

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

LUCAS ELIÃ NUNES

**SISTEMA CONSTRUTIVO MODULAR *STEEL PANEL*:
ESTUDO DE CASO DE ESCOLA MODULAR EM
FLORIANÓPOLIS**

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**

LUCAS ELIÃ NUNES

**SISTEMA CONSTRUTIVO *STEEL PANEL*: ESTUDO
DE CASO DE ESCOLA MODULAR EM
FLORIANÓPOLIS**

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.

Orientadora:
Prof^a. Dra. Juliana Machado Casali

FLORIANÓPOLIS, 2025

Nunes, Lucas Eliã
SISTEMA CONSTRUTIVO MODULAR STEEL PANEL: ESTUDO DE
CASO DE ESCOLA MODULAR EM FLORIANÓPOLIS / Lucas Eliã Nunes;
orientação de Julia Machado Casali. - Florianópolis,
SC, 2025.

35 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. Construção a Seco. 2. Construção Modular. 3.
Steel Panel. I. Casali, Julia Machado . II. Instituto Federal
de Santa Catarina. III. SISTEMA CONSTRUTIVO MODULAR
STEEL PANEL: ESTUDO DE CASO DE ESCOLA MODULAR
EM FLORIANÓPOLIS.

SISTEMA CONSTRUTIVO STEEL PANEL: ESTUDO DE CASO DE ESCOLA EM FLORIANÓPOLIS

LUCAS ELIÃ NUNES

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

Florianópolis, 18 de dezembro de 2025.

Banca Examinadora:

Juliana Machado Casali, Dra.
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

Andrea Murillo Betioli, Dra.
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

Luciana da Rosa Espíndola, Dra.
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
1.INTRODUÇÃO	7
2.MÉTODOS.....	11
3.RESULTADOS	13
3.1. Fabricação dos Painéis da Escola.....	13
3.2. Etapas Construtivas no Canteiro de Obra.....	17
3.2.1. Fundação	17
3.2.2. Montagem da Estrutura	18
3.2.3. Cobertura	21
3.2.4. Fechamento das Paredes.....	23
3.2.5. Forro de Gesso e Esquadrias.....	24
3.2.6. Acabamentos	25
3.3. Desafios e Discussões.....	26
4. CONCLUSÃO	29
ABSTRACT.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXO A.....	34
ANEXO B.....	35

SISTEMA CONSTRUTIVO *STEEL PANEL*: ESTUDO DE CASO DE ESCOLA MODULAR EM FLORIANÓPOLIS

Lucas Eliã Nunes*

Juliana Machado Casali, Dra.**

RESUMO

A construção civil vem adotando sistemas industrializados que aumentam a eficiência, a precisão e a padronização dos processos construtivos. Nesse cenário, este trabalho tem como objetivo apresentar e caracterizar a aplicação do sistema construtivo *Steel Panel*, por meio do estudo de caso da construção da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro, localizada em Florianópolis (SC). O estudo caracterizou o processo industrial, os materiais e a lógica modular do sistema *Steel Panel* aplicado na escola. Com base no DATec nº 049A:2024 (IPT) e na Diretriz SiNAT 003 – Rev. 03, o *Steel Panel* atende aos requisitos da norma NBR 15575:1(ABNT, 2021) para edificações de até dois pavimentos. Como resultados foram identificadas vantagens como alta velocidade de execução e padronização dos processos. Além disso, observa-se desafios como necessidade de projetos executivos detalhados e logística de transporte. O estudo de caso demonstrou, na prática, a eficiência do sistema, evidenciada pela conclusão da escola em 42 dias, com elevada industrialização e padronização, confirmando o potencial de expansão do *Steel Panel*.

Palavras Chaves: Construção a Seco, Construção Modular, *Steel Panel*.

** Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.
lucaselia.2000@gmail.com

*** Professora Orientadora do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.
juliana.casali@ifsc.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a construção civil está em constante transformação, impulsionada pela necessidade de otimizar processos, redução de impactos ambientais e aumento de produtividade nos canteiros de obras. Nesse contexto, surgiram sistemas de construção a seco, alternativa eficiente sistema construtivo de concreto armado moldado no local e alvenaria de bloco cerâmico (Costa, Vieira e Santos, 2019). Segundo Pereira (2018), o sistema de construção convencional caracteriza-se majoritariamente pela junção da alvenaria de bloco cerâmico e estrutura de concreto armado, conseqüentemente e frequentemente utilizando de mão de obra simples e pouco qualificada.

Diante dessas limitações, a construção a seco diferencia-se por diminuir o uso de água no canteiro, empregando a montagem de componentes industrializados em substituição a argamassas e concretos estruturais (Sena, 2020). Essa tecnologia surgiu e se consolidou nos Estados Unidos e países da Europa, no período de pós-guerra, devido a demanda por soluções mais ágeis, econômicas e com menos desperdício, ao passar do tempo, os métodos foram se aprimorando, tornando-se padronizados, racionalizados e melhorando seus desempenhos técnicos (Santiago; Freitas e Castro, 2012). No Brasil, no entanto, a adoção do sistema construtivo a seco ainda é limitada (Costa et al., 2023).

O *Light Steel Frame* é um dos sistemas construtivos a seco mais conhecidos no Brasil. Segundo Santhiago e Araújo (2008), o sistema construtivo *Light Steel Frame* é predominantemente empregado em edificações residenciais de até dois pavimentos, bem como em edificações de interesse social, como hospitais e escolas, com até quatro pavimentos. Esse sistema é composto por painéis estruturais de aço formados a frio, reconhecido pela leveza, produtividade e racionalização de processos (Borges, 2025). O *Light Steel Frame* é regulamentado pela NBR 16970 (ABNT, 2020) e serviu de base para novas tecnologias, como o *Steel Panel*, patenteado pela *Quick House*.

O sistema construtivo *Steel Panel* destaca-se pela alta industrialização, precisão e rapidez de execução, além de padronização de processos e desempenho (*Quick House*, s.d.). O desempenho do sistema foi atestado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas no do Documento de Avaliação Técnica (DATec nº 049A), comprovando

todos os requisitos mínimos de desempenho. Esse sistema foi aplicado no estudo de caso deste trabalho, na Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro, em Florianópolis.

Diante desse panorama, este trabalho tem como objetivo geral caracterizar a tecnologia construtiva *Steel Panel*, bem como analisar seus desafios a partir do estudo de caso aplicado no município de Florianópolis.

O Steel Panel, patenteado pela Quick House, representa um sistema de construção modular e painelizado e modularizado de alta eficiência, evoluindo a partir do conceito do Light Steel Frame. A base do sistema é formada por módulos metálicos galvanizados com dimensões padrão de 0,60 m de comprimento por 2,60 m de altura. A combinação desses módulos padronizados compõe os diversos painéis utilizados na construção — como painel parede, painel porta, painel janela e painel de janela pequena — podendo haver variações de tamanhos conforme as especificações de cada projeto (*Quick House*, [s.d.]) (Figura 1). Esses painéis são então parafusados entre si, formando paredes autoportantes de elevada resistência estrutural.

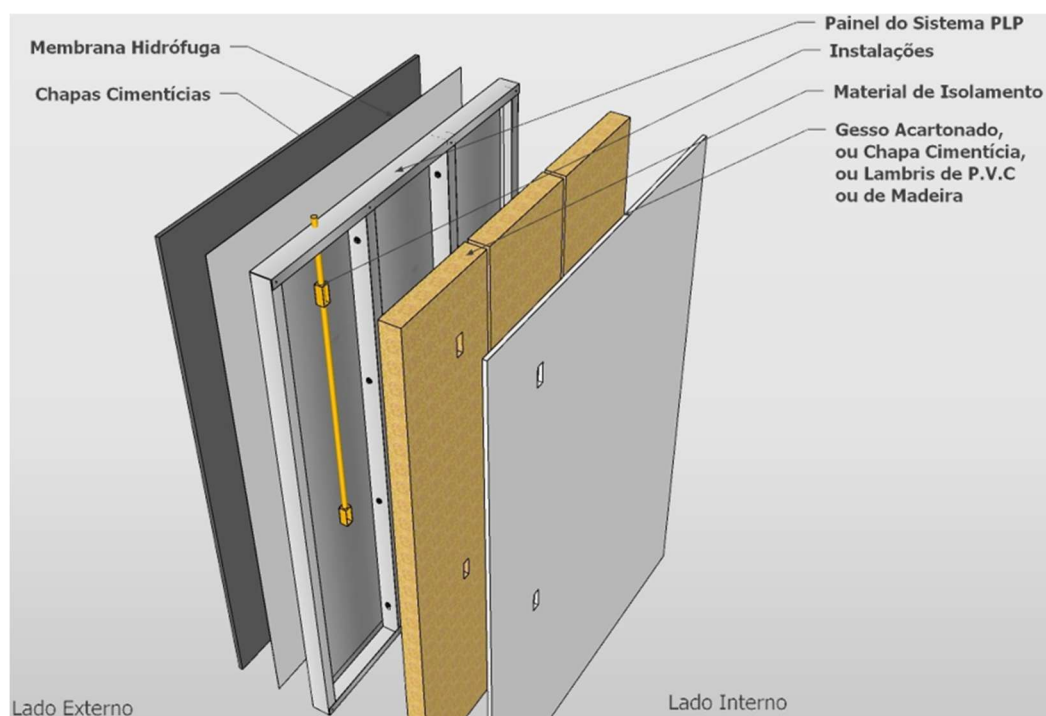
Figura 1 - Painéis Galvanizados da Quick House



Fonte: *Quick House* (S.D)

A composição dos painéis envolve múltiplas camadas para garantir o desempenho técnico: a vedação externa é composta por placas cimentícias e membrana impermeabilizante, enquanto a camada interna inclui os painéis de aço galvanizado, lã de vidro e gesso acartonado (Figura 2). Segundo o manual de montagem, o sistema exige ferramentas básicas (como parafusadeira e níveis), que deve ser realizada por equipes treinadas, o que contribui para redução do retrabalho e desperdício (*Quick House*, [s.d.]).

Figura 2 – Fechamento das paredes de *Steel Panel*



Fonte: Quick House (s.d.)

Essa combinação de materiais garante ótimos desempenhos técnicos, baixo consumo de água e flexibilidade, permitindo diversos tipos de acabamentos internos e externos. As principais vantagens do sistema *Steel Panel* incluem: montagem rápida e padronizada, resistência estrutural, conforto térmico e vedação eficiente. Outro ponto a ser destacado é a capacidade de repetição modular que facilita a construção rápida em grande escala de construções como escolas, hospitais e conjuntos habitacionais que não possuam personalizações (Quick House, [s.d.]).

Do ponto de vista técnico e normativo, o *Steel Panel* é classificado como sistema construtivo não convencional, com função estrutural e de vedação. Ele é validado para edificações de até dois pavimentos e aplicável a todas as zonas bioclimáticas brasileiras. Seu desempenho foi formalmente atestado pelo DATec Nº 049A (IPT, 2024), emitido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em conformidade com a Diretriz SiNAT 003 – Rev. 03 e, notavelmente, com a NBR 15575-1 (ABNT, 2021).

A validação por meio do DATec N° 049A (IPT, 2024), incluiu análises de projetos, ensaios laboratoriais e vistoriais em obras fornecendo evidências experimentais que comprovam o desempenho global do sistema *Steel Panel*:

- Resistência Mecânica: Ensaio de resistência a impactos de corpo duro e mole, e cargas suspensas, confirmaram que o sistema cumpre os requisitos mínimos previstos na norma de desempenho.
- Estanqueidade: Ensaio realizado pelo IPT, conforme a Diretriz SiNAT 003 – Rev. 03, indicaram que o sistema atendeu integralmente ao requisito de não apresentar infiltrações.
- Desempenho Térmico: Simulações computacionais confirmaram que o sistema atende ao nível mínimo em todas as oito zonas bioclimáticas brasileiras. A avaliação de condensação de vapor também indicou conformidade com a Diretriz SiNAT 003 – Rev. 03.
- Desempenho Acústico: Este foi um ponto de destaque, com paredes de vedação atingindo $R_w = 48$ dB e paredes para geminação registrando R_w igual a 52 dB. Estes valores estão acima dos mínimos exigidos pela NBR 15575, de 45 a 50 dB, demonstrando um desempenho superior em isolamento acústico.

A qualidade do sistema é garantida pela matéria-prima: o aço galvanizado conformado a frio ZAR 275, apresenta resistência ao escoamento de 275 MPa e ruptura de 310 MPa, conforme NBR **14762** (ABNT, 2010), assegurando durabilidade e resistência mecânica adequadas.

Essa conformidade normativa e o alto desempenho técnico se refletem diretamente na aplicação prática do sistema, evidenciada por obras de grande porte executadas em prazos reduzidos. Exemplos notáveis incluem o Hospital Estadual Dr. Ricardo Cruz, o maior hospital modular da América Latina, construído em 60 dias com 12.800 m² (Figura 3), e o Restaurante Popular do Rio de Janeiro, concluído no mesmo prazo com 2.000 m² (Figura 4) (*Quick House*, [s.d.]). Estes exemplos reforçam o potencial construtivo e produtivo do sistema *Steel Panel*, destacando-o como uma alternativa racionalizada, sustentável e de alto desempenho técnico frente aos métodos convencionais de construção.

Figura 3 – Maior hospital modular da América Latina



Fonte: Adaptado da *Quick House* (2020)

Figura 4 – Maior restaurante modular da América Latina



Fonte: Adaptado da *Quick House* (2024)

2. MÉTODOS

O presente trabalho adota uma abordagem qualitativa, com caráter descritivo e aplicado. A pesquisa busca compreender e detalhar os aspectos técnicos, de desempenho e executivos do sistema construtivo *Steel Panel*, produzido pela empresa *Quick House*. O estudo possui natureza aplicada, pois visa analisar dados e informações que contribuam diretamente para a modernização dos métodos construtivos e para a proposição de alternativas mais eficientes em relação aos sistemas convencionais de construção civil.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo de caso, tendo como objeto do estudo de caso foi a Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro, em Florianópolis (SC). A edificação foi executada com o sistema *Steel Panel* permitindo caracterizar o sistema em uma aplicação real e de grande escala. Para consolidação de dados, foram utilizados:

- Documentos de Obra: Foram solicitados à construtora (*Quick House*), projetos arquitetônicos, projetos de modulação, memoriais descritivos,

planilhas orçamentarias e registros fotográficos fornecidos pela própria empresa.

- Referência Normativa e Técnica: Utilizaram-se as informações técnicas contidas no Documento de Avaliação Técnica – DATec nº 049A (IPT, 2024), para complementar a apresentação do sistema *Steel Panel*, em conformidade com os requisitos da ABNT NBR 15575-1 (Edificações habitacionais — Desempenho) (ABNT, 2021).
- Entrevista técnica: Foi realizada entrevista com a engenheira responsável pela execução da escola e com o arquiteto responsável de projetos da escola, nos quais foram relatados prazos e processos das etapas de construção, dados quantitativos e desafios encontrados no canteiro.

A análise dos dados foi realizada a partir da descrição das etapas executivas do processo construtivo, abordando desde a fabricação dos painéis metálicos em ambiente fabril até a montagem final em obra.

O objeto de estudo, a Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro, localizada na Rua Luiz Duarte Soares, nº 686, bairro São João do Rio Vermelho, no município de Florianópolis (SC). A escola foi executada integralmente com o sistema *Steel Panel*, com as obras iniciadas em 13 de fevereiro de 2023 e concluídas em 11 de abril de 2023, 42 dias.

O conjunto escolar foi concebido em pavimento único, com área total construída de 3.018,60 m², pé-direito de 2,88 m, recebendo o título de maior escola modular da América Latina. A capacidade é de atender até 1.200 alunos em dois turnos. A composição do projeto inclui: 18 salas de aula, laboratórios, biblioteca, setor administrativo, refeitório, banheiros acessíveis, além de áreas técnicas e de lazer. A Figura 5 apresenta uma vista geral da edificação, enquanto o projeto arquitetônico completo encontra-se no Anexo A. Observa-se a organização em dois blocos principais: o bloco maior, onde se concentram os ambientes pedagógicos, e um bloco menor, anexo à estrutura principal, destinado ao refeitório.

Figura 5 – Escola Municipal Darcy Ribeiro



Fonte: Adaptado Quick House (S.D)

Além do bloco principal e do bloco do refeitório, o projeto incluiu a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A ETE foi a única parte da escola não executada com o sistema *Steel Panel*, sendo construída com blocos de concreto. Essa escolha provavelmente foi em função da implantação subterrânea com estruturas enterradas.

3. RESULTADOS

Inicialmente, aborda-se o processo de produção dos painéis metálicos em fábrica, destacando suas características técnicas e benefícios da produção industrializada. Em seguida, são descritas as etapas construtivas executadas no canteiro de obras, incluindo fundação, montagem estrutural, cobertura e revestimentos, com ênfase nos aspectos construtivos, desempenho, precisão e tempo de execução do empreendimento.

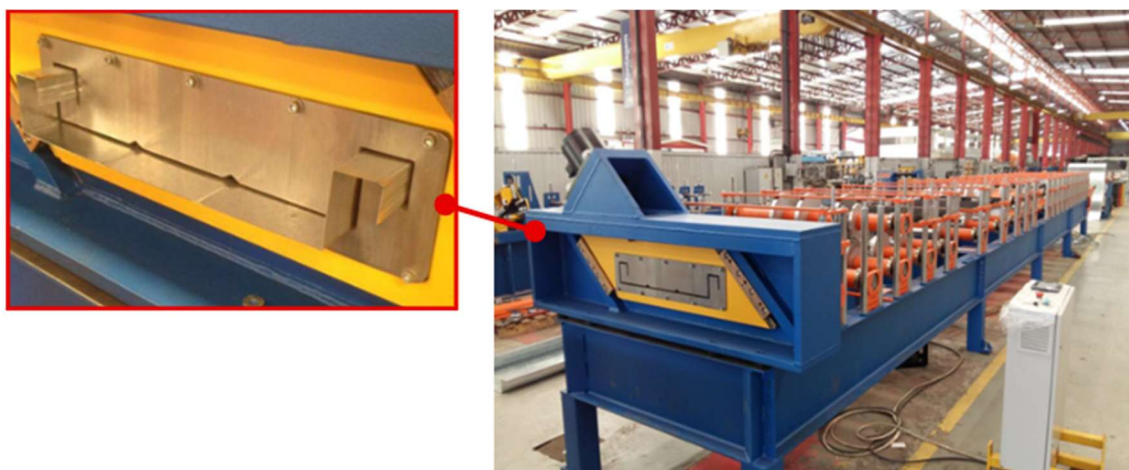
3.1. Fabricação dos Painéis da Escola

No Brasil, a *Quick House* possui parque fabril em Nova Prata e Canoas, os dois localizados no Rio Grande do Sul e cada um deles possuem capacidade de produzir 8000 m² de construção em somente um dia (*Quick House*, s.d.), atestando a rapidez e eficiência da produção do sistema *Steel Panel*. Durante a entrevista, o arquiteto responsável pelo projeto da Escola Darcy Ribeiro, destacou a escala produtiva da

empresa, mencionando que “*seria possível produzir cerca de 200 casas populares de 40 m² em apenas um dia*”. Essa observação reforça, de maneira prática, o potencial industrial do sistema e sua aplicabilidade em programas habitacionais e obras públicas de grande porte.

A construção da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro e do sistema *Steel Panel* inicia no ambiente fabril, onde os perfis de aço galvanizado foram moldados a frio em perfiladeiras contínuas (Figura 6). Os perfis de aço apresentam espessura mínima de 0,8 mm e revestimento de zinco classe Z275, indicado para atmosferas rurais e urbanas, sendo a classe Z350 recomendada para atmosferas marinhas. Esse processo, patenteado pela *Quick House*, permite a fabricação de perfis de diferentes dimensões, de acordo com o projeto de modulação da escola.

Figura 6 – Perfilação dos perfis de aço galvanizado



Fonte: Adaptado da *Quick House* (2025)

Os perfis estruturais utilizados são produzidos em duas tipologias principais: perfis em módulo (“UE”), responsáveis pela estruturação vertical das paredes, e perfis em “U”, que atuam no fechamento superior e inferior dos painéis, além de comporem vergas e contravergas de portas e janelas. Todos os perfis foram conformados conforme a dimensão de projeto, permitindo seu encaixe preciso e montagem rápida, resultando em paredes autoportantes. Na figura 7 apresenta o perfil da parede e modulação.

Figura 7 – Painéis de Parede

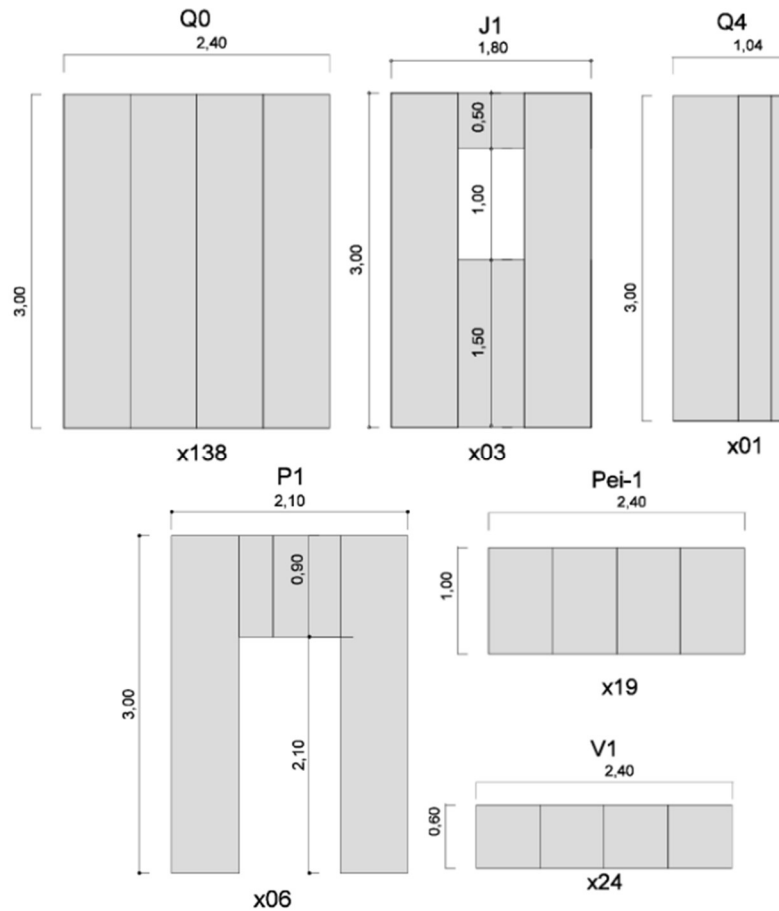


Fonte: Quick House (s.d.)

No projeto de modulação (Anexo B) observa-se que foi utilizado um painel-tipo na modulação da escola que possui dimensões de (2,40 x 3,00) m (Q0 – Figura 8), formado por quatro módulos de 60 cm, configuração padronizada pela *Quick House* com o sistema *Steel Panel*. Esse módulo base orientou toda a modulação do projeto, permitindo a repetição e padronização construtiva dos elementos, sendo aplicado 138 vezes ao longo da edificação. Além do painel-tipo, foram empregados painéis derivados com três, dois e um módulo, de acordo com as necessidades geométricas da edificação. Também foram utilizados painéis específicos para portase janelas com vãos pequenos (P1 e J1 - Figura 8), nas portas, adotou-se predominantemente o vão de 90 cm, padrão para edificações de uso coletivo. Nas paredes de janela pequena, por sua vez, utilizaram majoritariamente vãos de 0,60 m x 1,00 m, assegurando padronização e precisão dimensional.

Para as aberturas de maior vão, foram utilizados painéis com peitoris e vergas integrados ao sistema (Pei-1 e V-1 - Figura 8), montados de forma sequencial para assegurar o correto apoio e a distribuição de cargas. Nas extremidades da edificação ou em áreas de transição entre ambientes, são utilizados painéis complementares, com módulos inferiores a 60 cm (como o painel Q4 - Figura 8), garantindo o fechamento completo conforme a modulação prevista no projeto de modulação.

Figura 8 – Detalhe adaptado do projeto de modulação (Anexo B)

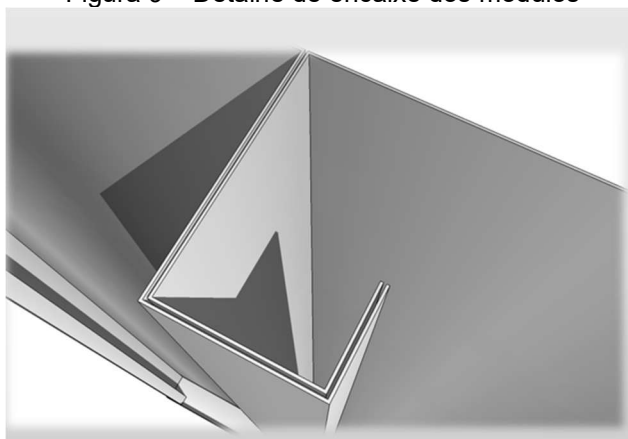


Fonte: Adaptado *Quick House* (s.d.)

Após a montagem dos painéis metálicos em fábrica, cada elemento é identificado e numerado conforme o projeto de modulação (Figura 8). Em seguida, os 1.777 m² de painéis foram transportados ao canteiro de obras em quatro carretas de três eixos, o que evidencia a otimização do projeto, cuja modulação permitiu o transporte organizado, racionalizado e com mínima perda de espaço e material. Esses painéis foram utilizados para execução da montagem final, seguindo os procedimentos técnicos e de rastreabilidade estabelecidos no Documento de Avaliação Técnica (DATec N° 049A:2024), emitido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

A fixação entre os módulos, na fábrica, é realizada com parafusos ponta fina e lentilha. Quando é feita a união dos módulos se criam pilares de duplas de chapas (Figura 9) o que confere maior resistência à compressão as paredes. Em ensaios obtidos pela *Quick House* quantificaram resistência de 7 toneladas em uma parede de 1,20 metros, com o encontro de 2 perfis de 60 centímetros, tornando os perfis autoportantes para até dois pavimentos DATec N° 049A (IPT, 2024).

Figura 9 – Detalhe de encaixe dos módulos



Fonte: DATec N° 049A (IPT, 2024)

3.2 Etapas Construtivas no Canteiro de Obra

A primeira etapa da construção da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro, no canteiro de obra, foi a investigação do solo, com 4 ensaios de sondagem do tipo SPT, feitos até 20 metros de profundidade, de acordo com a NBR 6484 (ABNT, 2020). A partir dos resultados obtidos o solo apresentou boa resistência, possibilitando realizar uma laje de radier para as cargas do projeto da escola. Após a instalação do canteiro de obras, foram iniciadas as etapas de escavação destinadas à execução do radier. Conforme descrito no item 3.2.1 a seguir.

3.2.1 Fundação

Para a produção da laje radier com espessura 15 cm, o solo foi previamente compactado e regularizado com uma camada de 10 cm de brita graduada, seguida da execução de um lastro de concreto magro. Na sequência, aplicou-se manta plástica de polietileno. As armaduras positiva e negativa foram compostas por telas soldadas de malha 15 × 15 cm em aço de 5 mm, apoiadas sobre treliças soldadas do tipo TG 8L espaçadas a cada 1,20 m. O concreto do projeto deveria apresentar uma resistência característica (f_{ck}) de 25 MPa com acabamento em concreto polido. Para a execução da laje, com área aproximada de 3.020 m², foram utilizados cerca de 370 m³ de concreto. Devido à sua grande extensão, foram executadas juntas secas a cada 6 m para controle de fissuração. Nessa etapa, também foram previstos e instalados os pontos de espera para as tubulações hidráulicas, integrados ao radier conforme o projeto hidrossanitário, evitando cortes e intervenções posteriores. A Figura 10

apresenta a laje concluída, pronta para a montagem dos painéis do sistema *Steel Panel*. Após a execução da fundação é iniciada a execução da estrutura conforme item 3.2.4.

Figura 10 – Execução da Laje de Radier

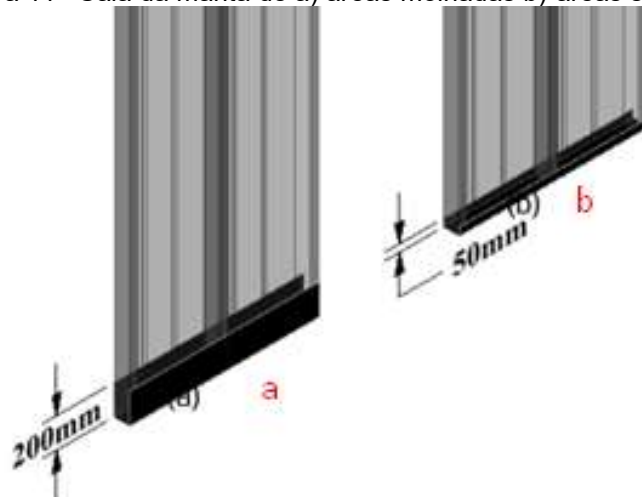


Fonte: *Quick House* (s.d.).

3.2.2 Montagem da Estrutura

Com a laje de radier pronta e curada, foi realizada a locação e marcação das paredes e verificado os níveis da laje de radier. Posteriormente, foi aplicado a manta asfáltica de espessura 3 mm no radier, onde seriam aplicados os painéis metálicos (Figura 12). Já nas áreas molhadas previa a utilização de uma manta com largura de 500 mm (100mm sobre a guia e 200 mm subindo em cada face do painel metálico). Para as áreas secas utilizou-se a manta com largura de 200 mm (100 mm sobre a guia do painel e 50 mm subindo de cada lado do painel).

Figura 11 –Saia da manta de a) áreas molhadas b) áreas secas



Fonte: DATec N° 049A (IPT, 2024)

painéis, fixou-se o perfil “U” de arremate e alinhamento da parede por meio de rebite de repuxo, fornecendo rigidez e estabilidade às paredes (IPT, 2024).

Figura 13 - Fixação da parede e piso

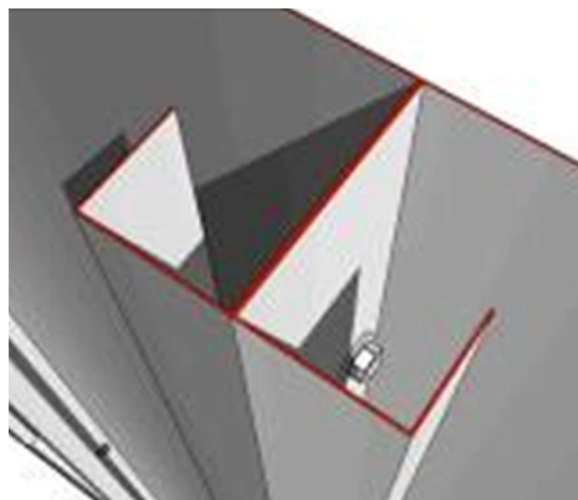


Fonte: DATec N° 049A (IPT, 2024)

Figura 14 – a) Montagem das paredes da escola e b) Fixação entre módulos



(a)



(b)

Fonte: DATec N° 049A (IPT, 2024)

Durante a montagem, segundo a engenheira responsável pela obra, as paredes da estrutura secundária, com área em planta baixa de 560 m², foram montadas em apenas 12 horas por equipe especializada composta por 20 profissionais, evidenciando a alta velocidade de execução do sistema (Figura 15). Cabe ressaltar que, de acordo com o Documento de Avaliação Técnica – DATec N° 049A (IPT, 2024), o sistema tem que apresentar tolerâncias geométricas inferiores a 5 mm, reforçando a precisão dimensional e a padronização dos componentes como características centrais do *Steel Panel*. Com a estrutura concluída foi iniciada a cobertura conforme apresentado no item 3.2.3.

Figura 15 –Escola Municipal Darcy Ribeiro em construção



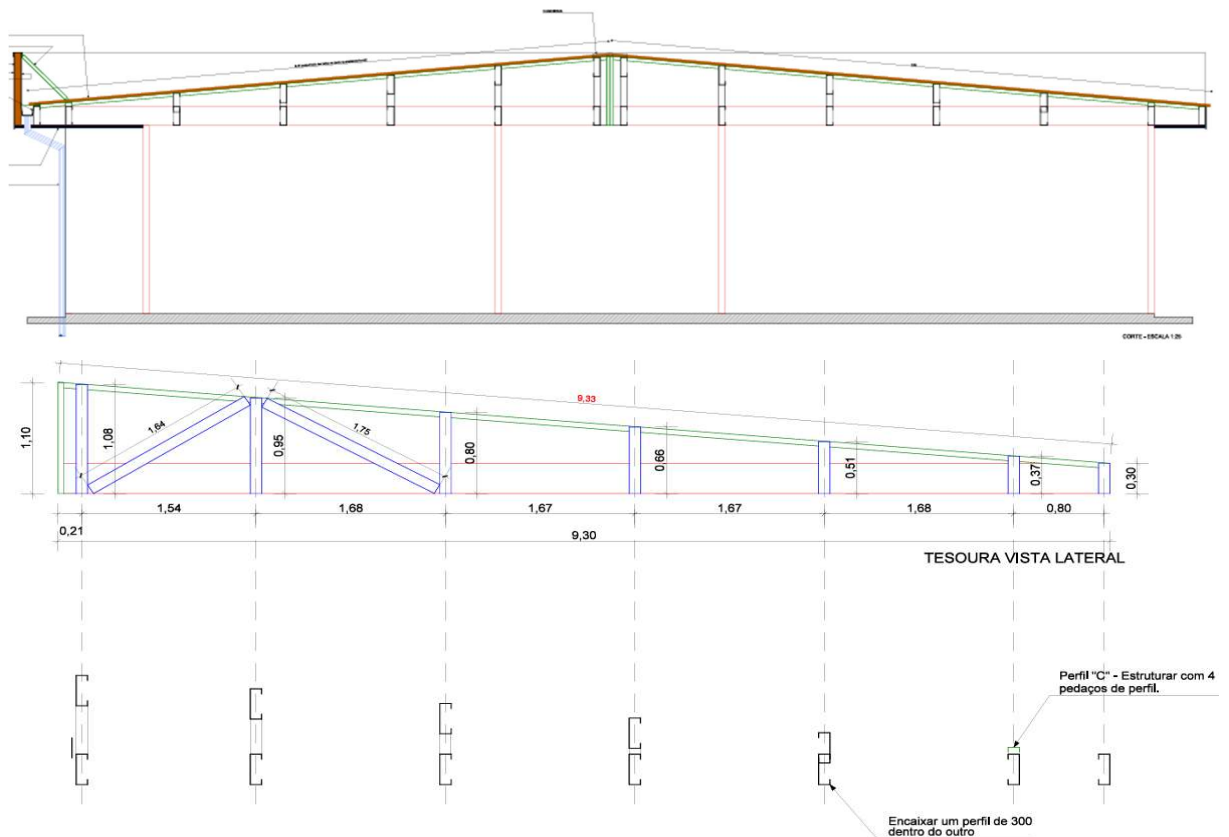
Fonte: Quick House (S.D)

3.2.3 Cobertura

Após o término da estrutura das paredes, foi realizada montagem e fixação da estrutura da cobertura da Escola Básica Municipal Darcy Riberio. A estrutura é formada por tesouras metálicas leves em aço galvanizado Z350 (Figura 16), produzidas inteiramente em ambiente fabril. Essas tesouras foram dimensionadas com espaçamento de 4,80 metros entre elas, formadas pela junção de perfis galvanizados do tipo “C”, parafusados e fixados sobre as vigas de cobertura e painéis estruturais. Foram projetadas tesouras duplas para vencer vãos de 18,60 metros (largura total da edificação). As tesouras foram interligadas por terças metálicas, sobre as quais se apoiavam no sistema de vedação da cobertura. A estrutura da cobertura do bloco do refeitório (560 m²) foi executada em apenas dois dias no canteiro, por uma equipe de 20 profissionais, trabalhando em dois turnos. O fechamento da cobertura foi realizado no mesmo prazo e com a mesma quantidade de mão de obra na equipe, novamente reforçando a alta velocidade de execução proporcionada pelo sistema *Steel Panel*.

Para o fechamento superior foram empregadas telhas termoacústicas tipo sanduiches (Figura 17), compostas por duas chapas metálicas galvanizadas com núcleo de material isolante (EPS de 100 mm de espessura), essas telhas proporcionam desempenho térmico adequado para todos os ambientes da escola, em conformidade para os requisitos da NBR 15575-1(ABNT, 2021), contribuindo ainda, para o isolamento de acústico e estanqueidade à água da chuva. Na figura 18a mostra a estruturação e na Figura 18b, o fechamento da cobertura da escola.

Figura 16 – Projeto de tesoura do telhado e execução da cobertura da escola



Fonte: Adaptado de *Quick House* (s.d.).

Figura 17 – Telha metálica termo acústica tipo sanduíche



Fonte: *Constelha* (s.d.).

Figura 18 – a) Execução da estrutura da cobertura e b) Fechamento da cobertura



(a)

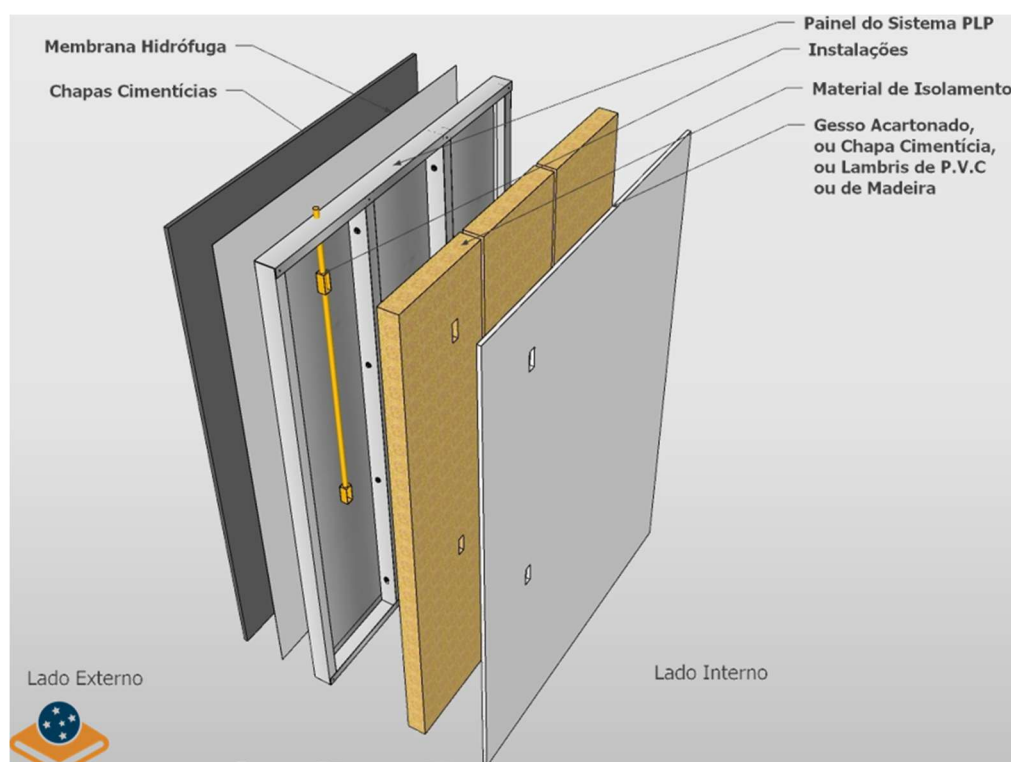
(b)

Fonte: Adaptado *Quick House* (2023)

3.2.4 Fechamento das Paredes

Após a montagem da cobertura, foi executada a etapa de fechamento externo das paredes. Nesse processo, fixou-se sobre os painéis metálicos a membrana hidrófuga e permeável ao vapor, com sobreposição de 15 centímetros entre elas, conforme indicado em projeto. Posteriormente, foram fixadas chapas cimentícias de dimensões (1,20 x 3,00) metros e espessura nominal de 10 mm, com parafuso cabeça trombeta, à estrutura metálica (Figura 19). Entre as juntas das chapas metálicas foram fixados perfis de alumínio de largura aproximada de 38 mm com selante de poliuretano.

Figura 19 – Fechamento *Steel Panel*



Fonte: Quick House (S.D)

Internamente, após a conclusão do fechamento externo, procedeu-se ao reforço para instalação de móveis suspensos e instalações hidrossanitários e elétricas. O reforço foi feito com a fixação de placas de aço galvanizado a pelo menos dois pilares estruturais formado pelo encontro de dois perfis de *Steel Panel* (Figura 20). Em sequência, foram instaladas as infraestruturas elétricas, hidráulicas e ar condicionado embutidos nos painéis. Para contribuir para com o isolamento acústico e térmico foi realizado preenchimento com lã de vidro de 50 mm de espessura e densidade de 10 kg/m³ entre os painéis.

Figura 20 – Reforços das paredes de *Steel Panel*

Fonte: DATec N° 049A (IPT, 2024)

O fechamento das paredes internas foi feito com a utilização de chapas de gesso acartonado *Standard* (ST) com espessura de 12,5 mm nas paredes de áreas secas, e chapas resistentes à umidade (RU) nas paredes de áreas molhadas, ambas com dimensões de (1,20 x 3) metros (Figura 4) e (Figura 20b). A fixação das placas foi feita com parafusos de cabeça trombeta e nas juntas entre chapas de gesso foi realizado com massa pronta para *drywall* e fita de papel perfurada para reforço conforme a norma NBR 15758-1 (ABNT, 2025).

3.2.5 Forro de Gesso e Esquadrias

Após a etapa de infraestrutura e fechamento das paredes da escola, foi executado o forro da edificação. O forro foi executado com placas de gesso acartonado de (1,20 x 1,80) m, estruturadas por meio de perfis metálicos, os quais foram fixados e sustentados diretamente pelas paredes autoportantes do sistema construtivo. A área total de forro executada corresponde a 3.019,20 m².

Concluída a etapa de fechamento do forro, procedeu-se à instalação das esquadrias, que já estavam previstas nos próprios painéis de *Steel Panel* e fornecidas prontas para o canteiro de obra, proporcionando medidas precisas e evitando retrabalhos para colocação das aberturas. As portas utilizadas foram de madeira (0,90 x 2,10) m para áreas internas e para áreas externas portas (1,80 x 2,10) m e janelas de alumínio com vidros (Figura 21), fixadas por meio de espuma expansiva por todos os marcos dos painéis. Um aspecto relevante é que a modularidade do sistema garante elevada repetição de dimensões das esquadrias, favorecendo padronização, otimização da produção e simplificação dos processos de montagem.

Figura 21 – Esquadrias de Alumínio da Entrada da Escola



Fonte: Quick House (s.d.)

3.2.6 Acabamentos

Com a edificação vedada contra intempéries, prosseguiu-se para etapa de acabamentos que foi simplificada no sistema a seco, pois as superfícies internas e externas foram entregues praticamente prontas para pintura, resultou em menor geração de resíduos e prazos de execução reduzidos, o acabamento foi composto por pintura acrílica branca nas paredes internas e, nas áreas externas, revestimento com resina hidrofugante colorida aplicada diretamente sobre as chapas cimentícias (Figura 22). O forro recebeu pintura látex PVA branca, enquanto o piso foi finalizado com pintura epóxi de alta resistência, garantindo durabilidade, facilidade de manutenção e atendimento aos requisitos de desempenho e estanqueidade previstos na NBR 15575-1(ABNT, 2021).

Figura 22 – Acabamento de pintura da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro



Fonte: Quick House (s.d.)

3.3. Desafios e Discussões

A execução da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro utilizando o sistema construtivo *Steel Panel* evidenciou, de forma prática, as principais vantagens dessa tecnologia. Entre os benefícios destacados através de dados da obra da escola destacam-se:

- Alta velocidade de execução, proporcionada pela industrialização dos elementos e pela montagem simplificada, visto que em fábrica eram produzidos mais de 300 m²/h de painéis e no canteiro de obra eram montados em média 50 m²/h de parede, por 20 profissionais;
- Padronização e repetibilidade, que permitem processos construtivos mais organizados, previsíveis e com menor variabilidade de desempenho;
- Redução de resíduos e menor uso de água, características inerentes aos sistemas a seco;
- Alta replicabilidade em larga escala: a padronização dos processos, o uso de manuais de montagem, a mão de obra treinada e a modularidade do sistema permitem que o *Steel Panel* seja reproduzido com uniformidade, qualidade e rapidez em diferentes obras de grande escala.

A importância dessas características torna-se ainda mais clara quando analisados os desafios relatados na execução da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro pela engenheira responsável, que influenciaram diretamente o planejamento e o andamento das atividades. Conforme relatado pela engenheira responsável, o principal obstáculo foi o prazo extremamente reduzido para entrega da obra, que precisava estar concluída antes do início do ano letivo. Nesse cenário, não havia margem para retrabalhos, o que reforçou a importância da precisão dimensional do sistema *Steel Panel*.

Para cumprir o cronograma, a obra operou em regime intensivo, com equipes atuando em dois turnos de 8 horas, especialmente na instalação da cobertura, exigindo coordenação contínua e rigoroso controle de qualidade. Esse ritmo acelerado gerou conflitos com a vizinhança, demandando mediação com moradores e com a prefeitura.

As condições do verão em Florianópolis, com altas temperaturas, chuvas frequentes e trânsito intensificado, afetaram a execução e exigiram ajustes logísticos e cuidados adicionais com segurança e programação de entregas.

Os desafios relacionados a prazos críticos, trabalho ininterrupto, convivência com o entorno, clima e logística evidenciam a complexidade operacional do empreendimento. Ainda assim, a industrialização e a precisão do sistema *Steel Panel* foram fundamentais para garantir a entrega dentro do prazo.

A decisão de utilizar o sistema *Steel Panel* foi influenciada diretamente pela necessidade da Prefeitura de Florianópolis de entregar a escola em um prazo extremamente curto. Nesse contexto, a administração municipal buscou sistemas construtivos capazes de serem concluídos em até 90 dias, prazo máximo estabelecido para garantir o início do ano letivo. A empresa Quick House superou significativamente a expectativa, entregando a obra concluída em apenas 42 dias. Essa eficiência recorde foi maximizada pelo planejamento da prefeitura.

Outro desafio foi a necessidade de mão de obra especializada, inexistente na região, o que exigiu o deslocamento e alojamento de equipes do Paraná e do Rio de Janeiro. A elevada produtividade dessas equipes justificou o investimento logístico, permitindo a montagem do refeitório em 12 horas e da estrutura principal da escola em 48 horas.

A questão orçamentária também era um desafio. A análise interna da empresa permitiu detalhar a distribuição dos custos do *Steel Panel*. Os dados da construtora evidenciaram a porcentagem de cada etapa em relação ao orçamento global da obra, conforme detalhado na Figura 23.

Figura 23 – Porcentagem do custo obtida de cada etapa da obra em relação ao total.



Fonte: Autor (2025)

A análise do orçamento global da obra, revela que a fase de fundação consumiu a maior porcentagem, totalizando 23% do investimento. Esse percentual elevado decorre da execução do piso em concreto polido, que exigiu maior preparação e

regularização da base, além da instalação antecipada das esperas de infraestrutura, concentrando serviços que ampliaram o custo dessa fase.

Para cumprir o prazo recorde de entrega, a terraplenagem foi executada em regime acelerado, incluindo serviços noturnos, medida essencial para garantir o cumprimento dos prazos estabelecidos. A engenheira responsável relatou que o uso do rolo compactador durante a noite causou desconforto aos moradores da região.

No que se refere ao sistema industrializado, o conjunto estrutural e de vedação em *Steel Panel* representou 17,15% do custo total da obra, reforçando sua racionalidade construtiva e competitividade quando comparado aos métodos tradicionais, como o do estudo de Locatelli (2024), no qual a soma dos custos de estrutura e alvenaria em uma edificação comercial atingiu 23,59% do orçamento total, indicando maior participação desses sistemas no custo global quando adotados métodos construtivos tradicionais. Essa diferença está associada ao maior nível de industrialização do *Steel Panel*, que integra estrutura e vedação em um único sistema, reduzindo etapas executivas, consumo de materiais e interferências entre serviços.

A cobertura, composta por tesouras metálicas leves e telhas termoacústicas, correspondeu a 8,33% do orçamento, percentual semelhante foi identificado por Locatelli (2024), no qual o custo da cobertura representou 7,85% do custo total, indicando que, diferentemente da estrutura e vedação, essa etapa apresenta participação orçamentária similar entre sistemas industrializados e construtivos convencionais.

Esses desafios encontrados no estudo de caso da escola se somam às barreiras técnicas e operacionais que o sistema *Steel Panel* ainda enfrenta para se consolidar amplamente no Brasil. Apesar de apresentar conformidade técnica comprovada pelo DATec N° 049A (IPT, 2024) e pela Diretriz SiNAT 003 – Rev.03 (2021) — atendendo aos requisitos de resistência estrutural, estanqueidade, isolamento térmico e acústico para edificações de até dois pavimentos — sua adoção em larga escala depende da superação de alguns entraves constatados em entrevistas e através de dados, como:

- A logística específica para transporte de painéis de grande porte, que pode limitar obras em regiões distantes de polos fabris se encontrarem somente no extremo sul do Brasil;

- A resistência cultural ao abandono do sistema construtivo convencional – estrutura de concreto armado e alvenaria de bloco cerâmico -, ainda amplamente dominante no setor;
- O desenvolvimento e normatização do sistema para edificações com mais de dois pavimentos necessita ser desenvolvido, de modo a possibilitar sua adoção em um maior número de tipologias e escalas construtivas.

A superação desses desafios é fundamental para a expansão efetiva do *Steel Panel* no mercado nacional. Ainda assim, os resultados obtidos no estudo de caso demonstram que o sistema possui capacidade técnica para atender plenamente às exigências de desempenho e oferece vantagens competitivas relevantes em termos de prazo, precisão, racionalização de materiais e sustentabilidade.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve objetivo de caracterizar um sistema construtivo novo no cenário brasileiro, o *Steel Panel*, patenteado pela *Quick House*, por meio do estudo de caso da construção da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro, no município de Florianópolis. O estudo permitiu compreender as características técnicas, executivas e normativas do método, avaliando sua aplicabilidade e potencial de expansão na construção civil brasileira.

O sistema foi executado conforme a Diretriz SiNAT 003 – Rev.03 e a NBR 15575-1 (ABNT, 2021), através do DATec nº 049A (IPT, 2024), atestando que o sistema atende aos requisitos de desempenho para edificações de até dois pavimentos.

Através do estudo de caso da Escola Básica Municipal Darcy Ribeiro foi possível identificar como os painéis de aço galvanizado são produzidos em ambiente fabril, quais os painéis utilizados na obra, como ocorre a montagem dos painéis, a instalação da cobertura, dos fechamentos e dos acabamentos.

Além disso, a modulação do sistema contribui para padronização, precisão e velocidade de execução de todas as etapas da construção da escola. Observou-se que o *Steel Panel* apresenta vantagens como rapidez de execução, o que favorece sua adoção em obras públicas que exigem prazos reduzidos.

Por outro lado, também foram identificados desafios que precisam ser superados para sua consolidação em larga escala, tais como: necessidade de capacitação

técnica da mão de obra, dependência de projetos executivos detalhados, logística do transporte fábrica ao canteiro de obras, resistência cultura da construção convencional e a limitação normativa para edificações de mais de 2 pavimentos.

Em síntese, os resultados obtidos confirmam que o sistema *Steel Panel* representa uma alternativa tecnicamente viável, apresentando elevado potencial de expansão no país, principalmente em obras públicas que demandam velocidade, desempenho e confiabilidade executiva.

Recomenda-se, para trabalhos futuros, a análise de simulações do comportamento do sistema em edificações de maior porte no pós obra, estudos comparativos de custo global e avaliações ambientais mais amplas, de forma a aprofundar o conhecimento e ampliar a base técnica necessária para sua difusão no setor.

STEEL PANEL MODULAR CONSTRUCTION SYSTEM: A CASE STUDY OF A MODULAR SCHOOL IN FLORIANÓPOLIS

ABSTRACT

The construction industry has been adopting industrialized systems that increase the efficiency, precision, and standardization of construction processes. In this context, this work aims to present and characterize the application of the Steel Panel construction system through a case study of the construction of the Darcy Ribeiro Municipal Elementary School, located in Florianópolis (SC). The study characterized the industrial process, materials, and modular logic of the Steel Panel system applied in the school. Based on DATec nº 049A:2024 (IPT) and the SiNAT 003 – Rev. 03 guideline, the Steel Panel meets the requirements of the NBR 15575:1 standard (ABNT, 2021) for buildings with up to two floors. Results identified advantages such as high speed of execution and standardization of processes. In addition, challenges such as the need for detailed executive projects and transportation logistics were observed. The case study demonstrated, in practice, the efficiency of the system, evidenced by the completion of the school in 42 days, with high levels of industrialization and standardization, confirming the expansion potential of Steel Panel.

Keywords: Drywall Construction, Modular Construction, Steel Panel.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6484: Solo Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio**. Rio de Janeiro. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho**. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14762: Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio**. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15758-1: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem – Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes**. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16970: Light Steel Framing - Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço formados a frio, com fechamentos em chapas delgadas**. Rio de Janeiro, 2022.

BICHINSKI, Wyllian Ferreira. **Vantagens e benefícios da industrialização de processos na construção de edificações**. 2017. 29 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

BORGES, Rodrigo Magalhães Siqueira. **A utilização do Light Steel Frame como sistema construtivo no Brasil: uma revisão da literatura**. Caderno Pedagógico, v. 22, n. 10, p. e19044-e19044, 2025.

BRASGIPS CURITIBA. **Light Steel Frame: produtividade na execução é vantagem**. Curitiba, 2018. Disponível em: <https://www.brasgips.com.br/single-post/steel-frame-produtividadevantagem>. Acesso em: 10 maio 2025.

COSTA, Sâmyo Rodrigues et al. **O avanço da industrialização da Construção Civil: a importância da construção modular no Brasil para os próximos anos e seus impactos**. 2023.

COSTA, Emanuella Borges da; VIEIRA, Jackelyne Santos Gomes; SANTOS, Jerlane Ribeiro dos. **Estudo comparativo entre o sistema construtivo a seco (Steel Frame) e alvenaria comum**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, 2019.

CONSTELHA. **Telha metálica galvalume isotérmica sanduíche completa**. [S. l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.constelha.com.br/telha-metalica-galvalume-isotermica-sanduiche-completa>. Acesso em: 12 de outubro 2025.

DIRETRIZ SiNAT nº 003 – Revisão 03 - “**Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço zincado conformado a frio, com fechamentos em chapas delgadas (Sistemas leves tipo “Light Steel Framing”)**”.

GOMES, C. E. M. et al. **Light Steel Frame na produção de moradias no Brasil**. IX Congresso de Construção Metálica e Mista & I Congresso Luso-Brasileiro de Construção Metálica Sustentável. Porto, Portugal, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Documento de Avaliação Técnica DATec nº 049A: Sistema Construtivo Steel Panel Quick House**. São Paulo: IPT, 2024. 44 p. Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/biblioteca/datec-no-049/>

LAWSON, R.M. **Sustainability of Light Steel Construction**. The Steel Construction Institute: Ascot, 2014.

LOCATELLI, Gabriel. **Construção modular: análise de custo e prazo de execução em uma obra**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2024.

LUNARDI, Renan Negraes. **Estudo comparativo entre os sistemas construtivos de alvenaria convencional x Light Steel Frame**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022.

PEREIRA, A. **Indústria 4.0: Conceitos e perspectivas para o Brasil**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde. Vol. 16, n. 1. 2018.

QUICK HOUSE. Sistema construtivo. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.quickhouse.com.br/sistema-construtivo>. Acesso em: 31 maio 2025.

QUICK HOUSE. Catálogo. [S. l.]: [s.d.]. Disponível em: https://www.quickhouse.com.br/pdf/catalogo_pt.pdf. Acesso em: 1 jun. 2025.

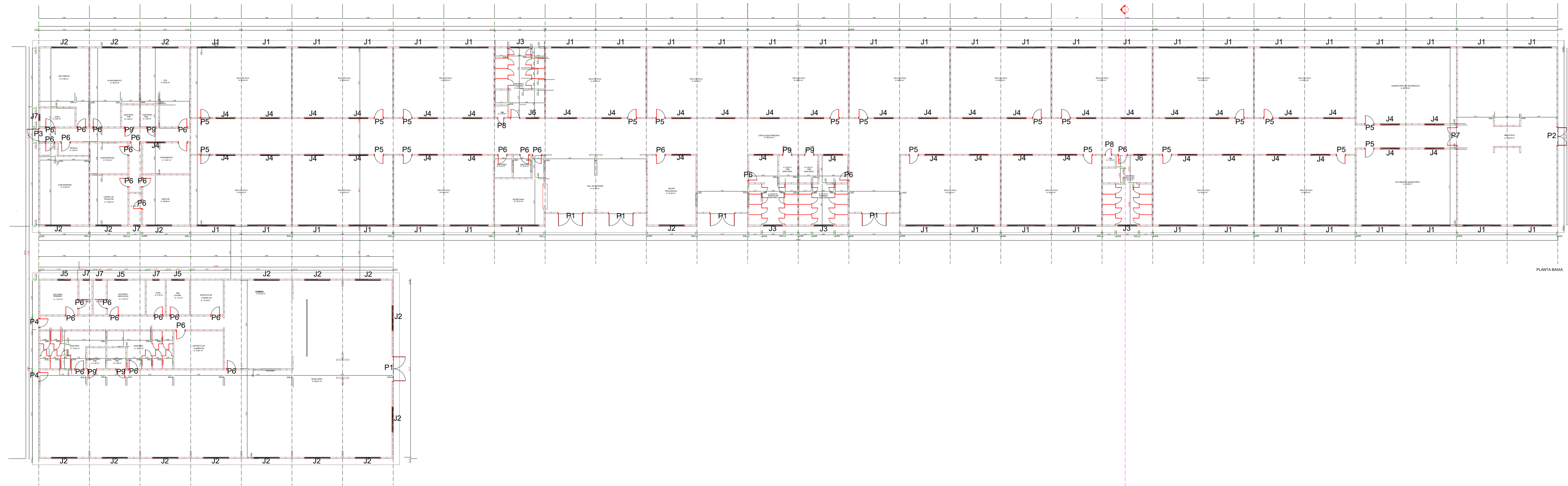
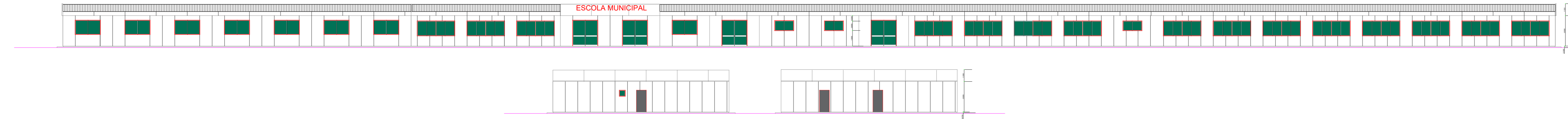
ROSSIGNOLI, Marlon; GASPAR, Geisla Aparecida Maia Gomes. **CONSTRUÇÃO EM LIGHT STEEL FRAME: Uma Forma mais sustentável e rápida para habitações populares.** CONSTRUÇÃO EM LIGHT STEEL FRAME: Uma Forma mais sustentável e rápida para habitações populares, 2021.

RIBEIRO, Marcellus Serejo. **A Industrialização como requisito para a Racionalização da Construção.** Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UFRJ / PROARQ / FAU, 2002.

SANTIAGO, A. K.; FREITAS, A. M. S; CASTRO, R. C. M., **Steel Framing: Arquitetura.** Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil / CBCA, 2012.

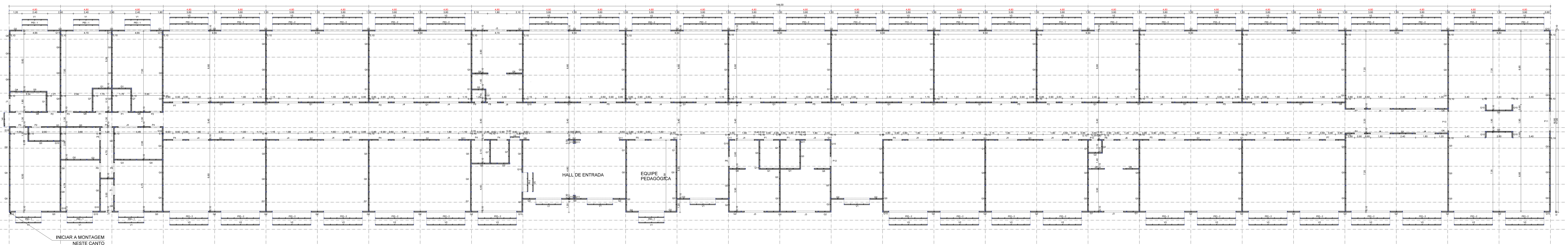
SENA, Leandro Mota. **Métodos de construção a seco.** 2020. 40 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Unime, Salvador, 2020.

SULMONETI, Roberto de Carvalho. **Estudo de Métodos Construtivos Industrializados.** 2018. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

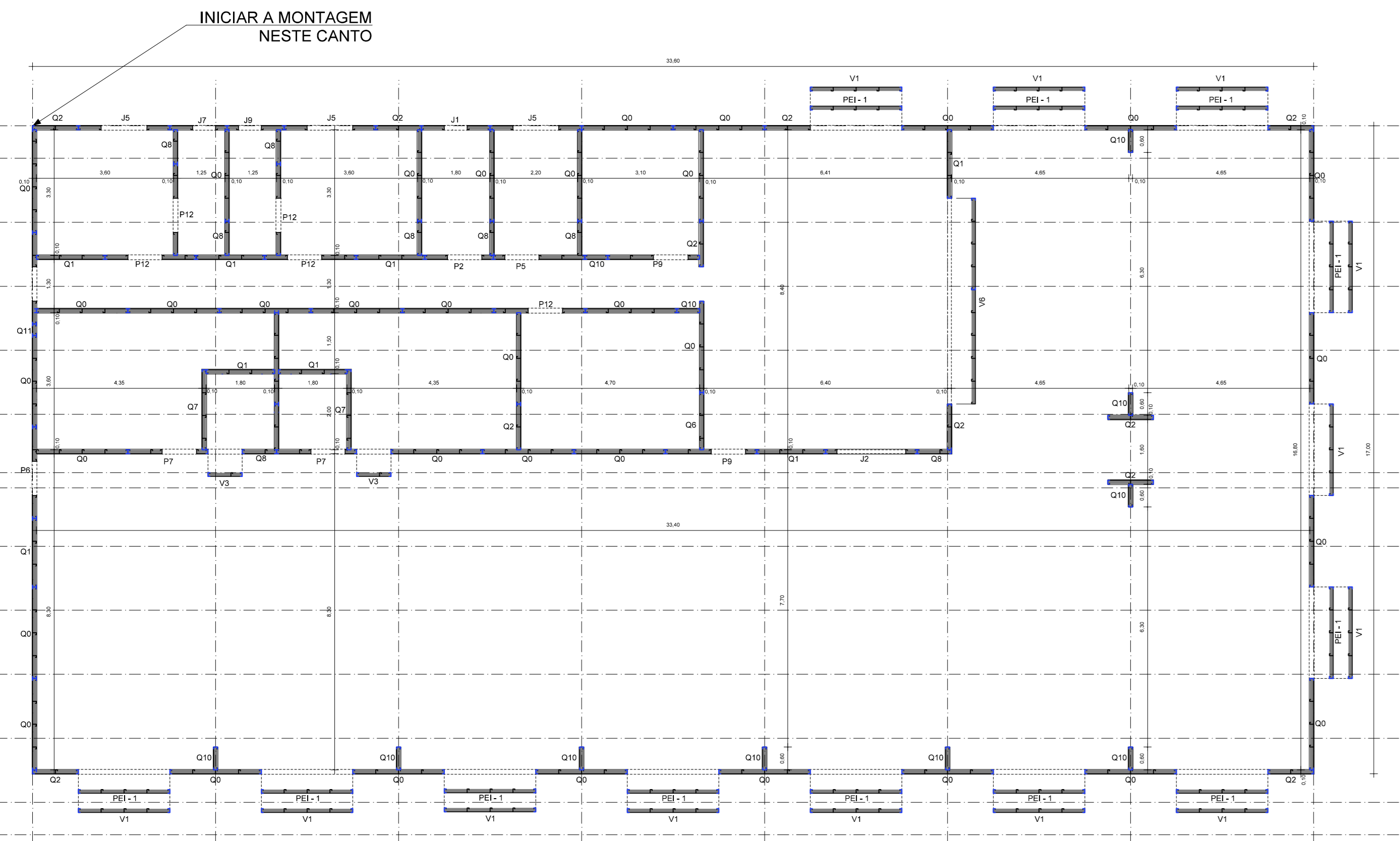


CÓD.	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	QUANTIDADE	PEITORIL
J1	Janela com 4 folhas, duas fixas e duas de correr.	3,60 x 1,40	45 UN.	1,00 m
J2	Janela com 2 folhas de correr	2,40 x 1,40	19 UN.	1,00 m
J3	Janela com 2 folhas de correr	1,80 x 1,00	04 UN.	1,50 m
J4	Janela com 2 de folhas maxi-ar	1,80 x 0,60	44 UN.	1,90 m
J5	Janela com 2 folhas de correr	1,20 x 1,00	03 UN.	1,50 m
J6	Janela com 2 de folhas maxi-ar	1,20 x 0,60	02 UN.	1,90 m
J7	Janela maxi-ar 60 x 60 e bandeira inf. 60 x 40	0,60 x 1,00	05 UN.	1,50 m
P1	Porta com duas folhas de giro e barra de pânico	2,40 x 2,40	05 UN.	
P2	Porta com duas folhas de giro e barra de pânico	1,80 x 2,15		
P3	Porta de giro de alumínio tipo lambri com visor	1,27 x 2,15	01 UN.	
P4	Porta de giro de alumínio tipo lambri com visor	0,90 x 2,15	02 UN.	
PORTAS INTERNAS DE MADEIRA				
CÓD.	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	QUANTIDADE	
P5	Porta de giro com visor	0,90 x 2,10	20 UN.	
P6	Porta de giro	0,90 x 2,10	31 UN.	
P7	Porta com duas folhas de giro com visores.	1,80 x 2,10	01 UN.	
P8	Porta de giro com veneziana.	0,60 x 2,10	02 UN.	
P9	Porta de giro para sanitário PNE.	0,90 x 2,10	06 UN.	

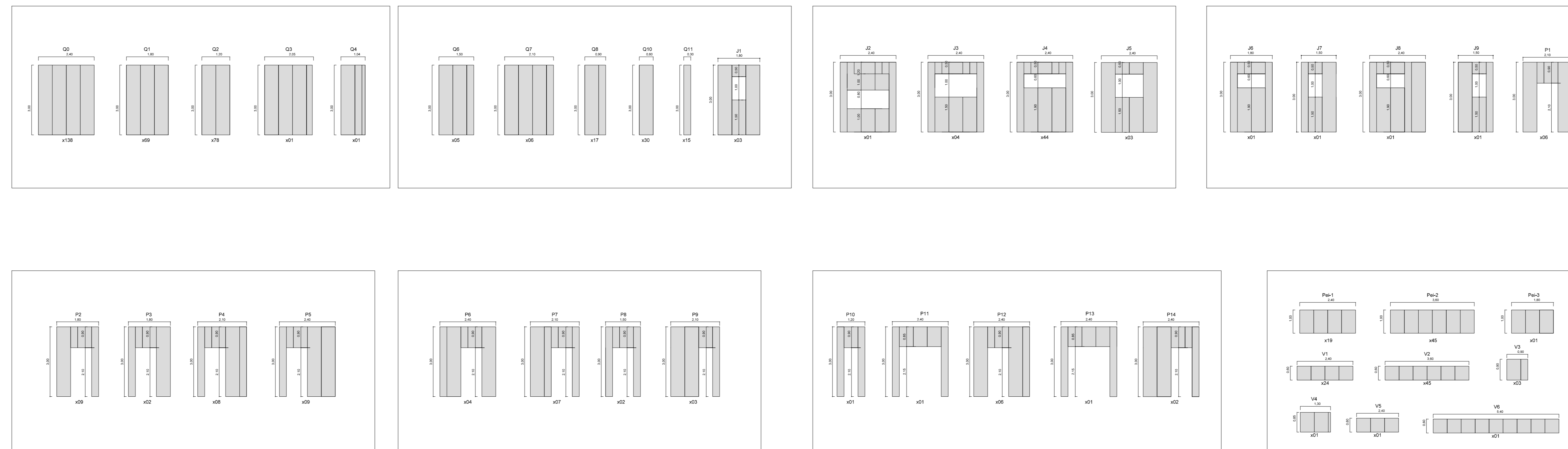
Revisão 01	Data	Feb 2023
		
Maurício Fernandes Pereira Secretário Municipal de Educação		Arquivo eletrônico: ERV-PLANTA-BAIXA-FACHADAS-03-05
Programa: ESCOLAS MUNICIPAIS		Etapa: PROJETO EXECUTIVO
Demandante: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO		Disciplina: ARQUITETURA
Projeto: ESCOLA MUNICIPAL DO RIO VERMELHO		N° Prancha: 03/05
Endereço: RUA LUIZ DUARTE SOARES, 686 - SÃO JOÃO DO RIO VERMELHO		Data: FEVEREIRO 2023
Título do desenho: PLANTA BAIXA E FACHADAS		Escala: 1:150
Autor do projeto: ARQUITETO ROBERTO ANTONIO BECKER <small>Documento assinado digitalmente</small>		CAU: A-9145-6
Assinatura:  ROBERTO ANTONIO BECKER <small>Data: 28/02/2023 14:02:50-0300</small> <small>Verifique em https://verificador.br.br</small>		Desenho: BECKER
		



PLANTA BAIXA MONTAGEM DE PAINÉIS
ESCALA 1:100



ESQUEMA DE MONTAGEM DOS
PAINÉIS E TESOURAS



ELEVAÇÕES DOS PAINÉIS AUTOPORTANTES

OBSERVAÇÕES:
Os Painéis SteelPanel são autoportantes e suportam uma carga de 7 toneladas por m linear.
As janelas devem ser montadas primeiro os peitoris com os painéis laterais e depois a verga. Cortar dois pedaços de "cezinho" e já fixar, no chão, na parte superior da verga. Desta forma facilita a montagem, pois basta pendurar a verga com o "cezinho" nos painéis laterais e depois parafusar.

		Maurício Fernandes Pereira Secretário Municipal de Educação
Projeto: ESCOLAS MUNICIPAIS		Etapa: PROJETO EXECUTIVO
Disciplina: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO		Descrição: ESTRUTURAL
Projeto: ESCOLA MUNICIPAL DO RIO VERMELHO		Nº Fichas: 01/01
Endereço: RUA LUIZ DUARTE SOARES, 686 - SÃO JOÃO DO RIO VERMELHO		Data: FEVEREIRO 2023
Título do desenho: PLANTA BAIXA E ELEVAÇÕES DOS PAINÉIS AUTOPORTANTES		Escala: 1:100
Autor do projeto: ARQUITETO ROBERTO ANTONIO BECKER		Desenho: BECKER
Assinatura: 		Documento assinado digitalmente: