



ENGEDIX
soluções de engenharia

“ INOVAR PARA RECONSTRUIR A EDUCAÇÃO BRASILEIRA “

Responsável Técnica

Diana Rodigheri

Arquiteta e Urbanista – CAU N° A-164954-0

Pós graduada em Construções Sustentáveis – IPOG

EMPRESA:

- A CONSTRUTORA ENGEDIX SOLUÇÕES DE ENGENHARIA EIRELLI
- FUNDADA EM 01/10/1089
- LOCALIZADA NO MUNÍPIO DE XANXERÊ/SC
- ATUA NO SETOR PÚBLICO HÁ 35 ANOS
- MAIS DE 150 OBRAS REALIZADAS

OBRA : “ AMPLIAÇÃO COLÉGIO EXPRESSIVO”

- CONTRATANTE: UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
- MUNICÍPIO: LOCALIZADA EM XANXERÊ/SC
- SISTEMA ESTRUTURAL – LIGHT STEEL FRAME
- CARACTERÍSTICAS: 690,00M² DE OBRA EM 2 PAVIMENTOS
- VALOR MÉDIO: R\$ 3.600,00 /M² DE OBRA PRONTA



Imagem aérea: 31/05/2024 – Acesso do Colégio

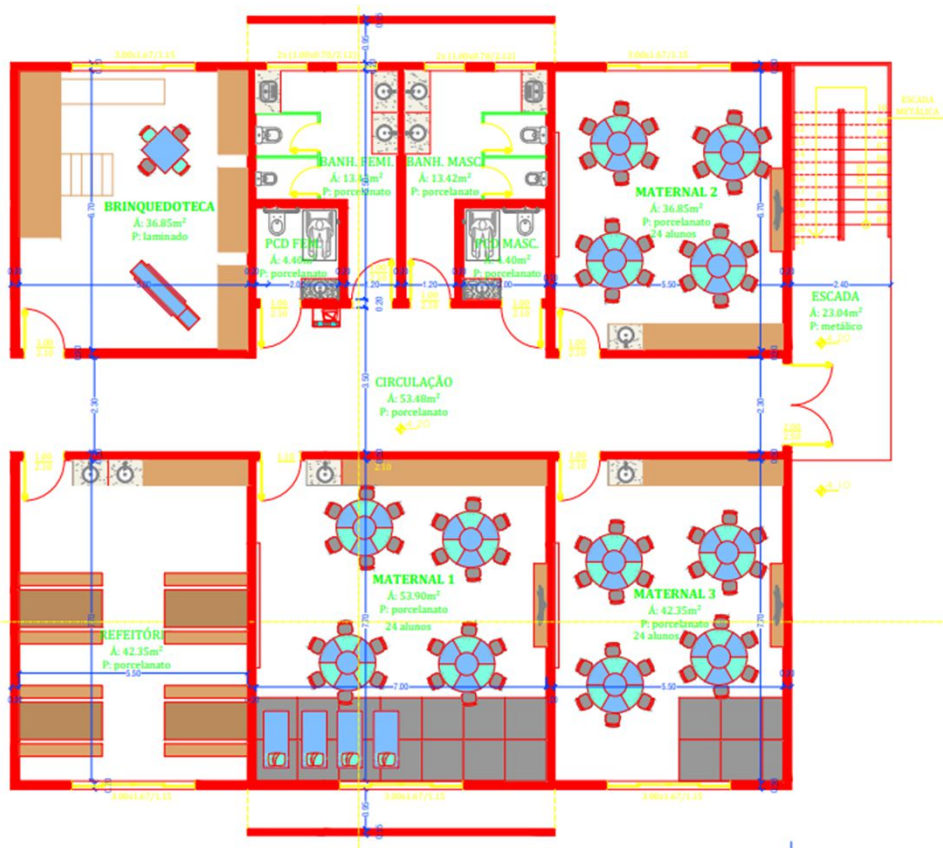


Imagem aérea: 31/05/2024

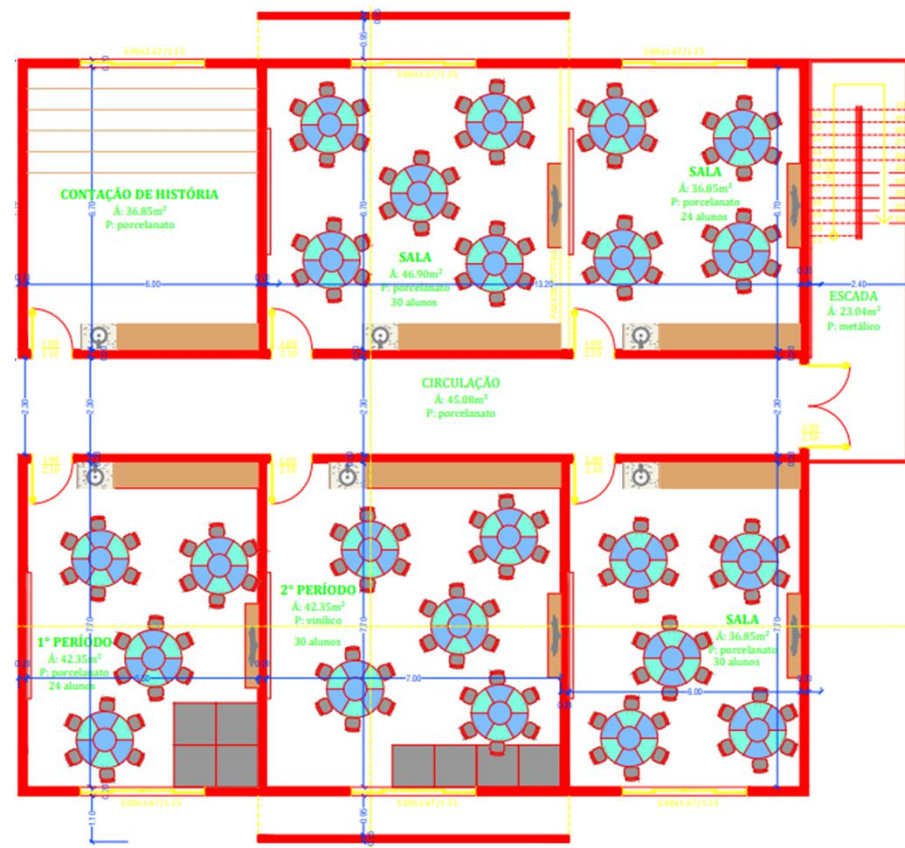


Imagem aérea: 31/05/2024

PLANTAS ESQUEMÁTICAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO



PLANTA PAV. TÉRREO



PLANTA PAV. SUPERIOR

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA :

O sistema construtivo conhecido mundialmente como “Light Steel Framing (LSF)”

Sistema autoportante de construção em aço, que tem como característica uma estrutura constituída por perfis leves de aço galvanizado formados a frio

Unidos por fixadores e contraventados com a própria estrutura em aço, proporcionando, dessa forma, rigidez para a estrutura.

Conjunto de perfis recebe chapas de revestimento para composição do fechamento interno e externo das paredes e no seu interior preenchidas com lãs de isolamento termo acústico e instalações, conferindo ao sistema um excelente desempenho e conforto.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA :

ESTRUTURA EM “ LIGHT STEEL FRAMING”

- FATOR DETERMINANTE – PRAZO DE EXECUÇÃO – 90 DIAS

DIA 05/02/2024 INÍCIO DAS AULAS

- CONTRATO 179/2023 – DATADO DE 23/10/2023

- INÍCIO EFETIVO DA MONTAGEM – 16/12/2023 E TÉRMINO 05/02/2024

ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

SISTEMA ESTRUTURAL : LIGHT STEEL FRAME

ESTRUTURA DE AÇO LEVE E AUTOPORTANTE

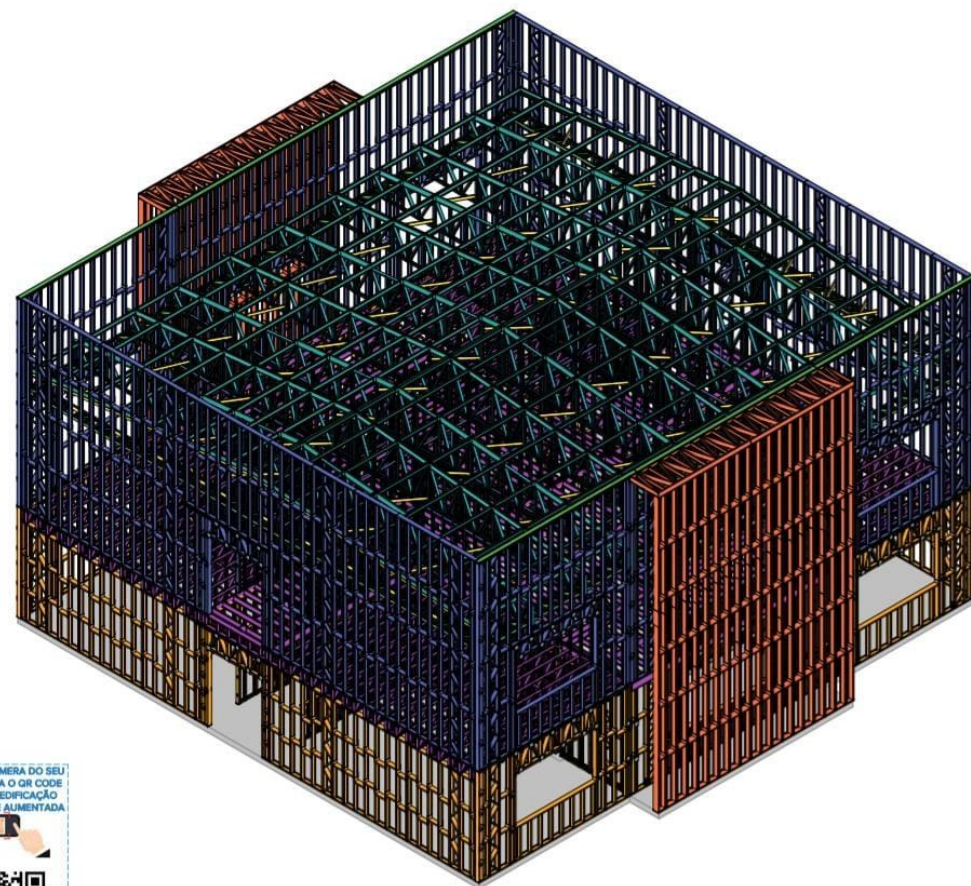
AGILIDADE NO PROCESSO DE EXECUÇÃO

FABRICAÇÃO INDUSTRIALIZADA, COM ALTA RESISTÊNCIA

LIBERDADE DA PLANTA SEM PILARES, APROPRIADA AO USO

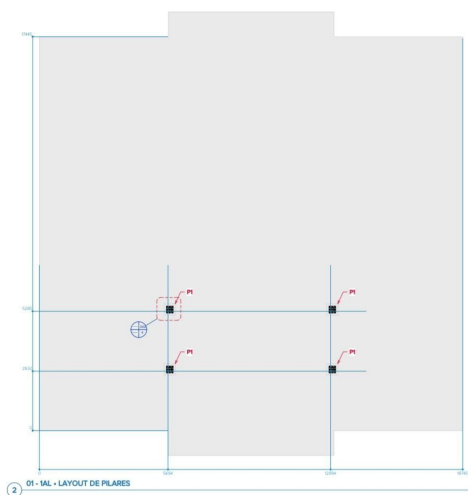
OBRA QUE VISA A SUSTENTABILIDADE

MÍNIMA GERAÇÃO DE RESÍDUOS



ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

FUNDAÇÃO DO TIPO RADIER: COM REFORÇOS ESPECÍFICOS PARA ELEMENTOS DE AÇO PESADO



ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

A ESTRUTURA FOI PREDOMINANTE EXECUTADA EM AÇO LEVE , 100% PERFIL ENGENHEIRADO EVITANDO FALHAS NA MONTAGEM, SENDO QUE O SISTEMA VEM DE FÁBRICA, COM AS DEMARCAÇÕES DE ENCAIXES E FURAÇÕES, EVITANDO ASSIM A TROCA DE PEÇAS NA MONTAGEM.

DEVIDO A OBRA SER EXECUTADA EM DOIS PAVIMENTOS, SE FEZ NECESSÁRIO A UTILIZAÇÃO DE PÓRTICOS DE AÇO PESADO EM UM VÃO ACIMA DE 7,00M, QUE NÃO HAVIA PAREDE DE SUSTENÇÃO



SISTEMA ESTRUTURAL

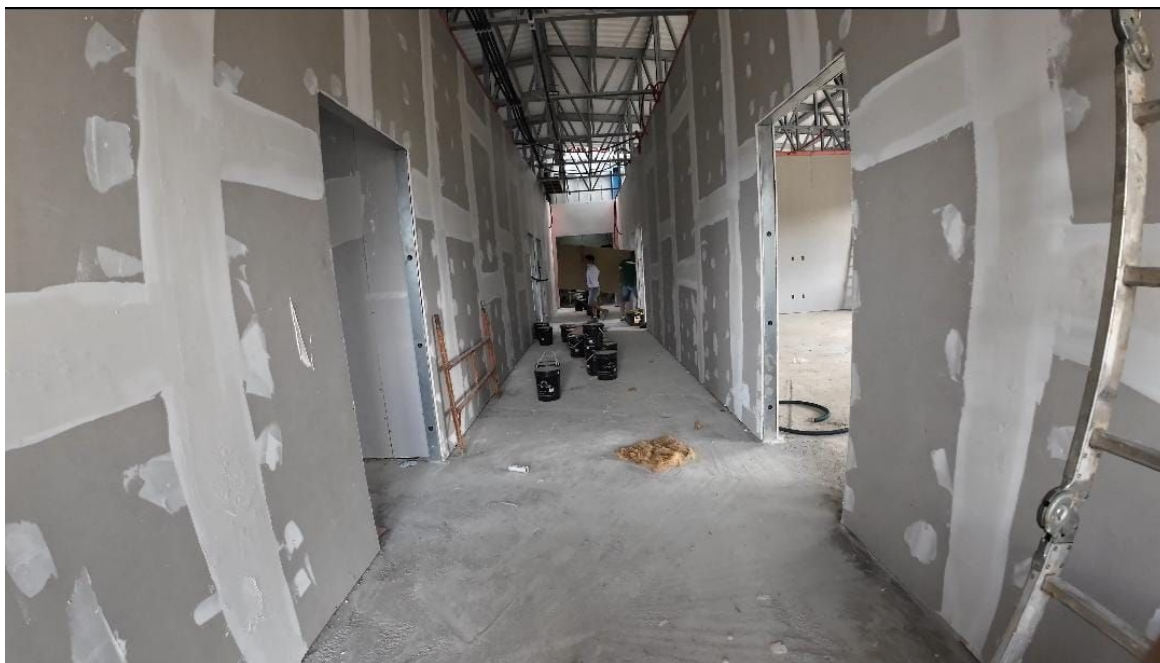
O SISTEMA APRESENTADO VISA A AGILIDADE DA OBRA, SENDO QUE, É POSSIVEL A EXECUÇÃO DE VÁRIAS ETAPAS DO PROCESSO SIMUTANEAMENTE, POIS OS PAINÉIS PODEM SER MONTADOS FORA DA ESTRUTURA EM ÁREAS INDEPENTES, PARA QUE NÃO SOFRAM ATRASOS DEVIDO A INTERPÉRIES E POSTERIORMENTE SÃO MONTADOS EM LINHA DE PRODUÇÃO.

DEVIDO A PRODUÇÃO ENGENHEIRADA PODEMOS TRABALHAR COM PAREDES INTERNAS, EXTERNAS E TELHADO INDEPENDENTES SEM A NECESSIDADE DE CONFERÊNCIA DE MEDIDAS.



SISTEMA DE VEDAÇÃO INTERNO

ESTRUTURA + LÃ DE ROCHA + PLACA OSB+ PLACA DE GESSO ST / RU



SISTEMA DE VEDAÇÃO EXTERNO

ESTRUTURA + MEMBRANA HIDROFUGA + PLACA GLASROC + TELA EM FIBRA DE VIDRO + BASECOAT

PERFIS EM CONTATO COM O RADIER RECEBEM MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA + BANDA ACÚSTICA



COBERTURA

ESTRUTURA COM TESOURAS LIGHT STEEL FRAME + TELHA TERMOACÚSTICA NORMALIZADA



ESQUADRIAS:

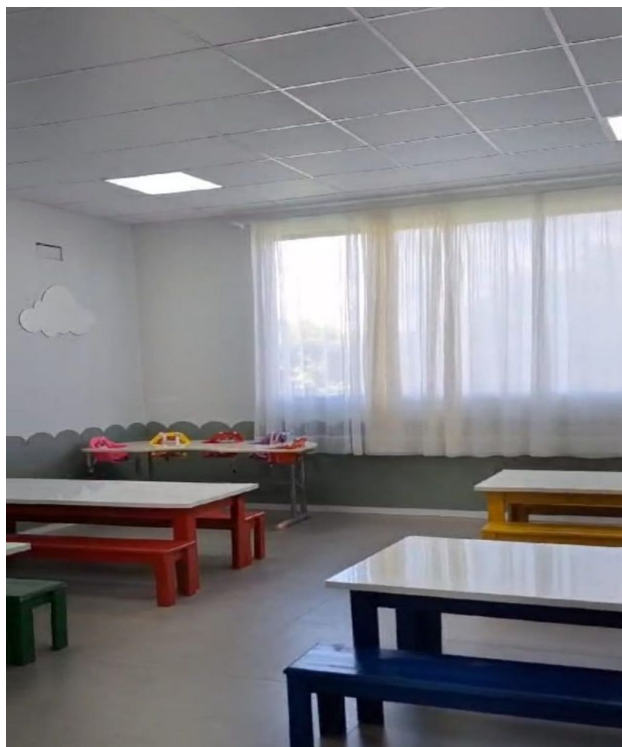
INTERNAS: PORTAS DE MADEIRA LAQUEADAS

EXTERNA ESQUADRIAS DE VIDRO TERMPERADO 10MM



FORROS

FORRO MODULAR REMOVIVEL COM PLACA GYPREX – MODULAÇÃO 62,5X62,5 + LÃ DE ROCHA



ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS

INTERNAMENTE FORAM APLICADOS MASSA CORRIDA E TINTA ACRÍLICA / AZULEJOS EM ÁREAS MOLHADAS



ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS

EXTERNAMENTE FUNDO PREPARADOR + TEXTURA + APLICAÇÃO DE TINTA BORRACHA LÍQUIDA



VIDA ÚTIL DO PROJETO

NO CASO DO SISTEMA CONSTRUTIVO LIGHT STEEL FRAME

A ESTRUTURA DOS PERFIS EM AÇO GALVANIZADO TEM DURAÇÃO MÍNIMA DE 300 ANOS

TANTO AS PLACAS QUANTO OS MATERIAIS UTILIZADOS COMO ACABAMENTO E ISOLAMENTO POSSUEM LOGA DURABILIDADE PODEM PERMANECER INALTERADOS POR DÉCADAS

PINTURA COM MANTA LÍQUIDA EMBORRACHA TEM UM PRAZO DE 7 ANOS, CONTRA 3 ANOS DA PINTURA CONVENCIONAL

AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES

BEM COMO QUALQUER OUTRO TIPO DE SISTEMA ESTRUTURAL, PARA ESTE, TAMBÉM É NECESSÁRIO UM ESTUDO APROFUNDADO QUANDO SE TRATA DE AMPLIAÇÕES E INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS COMO ABERTURAS DE VÃOS, SENDO QUE, AS PAREDES SE COMPORTAM COMO PEÇAS ESTRUTURAIS.

POR OUTRO LADO, APÓS A ANÁLISE DA ESTRUTURA E LIBERAÇÃO POR PARTE DOS PROJETISTAS A INTERVENÇÃO OCORRE DE MANEIRA MUITO MAIS RÁPIDA E PRÁTICA, EM VIRTUDE DE SE TRATAR DE AÇO LEVE E DE FÁCIL ACABAMENTO

EM OBRAS DE PAVIMENTO TÉRREO (COMO O MODELO PADRÃO FNDE) AS ABERTURAS DE VÃOS PODEM SER FACILMENTE INCLUÍDAS, EM VIRTUDE DE NÃO TERMOS CARGAS SUPERIORES.

INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

SISTEMA DE ESGOTO: MÉTODO CONVENCIONAL, SENDO QUE, AS TUBULAÇÕES DE ESGOTO E PLUVIAL JÁ FORAM EMBUTIDAS NO MOMENTO DA EXECUÇÃO DO RADIER COMO PREVE O SISTEMA.

SISTEMA DE ÁGUA: EXECUTADO NO MODELO PEX (POLIETILENO RETICULADO) DEVIDO A REDUÇÃO DE USO DE CONEXÕES, AGILIDADE NA EXECUÇÃO E PRINCIPALMENTE VISANDO DIMINUIR OS RISCOS DE MANUTENÇÕES FUTURAS EM FUNÇÃO DE PATOLOGIAS.

SALIENTAMOS QUE, SE ACASO OCORRA A NECESSIDADE DE ABERTURA DE VÃOS NAS PAREDES PARA MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES O POSTERIOR FECHAMENTO DESTES VÃOS É MAIS RÁPIDO E PRÁTICO QUE NA ESTRUTURA CONVENCIONAL

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NESTE CASO, FOCARAM TODAS EMBUTIDAS NAS PAREDES, DEVIDO AO FORRO SER MODULAR FACILITA A MANUTENÇÃO E AGILIZA A QUESTÃO DA MOBILIDADE SE FOR NECESSÁRIO O AJUSTES DE PONTOS FUTUROS

TODAS AS PAREDES SÃO UMA ESPÉCIE DE SHAFT, OQUE TORNA POSSIVEL A INTERFERÊNCIA ENTRE AS INSTALAÇÕES, PERMITINDO QUE ISSO SEJA CORRIGIDO DE FORMA SIMPLES E SEM DANOS.



SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO / DESEMPENHO TÉRMICO E ACÚSTICO

SEGURANÇA AO FOGO – DE ACORDO COM O RELATÓRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO – SAINT GOBAIN – NEXTERA

Os sistemas de fachada leve utilizam núcleos incombustíveis (lã de vidro e lã de rocha), sua reação ao fogo depende apenas das características dos materiais utilizados nas superfícies interna e externa e, portanto, os resultados existentes para os sistemas originais se aplicam.

A classe de reação ao fogo da chapa de fechamento externo de fibrocimento é II-A (combustível, índice de propagação de chamas igual a 0, densidade óptica de fumaça igual a 10).

A classe de reação ao fogo da chapa de fechamento externo de gesso é I (incombustível).

A chapa de fechamento interno de drywall RF é classificada como II-A.

Portanto, elas atendem ao requisito de reação ao fogo para ambientes internos e externos da ABNT NBR 15575-4.

SUGESTÃO DE LEITURA E ANÁLISE – MATERIAL ENVIADO PELA SPAÇO SMART



Tabela 7 – Quadro resumo da avaliação técnica de desempenho do sistema de fachada leve com chapa Glasroc X na configuração infill

REQUISITO	DESEMPENHO			OBSERVAÇÃO CONDIÇÃO OU RECOMENDAÇÃO
	SATISFATÓRIO	PARCIALMENTE SATISFATÓRIO	NÃO SATISFATÓRIO	
DESEMPENHO ESTRUTURAL				
Estado Limite Último e Estado Limite de Serviço	✓	-	-	(1)
Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas	✓	-	-	(2)
Resistência a cargas pontuais externas	✓	-	-	-
Resistência a impactos de corpo mole	✓	-	-	-
Resistência a impactos de corpo duro	-	-	✓	-
SEGURANÇA AO FOGO				
Reação ao fogo	✓	-	-	-
Resistência ao fogo	✓	-	-	(3)
Compartimentação vertical	✓	-	-	(4)
ESTANQUEIDADE À ÁGUA				
Estanqueidade à água de chuva, considerando a ação do vento	✓	-	-	(5)
Permeabilidade à água da face externa	-	✓	-	(6)
Umidade decorrente da ocupação do imóvel	✓	-	-	-
Permeabilidade ao ar	✓	-	-	-
Comportamento higrotérmico da fachada	-	✓	-	(7)
DESEMPENHO ACÚSTICO				
Isolação sonora	✓	-	-	(8)

DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE				
Estanqueidade antes e depois de ciclos de calor e choque térmico	✓	-	-	-
Resistência de aderência da argamassa ao substrato depois de ciclos de calor e choque térmico	-	-	-	-
Análise da durabilidade dos componentes	-	✓	-	(9)
Manutenibilidade	-	-	-	-

NOTAS:

- Dimensionamento da estrutura da fachada leve e de suas fixações deve ser feito para cada edifício.
- Fixação de cargas na chapa de gesso Glasroc X com bucha SFORRTBOLT 1/4 20" e parafuso Ø 6,0mm x 68 mm. Para a mão-francesa padrão, o sistema suportou a carga de até 0,8 kN (considerar fator de segurança igual a 2). Para fixação de dispositivo faceando a parede, o sistema suportou carga de até 2,25 kN (considerar o fator de segurança igual a 3).
- Verificar configuração indicada para o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) aplicável ao edifício. Dimensionamento da estrutura da fachada leve deve ser condizente.
- Necessário uso de elemento corta-fogo constituído por lâ de rocha estruturada com densidade de 66 kg/m³, instalado a cada pavimento entre a borda da laje e a chapa de fechamento externo.
- Avaliada até a pressão de ensaio de 500 Pa. O sistema não tinha pintura ou textura acrílica, sendo ensaiado somente com o basecoat aplicado.
- Avaliado somente com o basecoat aplicado, sem a presença de pintura ou textura acrílica. Basecoat apresentou alta permeabilidade à água. Por isso, é importante que o sistema de acabamento (pintura ou outro) a ser aplicado seja impermeável à água e permeável ao vapor d'água.
- Basecoat permitiu umedecimento da chapa Glasroc X por um período de tempo limitado ao longo do ano. Por isso, é importante que o sistema de acabamento (pintura ou outro) a ser aplicado seja impermeável à água e permeável ao vapor d'água.
- Resultados baseados em ensaios de laboratório e simulação acústica.
- Necessário especificar a resistência à corrosão dos chumbadores, considerando-se a condição de exposição de cada empreendimento.

HABITABILIDADE

O SISTEMA ATENDE A NORMA DE DESEMPENHO ABNT NBR 15575:2013 – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS, SENDO QUE CUMPRE, COM OS PRINCIPAIS REQUISITOS DA NORMA : SEGURANÇA, SUSTENTABILIDADE E HABITABILIDADE – SE TRATANDO DE EDIFICAÇÕES COM LIMITAÇÃO DE ALTURA

DESTAQUES PARA OS ITENS

1° Estanqueidade da água

2° Desempenho térmico

3° Desempenho acústico

MANUTENEABILIDADE

ALTA RESISTÊNCIA E DURABILIDADE SÃO UM DOS PONTOS MAIS IMPORTANTES, LOGO A MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO É MÍNIMA, REDUZIDA A TRATAMENTOS DE CORREÇÃO DE PINTURA COM UM PERÍODO MÍNIMO DE 7 ANOS

OS MATERIAIS SÃO TODOS INDUSTRIALIZADOS, PRODUZIDOS COM MATÉRIA PRIMA DE QUALIDADE E PASSAM POR UM RIGOROSO CONTROLE DE QUALIDADE

O REFLEXO DESTES CONTROLES É UMA SIGNIFICATIVA DURABILIDADE E RESISTÊNCIA AS INTERPÉRIES

TODOS OS PRODUTOS UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO SÃO DE ALTA TECNOLOGIA, NORMATIZADOS E COM GARANTIA DOS FABRICANTES, DEVIDO A ISSO TEMOS UM BAIXO ÍNDICE DE MANUTENÇÃO

OBRA REALIZADA



OBRAS DE CRECHES PADRÃO FNDE REALIZADAS

NO MOMENTO NÃO TEMOS CONTRATOS ADITIVOS DE CRECHES, PORÉM JÁ EXECUTAMOS 3 OBRAS, A ANOS ATRÁS, NÃO POSSUIMOS OS LINKS DE ACESSO POR SE TRATAR DE CONTRATOS ANTIGOS

CRECHE PADRÃO FNDE TIPO 1: PREFEITURA MUNICIPAL DE ABELARDO LUZ / SC - ANO 2009

PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPECÓ / SC – ANO 2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRINDADE DO SUL / RS – ANO 2011

EXECUÇÃO

CRECHE TIPO 1 – 1.317,99M²

CONSTRUÇÃO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME
TEMPO DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA - 120 DIAS

CONSTRUÇÃO SISTEMA CONVENCIONAL
TEMPO DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA - 300 DIAS

CRECHE TIPO 2 – 775,85M²

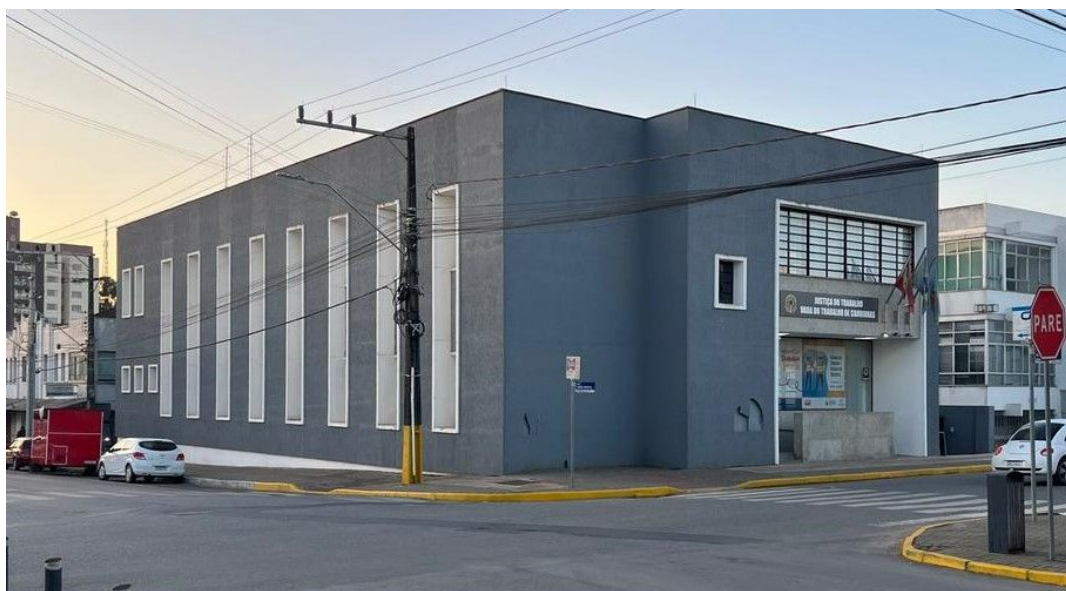
CONSTRUÇÃO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME
TEMPO DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA - 90 DIAS

CONSTRUÇÃO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME
TEMPO DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA – 240 DIAS

CAPACIDADE PRODUTIVA

APESAR DOS ANOS DE ATIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL, RECENTEMENTE A EMPRESA INGRESSOU NAS LICITAÇÕES QUE CONTEMPLAM ESTE TIPO DE ATIVIDADE, DESTA FORMA, AINDA NÃO TEMOS MUITOS CASES ESPECÍFICOS DESTA MODALIDADE, MAS PODEMOS CITAR ALGUNS:

REFORMA DA VARA DO TRABALHO DE CANOINHAS/SC COM ADEQUAÇÃO DA FACHADA NO SISTEMA- ANO 2021



CAPACIDADE PRODUTIVA

CONSTRUÇÃO DE LIGHT STEEL FRAME DE 70M², EXECUTADA EM XANXERÊ/SC, FEVEREIRO DE 2024



COMPARAÇÃO DE CUSTOS – LIGHT STEEL FRAME X CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL

CRECHE TIPO 1 – 1.317,99M²

CONSTRUÇÃO SISTEMA CONVENCIONAL
R\$ 3.500,00 /M² DE OBRA PRONTA
TOTAL R\$ 4.612.965,00

X

CONSTRUÇÃO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME
R\$ 4.400,00 / M² DE OBRA PRONTA
TOTAL R\$ 5.799.156,00

CRECHE TIPO 2 – 775,85M²

CONSTRUÇÃO SISTEMA CONVENCIONAL
R\$ 3.500,00 /M² DE OBRA PRONTA
TOTAL R\$ 2.715.475,00

X

CONSTRUÇÃO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME
R\$ 4.400,00 / M² DE OBRA PRONTA
TOTAL R\$ 3.413.740,00



A EMPRESA ENGEDIX AGRADECE PELA ATENÇÃO E OPORTUNIDADE !