

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

MAYARA RODRIGUES QUADROS

**COMPOSIÇÃO UNITÁRIA (PARA ORÇAMENTO) DO SISTEMA
CONSTRUTIVO EM PAINEL MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO
EXPANDIDO (EPS) - ESTUDO DE CASO**

FLORIANÓPOLIS, 2025.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

MAYARA RODRIGUES QUADROS

**COMPOSIÇÃO UNITÁRIA (PARA ORÇAMENTO) DO SISTEMA
CONSTRUTIVO EM PAINEL MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO
EXPANDIDO (EPS) - ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa
Catarina como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador:

Prof. Luciana Maltez Calçada, Dr(a).

FLORIANÓPOLIS, 2025.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Quadros, Mayara
COMPOSIÇÃO UNITÁRIA (PARA ORÇAMENTO) DO SISTEMA CONSTRUTIVO
EM PAINEL MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
- ESTUDO DE CASO / Mayara Quadros; orientação de
Luciana Calçada. - Florianópolis, SC, 2025.
39 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.
Inclui Referências.

1. Composição Unitária. 2. Razão Unitária de Produção
(RUP). 3. Produtividade de Mão de Obra. 4. Sistema
Construtivo em Painel Monolítico de Poliestireno Expandido
(EPS). I. Calçada, Luciana. II. Instituto Federal
de Santa Catarina. III. COMPOSIÇÃO UNITÁRIA (PARA
ORÇAMENTO) DO SISTEMA CONSTRUTIVO EM PAINEL MONOLÍTICO

**COMPOSIÇÃO UNITÁRIA (PARA ORÇAMENTO) DO SISTEMA
CONSTRUTIVO EM PAINEL MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO
EXPANDIDO (EPS) - ESTUDO DE CASO**

MAYARA RODRIGUES QUADROS

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 26 de Fevereiro, 2025.

Banca Examinadora:

Prof^a. Luciana Maltez Calçada, Dra.
Instituto IFSC

Prof^a. Andrea Murillo Betioli, Dra.
Instituto IFSC

Prof^a. Juliana Machado Casali Peruch, Dra
Instituto IFSC

“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir.”

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelas bênçãos concedidas na minha vida, por proporcionar oportunidades que me trouxeram até esse momento, que apesar de todas dificuldades e situações que passei ao longo da vida acadêmica, sempre me deu forças para seguir e nunca desistir.

Aos meus pais, que sempre estiveram presentes na minha vida, torcendo pelo meu sucesso, me incentivando e proporcionando tudo que era necessário para meu crescimento.

Ao meu companheiro com quem divido a vida há muitos anos agradeço pelo carinho e paciência sempre comigo, sempre esteve ao meu lado me incentivando e apoiando minhas escolhas. Incansavelmente presente me auxiliando em todos os momentos necessários.

A minha irmã, dindos, avós, afilhados, primos e toda minha família que sempre acreditaram no meu potencial, torceram pelo meu sucesso e me motivaram. Ao amigo Moacyr Panza que me apresentou o modelo construtivo e me fez gostar cada vez mais dessa área de tecnologias da construção, sempre me incentivando.

Aos meus colegas e amigos que fiz nessa jornada no IFSC durante esse período, que me ajudaram e me acompanharam diariamente tornando mais leve esse momento tão importante na minha vida, todas as recordações ficarão sempre guardadas. Agradeço a banca formada pela professora Andrea Betioli e Juliana Casali pelos ensinamentos e sugestões para o aperfeiçoamento deste trabalho. Por fim, mas não menos importante, a professora Luciana Calçada, que me auxiliou e orientou durante essa etapa final do curso, auxiliando na definição e desenvolvimento desse projeto.

Á todos devo a minha gratidão e respeito.

SUMÁRIO

RESUMO	7
1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1 Descrição do Projeto.....	13
2.2 Período da Pesquisa.....	16
2.3 Coleta de Dados.....	16
2.4 Análise de Dados de Produtividade.....	17
2.5 Caracterização e Quantificação do Serviço.....	18
2.6 Critérios para Registro de Horas-homem trabalhadas.....	18
2.7 Critérios para Registro de Consumo dos Materiais.....	19
2.8 Comparação com outros Métodos Construtivos.....	19
3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	19
3.1 Produtividade da Equipe (RUP).....	19
3.2 Fatores de exclusão de dias da Produtividade (RUP).....	23
3.3 Composição Unitária do Painel Monolítico em EPS.....	24
4. CONCLUSÃO	27
ABSTRACT	28
REFERÊNCIAS	29

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA PARA O SISTEMA DE PAINEL MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) - UM ESTUDO DE CASO

Mayara Rodrigues Quadros^{1*}

Orientadora: Luciana Maltez Calçada^{2*}

RESUMO

A produtividade na Construção Civil é frequentemente associada a baixos índices, tornando sua análise fundamental. Este estudo visou mensurar, analisar e avaliar a produtividade da mão de obra e o consumo de materiais na execução de Paineis Monolíticos de Poliestireno Expandido (EPS) em um condomínio multifamiliar com cinco unidades. A pesquisa focou nas etapas de ancoragem e instalação do painel, instalação elétrica, rasgos de esquadrias e emboço do pavimento térreo da edificação, buscando estabelecer um Razão Unitária de Produção (RUP) para tais serviços, além de apresentar uma composição unitária. A coleta de dados foi baseada na medição diária do trabalho executado e dos materiais consumidos. Foram identificados fatores que interferem na produtividade, incluindo logística de materiais, disponibilidade de equipamentos, terceirização da mão de obra. Os resultados indicaram que o sistema de painel monolítico de EPS apresenta eficiência produtiva superior a outros sistemas envolvendo paredes autoportantes como Alvenaria estrutural e Alvenaria convencional. Observou-se, ainda, que a produtividade do sistema pode variar significativamente, e que não depende apenas do material utilizado, mas também da forma de contratação, motivação, comprometimento, integração da equipe e treinamentos.

Palavras-Chave: Análise de produtividade. Composição Unitária. Paineis Monolíticos de Poliestireno Expandido(EPS). Razão Unitária de Produção (RUP).

^{1*} Mayara Rodrigues Quadros. Acadêmica do curso Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. mayara.rq@aluno.ifsc.edu.br

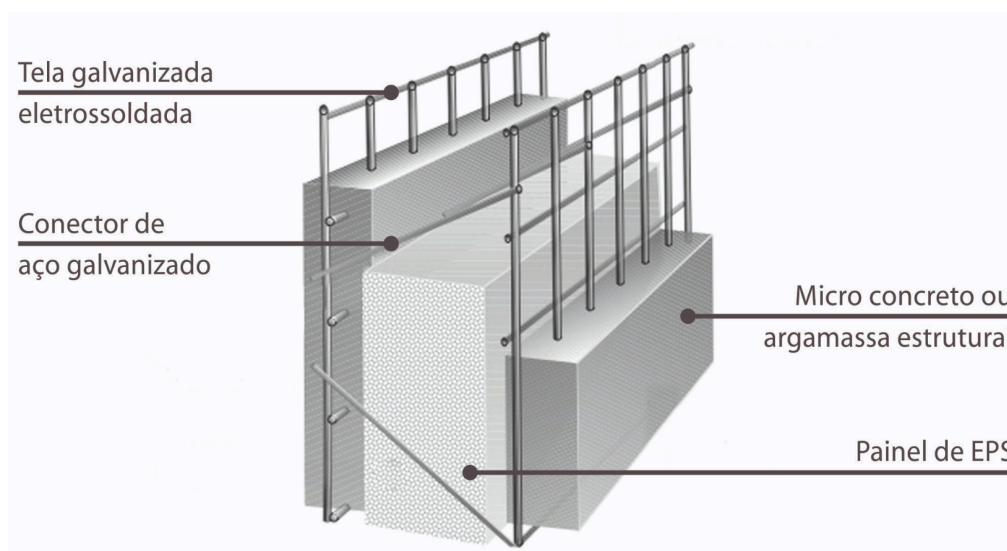
^{2*} Luciana Maltez Calçada. Professora Dra. do curso Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. lucianamaltez@ifsc.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é fundamental para o desenvolvimento urbano e a expansão de infraestruturas, demandando eficiência e inovações para atender às exigências de sustentabilidade e redução de custos (Cândido, Lima e Neto, 2016).

Entre as tecnologias construtivas emergentes, os painéis monolíticos de poliestireno expandido (EPS) destacam-se por sua leveza, isolamento térmico e resistência estrutural. O sistema construtivo com painéis monolíticos de poliestireno expandido (EPS) surgiu na Itália há mais de 40 anos e foi introduzido no Brasil por volta dos anos 2000. Este sistema é composto por um núcleo de EPS revestido por telas de aço soldadas por vezes galvanizadas e argamassa estrutural, conforme apresentado na Figura 01, o sistema construtivo em painéis monolíticos em EPS reduz o tempo de obra, economiza materiais e mão de obra, além de minimizar impactos ambientais. (Balbino, 2020)

Figura 01 – Elementos do painel monolítico.



Fonte: Brumado Engenharia, 2025.

Segundo Reis (2015), a instalação dos painéis, que envolve fixação com barras de aço, encaixe, amarração e aplicação do revestimento estrutural, otimizando recursos por ser autoportante, conforme Figuras 02 - abaixo:

Figura 02 - Fixações, Instalações e Revestimento de painéis monolíticos de EPS

		
(a) Fixação de barras de ancoragem	(b) Encaixe de painéis de EPS	(c) Amarração de painéis e acessórios
		
(d) Amarração de acessórios	(e) Travamento metálico e escoramento	(f) Alinhamento - prumo

		
<p>(g) Instalação de cintas de amarração</p>	<p>(h) Instalação hidrossanitária</p>	<p>(i) Rasgos com soprador térmico</p>
		
<p>(j) Instalação de corrugados</p>	<p>(k) Emboço</p>	<p>(l) Emboço pav térreo pronto</p>

Seu uso tem crescido no Brasil devido à eficiência e sustentabilidade. A utilização desse material, além de reduzir o impacto ambiental por ser 100% reciclável, minimiza a demanda por sistemas de climatização devido ao isolamento térmico eficiente, contribuindo para a sustentabilidade da construção civil (Mazuco, Lima apud Printes, 2018). Esses painéis apresentam, ainda, competitividade, oferecendo vantagens gerenciais como redução do tempo e custo de construção (Balbino, 2020).

Historicamente, o setor da construção civil apresenta baixas taxas de produtividade devido a processos artesanais, falta de padronização e desafios

logísticos, destacando a necessidade de monitoramento contínuo para identificar ineficiências e implementar soluções que gerem ganhos de tempo e custo. A medição e melhoria da produtividade na construção civil são cruciais para enfrentar desafios relacionados a custos, prazos e qualidade de serviço, permitindo a maximização da eficiência dos recursos, redução de desperdícios e entrega de projetos alinhados aos parâmetros estabelecidos (Moraes, 2019).

Nesse contexto, a adoção de novas tecnologias sustentáveis, como os sistemas de painéis monolíticos de EPS, torna-se importante, sendo a medição e avaliação da produtividade da mão de obra nesse sistema essencial para validar sua eficiência e consolidar sua aplicação no meio técnico.

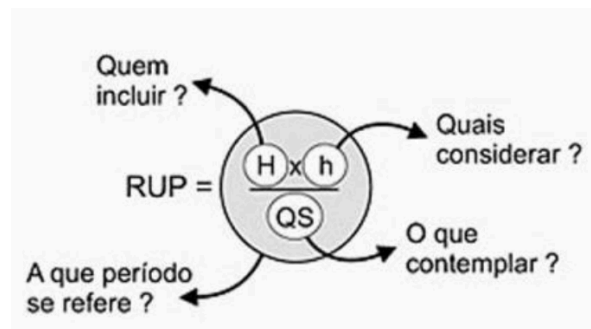
Em se tratando de recursos de mão de obra, um indicador comumente utilizado é denominado de RUP (Razão unitária de produção) (CBIC, 2017), que pode ser definida como o número de homens-hora por quantidade de serviço.

$$RUP = \text{Quantidade de Recursos (Hh)} / \text{Quantidade de serviços (m2)}$$

(1)

Segundo Souza (2006) a mensuração de produtividade pelo indicador denominado razão unitária de produção (RUP), relaciona o esforço humano, em Homem x hora (Hh), com a quantidade de serviço realizado (QS), e sua determinação deve levar em consideração os fatores como quem realizará o serviço, horas trabalhadas descontando horas ociosas, o serviço realizado e o prazo de conclusão, apresentados na Figura 03.

Figura 03 - Considerações no índice RUP



Fonte: Souza, 2006.

O planejamento e a gestão eficaz dos projetos arquitetônicos e estruturais são fundamentais para a otimização da produtividade, sendo influenciados por fatores como a qualificação da equipe, os equipamentos utilizados e as condições do ambiente de trabalho (Jarkas e Bitar, 2012). A habilidade e experiência dos trabalhadores, associadas a treinamentos contínuos, reduzem erros e aumentam a eficiência. Além disso, condições climáticas favoráveis, segurança no local de trabalho e conforto dos trabalhadores são determinantes para a motivação e desempenho, impactando diretamente na eficiência operacional.

O estudo feito por Mendes e Pereira (2021) para vedação vertical nos serviços de fixação de barras de arranque e painéis, foi verificado que a produtividade média de mão de obra em Painéis Monolíticos em EPS é de 0,15Hh/m² e da alvenaria estrutural em assentamento de blocos é de 0,43 Hh/m². O estudo indica, portanto, possibilidade de mais de 50% de redução no prazo de execução do obra, em favor do sistema de painéis monolíticos em EPS, quando comparado a um sistema consagrado que é a alvenaria estrutural, sendo de suma importância estudos comprobatórios desse percentual.

Casimiro (2022), apresenta um comparativo entre o sistema construtivo com painéis monolíticos de EPS e o sistema de alvenaria convencional apontando para a possibilidade de redução de até 40% do tempo de mão de obra e até 70% no tempo total de obra.

Apesar da importância das medições de produtividade e do consumo de materiais para orçamentação ou até para análise de qual sistema construtivo utilizar, não há muitas literaturas disponíveis sobre o assunto quando se trata de painéis monolíticos em EPS. Assim como não há registro de composição unitária na Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO), tampouco no sistema SINAPI da Caixa Econômica Federal (SINAPI), por não possuir certificados e estudos comprobatórios de eficácia do sistema construtivo, por isso a dificuldade de se fazer uma análise inicial. Com base nessa escassez de informações e importância em termos gerenciais de obra e de otimização do sistemas construtivos, esse trabalho teve como um dos objetivos, em um obra específica, medir a produtividade da mão de obra e o consumo de materiais para a elaboração de uma composição unitária para serviço de execução de painel monolítico de poliestireno expandido.

Diante do exposto, o objetivo geral deste artigo foi realizar uma composição unitária de serviço para instalação de painéis, visando as etapas de fixação, instalação e travamento. Afim de se comparar vedado com composição unitária de referência feita por Mendes e Pereira (2021). Levou-se em consideração, insumos de material e mão de obra utilizados na construção de um condomínio multifamiliar feito com painéis monolíticos de Poliestireno Expandido (EPS).

Os objetivos específicos do artigo foram:

- Determinar a produtividade da mão de obra em uma construção selecionada, realizada com o emprego de painéis monolíticos de EPS, identificando fatores intervenientes neste indicador;
- Determinar o consumo de materiais nesta construção específica, realizada com o emprego de painéis monolíticos de EPS;
- Comparar o consumo de mão de obra obtido na obra em análise com a literatura, para obras em sistemas convencionais de vedação como alvenaria estrutural e convencional, por meio de composições unitárias; e
- Comparar o consumo de materiais obtido na obra em análise com a literatura, por meio da RUP e de composições unitárias.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

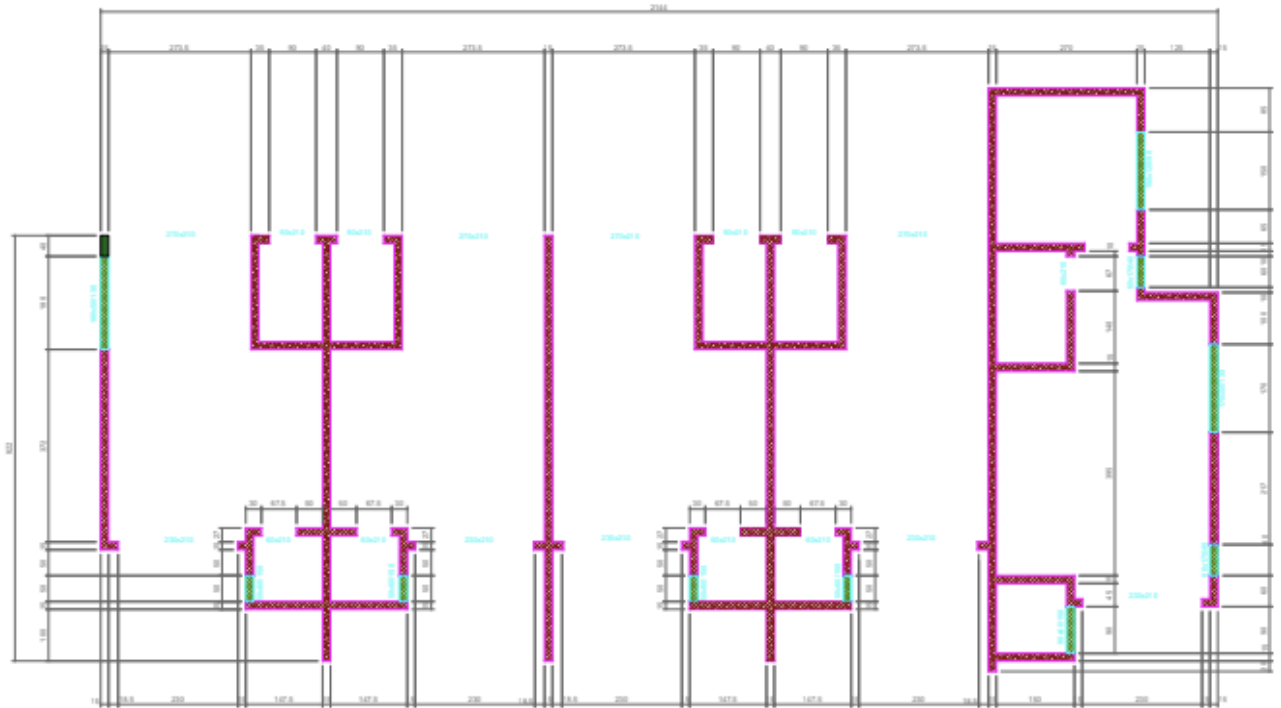
A pesquisa foi realizada em uma obra de uma construtora catarinense que executa m² e mão de obra em residências unifamiliares utilizando o Sistema de Painéis Monolíticos de EPS a mais de 3 anos. A obra em questão foi um condomínio composto por 5 casas geminadas, sendo 4 delas idênticas, todas utilizadas nesse estudo. Para isso, as etapas de execução foram verificadas, observadas e acompanhadas diariamente das 07:00 às 18:00 hrs, não contabilizando as horas não trabalhadas a fim de se chegar aos resultados das Razões Unitárias de Produção (RUP's) e identificar intercorrências que tornam o processo menos produtivo.

2.1 Descrição do Projeto

O projeto estudado compreendia a construção de um conjunto residencial multifamiliar em um terreno de esquina de 504,25m² com área total construída de 349,68m² composto de cinco sobrados geminados, sendo as unidades 1 á 4 de

áreas e distribuições iguais, e a unidade 5 com um dormitório a mais no térreo. Na Figura 04 apresenta-se o detalhamento da disposição dos painéis paredes (rosa) e esquadrias (verde) em planta de todas as unidades, para o pavimento monitorado (térreo) e na Figura 05 uma imagem do empreendimento em perspectiva.

Figura 04 - Locação dos painéis de EPS do pavimento Térreo



Locação dos painéis de EPS do pavimento Térreo
escala 1:50

Fonte: Projeto disposição dos painéis disponibilizado pela construtora, 2024.

Figura 05 - Perspectiva do empreendimento



Fonte: Projeto Arquitetônico disponibilizado pela construtora, 2024.

Cada unidade habitacional do conjunto residencial era composta por dois pavimentos. As unidades 1 a 4 apresentam, no pavimento térreo, uma sala de estar/jantar integrada à cozinha, lavabo, área de serviço e uma vaga de garagem localizada na frente da residência. No pavimento superior, essas unidades possuem uma suíte com sacada. A unidade 5, por sua vez, apresenta uma configuração diferenciada. No pavimento térreo, conta com uma sala de estar/jantar integrada à cozinha, um dormitório adicional, um banheiro completo, área de serviço e uma vaga de garagem em frente à residência. No pavimento superior, também dispõe de uma suíte com sacada. A planta arquitetônica do empreendimento encontra-se detalhada no Anexo B.

O projeto foi concebido visando a otimização de recursos e a redução de perdas de material e tempo de execução. Para isso, a tubulação hidrossanitária foi projetada para ser instalada majoritariamente entre os painéis estruturais, reduzindo a necessidade de cortes e rasgos na estrutura. A instalação elétrica foi executada utilizando soprador térmico, garantindo que os rasgos não ultrapassassem 3 cm de profundidade, reduzindo impactos na integridade da edificação.

O projeto arquitetônico priorizou aberturas de portas-janelas externas do tamanho das paredes, amarradas apenas com cintas de amarração com 1,08 m² fundos e 0,94 m² na de entrada feita de painel. Esta medida visou eliminar a necessidade de cortes adicionais para a instalação de esquadrias, sendo estrategicamente dimensionadas em de 5,69 m² na fachada posterior e 4,95 m² na entrada principal. Além disso, foram previstas janelas específicas para cada unidade:

- Casa 1: janela de 0,90 m² na cozinha;
- Casas 1 a 4: janelas de 0,42 m² nos lavabos;
- Casa 5: janelas de 1,80 m² no dormitório térreo, 1,02 m² na entrada, 0,85 m² na sala de estar e 0,42 m² no banheiro.

Ao todo, as aberturas totalizam 64,47 m², se consideradas as aberturas com mais de 2 m² de área, este valor passa para 47,54 m². Por sua vez, a área destinada a rasgos para instalação é de apenas 16,93 m², evidenciando a eficiência do projeto na minimização de intervenções estruturais.

2.2 Período da Pesquisa

Para a coleta de dados, foram realizadas visitas periódicas de duas a três vezes por semana ao canteiro de obras em dias aleatórios, complementadas pelo monitoramento por meio de câmeras de segurança, com o objetivo de garantir maior precisão nas informações obtidas. O início das atividades no canteiro ocorreu em 16/12/2024, com os serviços preliminares. Em 20/12/2024, foi realizada a confecção das fôrmas para o radier, e, em 26/12/2024, foi executada a concretagem do mesmo.

Até a fase de concretagem, foi adotado um método convencional de fundação rasa do tipo radier, que também é utilizado em outros sistemas construtivos. Dessa forma, não foram realizadas medições nesse período, pois o objetivo do estudo consistia em analisar etapas específicas do sistema construtivo com painéis monolíticos de EPS. As medições foram iniciadas a partir da fixação das barras de arranque e englobaram etapas até o emboço (parte cinza) dos pavimentos térreos dos sobrados, pela questão de prazo de conclusão do estudo e repetições de serviços. Assim, o levantamento de dados teve início após a cura do radier, ocorrendo no período de 06/01/2025 a 10/02/2025. Vale ressaltar que o estudo de composição unitária para orçamento somente foi realizado para as etapas de instalação dos painéis e seus acessórios, incluindo os arranques. Os demais serviços foram monitorados com intuito de determinar a produtividade do sistema.

2.3 Coleta de Dados

Para o presente estudo, utilizou-se os seguintes documentos fornecidos pela construtora: Projeto arquitetônico, projeto estrutural, projeto locação de painéis, projeto de modulação de esquadrias com painéis, projeto hidrossanitário e pedidos de compra de materiais. A coleta de dados para avaliar a produtividade da mão de obra envolveu as seguintes etapas:

1. Divisão da Obra em Tarefas: Segmentar o processo de montagem dos painéis monolíticos em etapas distintas (fixação das barras de arranque, instalação dos painéis, instalação de reforços, instalação hidrossanitária e elétrica, aplicação de argamassa estrutural), permitindo a análise de processo de cada fase do

trabalho.

2. Coleta de dados de produtividade: Os indicadores de produtividade monitorados foram a quantidade de serviço realizada no dia trabalhado, número de trabalhadores envolvidos, tipo de trabalhador. Nesta etapa foram utilizadas ferramentas como, fichas de registro conforme anexo A, imagens de câmera de segurança e softwares para medir e registrar os indicadores de produtividade estabelecidos.

Foram utilizados a observação direta in loco e indireta por câmeras, o acompanhamento da execução das tarefas no canteiro de obras, os registros diários, que contemplaram, também, interrupções e possíveis gargalos ou atrasos no processo produtivo e suas causas. A área de parede construída até o emboço foi utilizada como indicador de quantidade de serviço executado. Na Tabela 01, apresenta-se um exemplo de planilha de coleta de dados utilizada para medir as horas trabalhadas e quantidade de serviço, apresentando informações do dia, horário, serviço prestado, quantidade de Homens (Pedreiro e Servente).

Tabela 01 – Exemplo dos dados a serem preenchidos nas medições de RUP diária

Informações						Dados a serem alimentados				
Equipe: 4 (2 Pedreiros e 2 Serventes) * 1 Auxiliar quando necessário *										
Data	Dia da Semana	Horário	Obs	Serviço	Pav	Pedreiro (H)	Servente (H)	h	Qs	Unid

Fonte: Autora, 2025.

2.4 Análise de Dados de Produtividade

Para a análise da produtividade, foi adotado o indicador denominado Razão Unitária de Produção (RUP), o qual consiste na mensuração da equipe envolvida, considerando o número de trabalhadores (H), as horas disponíveis para a execução das atividades (h) e a quantidade de saídas produzidas (QS), que representa a quantidade de serviço em m² de parede efetivamente executado. Sendo apresentados os serviços em etapas 1,2 e 3 na Tabela 02. Sendo elas: Etapa 1 composta por serviços de fixação, instalação, travamento de painéis; Etapa 2 referente a rasgos e passagem de tubulação elétrica; Etapa 3 pelo argamassamento, levando somente em consideração o emboço por ser feito em um método diferente de outros sistemas construtivos convencionais.

2.5 Caracterização e Quantificação do Serviço

Para o presente estudo foram considerados apenas os serviços de fixação das barras de ancoragem, instalação dos painéis, travamentos, rasgos, instalações de eletrodutos elétricos e reboco. Cabe ressaltar que não se considerou os serviços preliminares, fôrmas, fundação, revestimento argamassado do painel, pintura, instalações hidrossanitárias, laje do segundo pavimento e construção do andar superior, pois são fases que estão presentes em outros tipos de sistemas construtivos ou se classifica como repetição de serviço. Vale ressaltar que os serviços não considerados, inclusive a execução do revestimento argamassado do painel, pode ser realizada da mesma forma que em outros sistemas construtivos, permitindo a adoção de parâmetros de produtividade e consumo de materiais já consagrados.

Assim, a quantificação do serviço objeto deste trabalho, instalação dos painéis monolíticos de EPS incluindo sua ancoragem, instalações hidrossanitárias e elétricas efetivamente executados, foi realizada por meio da medição, em projeto, da área de parede executada sem descontar aberturas.

2.6 Critérios para Registro de Horas-homem trabalhadas

Para a obra do estudo foi contratada uma equipe terceirizada que executava, exclusivamente, durante toda a jornada de trabalho, os serviços solicitados para todo o processo do sistema construtivo, desde a fundação até a entrega do imóvel pronto. A equipe era composta por 4 colaboradores, sendo 2 pedreiros e 2 serventes, que trabalhavam 8,5 horas diárias, de segunda a sexta-feira. A jornada de trabalho tinha início às 07h30 e término às 18h00, com pausas para almoço (1 hora) e dois intervalos para café (30 minutos cada).

Foi efetuado o registro diário da mão de obra dos operários no canteiro de obras durante o período de montagem dos painéis. Na contabilização das horas/dias trabalhados, foram descontadas somente as ausências resultantes de faltas ou abandono no serviço. Foi realizado o acompanhamento e controle dos dias trabalhados/não trabalhados e motivos, além das horas e dias úteis em que as atividades foram desempenhadas pelos operários.

2.7 Critérios para Registro de Consumo dos Materiais

A quantidade de cada um dos materiais utilizados na montagem dos painéis monolíticos em EPS se deu por meio do acompanhamento dos materiais adquiridos para esta etapa. Foram considerados registros de notas fiscais, orçamentos de compra e materiais entregues na obra. Esta sistemática permitiu avaliar a quantidade efetivamente adquirida para execução do serviço, considerando perdas que porventura tenham ocorrido. Os insumos considerados como pertencentes ao serviço foram: Painel monolítico EPS - Classe F - 8 cm de espessura já inclusa a malha de aço galvanizada soldada - diam 2,5 mm, espaçamento de 5X15 cm, mais 0,6 m² dessa mesma malha para acessórios de reforços, arame recozido 18 e aço CA - 50A com 8mm de diâmetro para o arranque dos painéis, argamassa estabilizada 36 hrs com 12 Mpa de resistência: 3x1, com cobrimento de 3 cm.

2.8 Comparação com outros Métodos Construtivos

Para fins de comparações técnicas, apenas para insumo de mão de obra entre os métodos construtivos de painéis monolíticos em EPS, alvenaria estrutural de bloco cerâmico e concreto e alvenaria convencional para rasgos, utilizando resultados obtidos neste estudo e dados retirados das tabelas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil Desonerada - SINAPI (2024) e Tabela de Composição de Preço para Orçamento - TCPO (2010). Foram analisados, recurso de mão de obra em H/m², tipo de serviço realizado, espessura das paredes de aproximadamente 14 cm e cobrimento de 3 cm para todos os métodos construtivos.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação da produtividade considerou fatores como ritmo de trabalho, eficiência da equipe e impacto das pausas. Com base na carga horária total e na divisão de tarefas, foram analisadas métricas de desempenho para determinar a eficiência do uso de painéis monolíticos para a construção objeto deste estudo.

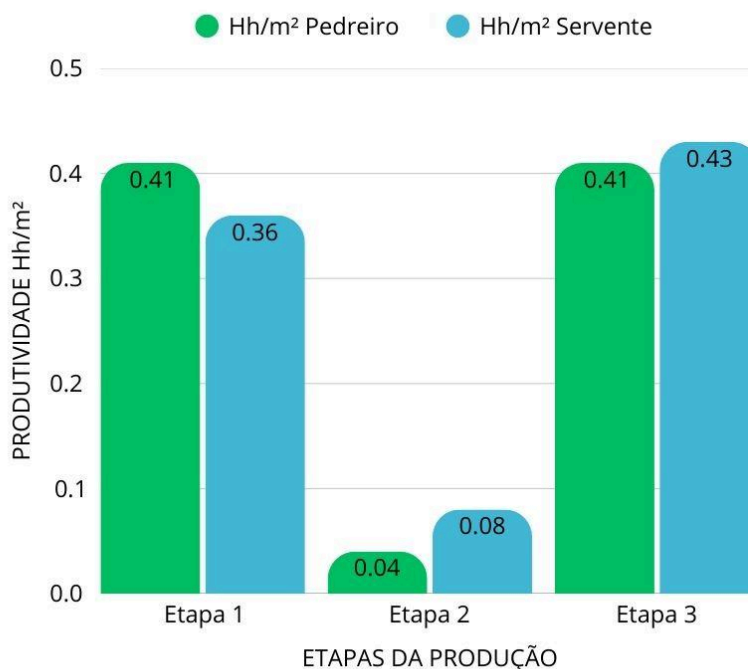
3.1 Produtividade da Equipe (RUP)

No Apêndice A, apresenta-se um extrato da coleta diária de informações relativas aos serviços executados, o tempo de trabalho e a quantidade/tipo de operários

envolvidos. Constam, ainda, na mesma tabela, os consumos diários de mão de obra, separados por tipo de operário para o serviço do dia.

Os resultados apresentados na Tabela 02 foram classificados de acordo com as etapas de produção 1, 2 e 3, referente aos serviços apresentados no Apêndice A, agrupando os serviços de instalações, fixações e revestimento (emboço) por etapas. Apresentadas da seguinte forma: **Etapa 1** engloba toda a parte de instalação de painéis, desde a fixação das barras de ancoragem, encaixe dos painéis, rasgos de esquadrias e travamentos; **Etapa 2** se refere a parte de instalação do sistema elétrico, rasgos e acessórios de reforço desses sistemas; **Etapa 3** conta com a parte de revestimento, sendo que o único considerado para fins de cálculo foi o emboço, já que o reboco está previsto em obra mas somente será executado após todo emboço pronto de todas unidades, ou seja após o segundo pavimento e cobertura, portanto, fora do período hábil para medição e apresentação neste trabalho. Conforme Gráfico 01 abaixo:

Gráfico 01 - Produtividade Hh/m² por etapas de produção.



Fonte: Autora, 2025.

Tabela 02 - Razão Unitária de Produção (RUP) em etapas e serviços

PLANILHA DE PRODUTIVIDADE DE MÃO DE OBRA GERAL												
ITEM	SERVIÇO	PRODUTIVIDADE PED	PRODUTIVIDADE SER	PRODUTIVIDADE DE SER + PED	PRAZO/HORA S PED	PRAZO/HORAS SER	Área de Parede m²	PRAZO/DIAS SER + PED	EQUIPE		QUANTIDADE DE SERVIÇO	unid
ETAPA 1												
1	Marcação/Furação/Fixação de Barras de Ancoragem no Radier	0,05	0,03	0,08	17,0	8,5	333,27	0,71	2	1	77,499	Hh/m2
2	Encaixe dos painéis	0,10	0,05	0,15	34,0	17,0		1,42	2	2	303,16	Hh/m2
3	Amarração/Travamento dos painéis	0,05	0,05	0,10	17,0	17,0		0,71	2	2	30	Hh/m2
4	Alinhamento - metálico	0,03	0,03	0,05	8,5	8,5		0,35	1	1	18	Hh/m2
5	Escoras madeira	0,03	0,03	0,05	8,5	8,5		0,35	1	1	50	Hh/m2
6	Fixação de Acessórios L paredes cantos	0,03	0,08	0,10	8,5	25,5		0,35	1	2	79,56	Hh/m2
7	Fixação de Acessórios U Aberturas (Janelas e porta janelas)	0,03	0,03	0,05	8,5	8,5		0,35	1	1	64,8	Hh/m2
8	Abertura de vãos de esquadrias (Janelas)	0,05	0,00	0,05	17,0	0,0		0,71	2	0	7,15	Hh/m2
9	Fixação de Acessórios Lisos 45 graus	0,00	0,05	0,05	0,0	17,0		0,00	0	2	12	Hh/m2
10	Cinta de Amarração Aberturas (Porta Janela)	0,05	0,03	0,08	17,0	8,5		0,71	2	1	12,65	Hh/m2
ETAPA 2		0,41	0,36	0,77	136,0	119,0		3,54				
11	Rasgos Elétricos soprador	0,04	0	0,04	17,0	0,0	333,27	0,71	2	0	382	Hh/m2
12	Passagem de Corrugados (Elétrica)	0,00	0,08	0,08	0,0	25,5		0,00	0	1	261	Hh/m2
ETAPA 3		0,04	0,08	0,12	17,0	25,5		6,38				
13	Emboço	0,41	0,43	0,84	136,0	144,5	333,27	5,67	2	2	0	Hh/m2
falta reboco		0,41	0,43	0,84	136,0	144,5		5,67				
SOMA		0,86	0,87	1,73	289,0	289,0		12,04				
				HORAS ÚTEIS TRABALHADAS	DIAS ÚTEIS TRABALHADOS	DIAS ÚTEIS TRABALHADOS AR.						
				289,0	12,04	12,00						

Fonte: Autora, 2025.

Para obtenção das RUP's de cada serviço, conforme consta na Tabela 02, foi realizado o agrupamento dos índices de produtividade de pedreiros e serventes, visando obter o valor total de homens-hora de trabalho em cada serviço. Foi considerada, também, a área de parede executada, sem descontar as aberturas. Após a análise dos índices de produtividade, obteve-se a RUP de 0,77 Hh/m² sendo RUP de 0,41 Hh/m² para pedreiro e RUP de 0,36 Hh/m² para servente, apenas para a etapa 1 considerando os itens de 1 a 10, RUP de 0,12 Hh/m² sendo RUP 0,04 Hh/m² para pedreiro e RUP 0,08 Hh/m² para servente, na etapa 2 com itens 11 e 12 e para a etapa 3, obteve-se RUP de 0,84 Hh/m² sendo a RUP 0,41 Hh/m² para pedreiro e RUP 0,43 Hh/m² para servente, considerando apenas o item 13 referente ao serviço de emboço.

No estudo de Mendes e Pereira (2021), a RUP encontrada foi de 0,15 Hh/m² para o serviço de fixação de barras de ancoragem e painéis monolíticos, nota-se após analisar a composição unitária apresentada por eles, que esse índice refere-se apenas ao insumo de mão de obra realizada por servente, não contabilizando a RUP referente ao pedreiro, sendo essa de 0,31 Hh/m². No entanto, para a obra objeto de estudo, considerando apenas as etapas por eles citadas, obteve-se RUP de servente de 0,08 Hh/m² e RUP de pedreiro de 0,15 Hh/m² para fixação de barras de ancoragem e instalação dos painéis.

Estes valores diferem significativamente, indicando um aumento médio na produtividade de 50% neste estudo sobre o apresentado por Mendes e Pereira (2021), sendo de suma importância a clareza quanto aos critérios utilizados para a obtenção das RUP's e etapas mínimas necessárias para que se tenha essa RUP. O estudo feito por Mendes e Pereira (2021), contemplou somente a montagem e fixação dos painéis e barras de ancoragem, porém para o serviço completo de instalação de painéis são necessárias mais etapas, quais sejam: fixação das barras de ancoragem, instalação dos painéis, fixação de acessórios de amarração e travamentos, alinhamentos e abertura de vãos. Considerando as RUPs obtidas neste estudo, o valor de 0,77 Hh/m², resultado da etapa 1 com todos os serviços acima citados, com RUP de servente de 0,36 Hh/m² e RUP de pedreiro de 0,41 Hh/m².

Ainda, os resultados das RUP's para a Etapa 1 - Instalação de painéis e Etapa 3 - emboço, foram comparados com informações obtidas a partir de composições unitárias da Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) (PINI,2010), apresentadas abaixo e SINAPI da Caixa Econômica Federal - Composições Analítico com desoneração SC 2024/12 (CAIXA,2024). Foram utilizados como referência para comparação com a Etapa 1, 2 e 3 composições relativas a sistemas com paredes autoportantes, quais sejam: alvenaria estrutural de blocos de concreto e alvenaria estrutural de blocos cerâmicos. A comparação se deu para os insumos de mão de obra, para os quais foram somados os índices de horas de pedreiro e horas de servente para comparação com este estudo.

Levando em consideração somente os insumos de mão de obra de pedreiro e servente para a etapa 1 pela Tabela TCPO em bloco de concreto estrutural, composição unitária de código **3R051400000000605**, e Bloco estrutural cerâmico, composição unitária de código **3R051400000000505**, obteve-se uma RUP 1,42 Hh/m² para bloco de concreto e RUP 1,22 Hh/m² para bloco cerâmico. Já para a Tabela do SINAPI as composições equivalentes são as de código **89470** para bloco concreto estrutural e **89298** para bloco estrutural cerâmico, obteve-se RUP 1,24 Hh/m² em bloco de concreto e RUP 1,32 Hh/m² em bloco cerâmico. Para comparação com estes índices, adotou-se os valores obtidos na composição unitária gerada a partir deste estudo, apresentada na Tabela 02, considerando o critério de

desconto de aberturas cuja área é superior a 2m², conforme critério das composições da TCPO, que acabam gerando menores índices de produtividade.

Assim a RUP obtida neste estudo, utilizada para esta comparação foi de 0,89 Hh/m² para painéis monolíticos em EPS, representando uma redução de 37% em comparação ao bloco de concreto estrutural e 27% para o bloco cerâmico em relação aos valores apresentados pela TCPO. Já para a tabela SINAPI teve-se um percentual de redução de 28% em relação ao bloco de concreto e 32% para bloco cerâmico. A redução de RUP em favor do sistema em painéis monolíticos de EPS representa uma grande vantagem de produtividade do sistema de painéis monolíticos de EPS em comparação aos métodos construtivos consagrados para paredes estruturais.

Já para a etapa 3, execução de emboço em massa única (sem chapisco), a RUP foi de 1,26 Hh/m² para TCPO, composição unitária de código **3R10111100000000605**, e RUP de 1,74 Hh/m² pelo SINAPI, composição unitária de código **87779**, enquanto neste estudo obteve-se RUP 0,84 Hh/m², um aumento de produtividade de 33% em comparação a TCPO e 52% no SINAPI.

As produtividades encontradas na execução de rasgos e instalações de eletrodutos corrugados para instalação elétrica foram, também, comparadas com alvenaria convencional em bloco cerâmico com informações obtidas a partir da TCPO e SINAPI da Caixa Econômica Federal, apresentadas abaixo. Comparando os dados obtidos para os rasgos em alvenaria convencional, na TCPO, composição unitária de código **3R051800000000506** de 0,55 Hh/m e no SINAPI, composição unitária de código **90447**, de 0,29 Hh/m, pode-se verificar que para este estudo o valor, que foi de 0,04 Hh/m, demonstra uma produtividade 93% em relação a TCPO e 86% do SINAPI para a execução deste serviço. Vale ressaltar que esta diferença significativa de valores, em favor dos painéis de EPS é devido à técnica de execução dos rasgos, feita com soprador térmico.

Para a instalação de eletrodutos flexíveis em alvenaria convencional, o valor da TCPO, composição unitária de código **3R272100000000406** é de 0,30 Hh/m e para o SINAPI, composição unitária de código **91857** também 0,30 Hh/m. O índice obtido, para este serviço, neste estudo foi de 0,07 Hh/m, o que representa uma

produtividade 77% e 66% superior em relação às previstas respectivamente na TCPO e no SINAPI.

3.2 Fatores de exclusão de dias da Produtividade (RUP)

Alguns fatores levaram a exclusão de dias para a Produtividade (RUP) ao longo da obra, pelo fato de que reduziria a eficiência da equipe. Destacam-se os 10 dias de chuvas intensas em Janeiro de 2025, que interromperam os trabalhos, sendo que chuvas esporádicas durante o dia, já resultava na paralisação do serviço pois os trabalhadores não receberam meia diária. A mão de obra foi terceirizada de outra região (Rio Grande do Sul) e, por isso, em algumas datas houveram viagens, resultando em faltas ao trabalho e, ao retornar de viagens, a equipe aparentemente se mostrava cansada pela viagem e menos produtiva. Além disso, houve 2 dias de saídas antecipadas, comprometendo o ritmo da construção. Atrasos como na entrega de materiais também impactaram o andamento do trabalho.

No entanto, ainda assim o painel em EPS traz mais agilidade e produtividade na obra. Quando se analisa a produtividade dos funcionários em obra, o método construtivo em EPS ainda é mais vantajoso do que outros métodos convencionais analisados pelas tabelas TCPO E SINAPI tais como alvenaria estrutural de bloco de concreto e cerâmico e convencional para rasgos e instalações de eletrodutos.

3.3 Composição Unitária do Painel Monolítico em EPS

Com base nos consumos de materiais e mão de obra para etapa 1, constantes na Tabela 02, elaborou-se a composição unitária para a obra em estudo, apresentada na Tabela 03.

Tabela 03 - Composição Unitária 1 - Etapa 1 - Instalação e fixação de painéis monolíticos em EPS

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA SISTEMA CONSTRUTIVO PAINEL MONOLITICO EPS - INSTALAÇÃO DE BARRAS DE ANCORAGEM E PAINEIS							
ITEM	DESCRIMINAÇÃO	QUANT s/desc esquadrias	Unid	PREÇO UNITÁRIO R\$	CUSTO DE MATERIAL	CUSTO DE MÃO DE OBRA	VALOR FINAL R\$
1.	Painel Monolítico EPS - Classe F - 8 cm de espessura	1,02	m²	R\$ 149,00	R\$ 152,04		R\$ 152,04
2.	Tela soldada galvanizada - diam 2,5 mm 5x15 cm	0,52	m²	R\$ 17,13	R\$ 8,84		R\$ 8,84
3.	Arame recozido 18 mm	0,090	Kg	R\$ 14,68	R\$ 1,32		R\$ 1,32
4.	Arranque - Aço diam 8 mm	0,23	Kg	R\$ 18,25	R\$ 0,96		R\$ 0,96
5.	Escora metálica 3,20 x 0,05 m	18	Unid	R\$ 198,00	R\$ 3.564,00		R\$ 3.564,00
6.	Escora madeira 3,00 x 0,05 m	50	Unid	R\$ 9,50	R\$ 475,00		R\$ 475,00
7.	Servente	0,36	H	R\$ 14,11		R\$ 5,08	R\$ 5,08
8.	Pedreiro	0,41	H	R\$ 28,23		R\$ 11,57	R\$ 11,57
				TOTAL R\$	R\$ 4.202,17	R\$ 16,65	R\$ 4.218,83

Fonte: Autora, 2025.

Para fins comparativos com o estudo feito por Mendes e Pereira (2021), foram considerados dois modelos de medição somente levando em consideração índices de quantidade de insumos, sem contabilização de custos, bem como somente as etapas de fixação de barras de ancoragem e instalação de painéis, conforme Tabela 04. Para a métrica de área de parede para determinação de consumo de mão de obra, foi levado em consideração dois critérios, quais sejam: área total de parede e com desconto das esquadrias acima de 2m² (critério da TCPO para alvenaria estrutural), resultando nas áreas de parede de 333,27m² e 285,73m² (86%) respectivamente.

Tabela 04 - Composição Unitária 2 - Resultado das medições deste trabalho para fins comparativos

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA SISTEMA CONSTRUTIVO PAINEL MONOLITICO EPS				
ITEM	DESCRIMINAÇÃO	Unid	CONSUMO	
			A - sem desc. Esquadrias	B - Desc. Esquadrias > 2,00 m²
1.	Painel Monolítico EPS - Classe F - 8 cm de espessura com tela soldada galvanizada - diam 2,5 mm 5x15 cm	m ²	1,02	-
2.	Tela soldada galvanizada para reforços/acessórios L, U e lisos - diam 2,5 mm 5x15 cm	m ²	0,52	-
3.	Arame recozido 18 mm	Kg	0,09	-
4.	Arranque - Aço CA- 50A diam 8 mm	Kg	0,23	-
5.	Servente	H	0,08	0,09
6.	Pedreiro	H	0,15	0,17

Fonte: Autora, 2025.

Uma composição unitária para sistema construtivo em painel monolítico de EPS, composta por Mendes e Pereira (2021), apresentada na Figura 06, foi utilizada para comparativo com os resultados obtidos neste trabalho. Observa-se diferenças significativas de quantitativos de insumos, tanto de mão de obra quanto de materiais. Os autores não especificam os critérios de medição para cômputo da área de parede adotada à medida que não se referem aos possíveis descontos de área relacionados às esquadrias.

Referente aos insumos de materiais, na composição proposta por Mendes e Pereira (2021), para fabricação de 1 m² de parede foi utilizado 1,10 m² de painel monolítico em EPS (considerando 10% de perdas). Já para a composição obtida, foi necessário 1,02 m² de painel monolítico em EPS, inclusa a malha de aço galvanizada 2.5 mm 5x15 cm, indicando 02% de perdas. Vale ressaltar a importância das decisões de projeto nestes índices de perdas, já que o projeto deste estudo

respeitou a abertura das esquadrias na modulação dos ambientes, minimizando a quantidade de cortes de painel.

Figura 06 - Composição Unitária 3 com sistema construtivo - Painéis EPS

DESCRIÇÃO	UNIDADE	CONSUMO
Painel EPS - Classe 3F - 10 cm de espessura	M ²	1,10
Arranque - Aço diam 10mm	KG	0,71
Tela soldada galvanizada - diam 3,4 mm 10x10 cm	M ²	0,20
Tela soldada galvanizada - diam 4,2 mm 15x15 cm	M ²	2,38
Arame recozido 18 mm	KG	0,20
Servente	H	0,15
Pedreiro	H	0,31

Fonte: Adaptado de Mendes e Pereira (2021) .

Com relação à malha de aço para reforços, os consumos unitários foram, respectivamente, de 0,20 m² e 0,52 m² para a composição de referência e a composição obtida, esses índices podem variar de acordo com quantidade de aberturas, cantos e junção de painéis parede. Esta diferença pode ter sido gerada pelo fato da composição de referência, somente contabilizar os reforços necessários para portas e esquadrias (U e lisos 45 graus), enquanto para que se tenha a instalação completa dos painéis é necessário a adição de reforços L e lisos, sendo esses de valores consideráveis nesse estudo trazendo assim uma boa diferença neste índice.

Para o aço utilizado no arranque das paredes, observa-se diferença significativa de consumo de material, uma vez que neste trabalho obteve-se índice de 0,23 kg/m² de parede para barras com 8mm de diâmetro a cada 40 cm, enquanto no estudo de referência (Figura 06) este índice é de 0,71 kg/m² de parede com barras de diâmetro 10 mm a cada 50 cm. Considerando a diferença de diâmetro de barra de aço computada nas composições para para os arranques dos painéis, foi calculado um novo índice para este trabalho, corrigindo a diferença de peso entre barras de diâmetros distintos. Este novo índice foi de 0,44 kg/m² de parede, representando, ainda, consumo deste material de 62% da utilizada na composição de referência.

Referente aos insumos de mão de obra, Mendes e Pereira (2021), colocam como necessário 0,15 H de servente e 0,31 H de pedreiro para 1 m² de parede, neste

estudo obteve-se os resultados de 0,08 H de servente e 0,15 H de pedreiro, uma diferença média de 50% mais produtivo para o serviço de servente e de 34% a mais para serviço de pedreiro, indicando nesse estudo uma produtividade medida superior à sugerida por Mendes e Pereira (2021), possivelmente pela modulação do projeto para conforme já comentado anteriormente.

4. CONCLUSÃO

Este estudo analisou a produtividade da mão de obra e o consumo de materiais na execução de um condomínio multifamiliar, no sistema de painéis monolíticos de Poliestireno Expandido (EPS).

Foi utilizada a Razão Unitária de Produção (RUP) como indicador de desempenho de produtividade. Os resultados demonstraram que o sistema construtivo com painéis monolíticos de EPS apresenta ganhos significativos de produtividade em comparação com métodos consagrados no mercado, em alvenaria convencional para rasgos e alvenaria estrutural com blocos cerâmicos e de concreto nos parâmetros de instalação e emboço para execução de paredes autoportantes, permitindo redução significativa do tempo de execução da obra. Foi possível identificar fatores que influenciam diretamente na eficiência da equipe, como logística de materiais, disponibilidade de equipamentos por esses serem locados e a forma de contratação da mão de obra por essa ser terceirizada. O estudo reforça que a produtividade não depende apenas do material empregado, mas também de fatores humanos, organizacionais e ambientais. Dessa forma, melhorias na capacitação da equipe, no planejamento logístico e na gestão dos recursos podem contribuir para um aumento significativo na eficiência do processo construtivo.

Em comparação ao resultado encontrado por Mendes, Pereira e Rodrigues (2021), para o sistema de painel monolítico de EPS, observou-se que podem haver diferenças significativas de consumo de materiais a depender da otimização de projetos e de mão de obra para construção no modelo construtivo de painéis monolíticos de EPS. Estas diferenças podem gerar divergências importantes na produção de orçamentos, ocasionando em prejuízo financeiro em caso de subestimação de materiais ou mão de obra, bem como inviabilização do emprego do sistema em caso de superestimação.

Por fim, sugere-se novos estudos futuros a fim de que se tenham mais análises da produtividade e consumo de materiais na execução de painéis monolíticos de EPS, buscando obter novas composições unitárias, com informações detalhadas sobre as considerações utilizadas na sua elaboração, que sirvam de referência precisa para a elaboração de orçamentos e controle de despesas. Dessa forma, pesquisas adicionais poderão contribuir para a certificação desse material no mercado, fortalecendo sua viabilidade como uma solução sustentável e eficiente para a construção civil.

UNITARY COMPOSITION (FOR BUDGET) OF THE CONSTRUCTION SYSTEM IN MONOLITHIC EXPANDED POLYSTYRENE (EPS) PANEL - CASE STUDY

ABSTRACT

Productivity in the construction industry is often associated with low indices, making its analysis crucial. This study aimed to measure, analyze, and evaluate the productivity of labor and material consumption in the execution of Expanded Polystyrene (EPS) Monolithic Panels in a multifamily condominium with five units. The research focused on the anchoring and installation of the panel, electrical installation, window openings, and plastering of the ground floor of the building, seeking to establish a Unit Production Ratio (UPR) for these services, as well as to present a unit composition. Data collection was based on daily measurements of work executed and materials consumed. Factors affecting productivity were identified, including material logistics, equipment availability, and subcontracting of labor. The results indicated that the EPS monolithic panel system demonstrates superior productivity efficiency compared to other systems involving load-bearing walls such as Structural Masonry and Conventional Masonry. It was also observed that the productivity of the system can vary significantly and that it depends not only on the material used but also on factors such as contracting methods, motivation, commitment, team integration, and training.

Keywords: Productivity Analysis, Unit Composition, Expanded Polystyrene (EPS) Monolithic Panels, Unit Production Ratio (UPR).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. O.; SOUZA, U. E. (2001). **Produtividade da Mão de obra na execução de alvenaria: detecção e quantificação de fatores influenciadores**. São Paulo: EPUSP. Boletim Técnico PCC n. 269.

BADAN, C.G. (2020). **Análise de Índices de Produtividade de uma obra de médio Porte**. Trabalho de conclusão de curso - Universidade federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Civil.

BALBINO, M. S. (2020). **Sistema construtivo em painéis monolíticos de EPS: Uma solução para a construção de habitações populares no Brasil**. (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba).

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – Composições Analíticas**. Brasília: CAIXA, dez. 2024. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 11 fev.2025.

CÂNDIDO, L. F.; LIMA, S. H. O., BARROS NETO, J. de P., (2016). **Análise de Sistemas de Medição de Desempenho na Indústria da Construção**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 189-208.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Manual básico de indicadores de produtividade na construção civil**. Brasília, 2017. Disponível em:<https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Manual_Basico_de_Indicadores_de_Produtividade_na_Construcao_Civil_2017.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CASIMIRO, T. J. (2022). **Estudo comparativo da execução de obra com técnicas construtivas convencionais e sistema monolítico de painéis utilizando modelagem e detalhamento dos métodos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros/RN.

GONZALEZ, F. E., NEVES, D. F. (2018). **ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Centro Universitário Ingá - Uningá

JARKAS, A. M., BITAR, C. G. (2012). **Factors affecting construction labor productivity in Kuwait**. Journal of Construction Engineering and Management, 138(7), 811-820.

KOVAC, C. S. (2023). **SISTEMA CONSTRUTIVO MONOLÍTICO EM EPS**. UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA.

MAZZUCO, R., LIMA, M. (2018). **Painéis monolíticos em EPS na construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade São Francisco.

MENDES, J. M.; PEREIRA, B. S. (2021) **Comparativo de custo e produtividade dos métodos construtivos em EPS e concreto armado**. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

MORAES, Fernanda. (2019). **Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra na construção civil: Uma revisão de literatura**. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

OLIVEIRA, Helena., MOTA, Osnilda., ROCHA PINTO, Fabiana., ALENCAR, David., FONTINELES, Frank., SANTARÉM, Sara., MAIA, Davi. (2019). **Descriptive Analysis of Advantages and Disadvantages of Expanded Polystyrene Monolytic Panels - EPS**. International Journal for Innovation Education and Research. 7. 159-168.

PINI. TCPO: **Tabela de Composições de Preços para Orçamentos**. 15. ed. São Paulo: PINI, 2010.

SILVIA, B. (2018). **ESTUDO DE CASO: MODELAGEM EM BIM DE SOBRADOS GEMINADOS COM SISTEMA MONOLÍTICO DE EPS**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis.

SIMPLÍCIO, W.A., NARVÁEZ, N.S. (2024). **Análise do processo construtivo com uso do painel monolítico em EPS: estudos de caso em edificações residenciais.** Revista caderno pedagógico.

SOUZA, P. (2006). **Como aumentar a eficiência da mão de obra: Manual de gestão da produtividade na construção civil.** São Paulo: PINI, 100p.

APÊNDICE A - RUP DIÁRIA

Informações						Dados a serem alimentados					Dados Obtidos					Resultados Obtidos				Observações
Equipe: 4 (2 Pedreiros e 2 Serventes) - 1 Auxiliar quando necessário -						Pedreiro (H)	Servent e (H)	h	Qs	Unid	Ped Hh	Serv Hh	Ped cum	Serv cum	Qs cum	Pedreiro		Servente		
Data	Dia da Semana	Horário	Obs	Serviço	Pav											HN/Qs	HN/Qs (Acumulado)	HN/Qs	Hh/Qs (Acumulad o)	
06/01	Segunda-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min - 1 faltante	Marcacao/Furacao/Fixacao do Barras do Ancoragem no Radier	1	2	1	8,5	138	m	17	8,5	17	8,5	138	0,12	0,12	0,08	0,08	Barras de Aço CA - 56A 8 mm - 60 cm a cada 60 cm (3 por painel) 0,237 kg cada
07/01	Terça-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Encaixe dos painéis	1	1	1	8,5	99,74	m²	8,5	8,5	25,5	17	237,74	0,08	0,21	0,09	0,15	Painel de 1,10 x 2,60 m
				Amarração/Travamento dos painéis		1	1	8,5	82	m	8,5	8,5	34	25,5	319,74	0,10	0,31	0,10	0,25	Arame recozido para amarração 0,08 cm por ponto - (2,834 pontos totais) 0,016 kg por m
09/01	Quinta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Encaixe dos painéis	1	2	0	8,5	127,68	m²	17	0	42,5	25,5	447,42	0,13	0,34	0,00	0,25	Painel de 1,10 x 2,60 m
				Amarração/Travamento dos painéis		0	2	8,5	57	m	0	17	42,5	42,5	504,42	0,00	0,34	0,30	0,55	Arame recozido para amarração 0,08 cm por ponto - (2,834 pontos totais) 0,016 kg por m
10/01	Sexta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Encaixe dos painéis	1	1	1	8,5	75,74	m²	8,5	8,5	51	51	580,16	0,11	0,45	0,11	0,66	Painel de 1,10 x 2,60 m
				Amarração/Travamento dos painéis		1	1	8,5	87	m	8,5	8,5	59,5	59,5	667,16	0,10	0,55	0,10	0,76	Arame recozido para amarração 0,08 cm por ponto - (2,834 pontos totais) 0,016 kg por m
14/01	Terça-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Alinhamento - metalico	1	1	1	8,5	18	unid	8,5	8,5	68	68	685,16	0,47	1,02	0,47	1,23	Escoras metalicas de alinhamento (Prumo) 3,00 x 0,05 m
				Escoras madeira		1	1	8,5	90	unid	8,5	8,5	76,5	76,5	735,16	0,17	1,19	0,17	1,40	Cabros de madeira escoras (Prumo) 3,00 x 0,05 m
15/01	Quarta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Fixação de Acessórios L paredes cantos	1	0	2	8,5	38,36	m²	0	17	76,5	93,5	773,52	0,00	1,19	0,44	1,84	Malha de Aço galvanizada 6,30 x 1,20 m (0,36 m² cada)
				Abertura de vãos de esquadras (Janelas)		2	0	8,5	7,15	m²	17	0	93,5	93,5	780,67	2,38	3,57	0,00	1,84	Recorte de tela com torques e EPS com serrafaca
21/01	Terça-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Fixação de Acessórios L paredes cantos	1	1	1	8,5	41,2	m²	8,5	8,5	102	102	821,87	0,21	3,78	0,21	2,95	Malha de Aço galvanizada 6,30 x 1,20 m (0,36 m² cada)
				Fixação de Acessórios U Aberturas (Janelas e porta janelas)		1	1	8,5	64,8	m²	8,5	8,5	110,5	110,5	886,67	0,13	3,91	0,13	2,18	Malha de Aço galvanizada 0,45 x 1,20 m (0,54 m² cada)
22/01/2025	Quarta-Feira *	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Fixação de Acessórios Liscos 45 graus	1	0	1	8,5	12	m²	0	8,5	110,5	119	898,67	0,00	3,91	0,71	2,89	8 Fixações por Janela: Malha de Aço galvanizada 0,25 x 0,60 m (0,15 m² cada)
				Rasgos de Hidrossanitários/Elétricos corte		1	1	8,5	32	m	8,5	8,5	119	127,5	930,67	0,27	4,17	0,27	3,16	Rasgos feitos com corte de tela e EPS para instalação de tubulação sanitária.
				Rasgos de Hidrossanitários/Elétricos		2	0	8,5	382	m	17	0	138	127,5	1312,67	0,04	4,22	0,00	3,16	Rasgos feitos com soprador térmico, abrindo as passagens de tubulações.
23/01/2025	Quinta-Feira *	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Passagem de Tubos Hidrossanitários	1	1	0	8,5	42	m	8,5	0	144,5	127,5	1354,67	0,20	4,42	0,00	3,16	Tubos Hidrossanitários diâmetros: Agua Fria 32 mm 25 mm e Esgoto 40 mm, 40 mm 3 100mm
				Passagem de Corrugados (Elétrica)		0	1	8,5	86	m	0	8,5	144,5	138	1440,67	0,00	4,42	0,10	3,25	Tubo Corrugado 1 pol
				Cinta de Amarração Aberturas (Porta Janela)		2	1	8,5	12,65	m²	17	8,5	161,5	144,5	1453,32	1,34	5,77	0,67	3,93	Bandeiras feitas com painel monolítico e fixadas com acessórios e barras de fixação, onde ficarão as Portas-Janelas - 2 por casa. (Contou com 1 Auxiliar)
24/01/2025	Sexta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Passagem de Corrugados (Elétrica)	1	0	1	8,5	92	m	0	8,5	161,5	153	1545,32	0,00	5,77	0,00	4,02	Tubo Corrugado 1 pol
				Passagem de Tubos Hidrossanitários		2	0	8,5	67	m	17	0	178,5	153	1612,32	0,25	6,02	0,00	4,02	Tubos Hidrossanitários diâmetros: Agua Fria 32 mm 25 mm e Esgoto 40 mm, 50
				Fixação de Acessórios Liscos como reforços onde tem tubulação		0	1	8,5	5,5	m²	0	8,5	178,5	161,5	1617,82	0,00	6,02	1,55	5,56	Fixação de reforços com malha de Aço galvanizada 0,25 x 0,60 m (0,15 m² cada)
27/01/2025	Segunda-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min - 1faltante	Passagem de Corrugados (Elétrica)	1	0	1	8,5	83	m	0	8,5	161,5	153	1536,32	0,00	6,02	0,10	5,67	Tubo Corrugado 1 pol
				Passagem de Tubos Hidrossanitários		1	0	8,5	30	m	8,5	0	170	153	1581,32	0,24	6,26	0,00	5,67	Tubos Hidrossanitários diâmetros: Agua Fria 32 mm 25 mm e Esgoto 40 mm, 50 mm 3 100mm
				Fixação de Acessórios Liscos como reforços onde tem tubulação		0	1	8,5	7	m²	0	8,5	178,5	161,5	1619,32	0,00	6,26	1,21	6,88	Fixação de reforços com malha de Aço galvanizada 0,25 x 0,60 m (0,15 m² cada)
28/01	Quarta-Feira *	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	3	8,5	90,33	m²	17	25,5	195,5	187	1708,15	0,19	6,44	0,28	7,16	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento. (Contou com 1 Auxiliar)
30/01	Quinta-Feira *	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	3	8,5	92	m²	17	25,5	178,5	178,5	1628,32	0,18	6,63	0,28	7,44	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento. (Contou com 1 Auxiliar)
03/02	Segunda-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	2	8,5	62,33	m²	17	17	195,5	178,5	1681,65	0,27	6,90	0,27	7,71	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento.
04/02	Terça-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	2	8,5	70,67	m²	17	17	212,5	204	1778,82	0,24	7,14	0,24	7,95	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento.
05/02	Quarta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	2	8,5	78,67	m²	17	17	195,5	195,5	1706,99	0,22	7,36	0,22	8,17	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento.
06/02	Quinta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	1	8,5	62,33	m²	17	8,5	212,5	187	1743,99	0,27	7,63	0,14	7,02	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento.
07/02	Sexta-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	2	8,5	75,67	m²	17	17	212,5	195,5	1757,32	0,22	7,85	0,22	7,39	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento.
10/02	Segunda-Feira	07:30 - 18:00 hrs	1,00 hora de almoço; 2 cafés de 30:00 min	Emboço	1	2	2	8,5	88	m²	17	17	229,5	221	1846,82	0,25	8,10	0,25	7,89	Emboço: Argamassa Estabilizada 36 hrs com 12 Mpa resistência: 2,5-3 para 1 aprox, 3 cm de cobrimento.

RUP CICLICA	0,31	8,10	0,22	7,69
-------------	------	------	------	------

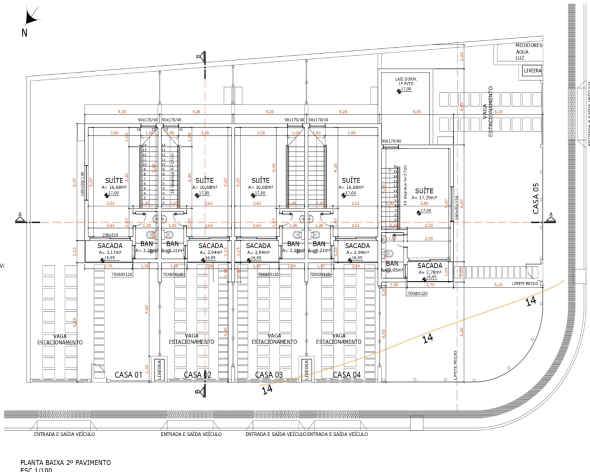
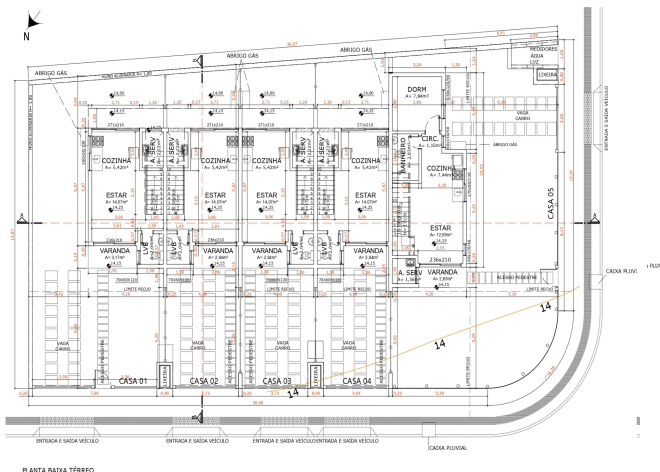
Fonte: Autora, 2025.

ANEXO A – QUADRO DE ÁREAS

TABELA DE ÁREAS	
CASA 01	
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO	28,40m ²
VARANDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	3,17m ²
ÁREA TOTAL PAV. TÉRREO	31,57m²
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR	28,40m ²
SACADA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	3,17m ²
ÁREA TOTAL PAV. SUPERIOR	31,57m²
CASA DA CAIXA DÁGUA	5,15m ²
CASA 02	
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO	28,01m ²
VARANDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. TÉRREO	30,95m²
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR	28,01m ²
SACADA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. SUPERIOR	30,95m²
CASA DA CAIXA DÁGUA	5,15m ²
CASA 03	
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO	28,01m ²
VARANDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. TÉRREO	30,95m²
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR	28,01m ²
SACADA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. SUPERIOR	30,95m²
CASA DA CAIXA DÁGUA	5,15m ²
CASA 04	
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO	28,31m ²
VARANDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. TÉRREO	31,25m²
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR	28,03m ²
SACADA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. SUPERIOR	30,97m²
CASA DA CAIXA DÁGUA	5,15m ²
CASA 05	
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO	40,04m ²
VARANDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	2,83m ²
ÁREA TOTAL PAV. TÉRREO	42,87m²
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR	27,91m ²
SACADA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	2,78m ²
ÁREA TOTAL PAV. SUPERIOR	30,69m²
CASA DA CAIXA DÁGUA	6,36m ²

CASA 03	
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO	28,01m ²
VARANDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. TÉRREO	30,95m²
ÁREA CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR	28,01m ²
SACADA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	2,94m ²
ÁREA TOTAL PAV. SUPERIOR	30,95m²
CASA DA CAIXA DÁGUA	5,15m ²
ÁREA TOTAL DO TERRENO	504,25m²
CASAS 01, 02, 03, 04, 05	
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA PAV. TÉRREO (COBERTO)	167,59m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA PAV. SUPERIOR (COBERTO)	155,13m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA TÉRREO E 2º PAVTO(COBERTO)	322,72m²
ÁREA TOTAL CAIXAS DÁGUA (NÃO COMPUTÁVEL)	26,96m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA TÉRREO, 2º PAVTO E CAIXA DÁGUA	349,68m²
CALÇADAS E LIXEIRAS	97,50m²
TAXA DE OCUPAÇÃO (0,40)	167,59 : 504,25 = 0,3323 < 0,40
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO (0,80)	322,72 : 504,25 = 0,64 < 0,80
TAXA DE PERMEABILIDADE (0,20)	0,53 > 0,20

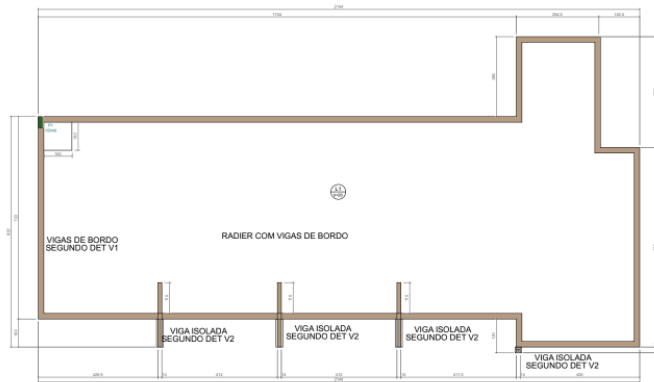
ANEXO B - PLANTAS BAIXAS DO EMPREENDIMENTO OBJETO DE ESTUDO



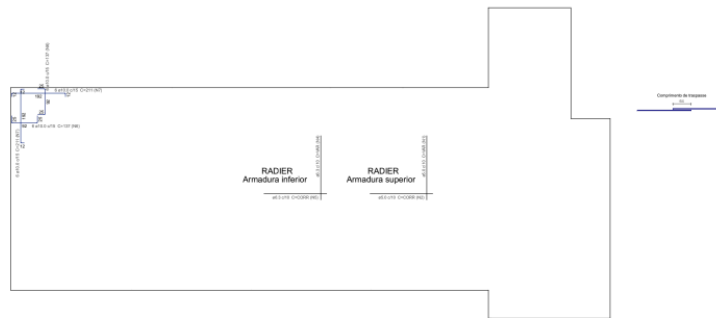
ANEXO C: RESIDÊNCIA POPULAR - CORTE AA E PROJETO DE FUNDAÇÃO



CORTE AA
ESC 1:50

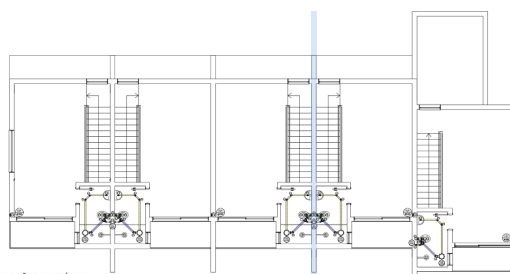
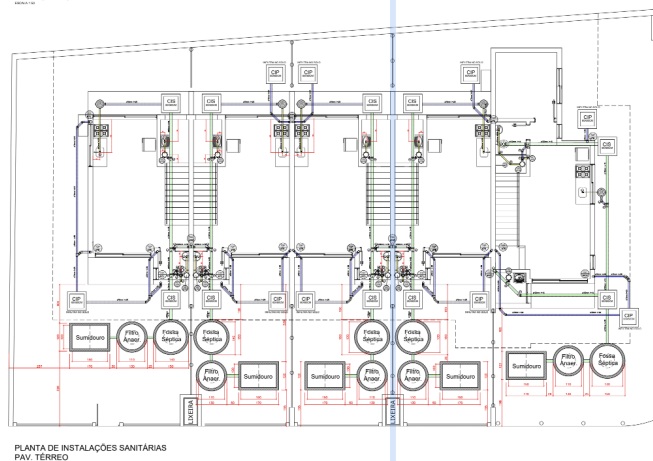
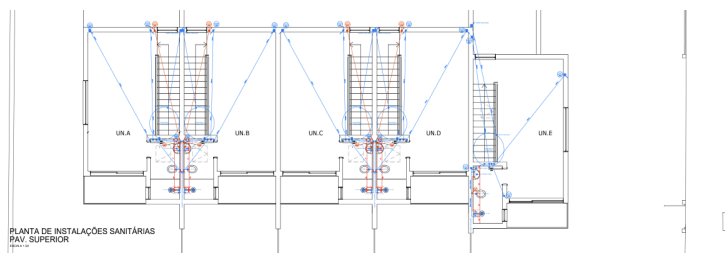
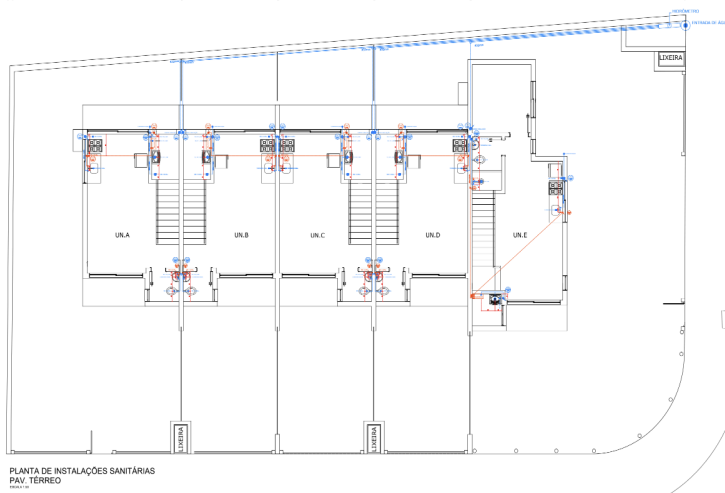


Forma do pavimento Térreo (Nível 0)
escala 1:50

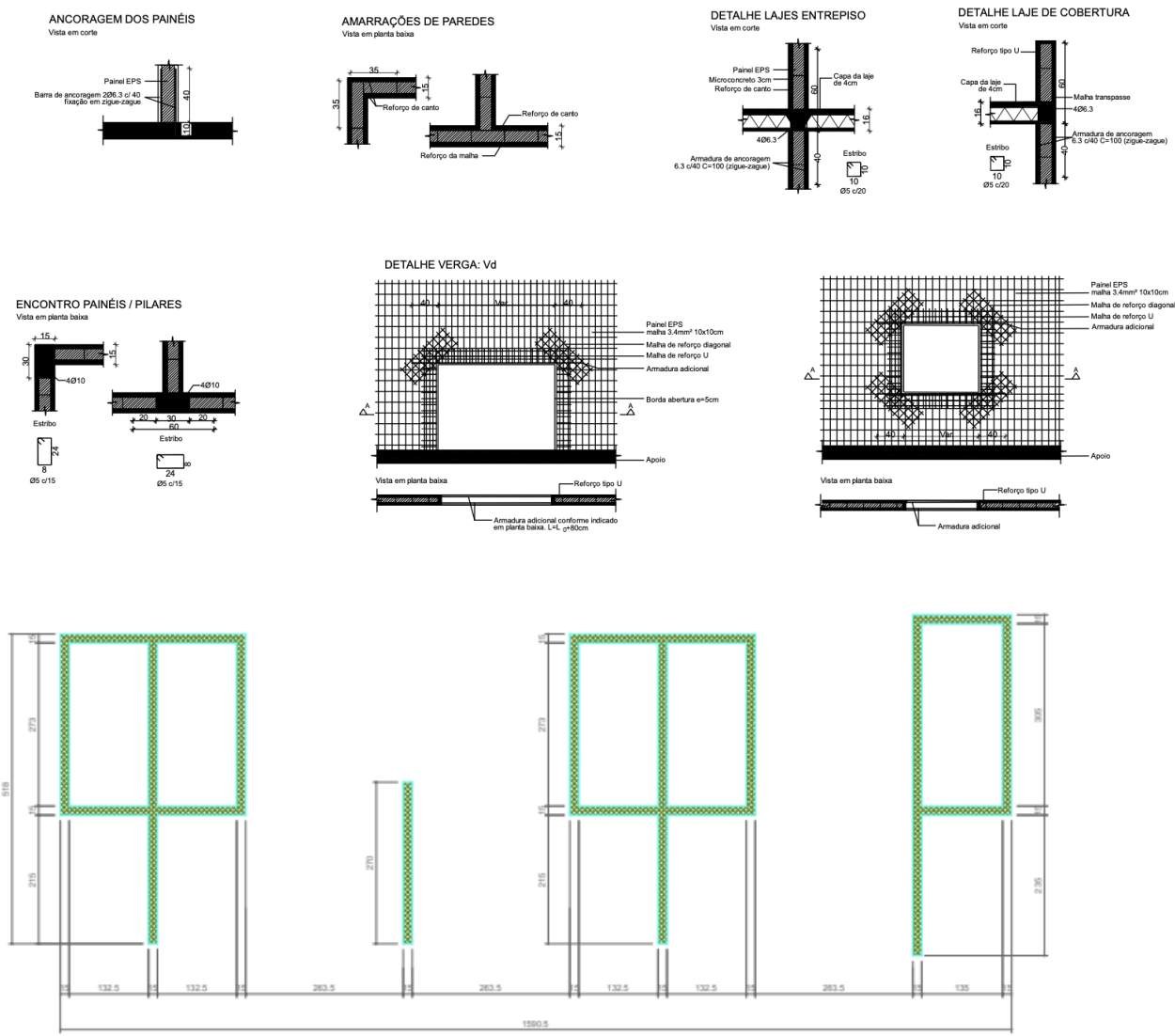


Armação do radier do pavimento Térreo
escala 1:50

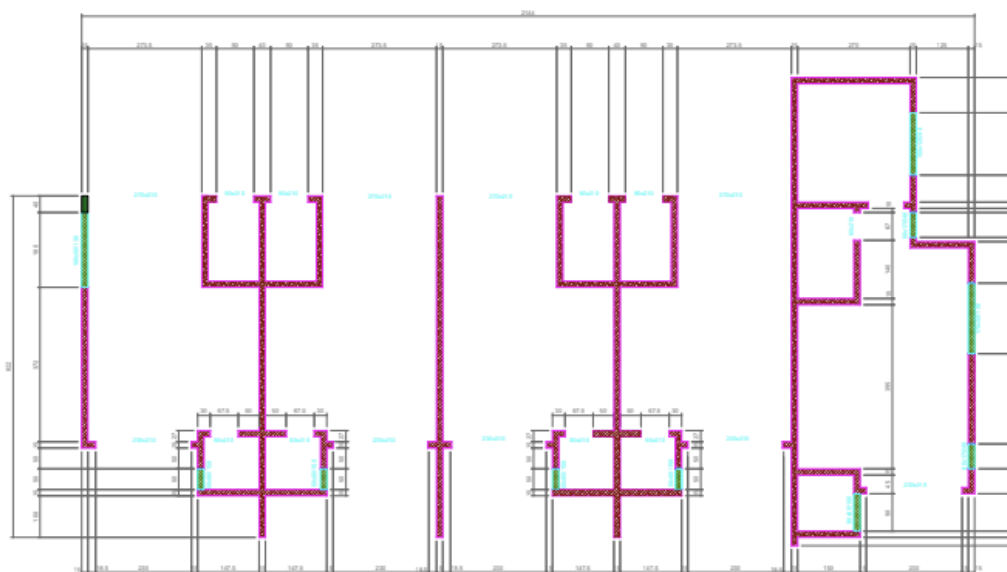
ANEXO D: RESIDÊNCIA POPULAR - PROJETO HIDROSSANITÁRIO

PLANTA DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
PAV. SUPERIORPLANTA DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
PAV. TERREOPLANTA DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
PAV. SUPERIORPLANTA DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
PAV. TERREO

ANEXO E: RESIDÊNCIA POPULAR - DETALHAMENTO DE AMARRAÇÕES E VERGAS/CONTRAVERGAS E LOCAÇÃO DE PAINÉIS



Locação dos painéis de EPS do pavimento Cobertura do Reservatório
escala 1:50



Locação dos painéis de EPS do pavimento Térreo
escala 1:50



Locação dos painéis de EPS do pavimento Superior
escala 1:50

ANEXO F: RESIDÊNCIA POPULAR - ORÇAMENTO DE MÃO DE OBRA



A/c. Arq. Gabriela

Orçamento para execução de Mão de Obra

Obra: 05 Sobrados no Campo D'una.

Área construída = 292,00 m²

Local: Imbituba- SC.



1- ESCOPO

**EXECUÇÃO DE MÃO DE OBRA 1ª FASE (CINZA)
CONFORME PROJETO:**

- Instalações provisórias.
- Execução de fundação Radiêr.
- Montagem de alvenaria armada; (painéis monolíticos)
- Chapisco e reboco liso para todas as paredes;
- Vergas e contravergas reforçadas em malha galvanizada;
- Rede hidráulica (Embutidos)
- Espera elétrica (Embutidos)
- Regularização de contrapisos (nivelado e alinhado para receber futuro assentamento de revestimentos);
- Lajes, de piso e de cobertura.
- Execução de telhado e Torre da caixa d'água

2- FORA DE ESCOPO

- Materiais da Fase 1
- Sondagem do solo e levantamento topográfico do lote;
- Fundações profundas (além de radiêr);
- Fossa e filtro;
- Muros;
- Acabamentos de massas finas e/ou texturizadas para paredes internas e externas;
- Forro para ambientes internos;
- Infraestrutura para cobertura do tipo metal e demais serviços de serralheria;
- Instalação de metais, louças, cabeamentos elétricos, luminárias e demais acabamentos (espelhos, interruptores, tomadas, disjuntores, alarme, câmeras);
- Instalações de entrada de água e luz;
- Pintura total;
- Sistema de aquecimento para água;
- Instalação de funilarias;
- Container para descarte de entulho residual;
- Paisagismo, piscina, ajardinamento e demais pavimentações externas não citadas;
- Pergolados externos em madeira;
- Esquadrias;
- Espera para ar condicionado em linha de cobre bem como a instalação destes maquinários; Profissional especializado.
- Profissional para laudo de cobertura vegetal, bem como demais profissionais terceiros responsáveis por projetos complementares e seus devidos custos para a execução destes (por exemplo, laudo de vizinhança, projeto estrutural, projeto de interiores, de geração de energia, etc.), não inclusos;
- Demais custas e trâmites junto a órgãos públicos referente à consolidação do imóvel, habite-se, taxas e afins, não inclusos;
- Custas de aprovação de projeto, taxas de encaminhamento, taxas de condomínio e afins não inclusas;
- Para toda e qualquer alteração sobre o projeto finalizado após aprovação do cliente ou demais alterações solicitadas pelo cliente sobre os itens supracitados que descrevem o imóvel, favor consultar eventuais alterações em valores e prazos acordados.

3- VALOR PROPOSTO MDO (Cinza)

Área total construída 292,00 m²

Valor total = R\$ 228.000,00

(Duzentos e vinte e oito mil reais)

4- PRAZO ESTIMADO

120 dias de obra

5- FORMA DE PAGAMENTO

Sinal 30% R\$ 63.000,00

08 x quinzenais de R\$ 19.250,00

Na entrega dos serviços R\$ 11.000,00

Atenciosamente

Mateus S. dos Santos.

48- 99175- 0136

ANEXO G: RESIDÊNCIA POPULAR - ORÇAMENTO DE MATERIAL (PAINÉIS)



ORÇAMENTO 00135823-R0

A/C: Arq. Gabriela
 Assunto: Painéis monolíticos para argamassa armada com isolante térmico/acústico.
 Referente: Atualização projeto Multifamiliar Loteamento Campo D'uma Imbituba SC.
 Data: 23 de outubro de 2023.

Atendendo solicitação, estamos encaminhando orçamento para fornecimento de Painéis Monolíticos.

1. ESCOPO:

Fornecimento de painéis monolíticos para argamassa armada com isolante térmico/acústico.

ITEM	DESCRIÇÃO	PAINÉIS (mm)	QUANTIDADE	QUANTIDADE (m ²)	VALOR (m ² /unidade)	TOTAL (R\$)
1	Painéis Térreo	1.200 x 2.600 x 80mm	77	240,24	149,67	35.956,70
2	Painéis Térreo	1.200 x 2.600 x 140mm	32	93,60	193,41	18.103,20
3	Painéis Superior	1.200 x 2.600 x 80mm	66	205,92	149,67	30.820,00
4	Painéis Superior	1.200 x 2.600 x 140mm	25	78,00	193,41	15.085,95
5	Painéis Reservatório	1.200 x 2.500 x 80mm	35	109,20	149,67	16.343,95
6	Painéis Detalhe Arq.	1.200 x 1.700 x 140mm	07	14,28	193,41	2.761,90
7	Acessórios L	Unidade	450		17,40	7.830,00
8	Acessórios U	Unidade	210		19,05	4.000,50
9	Acessórios Lisos	Unidade	170		14,04	2.386,80
						133.289,00
	Total	Desconto 10%		741,24		119.960,10

Estimativa argamassa: 44,50 m³

2. PREÇO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTOS

TOTAL: R\$ 119.960,10

Condições de Pagamento: 50% sinal e 50% na emissão da NF.
 Ou em até 18x no cartão de crédito (com juros).

3. CONSIDERAÇÕES:

- ✓ Malha de aço galvanizada 2,50mm;
- ✓ Impostos inclusos;
- ✓ Prazo de Entrega: 20 dias uteis.
- ✓ Validade: Os preços indicados são validos por 10 dias.
- ✓ Preços: FOB; (frete não incluso)
- ✓ Largura padrão do painel é de 1.200 mm;
- ✓ Altura conforme projeto.
- ✓ Muros não inclusos no orçamento

Atenciosamente,



Rodovia SC-434 N° 2.295 Bairro Palhocinha, Garopaba-SC CEP 88495-000