCPO 13 e no SINAPI. Por esse motivo, evidencia-se que todas as equipes se demonstraram com baixa produtividade quando foram empregadas no serviço de assentamento de piso cerâmico, durante toda a execução do último.

Ainda, apresenta-se a Figura 31 onde estes dados em forma de gráfico para melhor compreensão. As linhas horizontais representam os índices de produtividades contidos nas duas literaturas consultadas.

Figura 31 – Gráfico da comparação das RUPs diárias e potenciais de cada equipe com a literatura (TCPO e SINAPI), para assentamento de piso cerâmico.



Fonte: Autoria própria (2021).

Assim, confirma-se que nenhuma equipe apresentou um índice de produtividade abaixo dos mostrados na literatura.

Neste momento, apresenta-se a Tabela 6, para a comparação dos valores de RUP diária média para cada uma das equipes, na etapa de assentamento de azulejo cerâmico, com os índices de produtividade retirados da TCPO e do SINAPI.

Tabela 6 – Comparação da RUP diária média para azulejo com a literatura.

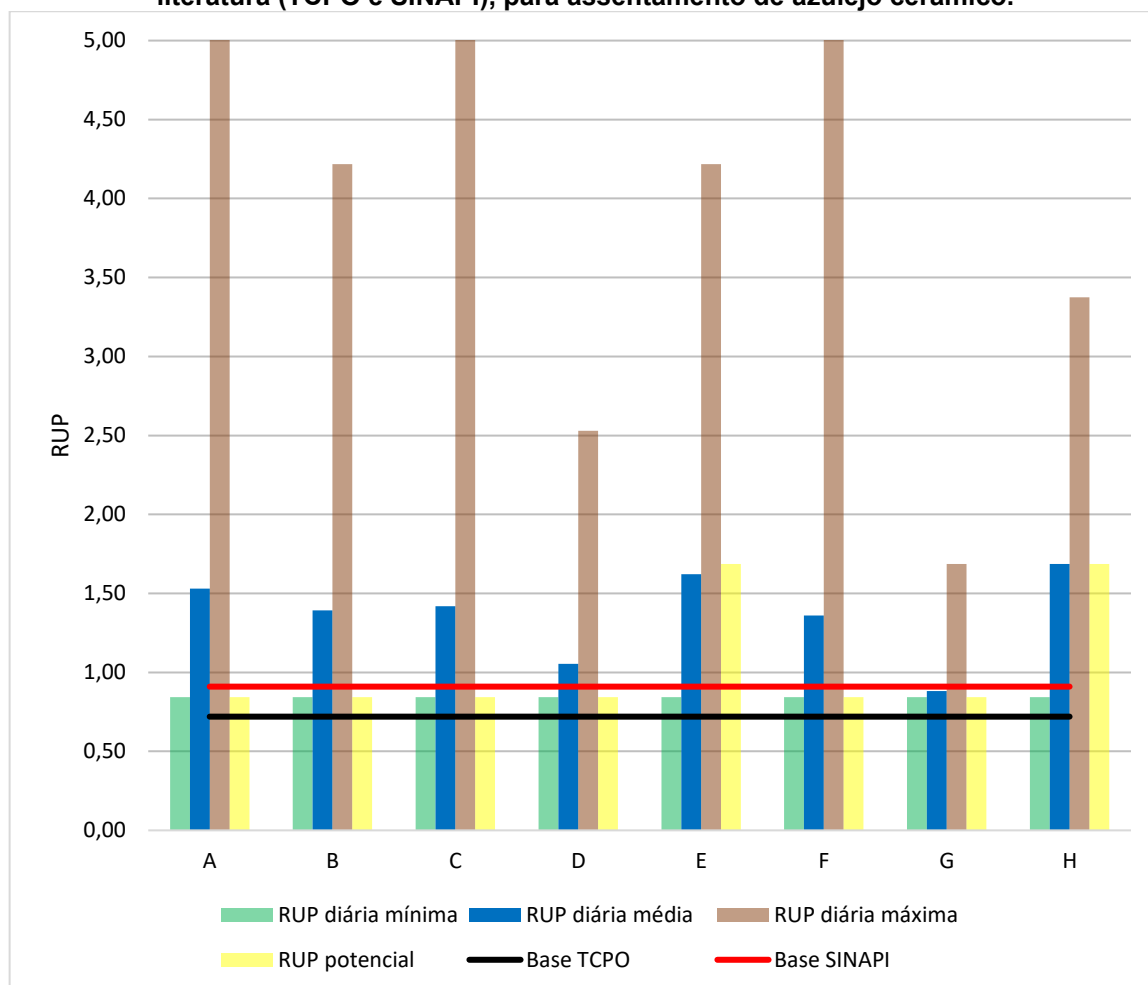
Equipe	RUP diária média	RUP TCPO	Comparação TCPO	RUP SINAPI	Comparação SINAPI
A	1,53	0,72	Não	0,91	Não
B	1,39	0,72	Não	0,91	Não
C	1,42	0,72	Não	0,91	Não
D	1,05	0,72	Não	0,91	Não
E	1,62	0,72	Não	0,91	Não
F	1,36	0,72	Não	0,91	Não
G	0,88	0,72	Não	0,91	Sim
H	1,69	0,72	Não	0,91	Não

Fonte: Autoria própria (2021).

Em contraponto com o serviço de piso cerâmico, observa-se que apenas a equipe G apresentou uma RUP diária média abaixo do índice exposto na base de dados do SINAPI. Contudo, as equipes restantes não apresentaram um bom índice de produtividade durante a execução dos seus serviços no assentamento de azulejos. Todas as RUPs diárias médias apresentadas possuem um valor acima do salientado pela TCPO e pelo SINAPI, determinando uma produtividade baixa das equipes.

Agora, apresenta-se a Figura 32 onde é disposto o gráfico que apresenta as RUPs diárias (mínima, média e máxima) e potencial das oito equipes empregadas na execução do serviço de assentamento de cerâmicas internas. Cada uma das cores de barras verticais representam uma RUP de determinada equipe, conforme a legenda abaixo do gráfico apresenta.

Figura 32 – Gráfico da comparação das RUPs diárias e potenciais de cada equipe com a literatura (TCPO e SINAPI), para assentamento de azulejo cerâmico.



Fonte: Autoria própria (2021).

Com a análise gráfica, nota-se que as bases de índices de ambas literaturas possuem diferenças quanto ao módulo do índice para o serviço de assentamento de azulejos. Também se retoma a afirmação quanto à RUP diária média da equipe G estar abaixo da curva do índice do SINAPI, no entanto, superior ao apresentado na TCPO. Ainda, evidencia-se que todas as RUPs diárias mínimas das oito equipes são inferiores à base de controle do SINAPI, ou seja, em algum momento da produção, todas equipes foram bem produtivas nesse serviço.

Em conclusão, nota-se que apenas a equipe G mostrou-se muito produtiva, quando comparada ao índice do SINAPI, na etapa construtiva de azulejo cerâmico. Evidencia-se, também, que as equipes A, B, C, D, E, F e H não se demonstraram bem produtivas em nenhum momento da execução de seus serviços, quando as

Razões Unitárias de Produção foram comparadas com os índices dispostos na TCPO e no SINAPI.

1.20 INFLUÊNCIAS SOBRE A PRODUTIVIDADE

Ao decorrer de uma obra imprevistos acontecem. Isso não foi diferente neste empreendimento, o que acabou prejudicando a produtividade das equipes. Com a análise dos relatórios de boletins de obra, notou-se que muito deles contém poucas informações ou quase nenhuma sobre ocorrências no dia. Contudo, foi possível a listagem de motivos pelos quais a produtividade das equipes se demonstrou tão baixa. São elas:

- a. Falta de material distribuído às equipes;
- b. Falta de planejamento semanal na distribuição dos serviços às equipes, onde deveriam ter sido estipuladas metas e prazos para cumprimento dos serviços;
- c. Falta de controle de produtividade pelo encarregado do serviço de revestimento cerâmico (motivo recorrente);
- d. Falta de controle de qualidade do serviço por parte da equipe técnica, onde poderiam ser evitados retrabalhos;
- e. Confiança em excesso nos colaboradores, em casos em que foram deixados sem fiscalização de produtividade e de qualidade;
- f. Ociosidade da mão de obra empregada, como pode ser observada também pelos índices dispostos na literatura, onde existe uma lacuna entre a produtividade do oficial para o servente;
- g. Faltas não justificadas de colaboradores que executaram o serviço;
- h. Necessidade de refazer ambientes ou até casas inteiras já finalizadas por não conformidade aos projetos de paginação;
- i. Tempo de adaptação de novas equipes inseridas no serviço, e;
- j. Necessidade de realocação de equipes que estavam executando o serviço para outro mais urgente no momento.

1.21 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Observando os motivos citados anteriormente, nota-se que o emprego de mão de obra própria neste serviço executado não foi bem explorado. Por ser um trabalho longo e repetitivo, a terceirização dos revestimentos cerâmicos é uma possível solução para empreendimentos futuros, assim, reduzindo custos fixos da quantidade de colaboradores empregados neste serviço.

Outro ponto quanto à mão de obra observado foi a falta de treinamento constante, onde o encarregado deveria realizar um acompanhamento árduo, equipe por equipe, durante a liberação dos serviços, para que não ocorressem erros de execução e má interpretação dos projetos. Ainda, o suporte às equipes de produção deveria ser mais aplicado, por ser um empreendimento extenso, nota-se a necessidade de um maior efetivo de colaboradores nas equipes técnicas de engenharia.

Nota-se também a necessidade de melhor programação de compras e entregas de materiais, para que seja possível o fornecimento contínuo de material aos colaboradores em questão. No entanto, seria necessária uma análise pormenorizada dos motivos de falta de material, podendo ser até decorrente de processos internos à empresa e no departamento financeiro.

Um programa de bonificação para a mão de obra poderia ser implementado, favorecendo às equipes que apresentam bons índices de produtividade e estimulando as outras com produtividade inferior, para que as primeiras mantenham ou até melhorem o ritmo de produção e as últimas tenham um incentivo para serem mais produtivas.

Além disso, nota-se que o conceito de construção enxuta teve uma pequena aplicação, na elaboração dos projetos de paginação para o serviço, no entanto, poderia ser mais difundido com a otimização da mão de obra, reduzindo a ociosidade dos serventes, utilizando um para duas equipes, por exemplo. Assim, o custo fixo para a construtora também seria reduzido.

Por fim, constata-se que a escolha dos encarregados deve ser muito criteriosa, para que nenhum empregado sem a competência e responsabilidade necessária para a execução deste serviço seja empregado. Fato esse que acaba

contribuindo para a redução significativa da produtividade das equipes, seja de qual serviço for.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, nos serviços analisados em 520 casas em que foram assentados pisos cerâmicos e azulejos por oito equipes de dois colaboradores cada, sendo um oficial e um ajudante, menos de um terço delas se demonstrou produtiva quando comparadas aos índices apresentados na literatura base. Apenas uma equipe se mostrou bem produtiva, representando apenas 12,50% da mão de obra empregada no serviço, onde ainda, essa equipe executou 22 casas de um empreendimento de 520 unidades habitacionais, ou seja, 4,23% do todo. Ademais, quando comparada à literatura, essa equipe só apresentou um índice inferior ao do SINAPI no serviço de assentamento de azulejos, tornando o resultado ainda mais restrito.

Com isso, remete-se a ideia de que a equipe de mão de obra própria da construtora, empregada neste serviço, não apresentou bons índices de produtividade ao longo dos meses de execução do serviço de assentamento cerâmico, por conta, principalmente, da falta de controle de produtividade das por parte do encarregado.

Assim, nota-se a necessidade da implantação desses indicadores de produtividade para os demais serviços e empreendimentos a serem executados, onde o caminhamento da produtividade das equipes pode ser analisado dia a dia pela equipe técnica da obra.

Por fim, a metodologia aplicada para este trabalho se mostrou satisfatória no contexto estudado, se mostrando possível de ser aplicada no cotidiano de um escritório de obras para a análise da produtividade por meio do controle dos indicadores estudados, visto que a duração total do serviço prevista era de 157 dias, no entanto, durou pelo menos 256 dias, quando somada a duração unitária da equipe C, a que mais produziu casas no empreendimento, reforçando a ideia de que as equipes não apresentaram um bom índice de produtividade no serviço estudado.

1.22 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Após a finalização do presente trabalho, notou-se a possibilidade de diferentes abordagens ao tema, assim, por esse motivo são feitas as seguintes recomendações para trabalhos futuros:

- Realizar mais comparações com a literatura, levando em consideração base de dados de autores renomados;
- Analisar a produtividade do serviço levando em consideração outros índices de produção;
- Caso exista a possibilidade, realizar um questionário qualitativo com os colaboradores da empresa no intuito de encontrar maiores influências sobre a produtividade do serviço; e
- Apresentar à empresa responsável pela execução do serviço os resultados obtidos, de forma a expor os índices estudados sobre a sua mão de obra.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luís Otávio Cocito de; SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. Fatores que influenciam a produtividade da alvenaria: detecção e quantificação. **Anais..** s.l.: ANTAC, 2000.

ARAÚJO, Luís Otávio Cocito de; SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Produtividade da mão-de-obra na execução de alvenaria: detecção e quantificação de fatores influenciadores**. São Paulo: EPUSP, 2001. 24 p. – (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/269).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8214**: Assentamento de azulejos - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1983. 11 p.

_____. **NBR 9817**: Execução de piso com revestimento cerâmico - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 36 p.

_____. **NBR 13753**: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 19 p.

BADAN, Giulia de Campos. **Análise de índices de produtividade de uma obra de médio porte**. 2020. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

BESSANT, John, CAFFYN, Sarah; GALLAGHER, Maeve. **An evolutionary model of continous improvement behaviour**. Technovation. v. 21, n. 1, p. 67-77, 2001.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC) (Brasília). **PIB Brasil e Construção Civil**. 2021. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>. Acesso em: 12 ago. 2021.

Caixa Econômica Federal. **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil** / Caixa Econômica Federal. – 8ª Ed. – Brasília: CAIXA, 2020.

DIAS, Ana Georgina; SILVA, Fabiano Camargo da; SOUZA, Nádia Vieira de; SILVA, Sandro. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **A Construção Civil e os Trabalhadores: panorama dos anos recentes**. 95. ed. São Paulo: Dieese, 2020. 41 p.

DISNMORE, Paul Campbell; CAVALIERI, Adriane. **Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP - Project Management Professional”**. 2. ed. Rio de Janeiro: QualityMark, 2003. 536 p.

FEIJOO, Ana Maria Lopez Calvo de. **Medidas de tendência central**. In: A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010, pp. 14-22. ISBN: 978-85-7982-048-9

FONTES FILHO, Adalicio de Brito. **Aplicação de melhorias baseadas na construção enxuta: materiais, equipamentos e métodos construtivos inovadores em um canteiro de obras em Aracaju**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2009.

FORIGO, Camila. **Análise da produtividade da mão de obra no serviço de revestimento interno com argamassa**. 2014. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil - Alemanha**. 2. ed. Curitiba: CEFET-PR, 2002. 530 p. ISBN 8570140185.

GESTÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/gestao/>. Acesso em: 16/08/2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HEZEL, Claudia Regina; OLIVEIRA, Ricardo Rocha de. **Estudo da variabilidade da produtividade na execução das obras**. Brasil - Fortaleza, CE. 2001. 15p. Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2º, Fortaleza, CE, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto - PIB**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 13 ago. 2021.

KOLLING, Aline Maria; KUHN, Claudia Mares Scherer; SANTOS, Fernanda Parcianello dos; DEMBOGURSKI, Neusa Spillari. **Otimização no Processo Gerencial tempo/custo dos resultados em um projeto de Construção Civil**. Graduação em Ciências Contábeis. Faculdades Integradas Machado de Assis. Assis, 2012. 9 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini. 2010.

MACHADO, Henrique Bueno; FAGUNDES, Josejane Bueno; RIBEIRO, Paulo Henrique Bento. **Implantação de indicadores de produtividade para os serviços de alvenaria e contrapiso em edificações multipavimentos**. 2010. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MELO FILHO, Wilson Menezes de. **Estudo comparativo de composições de preço unitário dos sistemas SINAPI - Caixa Econômica Federal e TCPO - Pini**. 2016. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

OLIVEIRA, João Batista. **O impacto da educação no salário e na produtividade**. 2019. Veja. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/blog/educacao-em-evidencia/o-impacto-da-educacao-no-salario-e-na-produtividade/>. Acesso em: 13 ago. 2021.

OLIVEIRA, Ricardo Rocha de. **Repetição e produtividade na construção civil: estudo da execução de estruturas de edifícios**. Brasil - Cascável, PR. 1999. In: Obras produtivas: metodologia para melhoria da qualidade e produtividade em obras de caráter repetitivo, 1999.

OTIMIZAÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/otimizacao/>. Acesso em: 16/08/2021.

PIRES, Marcos. **O Pai do gerenciamento de projetos**. 2010. Disponível em: <http://www.projetizado.com.br/SubPaginas/Sub%20-%20Pai%20do%20gerenciamento%20de%20Projetos.html>. Acesso em: 17 ago. 2021.

QUESADO FILHO, Nelson de Oliveira. **Análise dos índices de produtividade praticados pelas empresas de construção civil na região metropolitana de Fortaleza**. 2009. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

SANTOS, Carlos Aparecido. **Produção Enxuta: Uma proposta de método para introdução em uma empresa multinacional instalada no Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PG-MEC). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.

SANTOS, Débora de Gois. **Modelo de Gestão de Processos na Construção Civil para Identificação de Atividades Facilitadoras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices. 2021. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 26 ago. 2021.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 2009.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Metodologia para o Estudo da Produtividade da Mão-de-obra no Serviço de Fôrmas para Estrutura de Concreto**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

SOUZA, Uiraci Espinelli Lemes de. Produtividade e custos dos sistemas de vedação vertical. **Anais..** São Paulo: Epusp/PCC, 1998.

SOIBELMAN, Lúcio. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle.** 1993. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Área de Construção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

TCPO 13: Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos. 13. ed. São Paulo, SP: Pini, 2008. 630 p. ISBN 9788572662017.

APÊNDICE A

A.1 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE A

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
1	2	2	07/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
1	3	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
1	5	2	13/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
1	6	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
2	1	2	21/11/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
2	2	2	22/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
2	3	2	23/11/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
2	4	2	23/11/2018	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
2	26	2	13/11/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
2	27	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
2	28	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
2	29	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
2	30	2	03/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
4	15	2	17/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
4	16	2	27/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
4	17	2	12/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
4	18	2	18/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
4	19	2	10/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
4	20	2	19/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	1	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	2	2	20/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	3	2	20/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	4	2	20/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	5	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	6	2	20/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
6	7	2	05/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	8	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	28	2	20/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	29	2	14/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
7	8	2	26/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	9	2	07/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	10	2	03/01/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,98
7	22	2	21/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
7	23	2	29/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	24	2	29/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
7	25	2	04/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
7	28	2	07/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	29	2	01/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	30	2	29/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
7	31	2	24/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	36	2	21/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98

7	37	2	16/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	38	2	12/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
7	39	2	10/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
8	25	2	25/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	26	2	19/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	27	2	13/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
11	1	2	13/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
11	2	2	18/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
11	46	2	26/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
11	47	2	20/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
15	1	2	27/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
15	2	2	01/03/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
18	1	2	28/02/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,98

A.2 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE A

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
1	2	2	07/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
1	3	2	12/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
1	5	2	13/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
1	6	2	14/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	1	2	21/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	2	2	22/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	3	2	23/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	4	2	23/11/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
2	26	2	12/11/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
2	27	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	28	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	29	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	30	2	23/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	15	2	19/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	16	2	27/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
4	17	2	19/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	18	2	19/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
4	19	2	20/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
4	20	2	19/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	1	2	20/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	2	2	20/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	3	2	20/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	4	2	20/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	5	2	20/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	6	2	20/12/2018	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
6	7	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	8	2	06/12/2018	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84

6	28	2	20/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	29	2	11/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
7	8	2	26/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	9	2	07/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	10	2	07/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	22	2	22/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
7	23	2	24/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	24	2	29/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	25	2	01/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
7	28	2	04/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	29	2	01/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	30	2	29/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	31	2	23/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	36	2	21/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	37	2	14/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
7	38	2	11/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	39	2	10/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	25	2	21/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	26	2	15/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	27	2	13/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
11	1	2	15/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
11	2	2	18/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
11	46	2	22/02/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
11	47	2	19/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
15	1	2	26/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
15	2	2	26/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	1	2	27/02/2019	6	21,34	3,56	9,00	5,06	0,84

A.3 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE B

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
1	4	2	07/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
1	7	2	18/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
2	23	2	03/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
2	24	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
2	25	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	1	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	2	2	19/11/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
3	3	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	4	2	12/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	5	2	19/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	6	2	13/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	7	2	14/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	8	2	15/11/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98

3	9	2	16/11/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
3	10	2	18/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	11	2	19/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	12	2	02/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	13	2	18/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
3	14	2	18/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
3	15	2	17/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
3	16	2	17/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
4	21	2	19/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
4	22	2	10/12/2018	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
4	23	2	20/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
5	6	2	02/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
5	7	2	02/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
5	8	2	05/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
5	14	2	11/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
5	15	2	10/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	27	2	16/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	30	2	07/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
6	31	2	08/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	32	2	14/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
6	33	2	11/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
6	34	2	03/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	35	2	07/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
6	36	2	08/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	37	2	08/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
6	38	2	26/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
6	39	2	19/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	10	2	18/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
8	11	2	21/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
8	12	2	23/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
8	13	2	24/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	14	2	23/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	15	2	23/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	16	2	24/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	17	2	29/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	24	2	25/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	28	2	19/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	29	2	13/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	30	2	13/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
8	31	2	13/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
8	32	2	13/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	33	2	06/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	34	2	06/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
9	1	2	07/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
9	2	2	15/02/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,98
9	3	2	13/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
12	1	2	08/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98

12	2	2	05/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
12	39	2	01/03/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,98
12	40	2	27/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
14	1	2	26/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
14	2	2	27/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
14	3	2	28/02/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,98
31	8	2	24/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
31	9	2	27/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
31	10	2	28/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
31	11	2	29/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
31	12	2	30/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
31	13	2	14/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
31	14	2	15/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
31	15	2	16/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
32	32	2	10/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
32	33	2	05/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
32	34	2	01/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
32	35	2	12/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
32	36	2	12/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
32	37	2	10/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
32	38	2	07/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
32	39	2	05/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
32	40	2	04/06/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98

A.4 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE B

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
1	4	2	07/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
1	7	2	30/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	23	2	19/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	24	2	19/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	25	2	19/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	1	2	04/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	2	2	14/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	3	2	14/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	4	2	12/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	5	2	19/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	6	2	13/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	7	2	14/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	8	2	15/11/2018	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
3	9	2	16/11/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
3	10	2	18/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	11	2	19/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

3	12	2	02/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	13	2	13/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
3	14	2	13/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
3	15	2	13/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	16	2	17/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	21	2	20/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	22	2	10/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	23	2	19/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
5	6	2	05/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
5	7	2	07/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
5	8	2	05/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
5	14	2	14/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
5	15	2	11/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
6	27	2	11/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	30	2	08/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	31	2	02/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	32	2	16/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
6	33	2	14/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
6	34	2	09/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	35	2	08/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	36	2	22/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	37	2	09/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	38	2	22/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	39	2	17/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
8	10	2	04/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	11	2	21/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	12	2	22/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	13	2	24/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	14	2	23/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	15	2	06/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	16	2	01/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	17	2	29/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	24	2	25/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
8	28	2	22/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	29	2	21/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	30	2	19/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
8	31	2	15/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	32	2	05/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	33	2	18/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	34	2	22/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
9	1	2	07/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
9	2	2	15/02/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
9	3	2	15/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
12	1	2	22/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
12	2	2	26/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
12	39	2	27/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
12	40	2	04/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

14	1	2	08/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
14	2	2	08/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
14	3	2	04/03/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
31	8	2	24/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	9	2	27/05/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
31	10	2	28/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	11	2	29/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	12	2	29/05/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
31	13	2	31/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	14	2	15/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	15	2	16/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	32	2	10/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	33	2	05/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	34	2	10/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	35	2	14/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	36	2	12/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	37	2	11/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	38	2	10/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	39	2	05/06/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
32	40	2	04/06/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84

A.5 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE C

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
4	1	2	18/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	2	2	19/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	3	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	4	2	19/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	5	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	6	2	21/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	7	2	19/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	8	2	18/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	9	2	00/01/1900	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	10	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
4	11	2	19/11/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
4	12	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	9	2	05/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	10	2	05/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	11	2	13/11/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	12	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	13	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	14	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	15	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

6	16	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	17	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	18	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	19	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	20	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	21	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	22	2	06/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
6	23	2	07/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	24	2	11/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	25	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	26	2	11/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
6	40	2	02/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	41	2	27/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	42	2	27/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	43	2	22/12/2018	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
6	44	2	20/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	45	2	20/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	46	2	20/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
6	47	2	18/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	48	2	17/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
6	49	2	12/12/2018	6	36,68	6,11	9,00	2,94	0,49
6	50	2	11/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
7	12	2	05/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
7	13	2	07/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	14	2	07/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
7	15	2	09/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	16	2	16/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	17	2	16/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	18	2	16/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	19	2	17/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	20	2	17/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	21	2	18/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	26	2	06/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
7	27	2	30/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
8	1	2	15/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
8	2	2	18/01/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
8	3	2	17/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
8	18	2	29/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	19	2	24/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	20	2	24/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
8	21	2	21/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
8	22	2	21/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
8	23	2	30/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	43	2	06/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	44	2	06/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	45	2	04/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
8	46	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

8	47	2	01/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	48	2	01/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	4	2	07/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	5	2	13/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
9	6	2	13/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
9	7	2	14/02/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
9	8	2	18/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	9	2	19/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	10	2	20/02/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
9	11	2	21/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	12	2	22/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
9	13	2	26/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
9	14	2	26/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
9	15	2	27/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	16	2	06/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	17	2	06/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	18	2	11/03/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
9	19	2	13/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	20	2	13/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
9	21	2	28/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	2	2	19/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	3	2	19/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	4	2	19/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
18	5	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	6	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	7	2	20/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
18	8	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	9	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	10	2	09/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	11	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	12	2	26/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	13	2	11/04/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
18	14	2	08/04/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
18	15	2	08/04/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
18	16	2	08/04/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
18	17	2	08/04/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
21	1	2	09/04/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
21	2	2	11/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
21	3	2	15/04/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
21	4	2	18/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
21	5	2	15/04/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
21	6	2	18/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
21	7	2	24/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
21	8	2	24/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
21	9	2	27/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
28	19	2	19/02/2020	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
28	20	2	02/03/2020	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

28	21	2	05/03/2020	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	22	2	13/02/2020	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	26	2	13/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	27	2	12/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	28	2	05/02/2020	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	34	2	17/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	35	2	16/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	36	2	13/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	37	2	12/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	38	2	09/09/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
30	39	2	06/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	40	2	04/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	41	2	27/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	42	2	26/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	43	2	21/08/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
30	44	2	20/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	45	2	16/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	1	2	16/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
31	2	2	22/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	3	2	29/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
31	4	2	02/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	5	2	04/06/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
31	6	2	07/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	7	2	13/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	1	2	17/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	2	2	24/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	3	2	24/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	4	2	28/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	5	2	02/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	6	2	04/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	7	2	09/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	8	2	11/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	9	2	16/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	10	2	18/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	2	2	25/04/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
33	3	2	03/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	4	2	03/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	5	2	06/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	6	2	08/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	7	2	13/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	8	2	20/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

A.6 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE C

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
4	1	2	18/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
4	2	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	3	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	4	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	5	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	6	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	7	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	8	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	9	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	10	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	11	2	12/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
4	12	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	9	2	13/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	10	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	11	2	14/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	12	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	13	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	14	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	15	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	16	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	17	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	18	2	18/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	19	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	20	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	21	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	22	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	23	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	24	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	25	2	07/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	26	2	11/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	40	2	22/12/2018	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
6	41	2	22/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	42	2	20/12/2018	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
6	43	2	20/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	44	2	20/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	45	2	19/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	46	2	18/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
6	47	2	17/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	48	2	15/12/2018	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
6	49	2	11/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
6	50	2	10/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84

7	12	2	26/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	13	2	07/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	14	2	07/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	15	2	07/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	16	2	16/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	17	2	16/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	18	2	16/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	19	2	16/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	20	2	17/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	21	2	17/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	26	2	29/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	27	2	01/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	1	2	14/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
8	2	2	18/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	3	2	23/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
8	18	2	24/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	19	2	24/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	20	2	21/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	21	2	21/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	22	2	21/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	23	2	29/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
8	43	2	06/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	44	2	06/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	45	2	01/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	46	2	01/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	47	2	29/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	48	2	29/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
9	4	2	07/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	5	2	07/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	6	2	13/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	7	2	14/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	8	2	15/02/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
9	9	2	18/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	10	2	20/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
9	11	2	20/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	12	2	21/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	13	2	22/02/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
9	14	2	26/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
9	15	2	26/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
9	16	2	11/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
9	17	2	06/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
9	18	2	06/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
9	19	2	08/03/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
9	20	2	08/03/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
9	21	2	08/03/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
18	2	2	14/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	3	2	14/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

18	4	2	14/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	5	2	15/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	6	2	19/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	7	2	19/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
18	8	2	20/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
18	9	2	20/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
18	10	2	24/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
18	11	2	26/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	12	2	27/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	13	2	29/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	14	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	15	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	16	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
18	17	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	1	2	09/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	2	2	10/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
21	3	2	15/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	4	2	18/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	5	2	15/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	6	2	15/04/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
21	7	2	18/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	8	2	18/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
21	9	2	18/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	19	2	19/02/2020	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
28	20	2	20/02/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	21	2	05/03/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	22	2	13/02/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	26	2	14/02/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	27	2	06/02/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	28	2	05/02/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	34	2	30/09/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	35	2	27/09/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	36	2	26/09/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	37	2	25/09/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	38	2	09/09/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
30	39	2	05/09/2019	6	21,34	3,56	9,00	5,06	0,84
30	40	2	04/09/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
30	41	2	26/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	42	2	23/08/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
30	43	2	21/08/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
30	44	2	19/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	45	2	16/08/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
31	1	2	16/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	2	2	22/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	3	2	29/05/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
31	4	2	31/05/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
31	5	2	04/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84

31	6	2	10/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
31	7	2	11/06/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
32	1	2	17/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	2	2	19/06/2019	6	21,34	3,56	9,00	5,06	0,84
32	3	2	24/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	4	2	01/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	5	2	03/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	6	2	05/07/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
32	7	2	10/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	8	2	11/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	9	2	15/07/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
32	10	2	16/07/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
33	2	2	26/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
33	3	2	02/05/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
33	4	2	03/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
33	5	2	06/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
33	6	2	08/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
33	7	2	14/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
33	8	2	20/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

A.7 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE D

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
1	1	2	24/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
26	2	2	22/11/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	23	2	13/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	24	2	13/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	25	2	13/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	22	2	09/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	23	2	09/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	24	2	05/12/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
30	25	2	18/11/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
30	26	2	04/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	27	2	04/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	28	2	04/12/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

A.8 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE D

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
1	1	2	23/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	2	2	09/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
28	23	2	13/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	24	2	13/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	25	2	13/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	22	2	09/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	23	2	09/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	24	2	20/11/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	25	2	18/11/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
30	26	2	04/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	27	2	04/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	28	2	04/12/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

A.9 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE E

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
4	24	2	20/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
4	25	2	24/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
4	26	2	24/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
5	1	2	10/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
5	2	2	14/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
5	9	2	02/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
5	10	2	08/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
5	11	2	08/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
7	1	2	10/12/2018	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
7	2	2	12/12/2018	6	36,68	6,11	9,00	2,94	0,98
7	3	2	19/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
7	4	2	19/12/2018	8	36,68	4,59	9,00	3,93	0,98
7	11	2	05/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,98
8	4	2	17/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
8	5	2	18/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,98
8	6	2	23/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
8	40	2	15/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	41	2	05/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98
8	42	2	30/01/2019	6	36,68	6,11	9,00	2,94	0,98
10	1	2	13/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
10	2	2	18/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,98

10	52	2	22/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
10	53	2	19/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
14	4	2	26/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
14	5	2	27/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98
14	6	2	28/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,98

A.10 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE E

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
4	24	2	20/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
4	25	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
4	26	2	06/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
5	1	2	09/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
5	2	2	13/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
5	9	2	02/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
5	10	2	08/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
5	11	2	08/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
7	1	2	13/12/2018	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
7	2	2	14/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
7	3	2	20/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
7	4	2	19/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
7	11	2	26/12/2018	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
8	4	2	16/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
8	5	2	21/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
8	6	2	24/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
8	40	2	06/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
8	41	2	01/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
8	42	2	29/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
10	1	2	14/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
10	2	2	15/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	1,69
10	52	2	22/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
10	53	2	20/02/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
14	4	2	08/03/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	1,69
14	5	2	08/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
14	6	2	08/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69

A.11 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE F

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
2	5	2	22/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	6	2	23/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	7	2	26/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	8	2	29/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	9	2	29/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	10	2	30/10/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
2	11	2	09/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	12	2	12/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	13	2	12/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	14	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	15	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	16	2	14/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	17	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	18	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	19	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	20	2	03/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
2	21	2	20/11/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
2	22	2	23/10/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
3	17	2	12/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
3	18	2	12/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
3	19	2	12/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
3	20	2	06/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
3	21	2	06/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
3	22	2	23/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
3	23	2	07/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
3	24	2	07/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
3	25	2	07/12/2018	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
4	13	2	19/12/2018	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
4	14	2	17/12/2018	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
5	3	2	02/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
5	4	2	03/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
5	5	2	08/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
5	12	2	14/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
5	13	2	11/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
7	5	2	26/12/2018	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	6	2	28/12/2018	6	36,68	6,11	9,00	2,94	0,49
7	7	2	02/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	32	2	24/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	33	2	29/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	34	2	21/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

7	35	2	17/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	40	2	10/01/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
7	41	2	10/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
7	42	2	05/01/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
8	7	2	18/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
8	8	2	24/01/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
8	9	2	29/01/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
8	35	2	06/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	36	2	04/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
8	37	2	13/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
8	38	2	13/02/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
8	39	2	04/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
13	1	2	25/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
13	2	2	01/03/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
13	31	2	14/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
13	32	2	13/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
15	21	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
15	22	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
16	1	2	27/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
16	2	2	28/02/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
16	13	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
16	14	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	9	2	26/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
17	10	2	27/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	11	2	27/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
17	12	2	28/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	13	2	27/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	14	2	28/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
17	15	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	18	2	21/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	19	2	22/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	20	2	23/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	21	2	26/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	22	2	27/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	23	2	28/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
25	24	2	30/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	1	2	24/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	3	2	17/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	4	2	17/04/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
26	5	2	15/04/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
26	6	2	13/04/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
26	7	2	15/04/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
26	8	2	17/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	9	2	12/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	10	2	15/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	17	2	02/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
28	18	2	02/09/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

30	29	2	18/11/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	30	2	18/11/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	31	2	18/11/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	32	2	18/11/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	33	2	18/11/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	16	2	31/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	17	2	31/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	18	2	30/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	19	2	16/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	20	2	14/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
31	21	2	10/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
31	22	2	07/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
31	23	2	02/05/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
31	24	2	02/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	11	2	25/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	12	2	26/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	13	2	27/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	14	2	29/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	15	2	30/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	16	2	31/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	17	2	02/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	18	2	05/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	19	2	06/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	20	2	07/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	21	2	08/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	22	2	27/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	23	2	01/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	24	2	05/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	25	2	10/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	26	2	11/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	27	2	15/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	28	2	16/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	29	2	18/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
32	30	2	19/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
32	31	2	20/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
34	1	2	26/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
34	2	2	02/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
34	3	2	13/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
34	4	2	15/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
34	5	2	20/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
34	6	2	24/05/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
34	7	2	22/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	1	2	31/05/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	2	2	04/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	3	2	05/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	4	2	05/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	5	2	07/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

35	6	2	10/06/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
35	7	2	12/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	8	2	13/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	9	2	14/06/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
35	10	2	17/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	11	2	19/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	12	2	24/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	13	2	25/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	14	2	25/06/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	15	2	25/06/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
35	16	2	22/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	17	2	23/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
35	18	2	24/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

A.12 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE F

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
2	5	2	22/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	6	2	26/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	7	2	26/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	8	2	29/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	9	2	29/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	10	2	30/10/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	11	2	09/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	12	2	12/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	13	2	12/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	14	2	04/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	15	2	04/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	16	2	14/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	17	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	18	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	19	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	20	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	21	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
2	22	2	20/11/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	17	2	19/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	18	2	14/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	19	2	11/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	20	2	07/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	21	2	06/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	22	2	23/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	23	2	07/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
3	24	2	22/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

3	25	2	24/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
4	13	2	22/12/2018	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
4	14	2	19/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
5	3	2	02/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
5	4	2	02/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
5	5	2	05/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
5	12	2	16/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
5	13	2	11/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
7	5	2	26/12/2018	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	6	2	28/12/2018	6	21,34	3,56	9,00	5,06	0,84
7	7	2	02/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	32	2	23/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	33	2	29/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	34	2	18/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
7	35	2	16/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	40	2	14/01/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
7	41	2	13/01/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
7	42	2	05/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
8	7	2	18/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	8	2	29/01/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	9	2	30/01/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
8	35	2	21/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	36	2	15/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	37	2	18/02/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
8	38	2	06/02/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
8	39	2	04/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
13	1	2	01/03/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
13	2	2	04/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
13	31	2	13/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
13	32	2	13/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
15	21	2	20/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
15	22	2	20/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
16	1	2	01/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
16	2	2	13/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
16	13	2	20/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
16	14	2	20/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
17	9	2	27/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
17	10	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
17	11	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
17	12	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
17	13	2	28/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
17	14	2	05/04/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
17	15	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
25	18	2	21/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
25	19	2	22/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
25	20	2	23/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
25	21	2	26/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

25	22	2	27/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
25	23	2	28/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
25	24	2	30/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	1	2	09/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	3	2	10/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	4	2	11/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
26	5	2	11/04/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
26	6	2	24/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
26	7	2	26/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	8	2	25/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	9	2	24/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
26	10	2	23/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	17	2	23/03/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
28	18	2	23/03/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	29	2	18/11/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	30	2	18/11/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	31	2	18/11/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	32	2	18/11/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
30	33	2	31/03/2020	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	16	2	31/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	17	2	31/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	18	2	30/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	19	2	27/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	20	2	15/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	21	2	13/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	22	2	08/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
31	23	2	02/05/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
31	24	2	02/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	11	2	25/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	12	2	26/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	13	2	27/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	14	2	29/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	15	2	30/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	16	2	31/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	17	2	02/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	18	2	05/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	19	2	06/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	20	2	07/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	21	2	08/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	22	2	27/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	23	2	01/07/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
32	24	2	01/07/2019	5	21,34	4,27	9,00	4,22	0,84
32	25	2	10/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
32	26	2	11/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	27	2	15/07/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
32	28	2	16/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	29	2	18/07/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84

32	30	2	18/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
32	31	2	19/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
34	1	2	02/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
34	2	2	04/05/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
34	3	2	13/05/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
34	4	2	16/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
34	5	2	20/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
34	6	2	27/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
34	7	2	22/05/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	1	2	03/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	2	2	04/06/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	0,84
35	3	2	06/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	4	2	10/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	5	2	11/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	6	2	12/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
35	7	2	12/06/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
35	8	2	14/06/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	0,84
35	9	2	18/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	10	2	18/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	11	2	24/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	12	2	24/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	13	2	25/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	14	2	25/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	15	2	26/06/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	16	2	22/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	17	2	23/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
35	18	2	23/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84

A.13 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE G

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
28	29	2	22/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	1	2	25/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
30	2	2	25/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
30	3	2	26/07/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
30	4	2	29/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	5	2	29/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	6	2	29/07/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
30	7	2	31/07/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	8	2	01/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	9	2	02/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	10	2	03/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

30	11	2	05/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	12	2	06/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	13	2	08/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	14	2	09/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	15	2	10/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	16	2	12/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	17	2	13/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	18	2	14/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	19	2	20/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	20	2	20/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
30	21	2	21/08/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

A.14 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE G

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
28	29	2	13/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	1	2	24/07/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	0,84
30	2	2	26/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	3	2	26/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	4	2	29/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	5	2	29/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	6	2	30/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	7	2	30/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	8	2	30/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	9	2	31/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	10	2	31/07/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	11	2	05/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	12	2	05/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	13	2	06/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	14	2	06/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	15	2	09/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	16	2	09/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	17	2	09/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	18	2	12/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	19	2	12/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	20	2	12/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84
30	21	2	13/08/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	0,84

A.15 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA PISO CERÂMICO DA EQUIPE H

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PISO (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
14	7	2	26/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
14	8	2	27/02/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
14	9	2	08/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	1	2	28/02/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
17	2	2	14/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
17	3	2	15/03/2019	5	36,68	7,34	9,00	2,45	0,49
17	4	2	20/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	5	2	19/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
17	6	2	21/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	7	2	21/03/2019	2	36,68	18,34	9,00	0,98	0,49
17	8	2	27/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	16	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
17	17	2	29/03/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	18	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	19	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
18	20	2	08/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	11	2	11/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
26	12	2	12/04/2019	4	36,68	9,17	9,00	1,96	0,49
26	13	2	15/04/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
26	14	2	15/04/2019	3	36,68	12,23	9,00	1,47	0,49
26	15	2	17/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49
33	1	2	25/04/2019	1	36,68	36,68	9,00	0,49	0,49

A.16 PLANILHA DE RESULTADOS DE RUP PARA AZULEJO DA EQUIPE H

QUADRA	CASA	NUM. FUNC.	DATA INÍCIO	DURAÇÃO (DIAS)	ÁREA PAREDE (m2)	m2/dia	h/dia	RUP diária	RUP potencial
14	7	2	04/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
14	8	2	04/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
14	9	2	08/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
17	1	2	27/02/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
17	2	2	13/03/2019	4	21,34	5,34	9,00	3,37	1,69
17	3	2	13/03/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
17	4	2	15/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
17	5	2	19/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
17	6	2	19/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
17	7	2	20/03/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69

17	8	2	25/03/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
17	16	2	06/04/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
17	17	2	06/04/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
18	18	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
18	19	2	08/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
18	20	2	08/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
26	11	2	10/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
26	12	2	12/04/2019	1	21,34	21,34	9,00	0,84	1,69
26	13	2	15/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
26	14	2	15/04/2019	3	21,34	7,11	9,00	2,53	1,69
26	15	2	17/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
33	1	2	24/04/2019	2	21,34	10,67	9,00	1,69	1,69
