

escolas resilientes

ESTUDO PRELIMINAR

22.11.2024



em parceria com



GOVERNO
DO ESTADO
**RIO
GRANDE
DO SUL**
O futuro nos une.

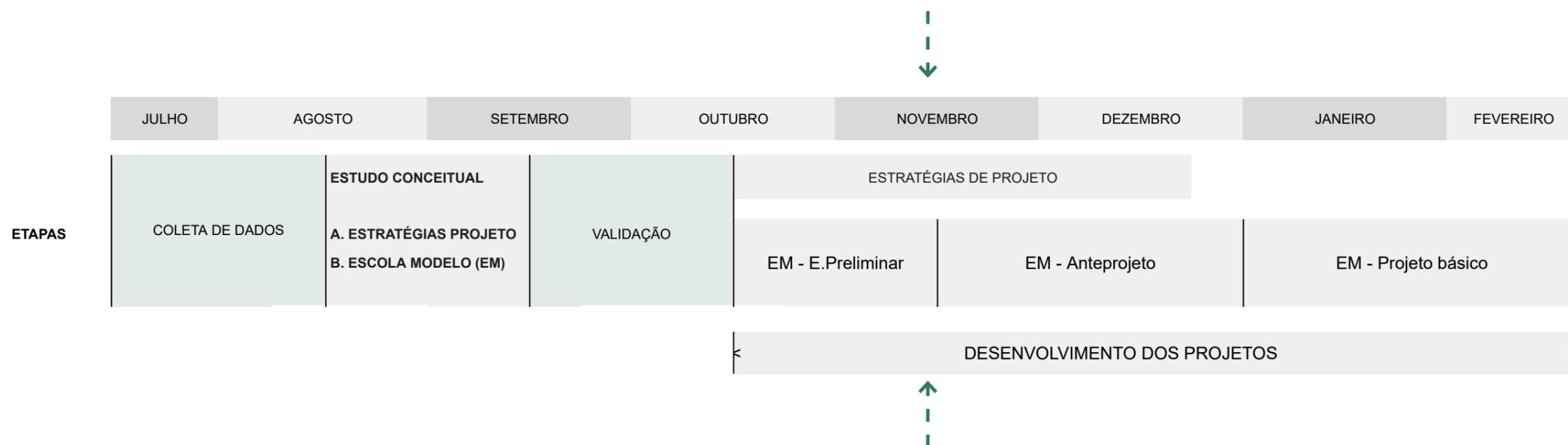
**andrade
morettin**
arquitetos
associados

+ sauermartins

estruturação | desenvolvimento de produtos

PRODUTOS

- Conjunto de diretrizes para transformação, construção e operação das edificações escolares;
- Projeto Básico para uma escola modelo (protótipo).



RECONHECIMENTO DO DESAFIO

Para realizarmos a primeira aproximação ao desafio, realizamos uma série de interlocuções:

- Secretaria da Educação
- Secretaria de Obras
- Secretaria da Reconstrução Gaúcha
- Instituto Alana
- Instituto Unibanco

ANÁLISE TÉCNICA | Secretaria de Educação

- Solicita adequação ao manual de Identidade Visual desenvolvido pela SOP, SEDUC e SECOM;
- Recomendação para um paisagismo de baixa manutenção;
- Inclusão de ambientes funcionais (sala de recursos humanos e financeiro, DML, copa para uso geral);
- Verificação do número de laboratórios;
- Redimensionamento das salas de aula e refeitório.
- Adoção de quadro branco e adoção do mobiliário conjunto “pétala”;
- Normas sugeridas para consulta:
 - RESOLUÇÃO Nº 340, DE 21 DE MARÇO DE 2018;
 - PORTARIA Nº 2.116, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2019;
 - Caderno de Padronização da Identidade Visual – SEDUC/SOP 2024;
 - Programa Geral de Necessidades – SEDUC/SOP 2024.

ANÁLISE TÉCNICA | Secretaria de Obras

- Solicita adequação ao manual de Identidade Visual desenvolvido pela SOP, SEDUC e SECOM;
- Alerta questões de exequibilidade e manutenibilidade do bambu como brise;
- Questionamento quanto à resistência da estrutura de madeira;
- Questiona a escolha do toldo;
- Recomendação para atendimento ao Plano Urbanístico Ambiental;
- Demanda que o módulo de infraestrutura e acessibilidade seja compatibilizado com o manual de identidade;
- Solicita fechamento do refeitório e quadra para garantir a utilização dos espaços em diferentes condições climáticas.

ANÁLISE TÉCNICA | Instituto Alana

- Incluir segunda cozinha no térreo concentrando as atividades de alimentação, lazer, brincar e aprender;
- Sugere que a composteira esteja próxima a cozinha, e o insumo produzido sirva de nutrição para horta;
- Sugere o aproveitamento das águas descartadas e tratamento (wetland) para servir como irrigação dos jardins;
- Sugere a escolha de espécies nativas e árvores frutíferas proporcionando maior interatividade com os estudantes.
- Sugere soluções como: pisos permeáveis, jardins de chuva e canais secos;
- Sugere a utilização de mobiliários naturalizados;
- Sugere áreas de jardim sem acesso para criação de serviço ecossistêmico e decomposição natural de folhas.

protótipo | eem almirante barroso

- 1 . EEEM Almirante Barroso
- 2 . EEEF Maria José Mabilde
- 3 . Escola Oscar Schmitt
- 4 . Escola Estadual Alvarenga Peixoto
- 5 . Aeroporto Internacional Salgado Filho



O LUGAR - ILHA DA PINTADA



Caracterizada pela presença de uma colônia de pescadores (Z-5)



Pesca



Culinária - Tainha na Taquara



Artesanato - Art'Escama

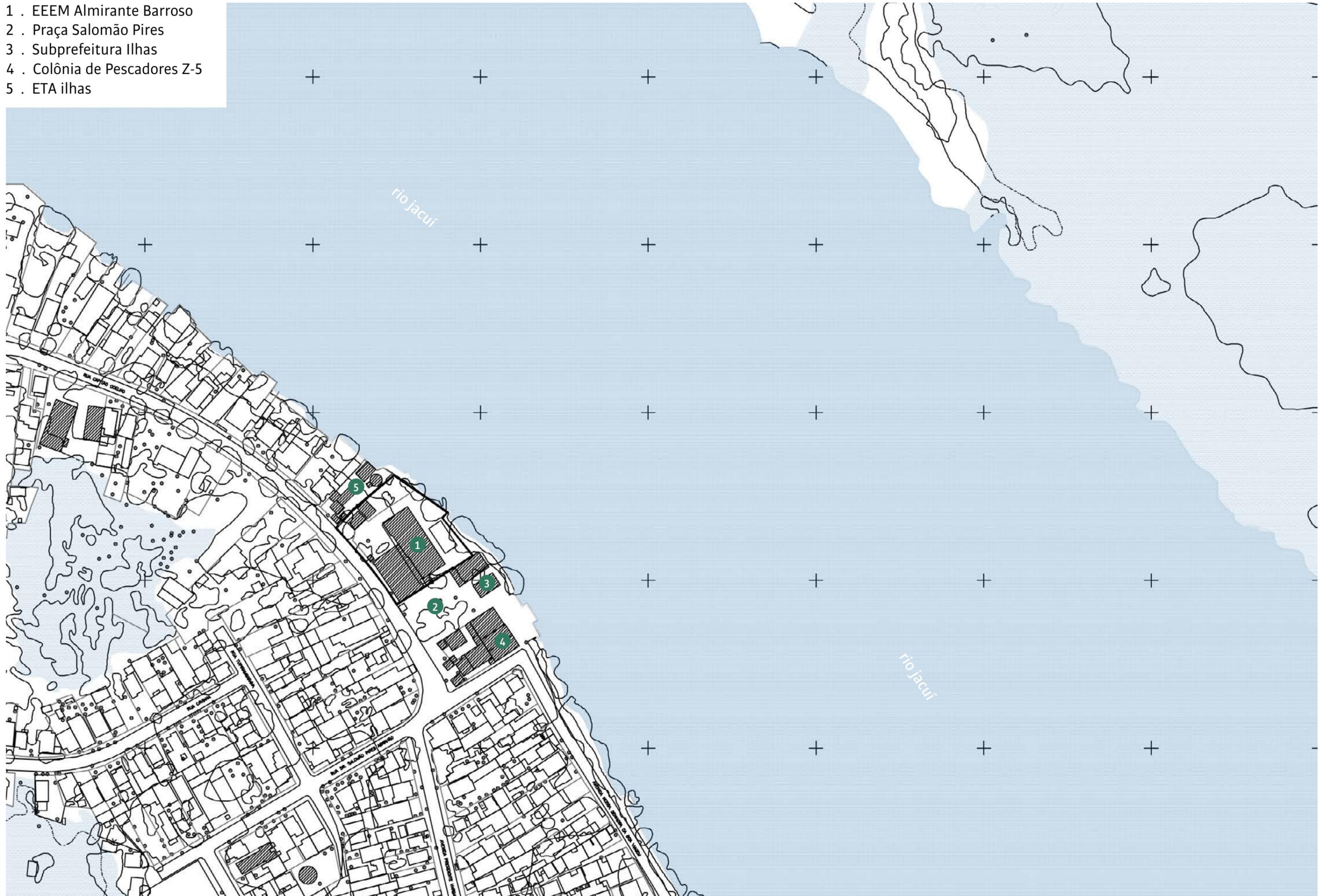


Estaleiros



Turismo Ecológico

- 1 . EEEM Almirante Barroso
- 2 . Praça Salomão Pires
- 3 . Subprefeitura Ilhas
- 4 . Colônia de Pescadores Z-5
- 5 . ETA ilhas



ESTUDO CONCEITUAL x ESTUDO PRELIMINAR

Proposta Estudo Conceitual

Escola Estadual de Ensino Médio Almirante Barroso futuro:

- Ensino Fundamental 02 + Ensino Médio - 280 alunos por período;

10 salas de aula com área de 35,0m² (28 alunos)

02 laboratórios

01 sala maker

01 biblioteca.

Proposta Revisada (Estudo Preliminar)

Escola Estadual de Ensino Médio Almirante Barroso futuro:

- Ensino Fundamental 02 + Ensino Médio - 360 alunos por período;

10 salas de aula com área de 42,8m² (36 alunos)

03 laboratórios

01 sala maker

01 biblioteca.

PROGRAMA COMPLETO - Estudo Preliminar

• Aprendizagem

- 10 salas de 36 alunos (42,84 m²)
- 1 sala de recursos (42,84 m²)
- 1 sala multiuso (47 m²)
- 1 sala maker (43,50 m²)
- 3 laboratórios (43,50 m² cada)
- 1 Biblioteca e espaço de leitura (66 m²)

• Ambientes de Alimentação

- Cozinha e Refeitório para turnos de 120 alunos (180 m²)

• Ambientes Administrativos e Orientação Pedagógica

- Espaço para professores (43,50 m²)
- Direção, orientação coordenação e reunião
- Secretaria, RH, financeiro, espera e atendimento
- Enfermaria / Acolhimento

• Ambientes Externos de Atividades

- Quadra coberta com depósito (220 m²)
- Espaço ao ar livre (área de convivência)

• Ambientes de Apoio:

- Espaço para descanso de funcionários (32,77 m²)
- Copa para funcionários (21 m²)

• Higiene e Serviço

- Depósitos e DML
- Sanitários e vestiários
- Salas técnicas
- Portaria

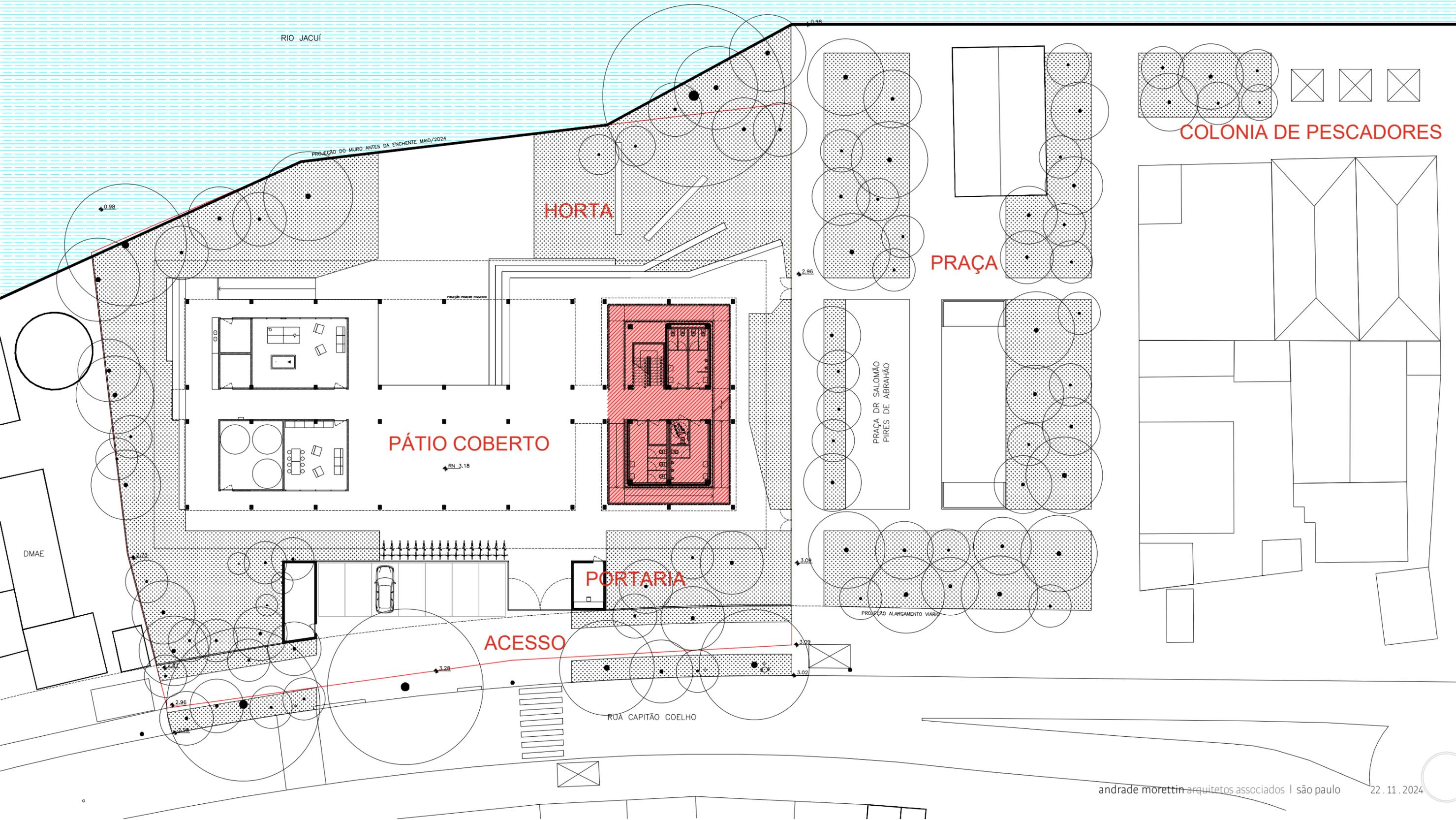
Área Construída

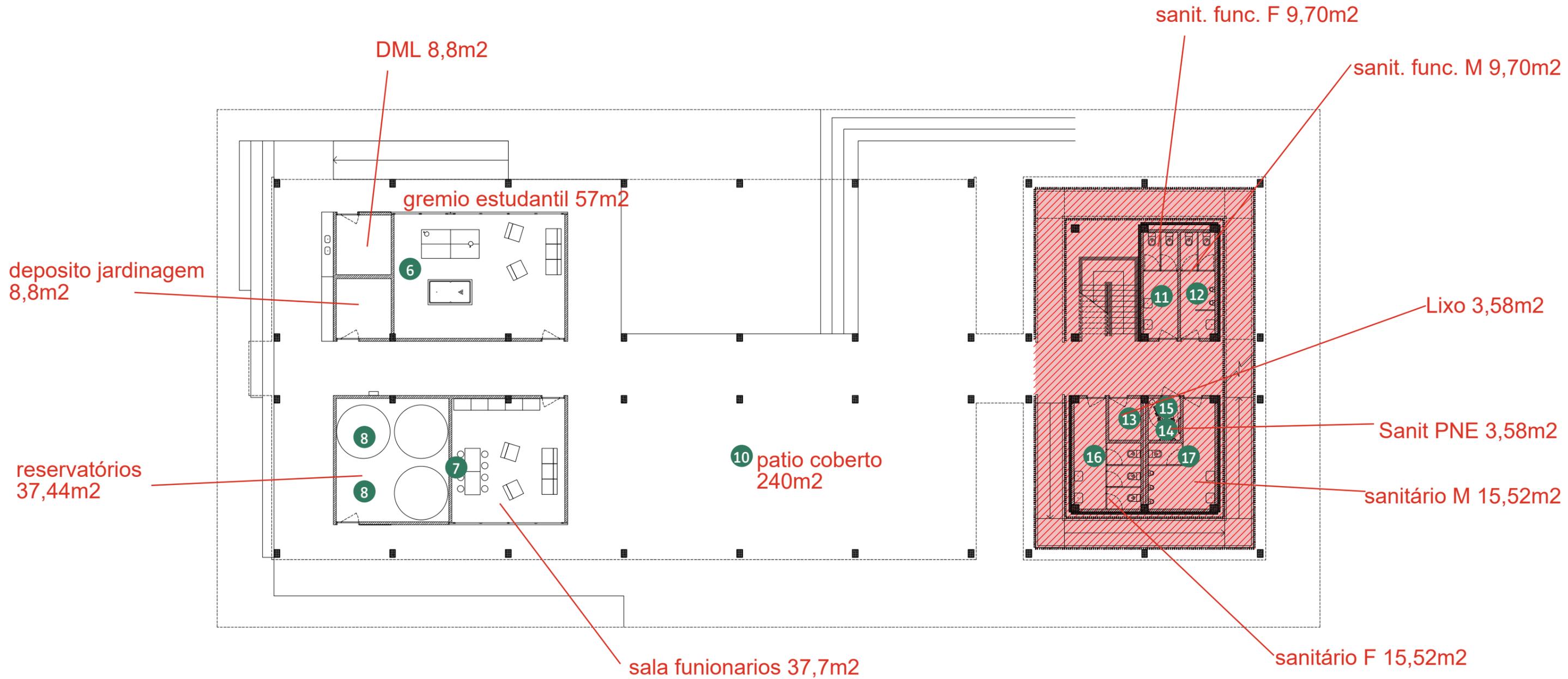
Térreo	1.490,50	m ²
Primeiro Pav.	785,5	m ²
Segundo Pav.	785,5	m ²
Cobertura	871,5	m ²
Pav. Técnico	61,5	m ²
Área Total	3.994,50	m²

protótipo | desenhos

implantação

- 1 acesso
- 2 pracinha
- 3 clareira
- 4 horta
- 5 praça salomão pires



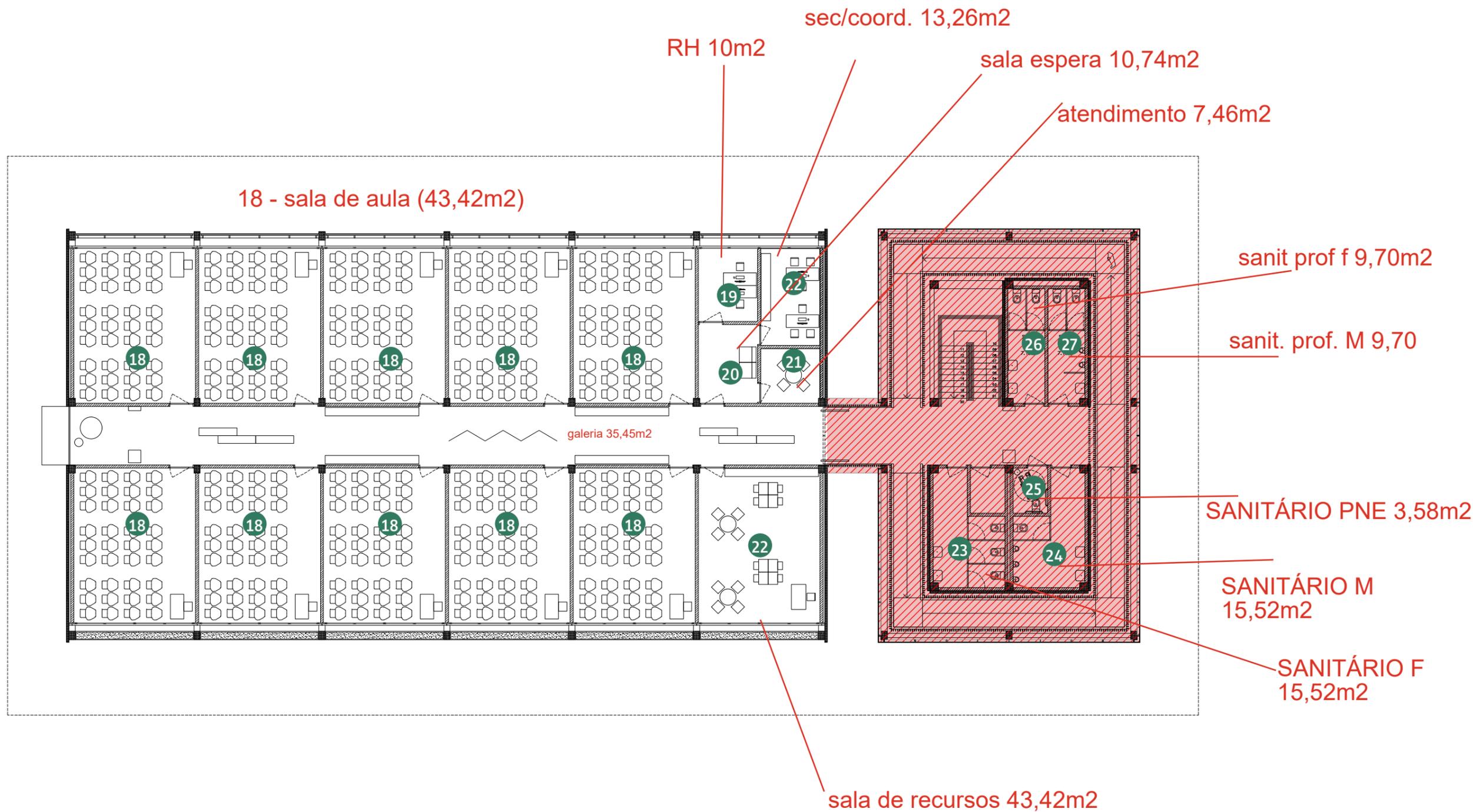


- 6 . grêmio estudantil [66.6 m²]
- 7 . sala funcionários [32.77 m²]
- 8 . depósito [31.9 m²]
- 9 . ~~auditório [68.4 m²]~~
- 10 . ~~prático coberto~~

- 11 . sanitário func. fem. [13.23 m²]
- 12 . sanitário func. masc. [13.23 m²]
- 13 . sanitário pne func. fem. [3.6 m²]
- 14 . sanitário pne func. masc. [3.6 m²]
- 15 . sanitário pne alunos [3.36 m²]

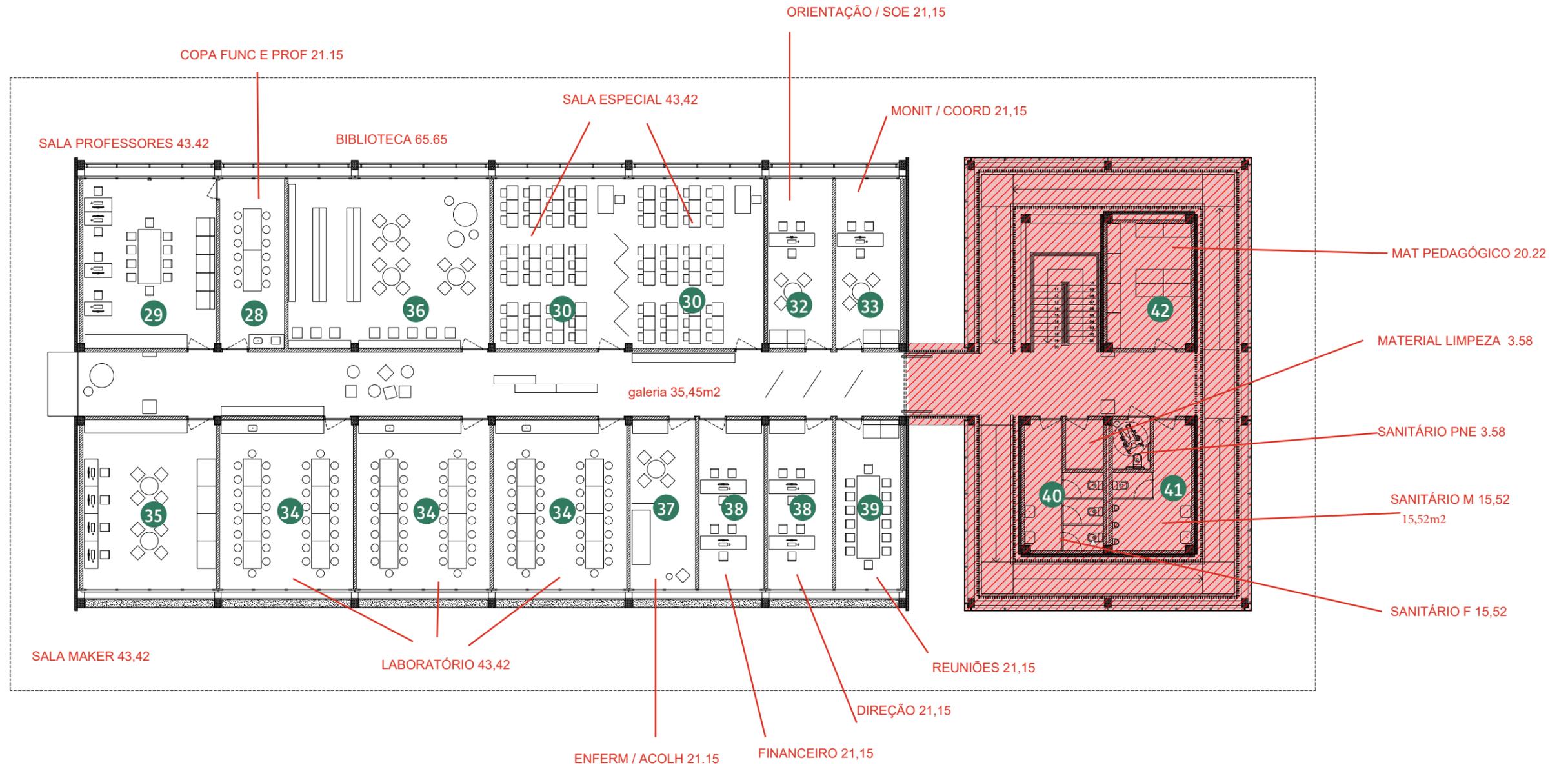
- 16 . sanitário alunos fem. [6.24 m²]
- 17 . sanitário alunos masc. [6.24 m²]

primeiro pavimento



- | | |
|---|---|
| 18 . sala de aula [34.8 m²] | 23 . sanitário aluno fem. [17.64 m²] |
| 19 . secretaria / coordenação [16.8 m²] | 24 . sanitário aluno masc. [17.64 m²] |
| 20 . atendimento [8.3 m²] | 25 . sanitário alunos pne [3.36 m²] |
| 21 . sala de espera [7.9 m²] | 26 . sanitário prof. fem.[6.24 m²] |
| 22 . sala de recursos [34.8 m²] | 27 . sanitário prof. masc. [6.24 m²] |

segundo pavimento

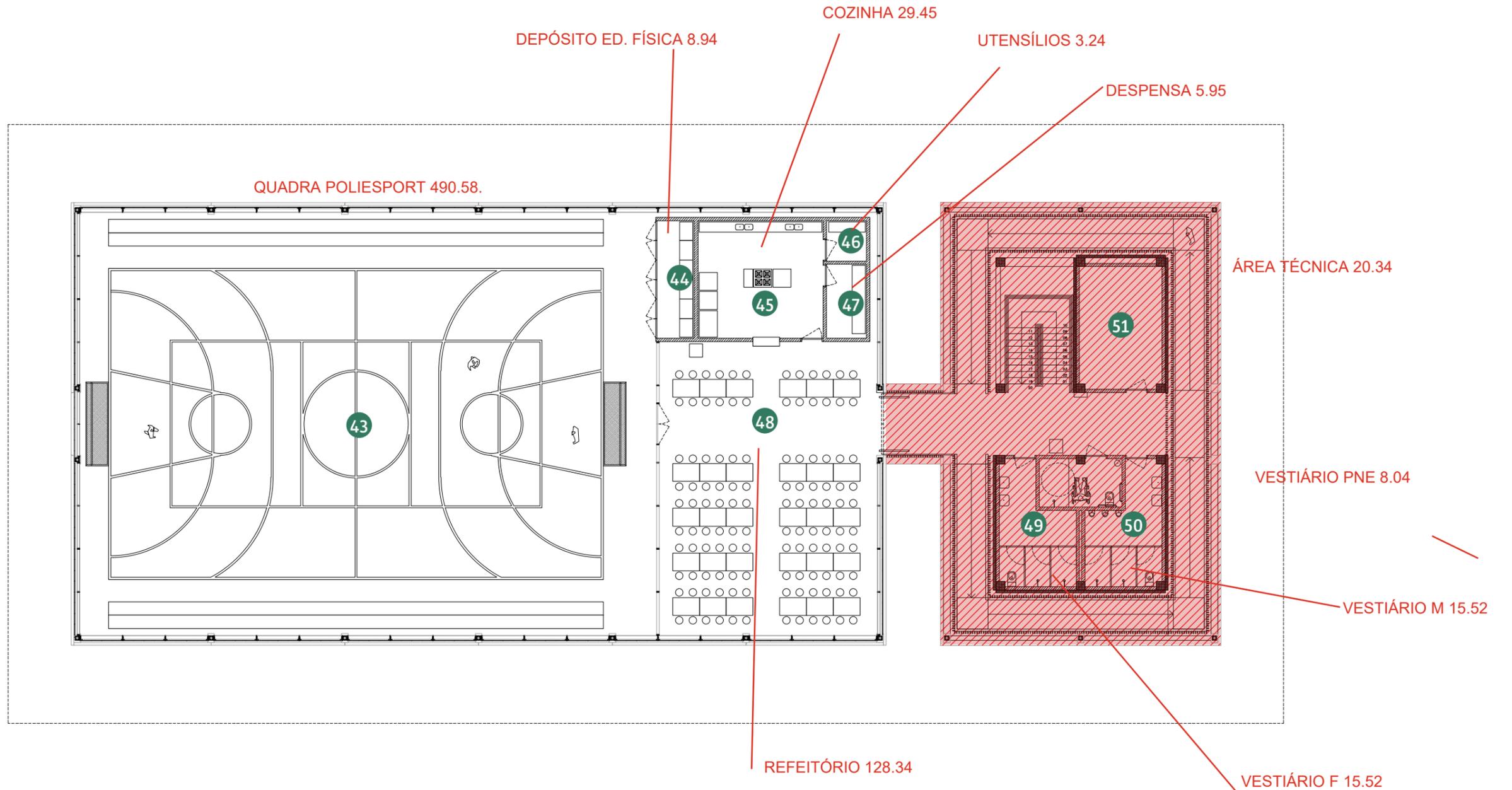


- 28 . copa sala dos professores [16.8 m²]
- 29 . sala dos professores [34.8 m²]
- 30 . sala de aula [52.8 m²]
- 31 . sala de aula [34.8 m²]
- 32 . monitoria e coordenação (sse) [16.8 m²]

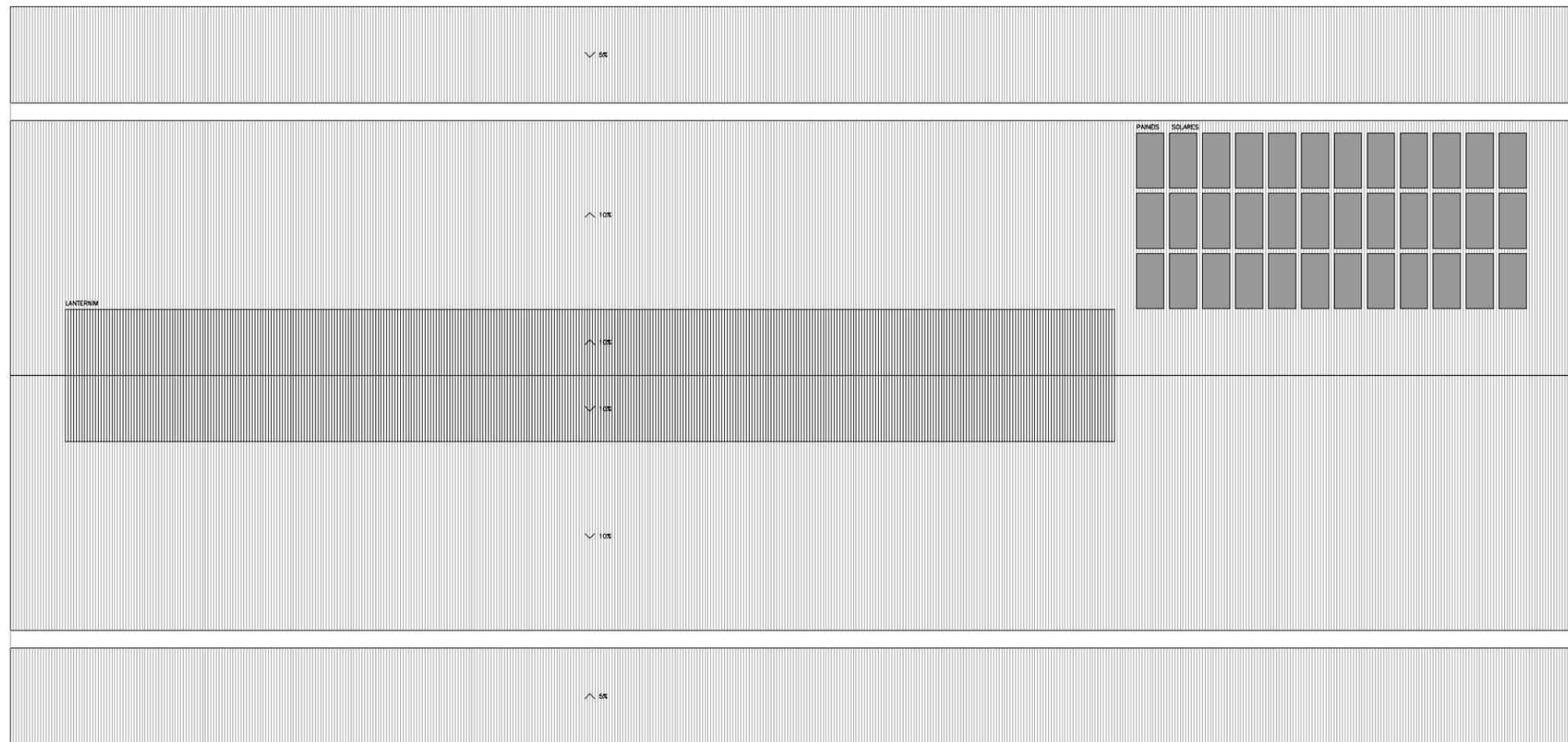
- 33 . orientação (soe) [16.8 m²]
- 34 . laboratório [52.8 m²]
- 35 . sala maker [52.8 m²]
- 36 . biblioteca [52.8 m²]
- 37 . enfermaria / acolhimento [16.8 m²]

- 38 . direção. [16.8 m²]
- 39 . sala de reuniões [16.8 m²]
- 40 . sanitário funcionários fem. [17.64 m²]
- 41 . sanitário funcionários masc. [17.64 m²]
- 42 . material pedagógico [17.64 m²]

cobertura



- 43 . quadra [504.0 m²]
- 44 . depósito material de ed. física [11.05 m²]
- 45 . cozinha [20.4 m²]
- 46 . utensílios [3.74 m²]
- 47 . despensa (sse) [6.12 m²]
- 48 . refeitório [59.18 m²]
- 49 . vestiário feminino [17.64 m²]
- 50 . vestiário masculino [17.64 m²]
- 51 . área técnica [17.64 m²]

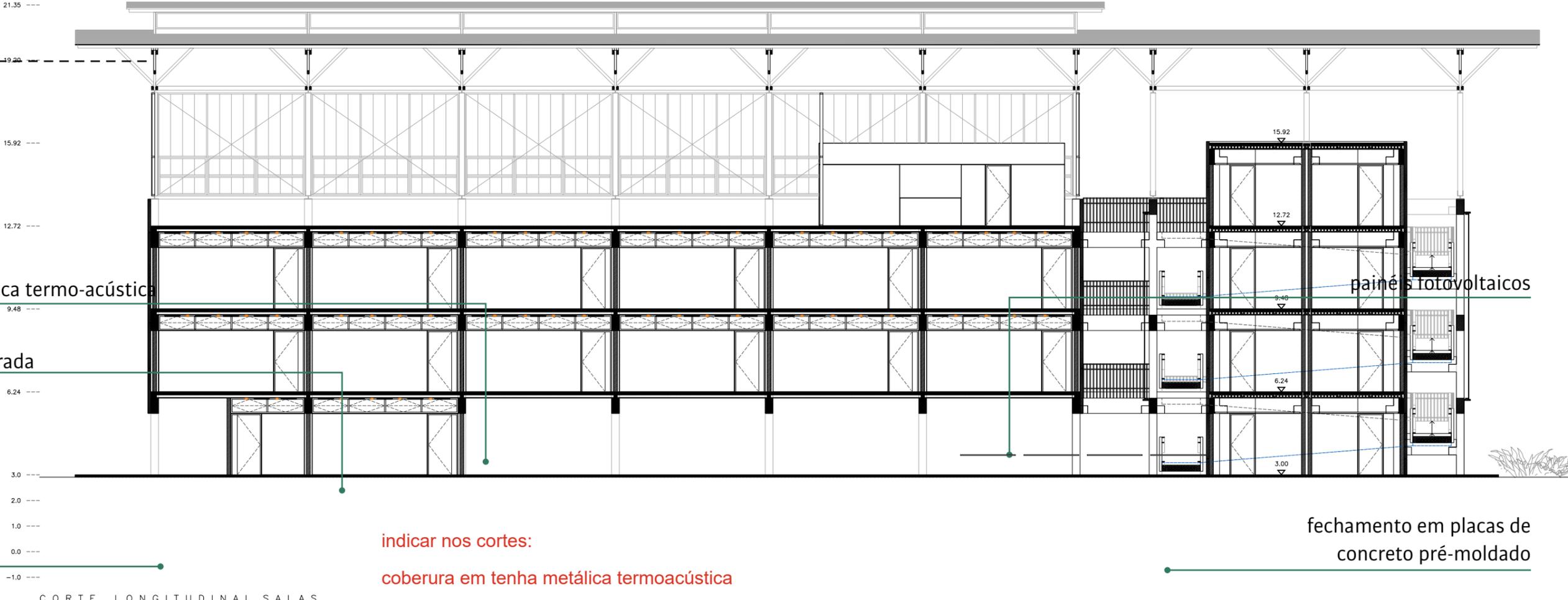


calha

placas fotovoltaicas

calha

corte longitudinal
salas de aula



indicar nos cortes:

cobertura em telha metálica termoacústica

estrutura de madeira serrada

estrutura em concreto pré-moldado

fechamento lateral em placa de concreto pré-moldado

fechamento fixo em chapa de policarbonato alveolar translúcido

caixilho articulado com fechamento em chapa de policarbonato alveolar translúcido

fechamento em telha ondulada perfurada

fechamento em placas de
concreto pré-moldado

conjunto de rampas

fechamento externo em
policarbonato

caixilho de alumínio

corte transversal
quadra

cobertura de telha metálica termo-acústica

painéis fotovoltaicos

estrutura de madeira serrada

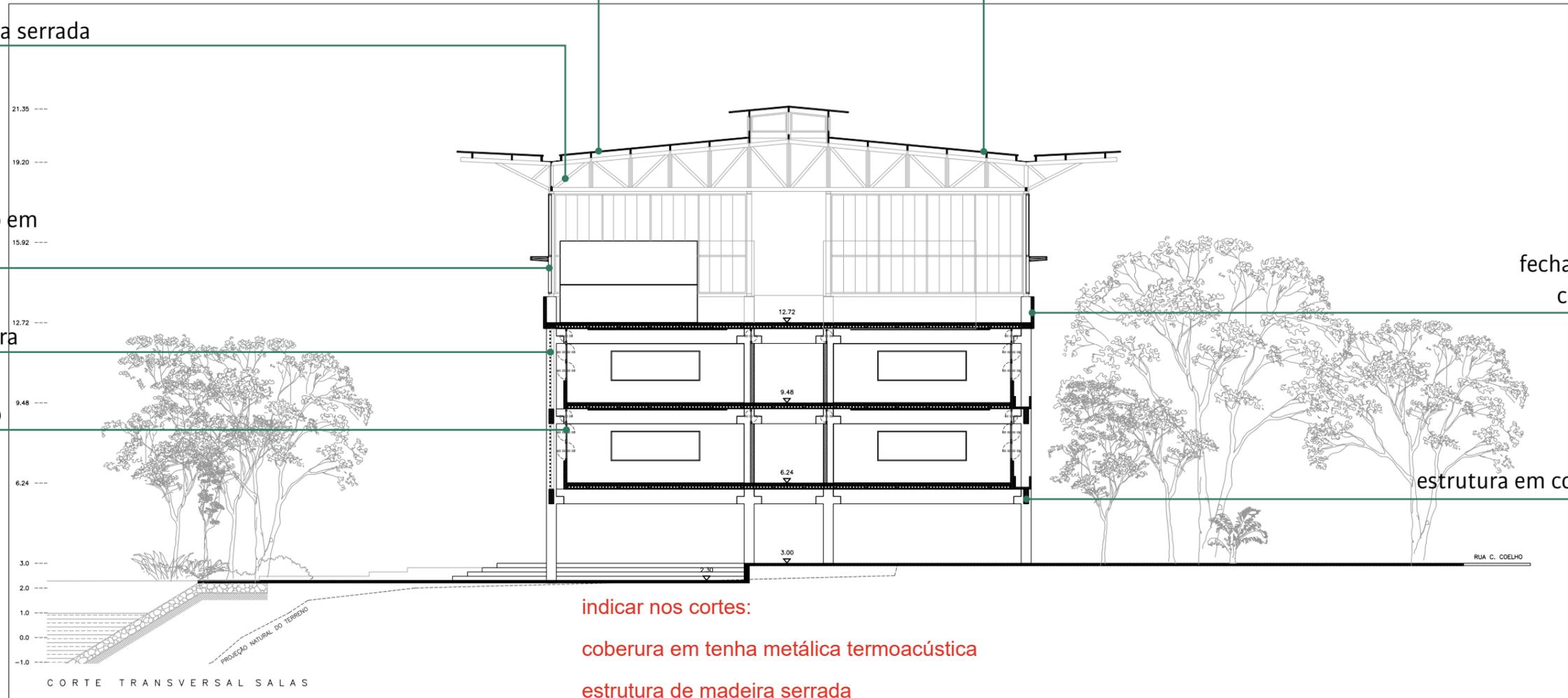
fechamento externo em polycarbonato

fechamento em painel de concreto pré-moldado

brise soleil de taquara

caixilho de alumínio

estrutura em concreto pré-fabricado



indicar nos cortes:

coberura em tenha metálica termoacústica

estrutura de madeira serrada

estrutura em concreto pré-moldado

fechamento lateral em placa de concreto pré-moldado

fechamento fixo em chapa de polycarbonato alveolar translúcido

caixilho articulado com fechamento em chapa de polycarbonato alveolar translúcido

brise soleil em bambu

jardineiras

caixilho de aluminio articulado

lanternim

corte transversal
módulo de infraestrutura

cobertura de telha metálica termo-acústica

painéis fotovoltaicos

estrutura de madeira serrada

21.35 ---

19.20 ---

15.92 ---

12.72 ---

fechamento em painel de chapa metálica perfurada
com sub-estrutura em madeira serrada

9.48 ---

conjunto de rampas

6.24 ---

3.00 ---

2.00 ---

1.00 ---

0.00 ---

-1.00 ---

CORTE TRANSVERSAL PLUG IN

PROJEÇÃO NATURAL DO TERRENO

cisternas
fechamento em placas de concreto
pré-moldado

estrutura em concreto pré-fabricado

RUA C. COELHO

indicar nos cortes:

coberura em tenha metálica termoacústica

estrutura de madeira serrada

estrutura em concreto pré-moldado

fechamento lateral em placa de concreto pré-moldado

fechamento em telha metálica perfurada

cobertura de telha metálica termo-acústica

painéis fotovoltaicos

estrutura de madeira serrada

atualizar lanternim

fechamento em policarbonato

fechamento em painel pré-moldado de concreto

brise soleil de taquara

fechamento em painel de chapa metálica perfurada

alambrado

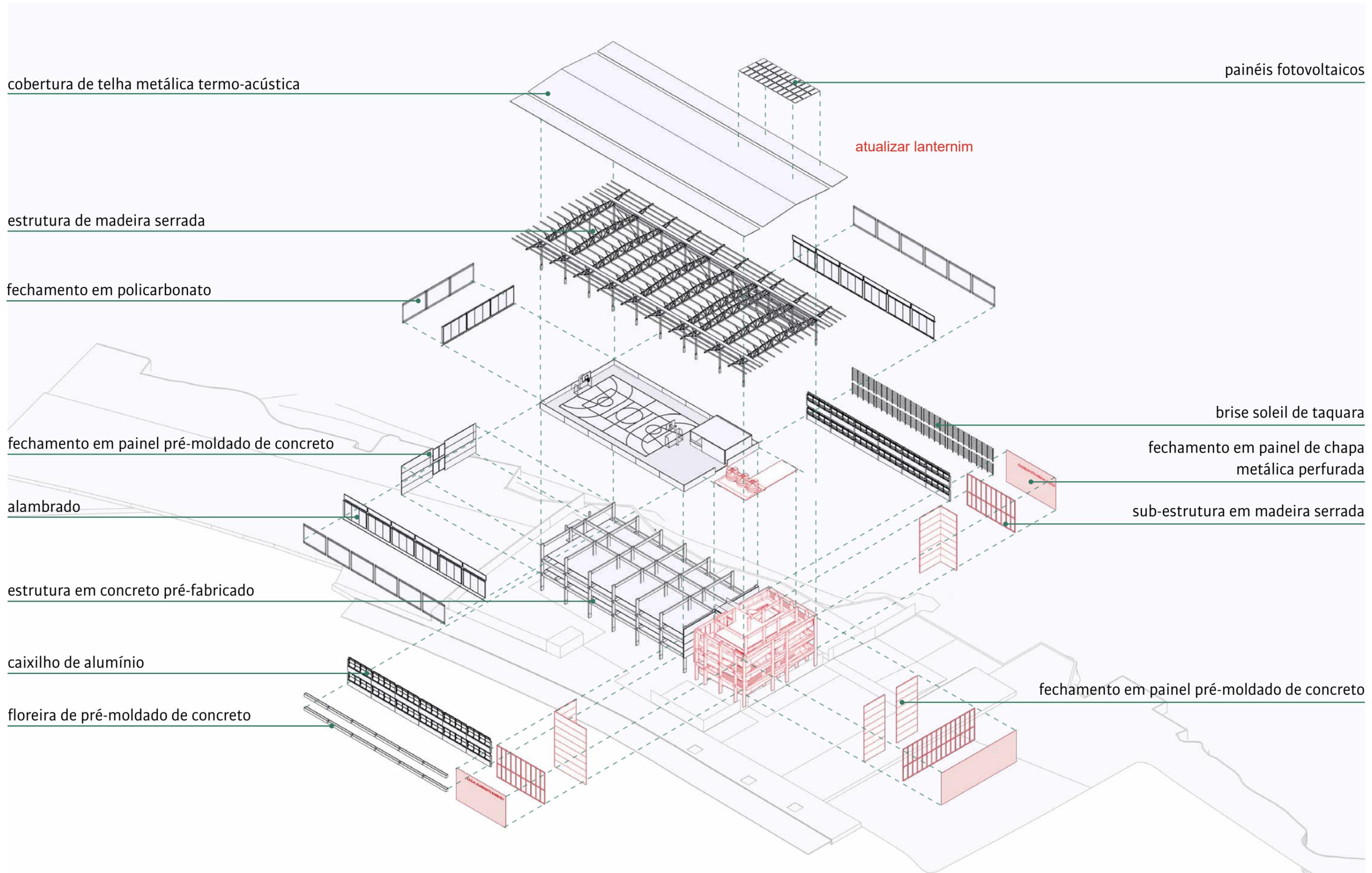
sub-estrutura em madeira serrada

estrutura em concreto pré-fabricado

caixilho de alumínio

fechamento em painel pré-moldado de concreto

floreira de pré-moldado de concreto



protótipo | imagens































protótipo | consultorias especializadas

DESEMPENHO BIOCLIMÁTICO

Desempenho Bioclimático - Análise de ventilação

Inserir material enviado pela equipe de conforto:

drive \TRABALHO_COMPARTILHADO_AM_SM\99
_Emissão\0_ENTREGAS_INSTITUTO\01_ÉP_2024_11_18\6.CONFORTO

ESTRUTURA DE MADEIRA

A escolha da madeira como material estrutural apresenta várias justificativas técnicas, incluindo a sustentabilidade, leveza, eficiência estrutural e segurança, em conformidade com a NBR 7190:2022. A madeira possui alta resistência em relação ao peso próprio, permitindo a construção de estruturas leves que demandam fundações menores, reduzindo custos e o tempo de construção.

A NBR 7190:2022 estabelece critérios rigorosos para o dimensionamento e verificação de segurança das estruturas de madeira, classificando as espécies por suas propriedades mecânicas e orientando na escolha das mais adequadas para diferentes solicitações estruturais.

Especificamente para uma escola, onde há grande circulação de pessoas e uma necessidade de segurança elevada, a norma orienta o uso de classes de madeira adequadas à carga de ocupação e uso contínuo, bem como aos fatores de durabilidade e resistência. Além disso, a NBR 7190:2022 aborda métodos de tratamento e proteção contra agentes biológicos, como cupins, e recomendações de manutenção periódica, o que assegura a longevidade e a integridade da estrutura ao longo do tempo.

Com base nessa necessidade, no pré-dimensionamento da estrutura foram consideradas questões relativas ao vento, atendendo a NBR 6123:2023. Nesse caso específico, utilizou-se a velocidade básica do vento como sendo 45m/s (162km/h), além da consideração do uso da edificação como sendo imprescindível no caso de alguma catástrofe climática, o que aumenta os valores referidos ao vento. É importante frisar também que é possível realizar estudos e ensaios nos lotes da madeira a ser utilizada na obra para validar as características utilizadas em cálculo, o que traria maior segurança e estabilidade.

Não é incomum essa insegurança com estruturas de madeira, o que normalmente é associada ao desconhecimento do uso do material. A aplicação de uma estrutura de madeira para a cobertura de uma escola, projetada e executada conforme os critérios da NBR 7190:2022, proporciona uma solução estrutural segura, eficiente e alinhada com práticas sustentáveis, garantindo segurança para os usuários e conforto térmico e acústico, o que é ideal para o ambiente escolar.

PAISAGISMO

Inserir slides da apresentação de paisagismo n 3, 12, 13 (\TRABALHO_COMPARTILHADO_AM_SM\99_Emissão\0_ENTREGAS_INSTITUTO\01_EP_2024_11_18\8.PAISAGISMO)
Entre o 3 e o 14, criar um slide com os seguintes itens :

Conceituação:

- natureza como aliada no desenvolvimento e aprendizagem
- soluções ecológicas, educativas, inovadoras
- área ambientalmente sensível
- sociobiodiversidade, resgate cultural e conservação

Um guia para a criação de Escolas Resilientes, localizadas em áreas de risco hídrico no Estado do RS

Conjunto de diretrizes para transformação, construção
e operação das edificações escolares

proposta | estratégias

Verticalização

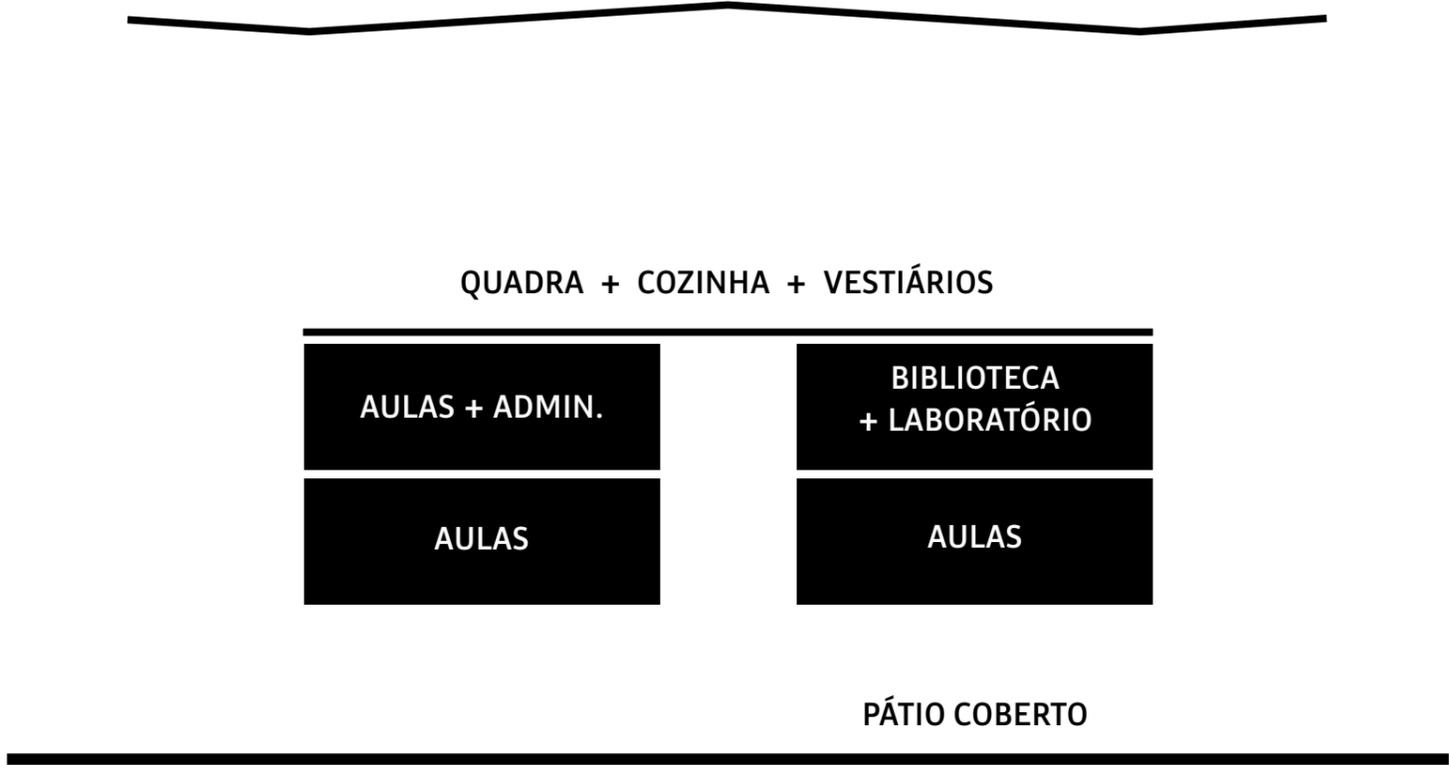
Elevação sobre pilotis | ao invés de tentar conter as águas, optamos por deixar a água entrar, causando o mínimo impacto possível. Menor dependência de dispositivos (como comportas, válvulas e bombas) caros e de manutenção complexa.

Plano do **térreo** mais livre possível para permitir a saída das águas, minimizar a retenção da areia e facilitar sua posterior retirada.

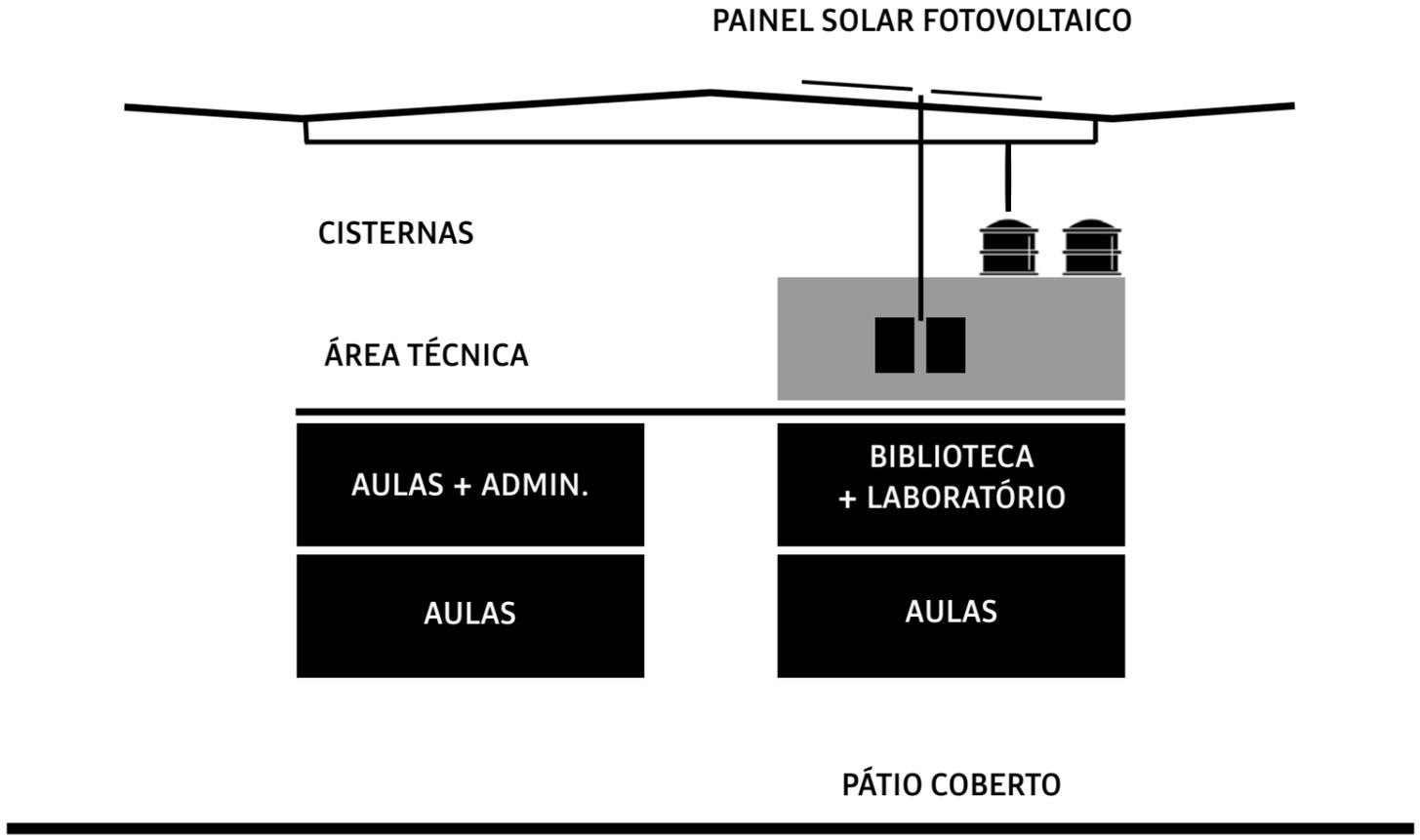
Verticalização

- Mínima projeção / menor ocupação do solo
- + Permeabilidade | cidade esponja: contribui para a mitigação
- Maior cobertura vegetal | arborização (microfloresta) /viveiro / horta comunitária/ composteira/ solário/ espaço pedagógico ao ar livre/ed física/recreação
- Elevação sobre pilotis | sobe para fugir da água
- Racionalização da fundação em solos e terrenos complexos e com baixa capacidade de carga
- Demanda implementação de rampas para garantir **acessibilidade universal**

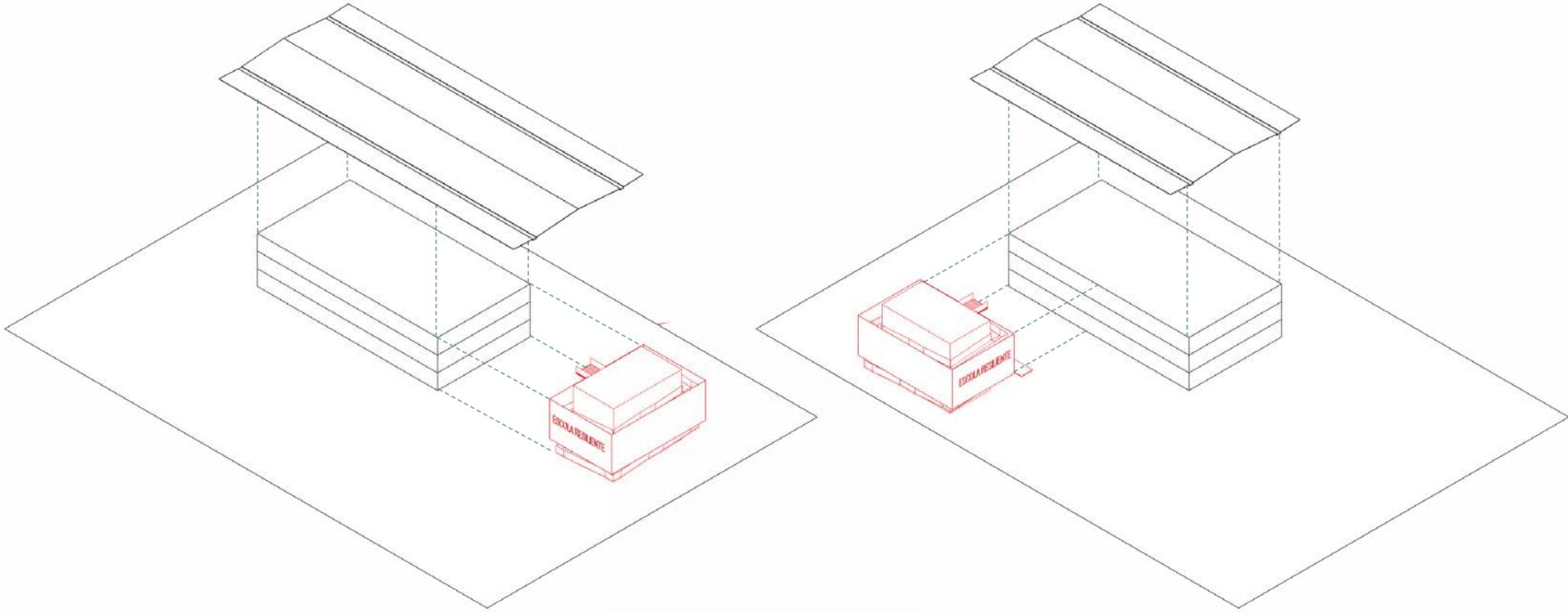
módulo de infraestrutura
e acessibilidade



módulo de infraestrutura
e acessibilidade



módulo de infraestrutura
e acessibilidade



módulo de infraestrutura
e acessibilidade

área técnica

cisternas

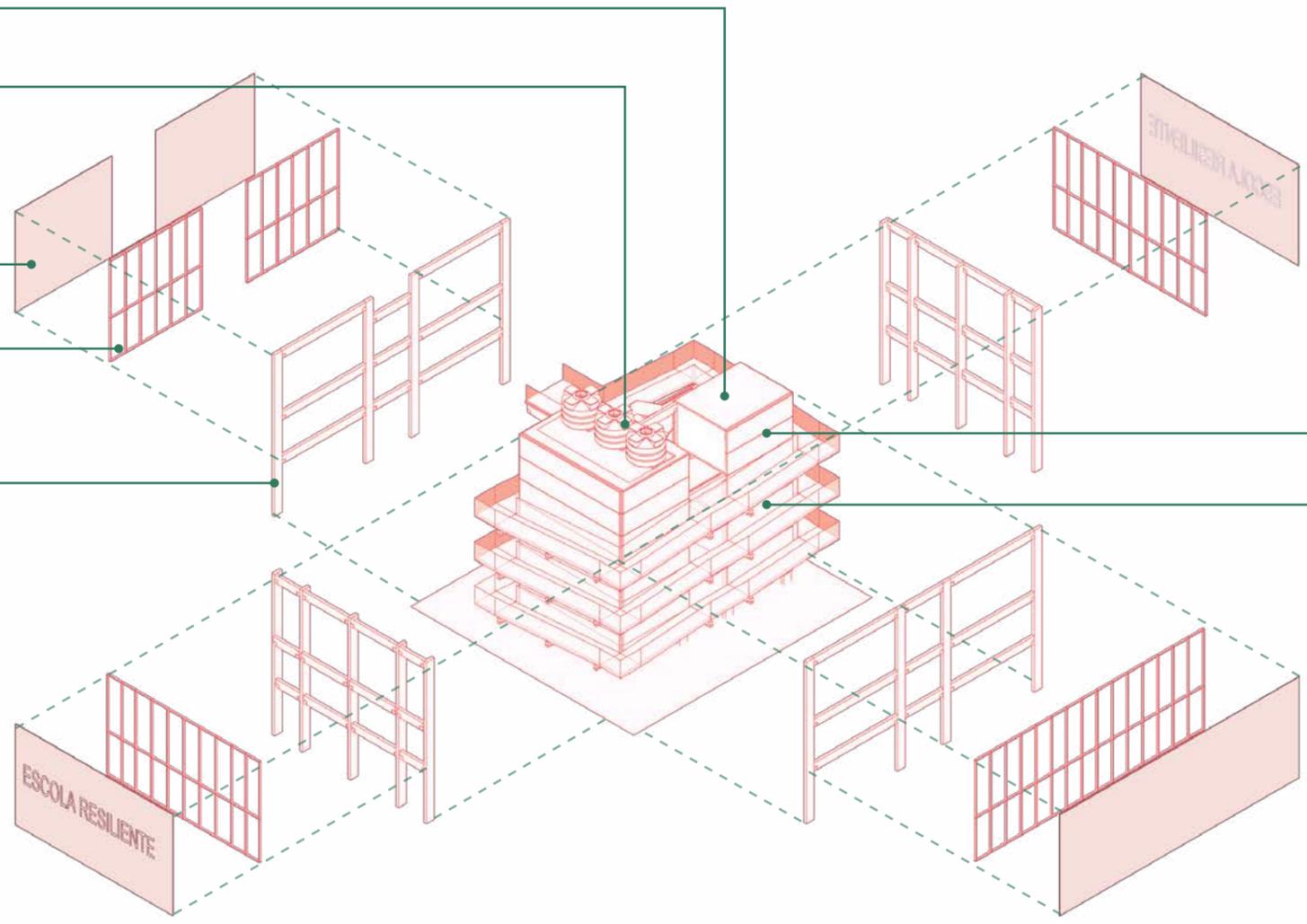
painél em chapa metálica perfurada

sub-estrutura em madeira serrada

estrutura em concreto pré-fabricado

fechamento em placas de concreto pré-moldado

conjunto de rampas



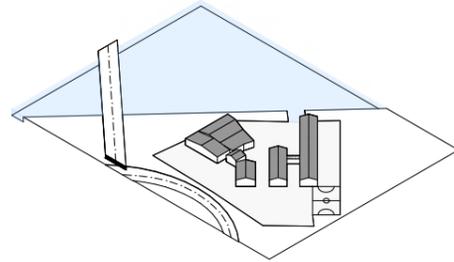
as escolas | levantamento de tipologias

ESCOLA	MUNICÍPIO	MATRÍCULA
Escola Estadual de Ensino Fundamental Alvarenga Peixoto	Porto Alegre	247 17 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Maria José Mabilde	Porto Alegre	142 18 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Oscar Schmitt	Porto Alegre	212 20 prof.
Escola Estadual de Ensino Médio Almirante Barroso	Porto Alegre	522 40 prof.
Colégio Estadual Engenheiro Paulo Chaves	Maratá	137 25 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr Mário Sperb	São Leopoldo	339 18 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Mário Quintana	São Leopoldo	85 6 prof.
Escola Estadual de Ensino Médio Olindo Flores da Silva	São Leopoldo	644 28 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental no Bairro Santo Afonso	Novo Hamburgo	384 17 prof.
Instituto Estadual Educador Paulo Freire	São Sebastião do Caí	443 46 prof.
Colégio Estadual Presidente Castelo Branco	Lajeado	873 54 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Fernandes Vieira	Lajeado	299 25 prof.
Escola Estadual de Educação Básica Padre Fernando	Roca Sales	280 27 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Antônio de Conto	Encantado	171 16 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Moinhos	Estrela	156 16 prof.
Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Infantil Nivo	Farroupilha	9 2 prof.
Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr Renato Del Mese	Caxias do Sul	31 7 prof.
Escola Estadual Indígena de Ensino Fund. Vanheky Vei Tcha Teie	São Francisco de Paula	8 1 prof.
Escola Estadual de Ensino Médio Mariante	Venâncio Aires	200 24 prof.
Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental Pekuruty	Eldorado do Sul	6 1 prof.
Escola Estadual de Ensino Médio Professor Américo Braga	Eldorado do Sul	535 37 prof.
Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental Tekoa Guajayvi	Charqueadas	23 2 prof.
Escola Estadual de Ensino Fund. Com. Ismael Chaves Barcellos	Guaíba	248 13 prof.

tipologias | térrea

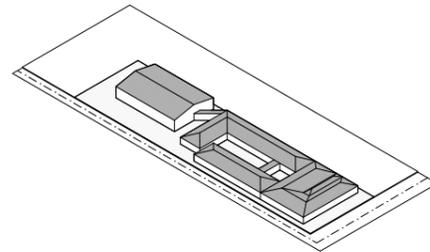
Para tornarem-se resilientes, escolas térreas, localizadas em áreas de inundação recorrente, devem ser reconstruídas.

ALVARENGA PEIXOTO



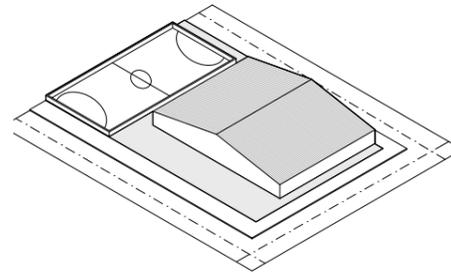
Porto Alegre | Matrícula: 247

ENG. PAULO CHAVES



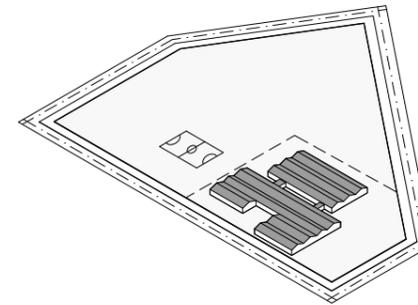
Maratá | Matrícula: 137

MÁRIO QUINTANA



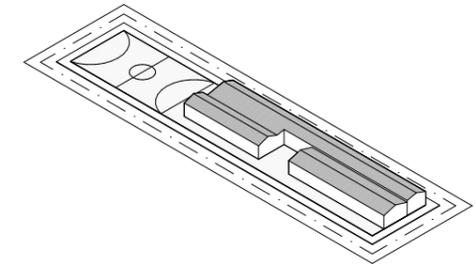
São Leopoldo | Matrícula: 85

OLINDO FLORES



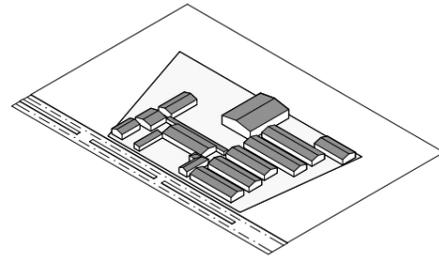
São Leopoldo | Matrícula: 644

BAIRRO SANTO AFONSO



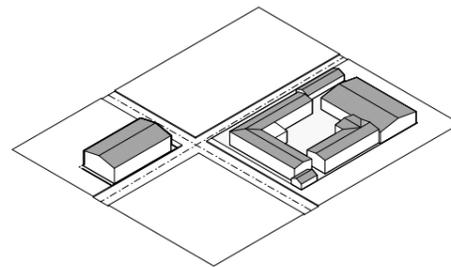
Novo Hamburgo | Matrícula: 384

PAULO FREIRE



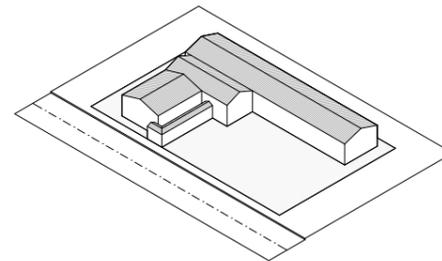
S. Sebast. do Caí | Matrícula: 443

PADRE FERNANDO



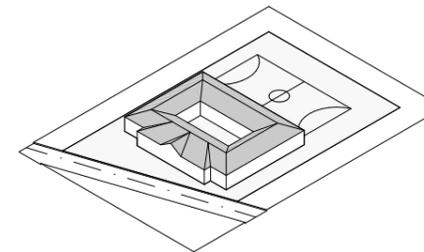
Roca Sales | Matrícula: 280

ANTÔNIO DE CONTO



Encantado | Matrícula: 171

MOINHOS



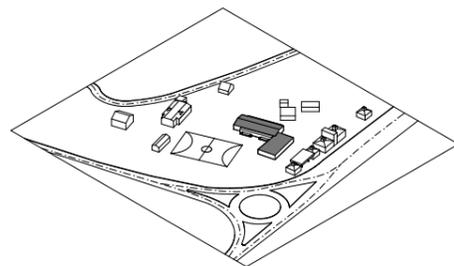
Estrela | Matrícula: 156

NIVO



Farroupilha | Matrícula: 14

DR. RENATO DEL MESE



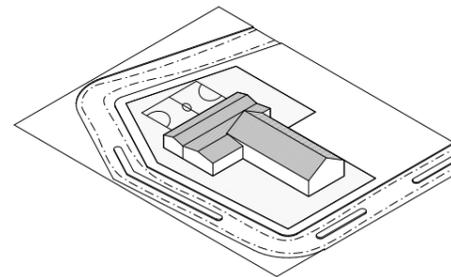
Caxias do Sul | Matrícula: 31

VANHEKY VEI TCHA VEI



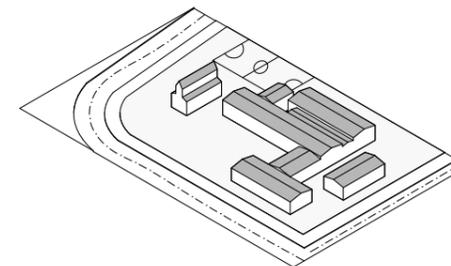
S. Fran. de Paula | Matrícula: 8

ISMAEL CHAVES BARCELLOS



Guaíba | Matrícula: 248

PROFESSOR AMÉRICO BRAGA

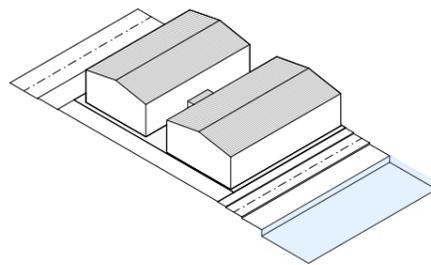


Eld. do Sul | Matrícula: 6

tipologias | +1 pavimento

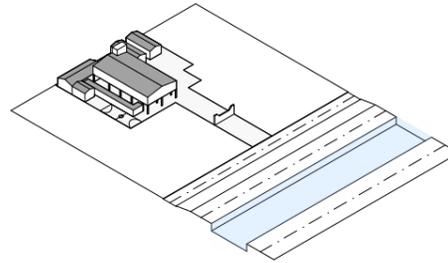
Escolas com dois ou mais pavimentos poderão ser transformadas e adaptadas.

MARIA JOSÉ MABILDE



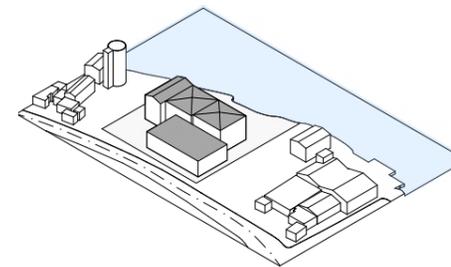
Porto Alegre | Matrícula: 142

OSCAR SCHMITT



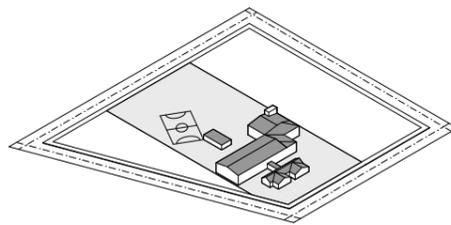
Porto Alegre | Matrícula: 212

ALMIRANTE BARROSO



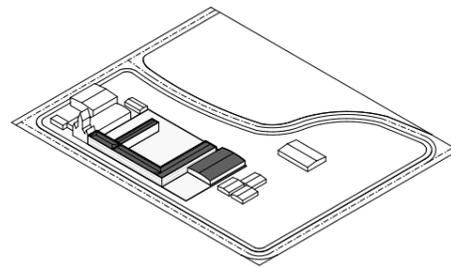
Porto Alegre | Matrícula: 522

DR. MARIO SPERB



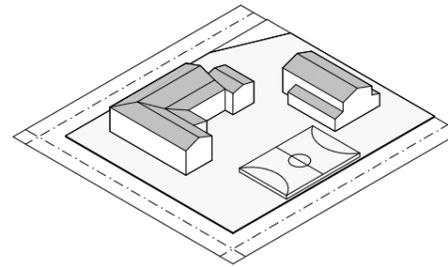
São Leopoldo | Matrícula: 339

PRES. CASTELO BRANCO



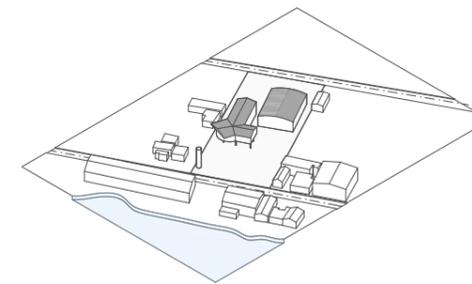
Lajeado | Matrícula: 873

FERNANDES VIEIRA



Lajeado | Matrícula: 299

MARIANTE



Venâncio Aires | Matrícula: 200



ilha da pintada

|

rio jacuí



ilha da pintada

|

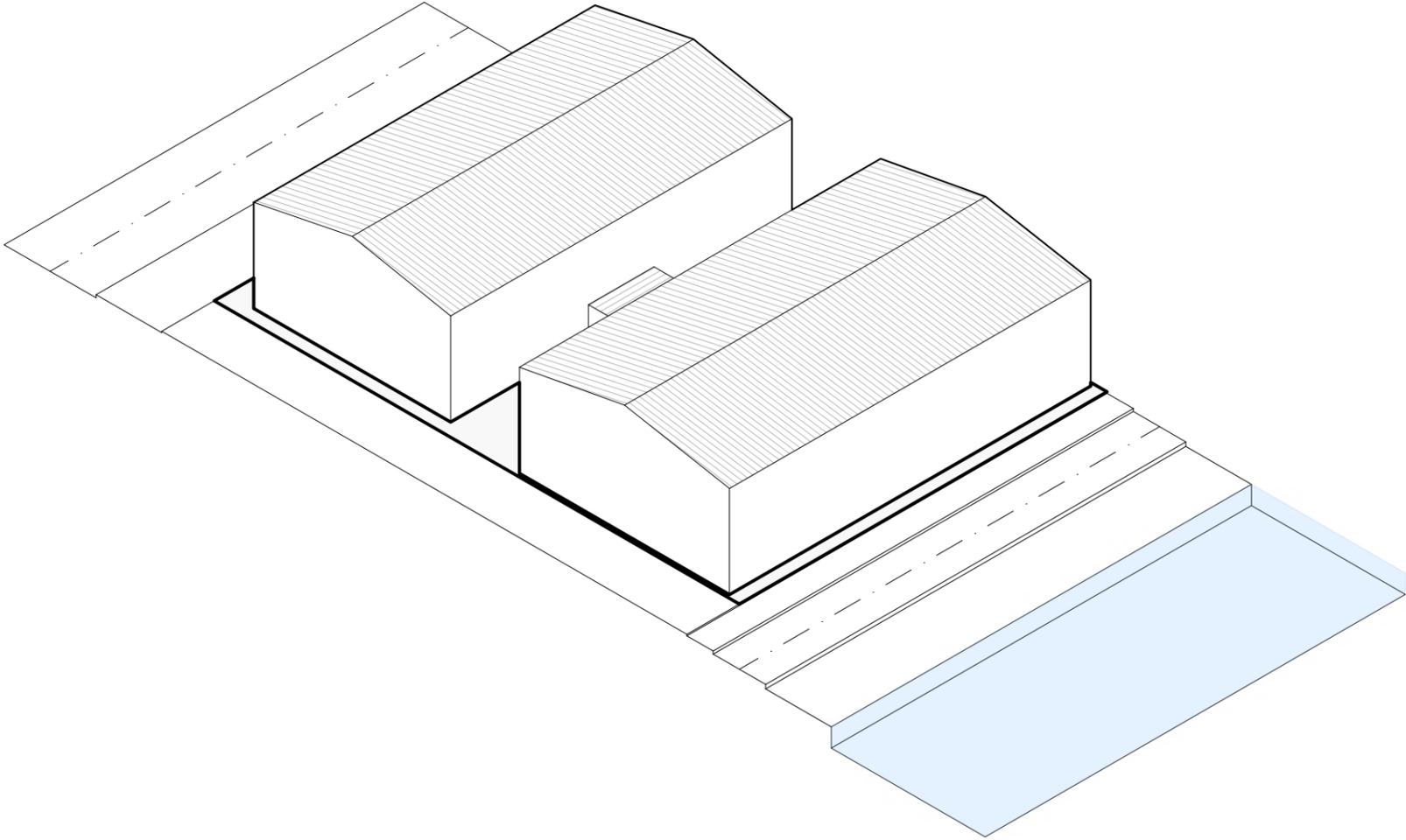
rio jacuí

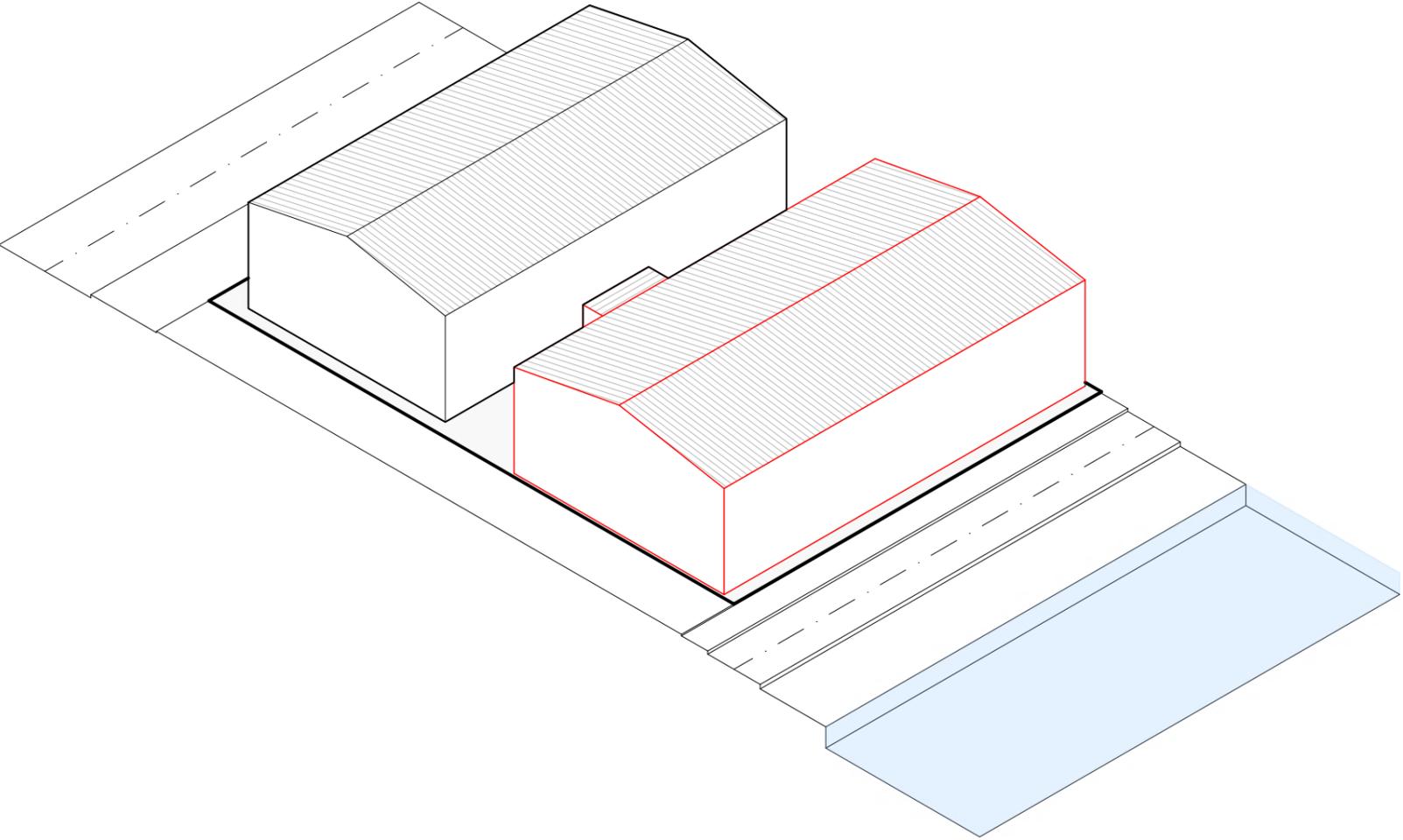
- 1 . Escola Estadual de Ensino Fundamental Maria José Mabilde
- 2 . Estaleiro Mabilde - ECNAVI
- 3 . Terminal de Ônibus da Ilha Pintada

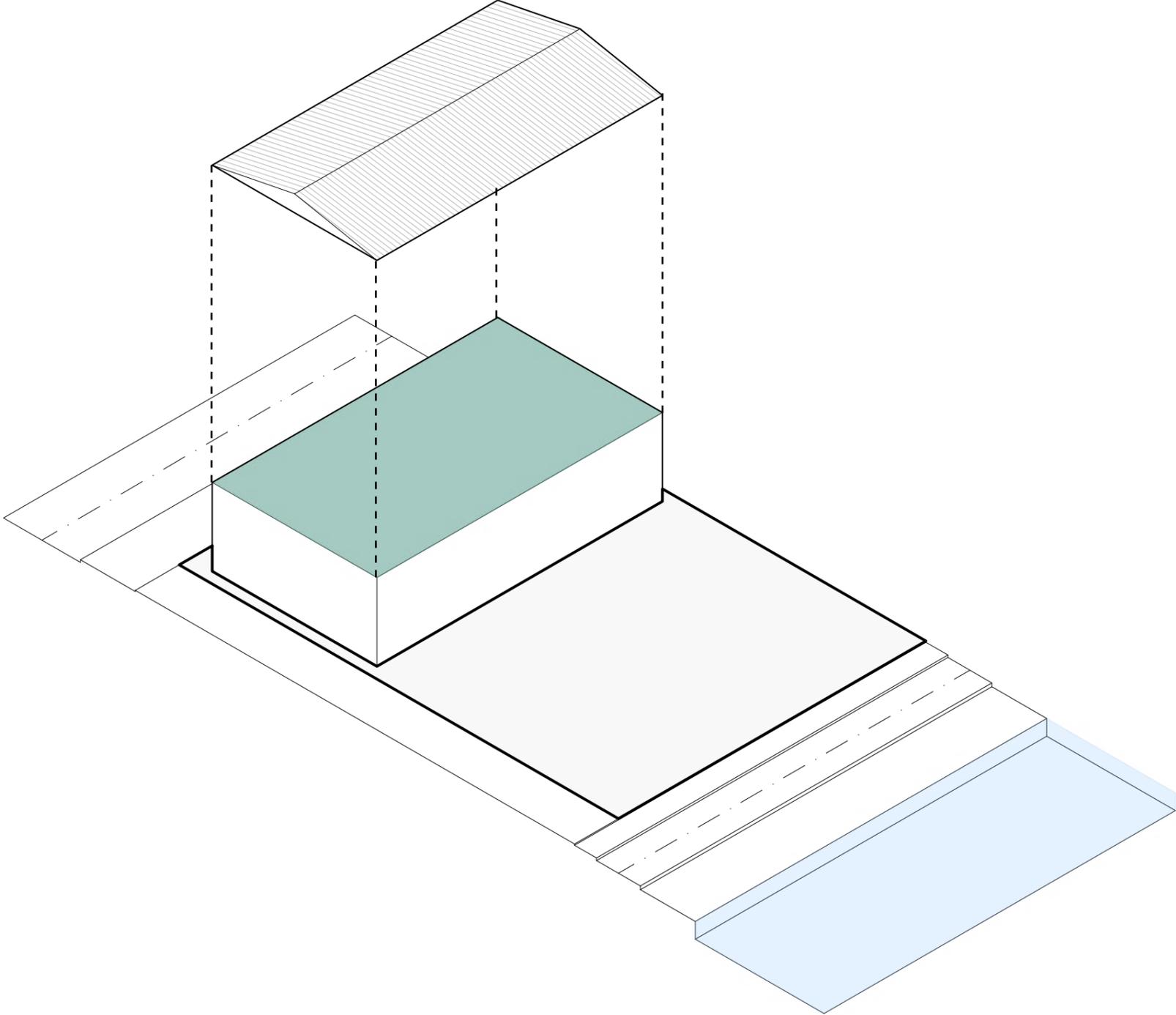


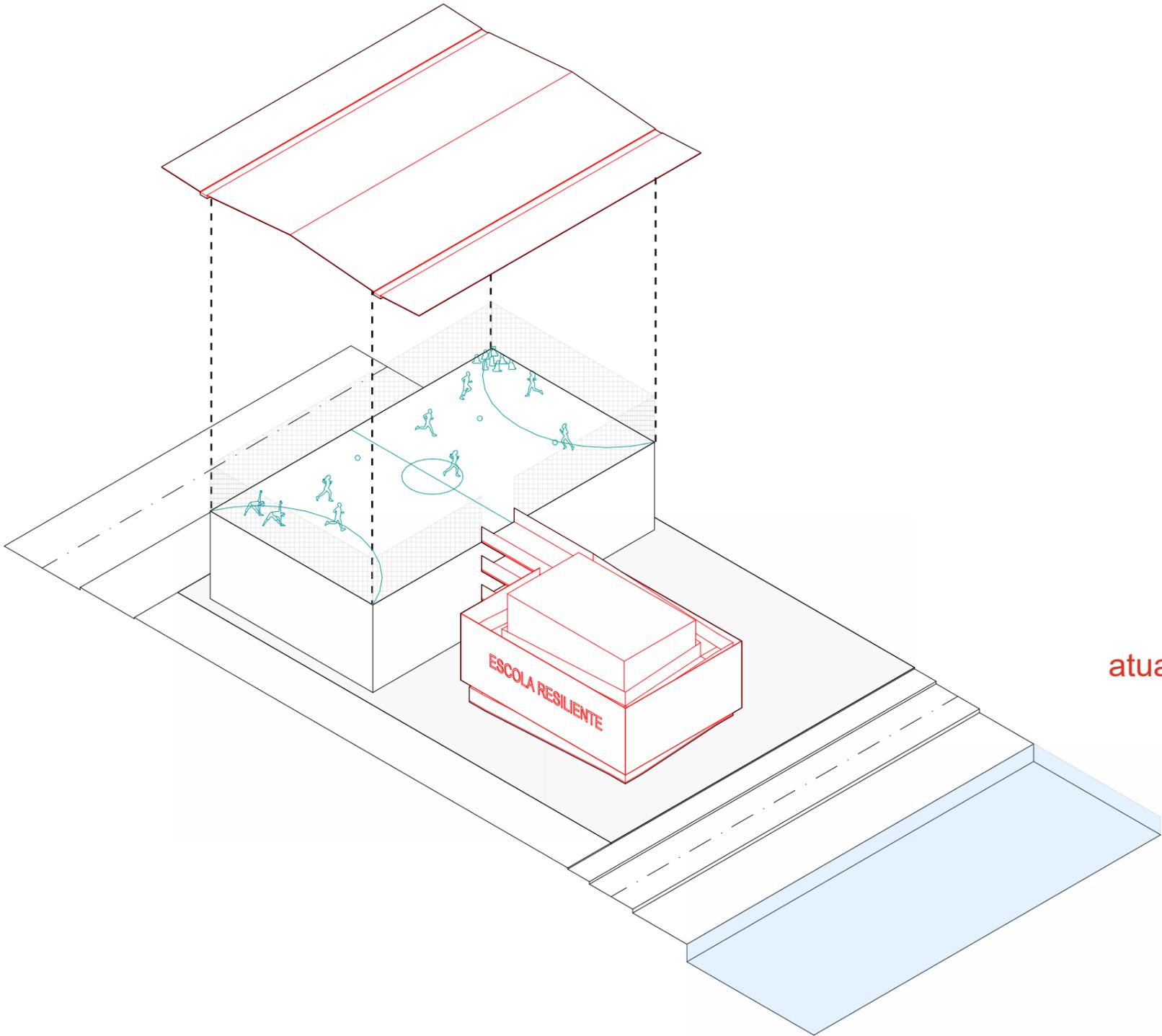
ÁREA | aprox. 1200 m²



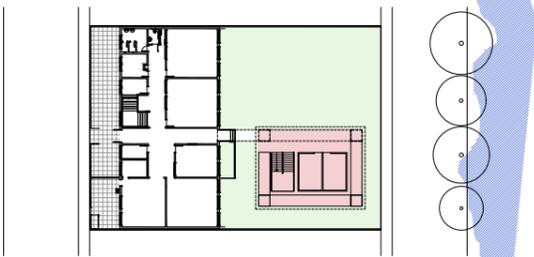


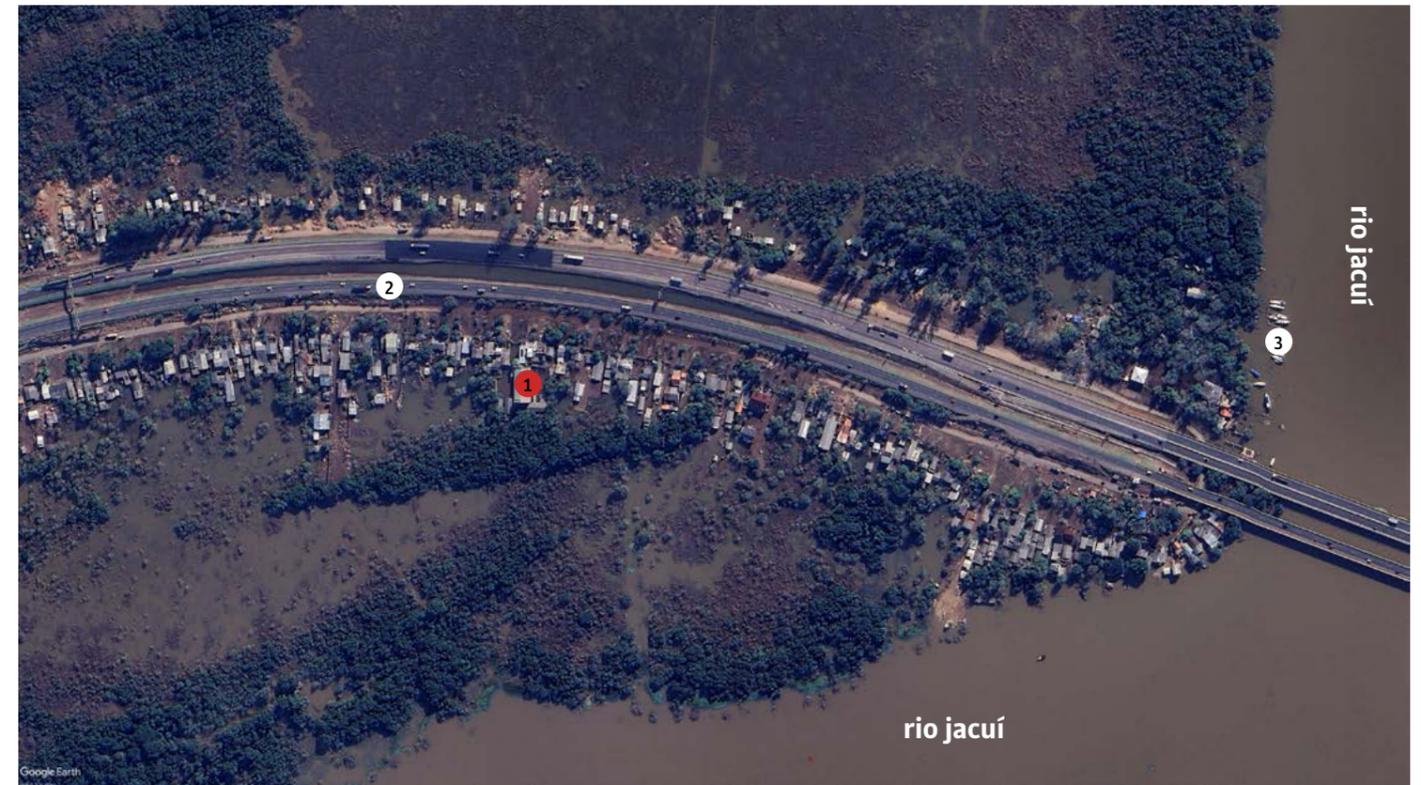






atualizar planta



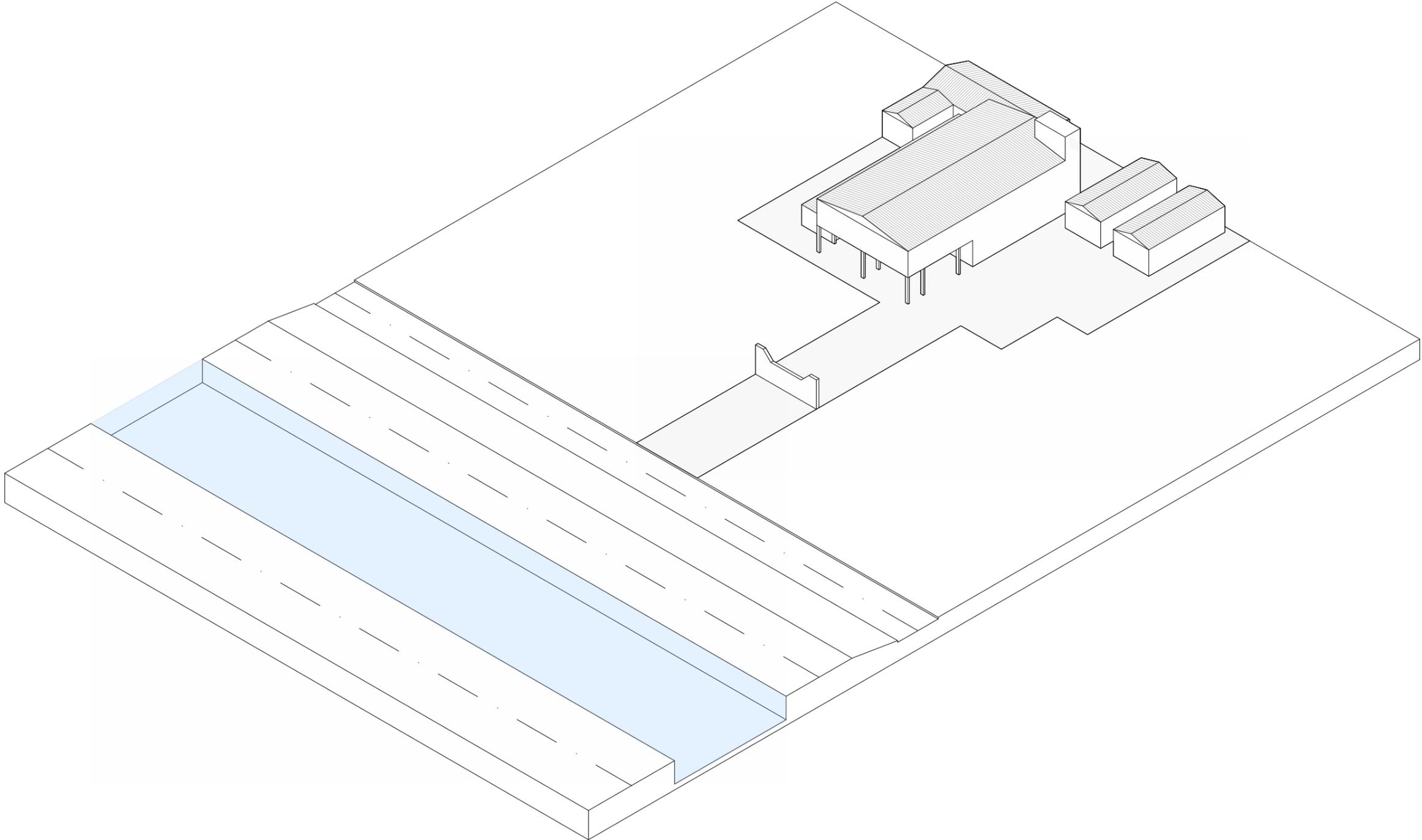


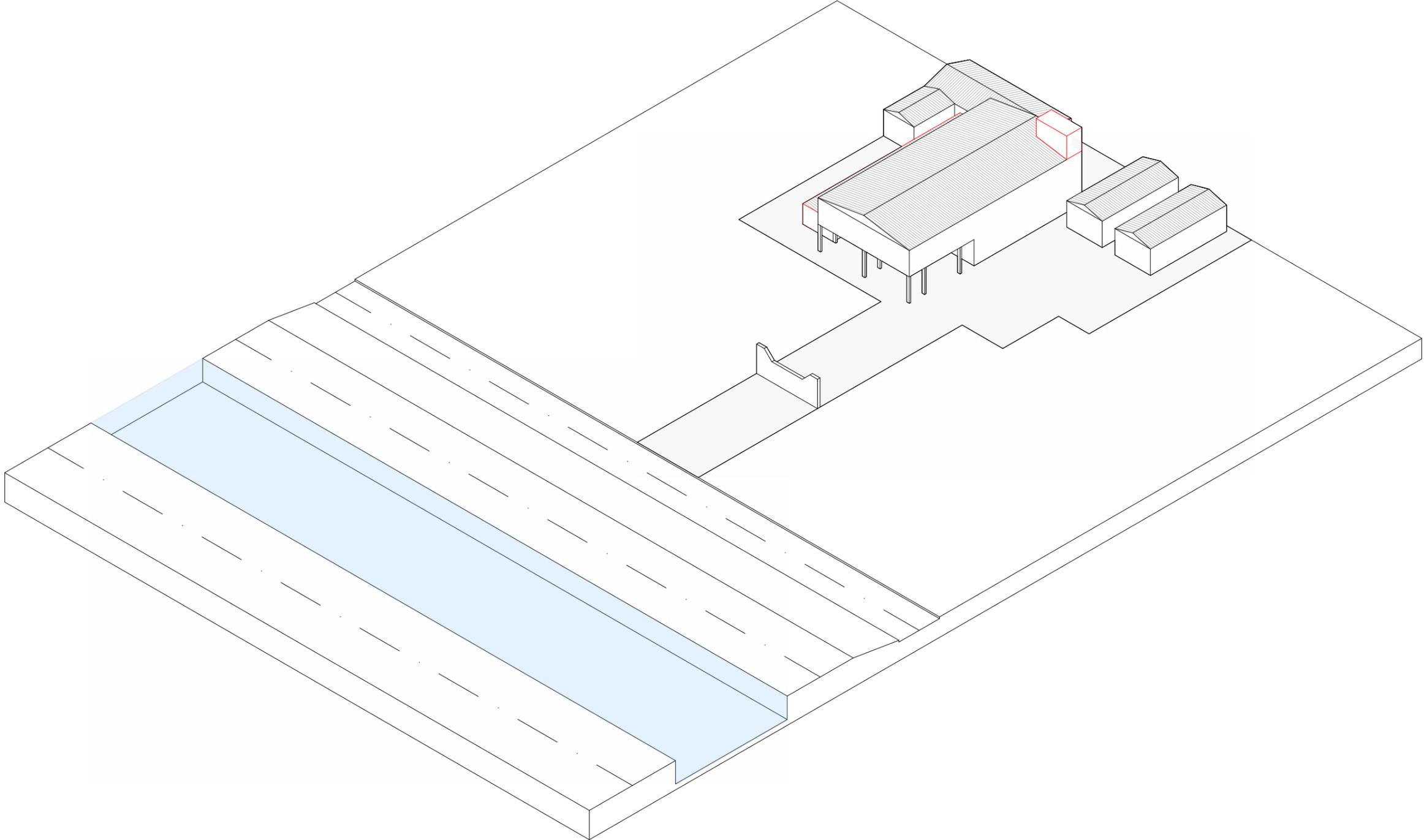
- 1 . Escola Estadual de Ensino Fundamental Oscar Schmitt
- 2 . Rodovia Oswaldo Aranha
- 3 . Marinas

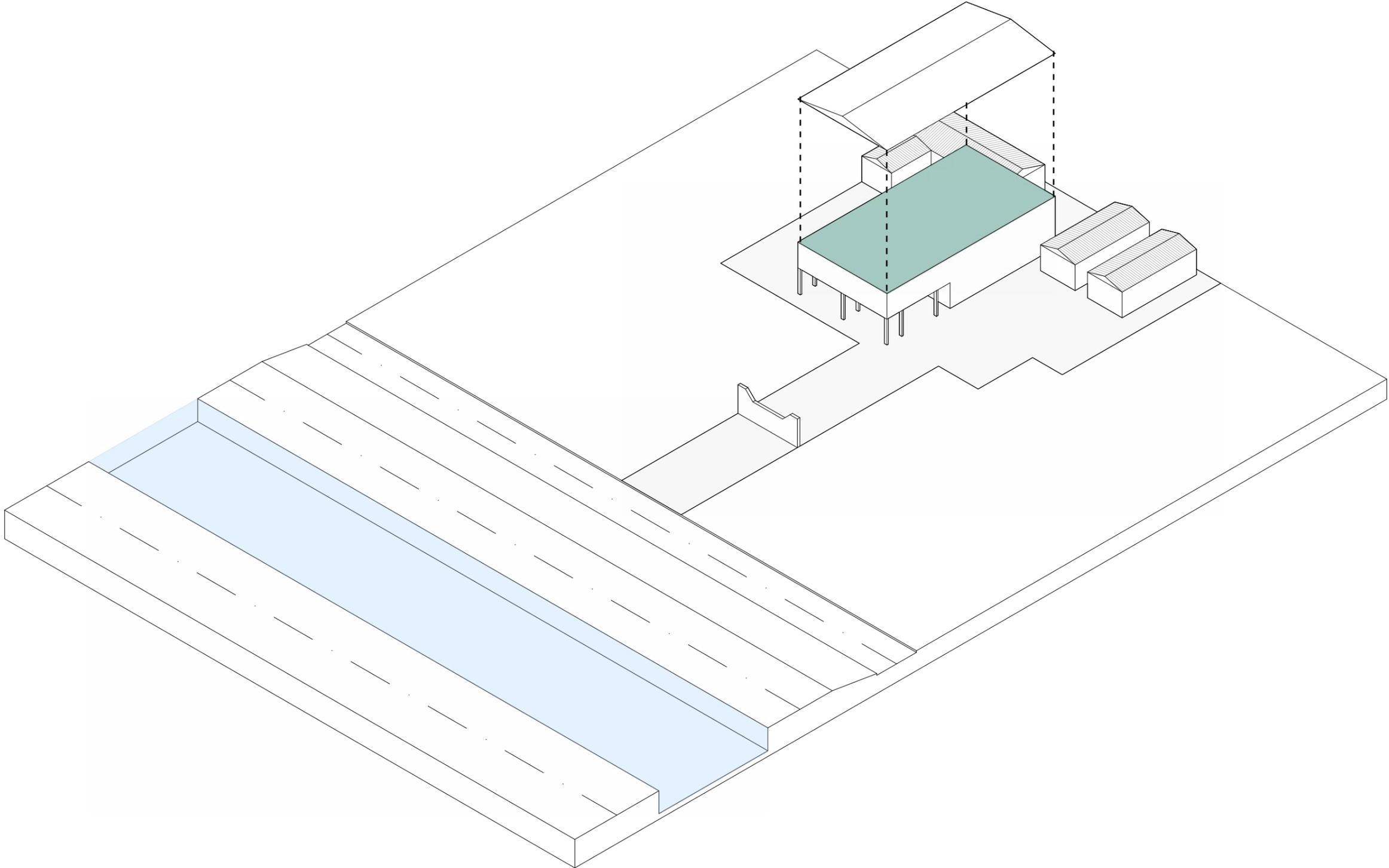


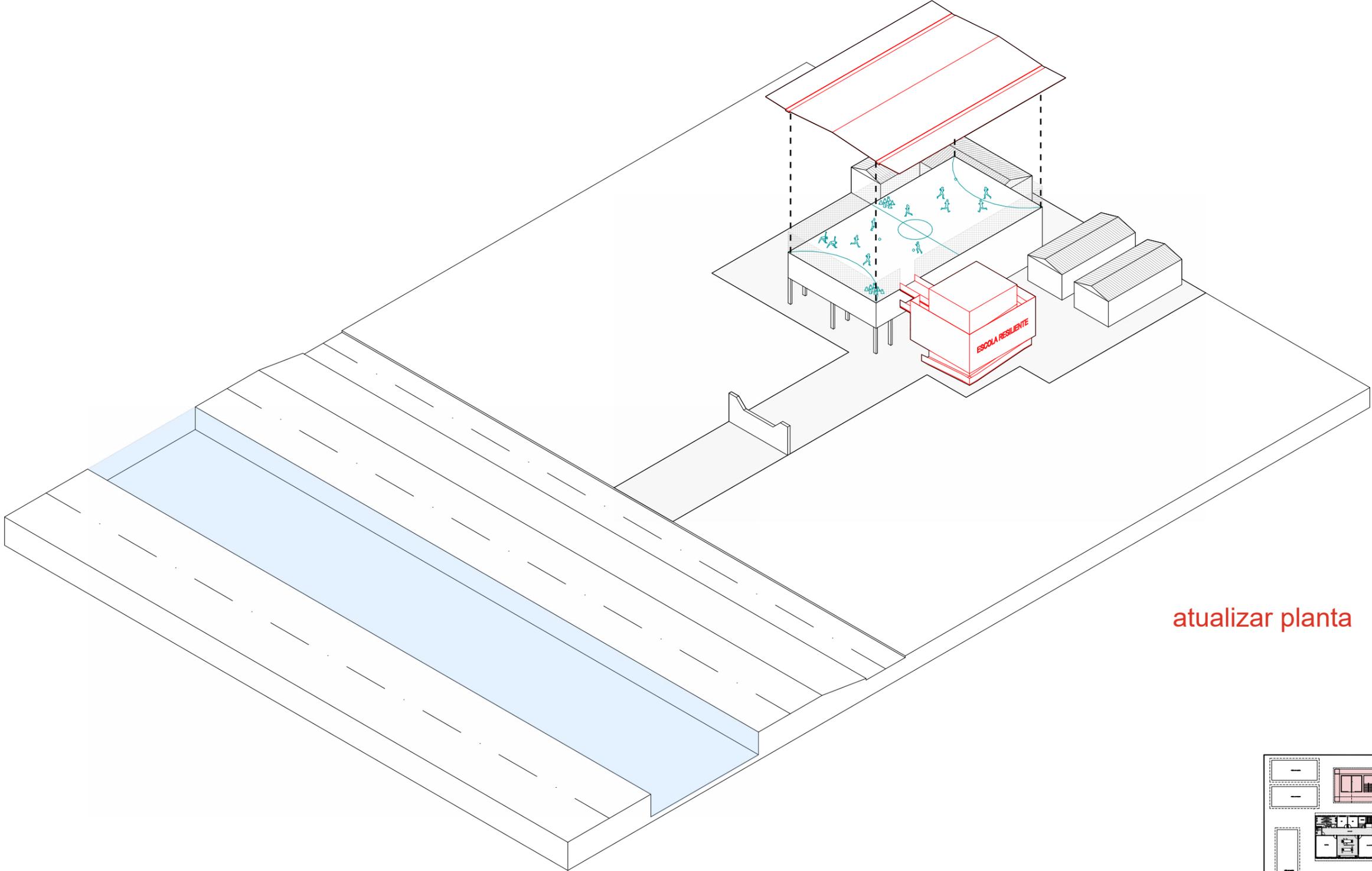
ÁREA | aprox. 3100 m²



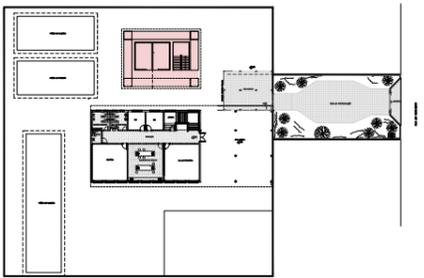


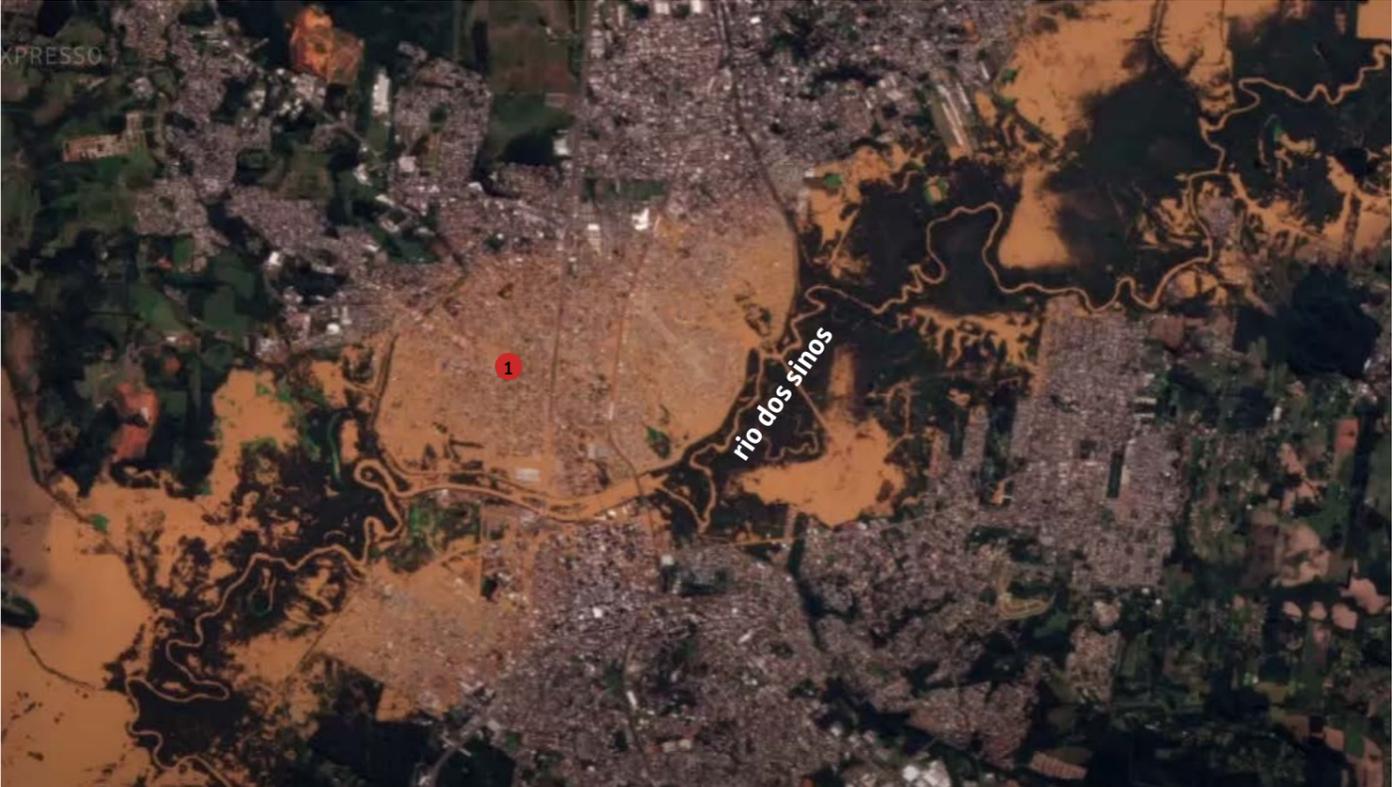






atualizar planta



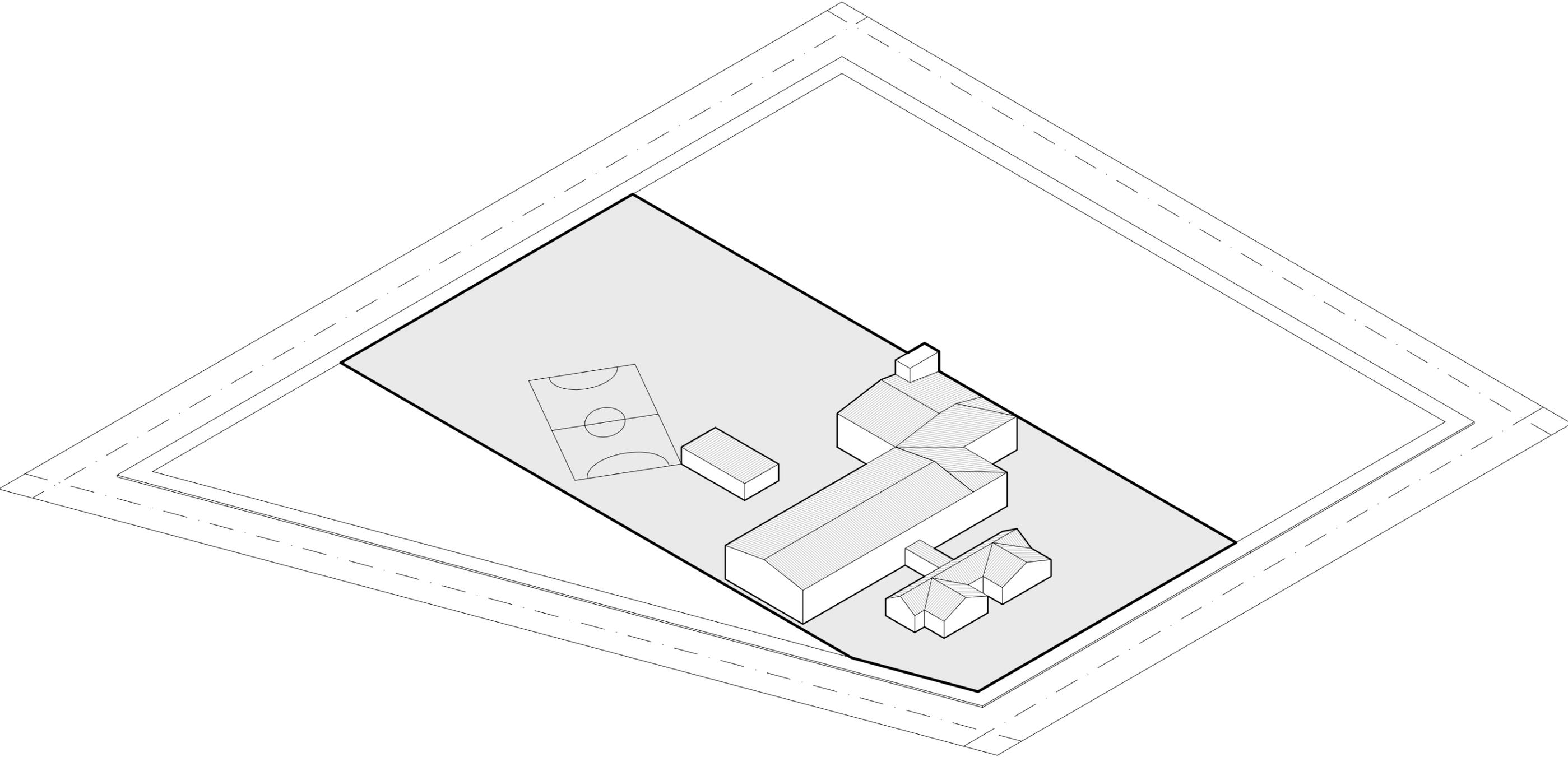


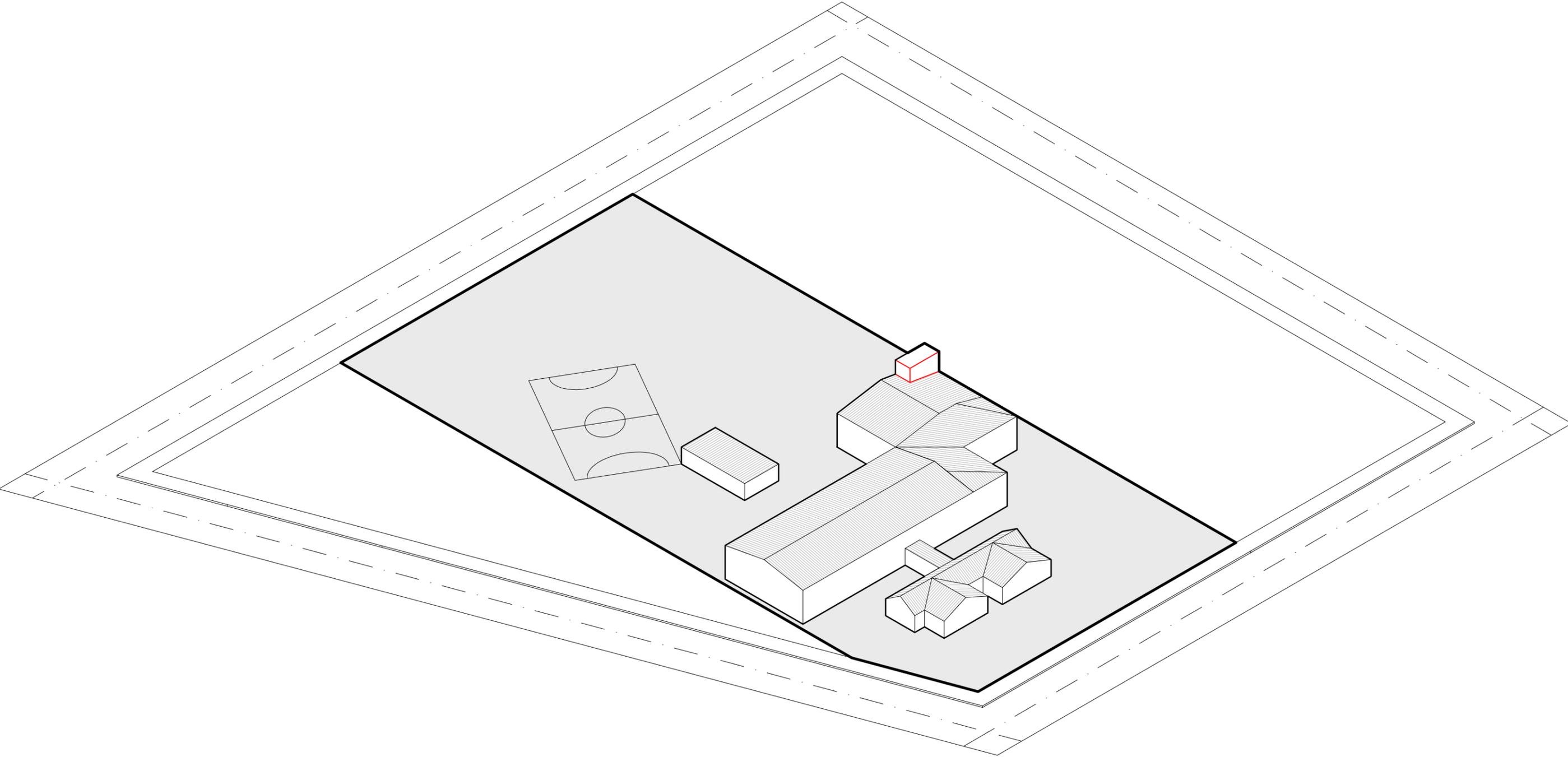
- 1 . Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr Mário Sperb
- 2 . UBS - Campina
- 3 . BR-116
- 4 . Av. Coronel Atalíbio Taurino de Rezende

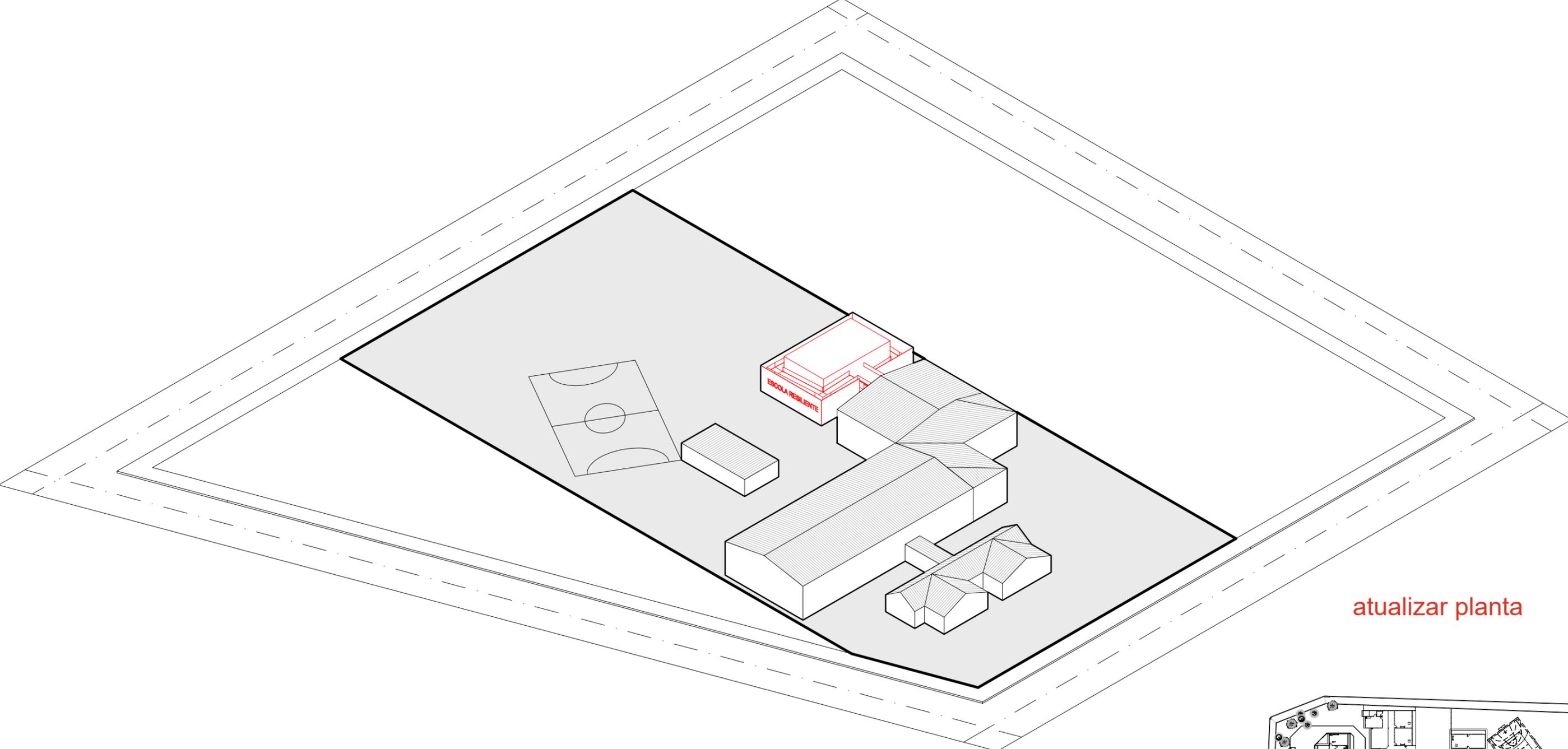


ÁREA | aprox. 7300 m²

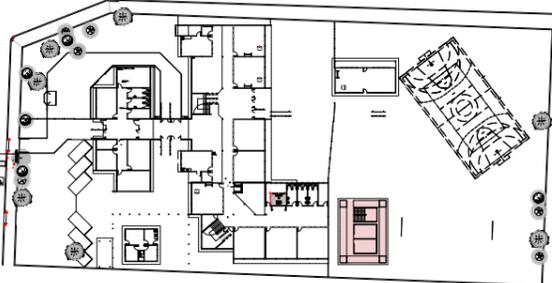








atualizar planta



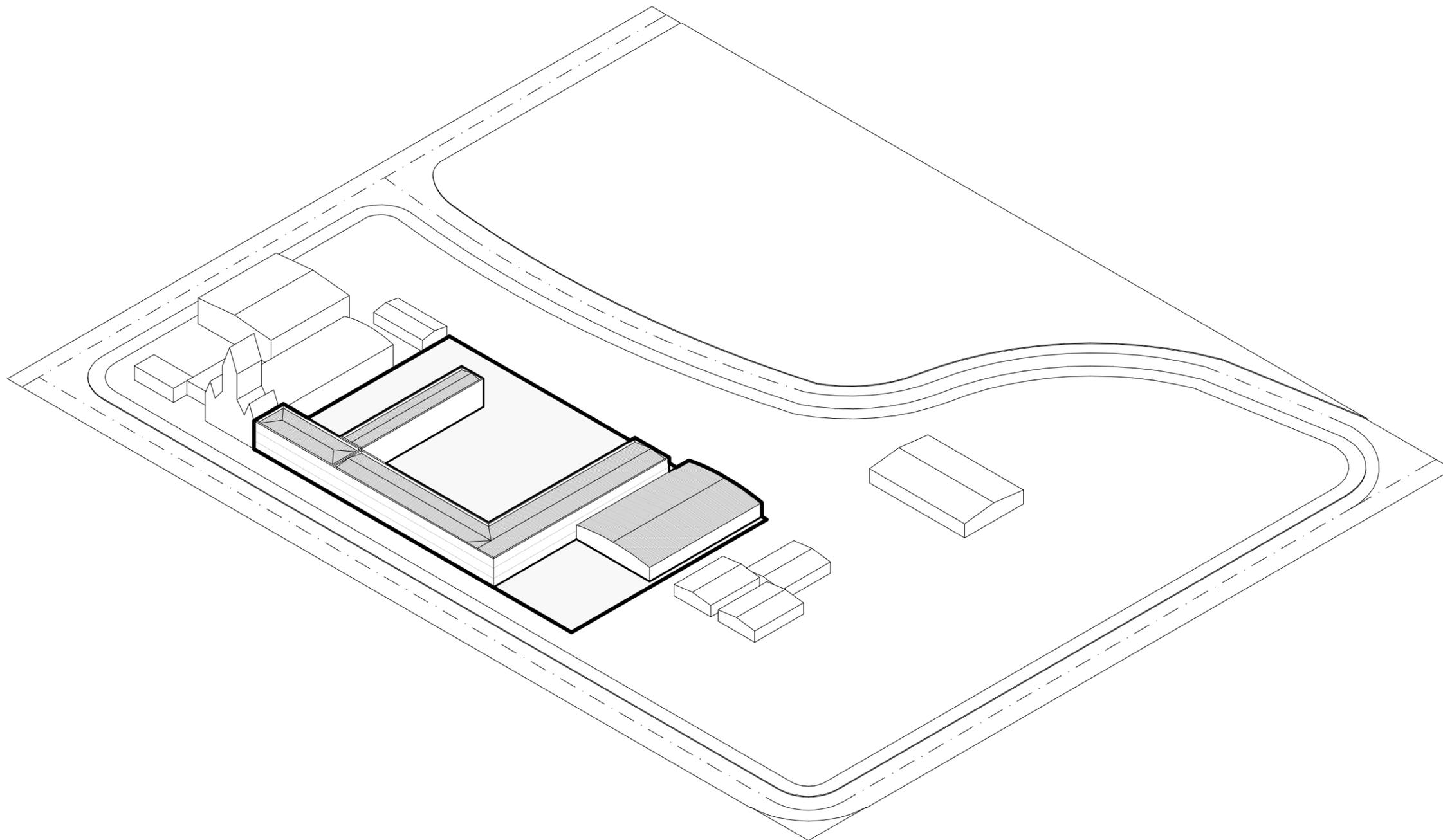


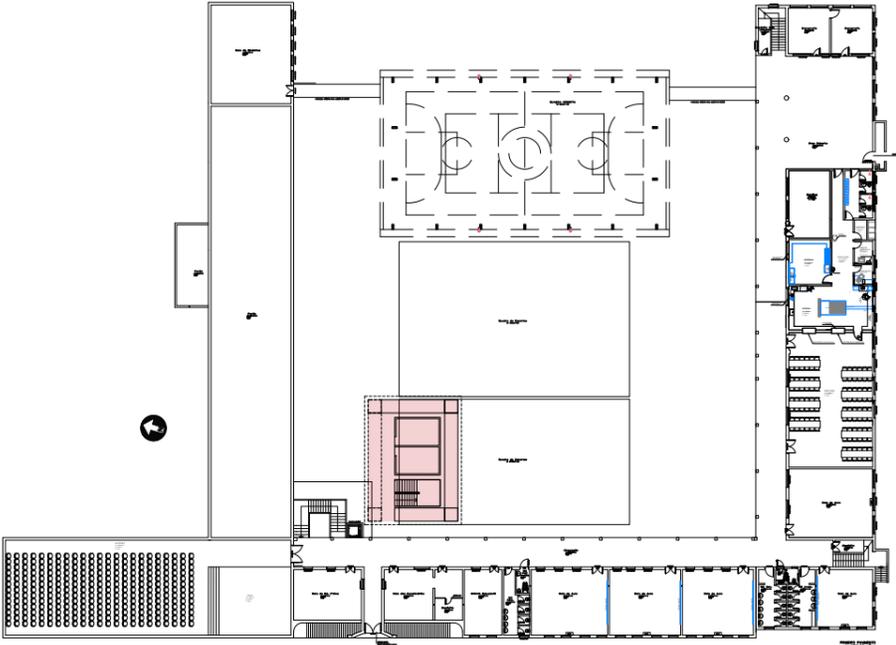
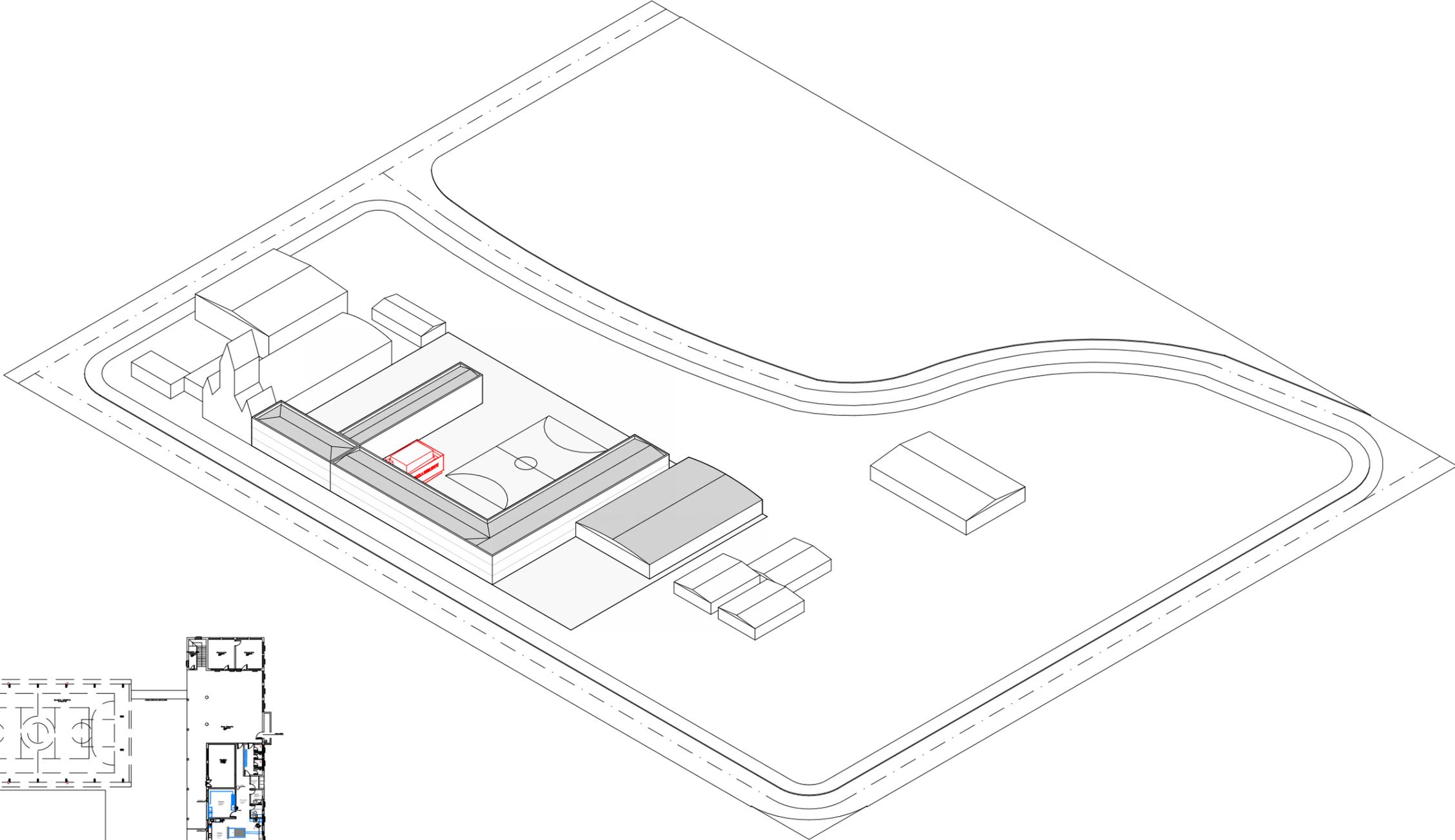
- 1 . Colégio Estadual Presidente Castelo Branco
- 2 . Parque Beira-Rio
- 3 . Cemitério
- 4 . Ponte Lajeado-Estrela
- 5 . Paróquia Santo Inácio de Loyola
- 6 . Prefeitura Municipal de Lajeado



ÁREA | aprox. 7500 m²
aprox. 8000 m²







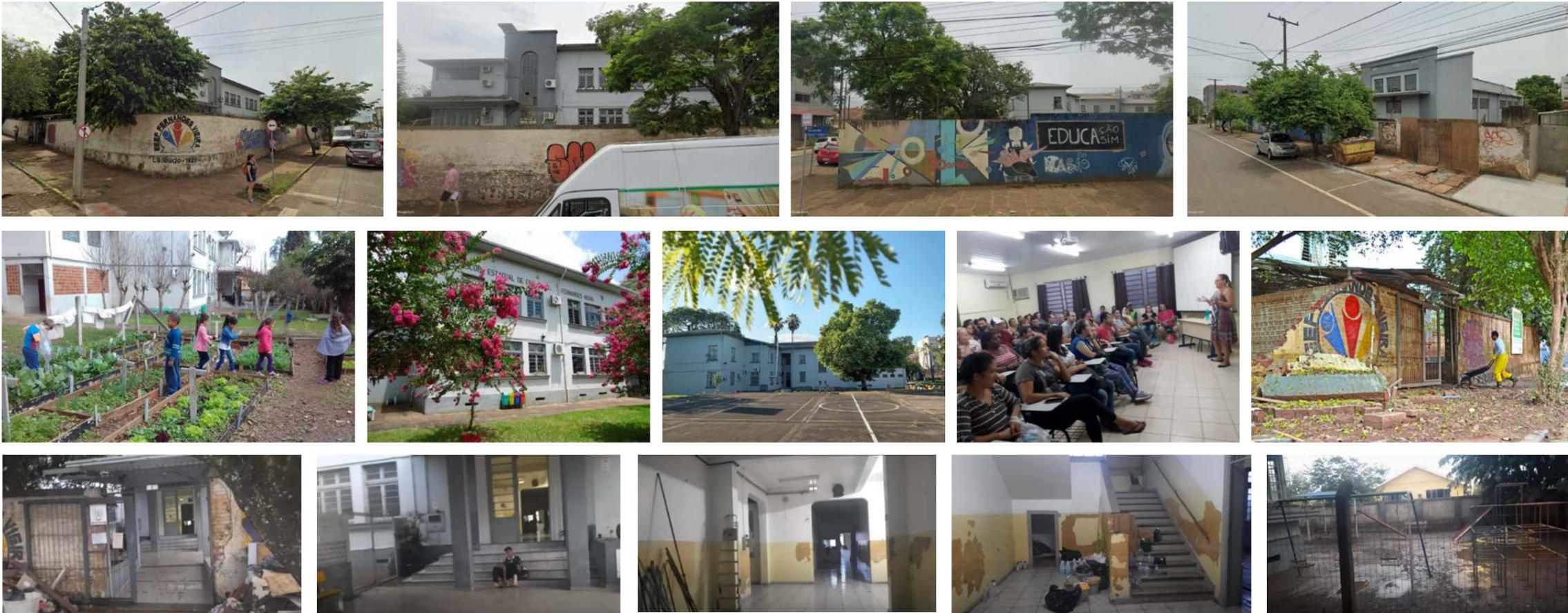
atualizar planta

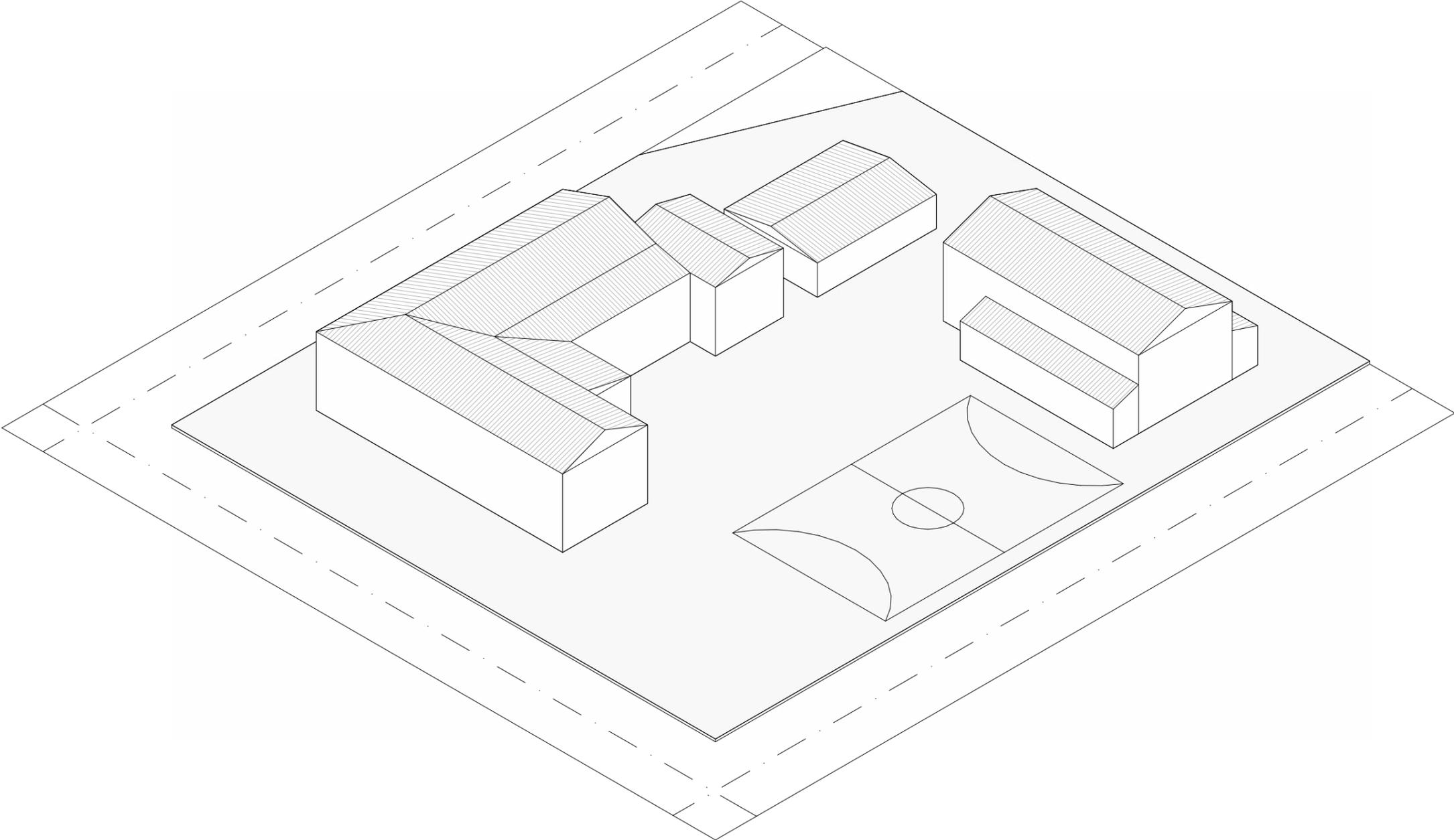


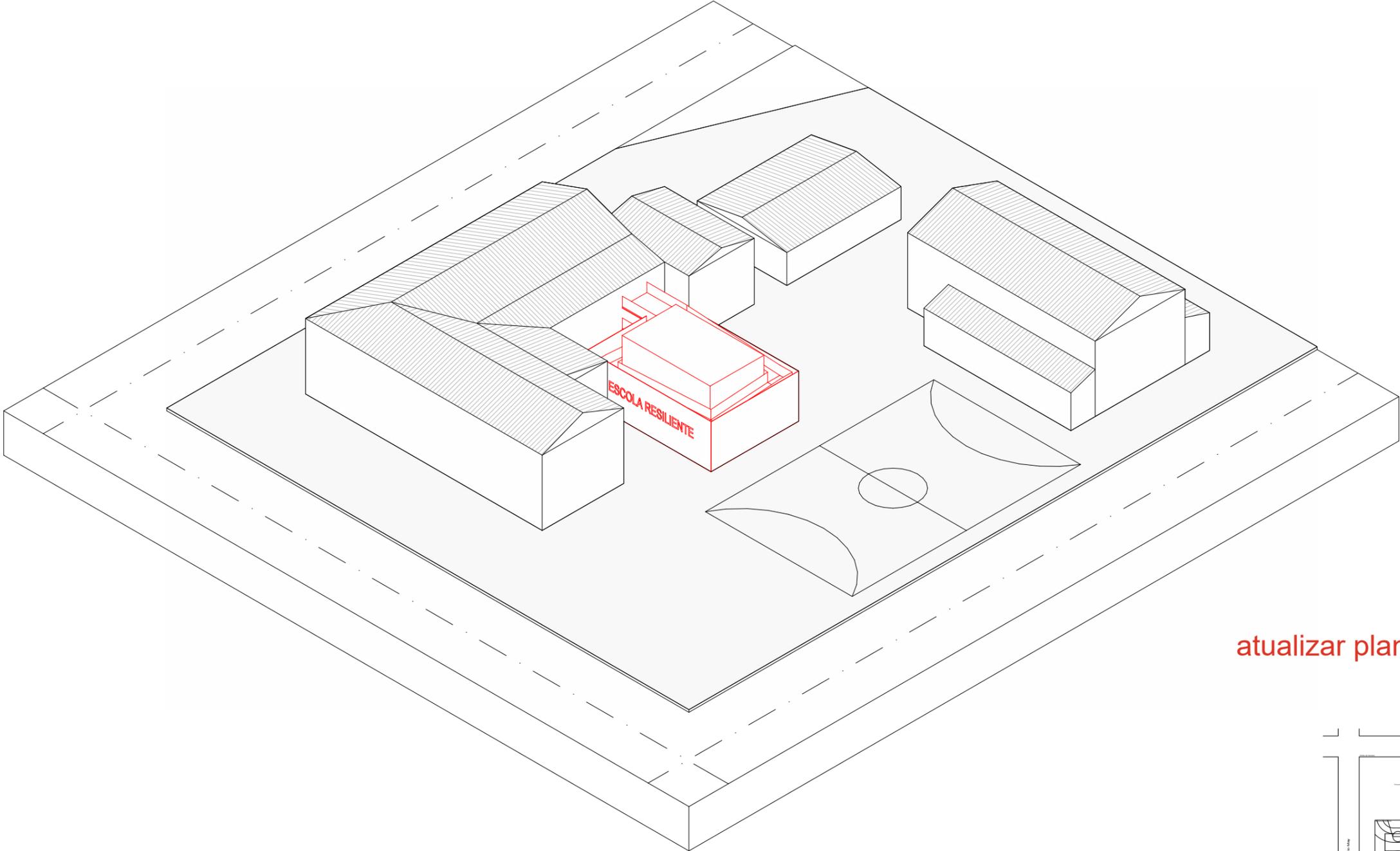
- 1 . Escola Estadual de Ensino Fundamental Fernandes Vieira
- 2 . Sindicato dos Trab da Ind e Atel do Calçado e do Vestuário RS
- 3 . Pista de Skate
- 4 . Prefeitura Municipal de Lajeado



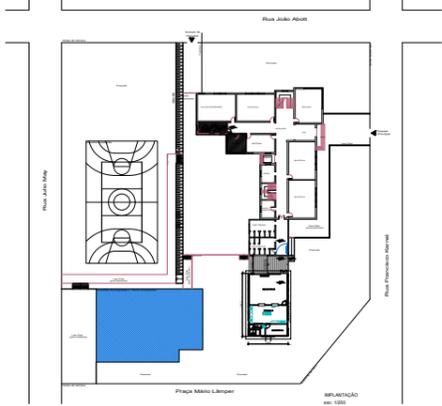
ÁREA | aprox. 5400 m²







atualizar planta



FICHA TÉCNICA

Para a realização deste projeto, considerando sua futura aplicação, foi articulada a formação de uma equipe multidisciplinar:

Arquitetura | Andrade Morettin Arquitetos Associados

Acústica | Alexandre Sresnewsky

Conforto Ambiental e Desempenho Bioclimático | Monica dos Santos Dolce Uzun

Engenharia Estrutural Concreto | Gama Z Engenharia

Engenharia Estrutural Madeira | Marcel Farinha

Geotecnia | MFL Engenharia Projetos

Iluminação | Estudio Lodi

Instalações Prediais e PPCI | Sistema Engenharia

Paisagismo | Capim Paisagens

anexo | inventário de escolas

escolas resilientes

ESTUDO PRELIMINAR

22.11.2024



em parceria com



GOVERNO
DO ESTADO
**RIO
GRANDE
DO SUL**
O futuro nos une.

**andrade
morettin**
arquitetos
associados

+ sauermartins