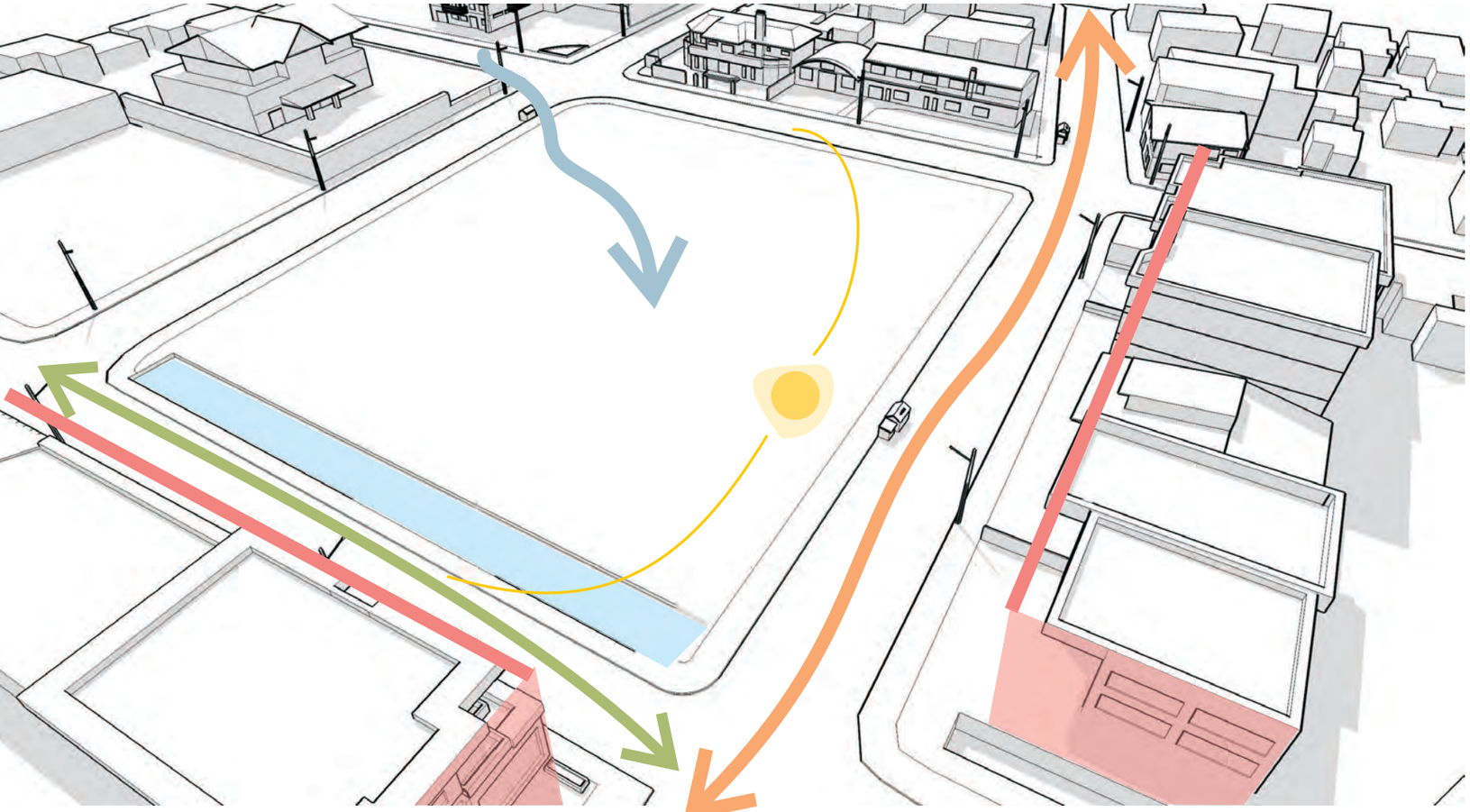
TERRENO



Arroio Tega
conexão entre escolas locais
ventos predominantes SE

orientação solar
fluxo intenso de veículos e transporte público
escala dos vizinhos



CIDADE



O município de **Caxias do Sul**, localizado na região nordeste do Rio Grande do Sul salienta-se por uma alta taxa de urbanização e crescimento econômico. O desenvolvimento da economia caxiense ao longo do século XX pode ser considerado o principal fator da sua expansão urbana.

As raízes culturais e arquitetônicas da cidade estão vinculadas à imigração italiana, que povoou a região a partir de 1875 sobre um traçado urbano xadrez estabelecido pelo império. Como principais características desta cultura destaca-se o uso da pedra e da madeira na construção das casas, configuradas geralmente em dois pavimentos, um porão de pedra basalto e um segundo pavimento em madeira onde se destaca a cozinha como local de encontro e integração das famílias. A topografia acentuada da região aliada ao clima subtropical, proporcionaram a cultura da uva e a produção de vinho que caracterizam a região. A determinação e a bagagem de conhecimentos técnicos trazidos pelos imigrantes alavancaram a indústria local e transformaram a cidade em polo metal mecânico que hoje destaca-se internacionalmente.

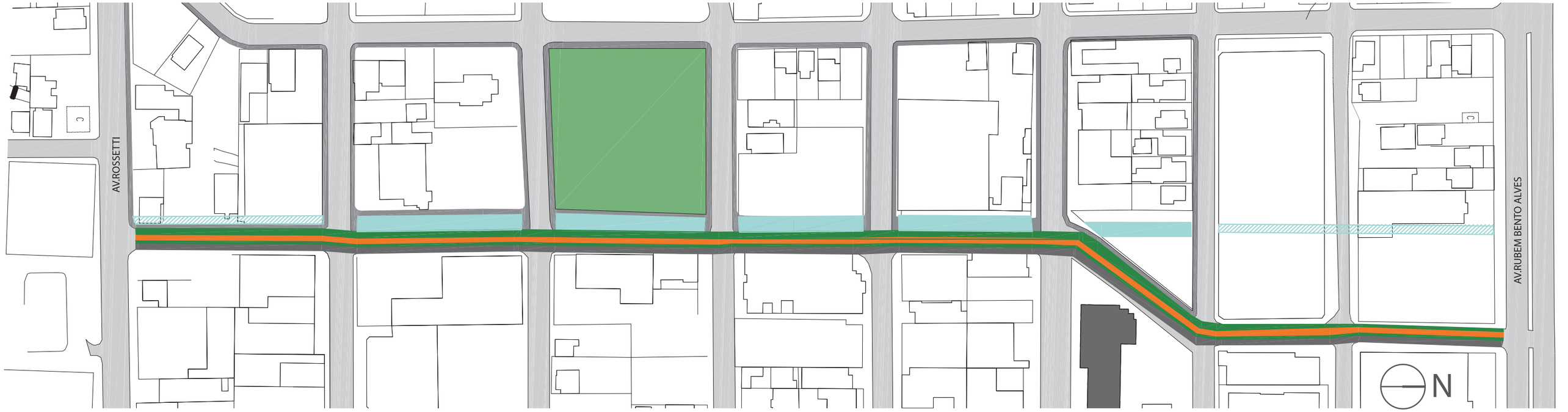
O **lote** situa-se na zona leste de Caxias do Sul, no Bairro Santa Catarina, com quatro frentes dispostas a norte para a rua Antônio Ribeiro Mendes, a leste para Dom Pedro II, a oeste para a rua Governador Roberto Silveira e a sul para Euzébio Beltrão de Queiróz. Possui topografia predominantemente plana e geometria dos limites irregular na sua face sul e regular nas demais. A característica principal deste terreno é a presença do Arroio Tega na sua face leste, importante manancial de águas da cidade, hoje bastante degradado pela poluição.

O entorno é formado por edificações de uso misto, predominantemente residencial, com gabarito de um a três pavimentos. Nas proximidades do terreno encontram-se também industrias de pequeno e médio porte, pequenos comércios e duas escolas estaduais de ensino fundamental e fundamental e médio, carecendo de escola infantil.

A rua Antônio Ribeiro Mendes possui fluxo intenso de veículos incluindo transporte público, as demais vias possuem menor intensidade de fluxo. A rua Dom Pedro II conecta as duas escolas existentes, e as avenidas Rossetti e Rubem Bento Alves, importantes vias de conexão para a cidade, com potencial para inclusão de ciclovias em seus traçados. A região é desprovida de espaços abertos como praças ou parques, bem como de arborização urbana.

Caxias do sul encontra-se na **Zona Bioclimática 01**. O clima local caracteriza-se por estações bem definidas com inverno rigoroso e úmido, e verão com dias muito quentes - Zona Bioclimática 1. As soluções arquitetônicas para um lote de quatro frentes com as características climáticas acima, devem priorizar a face norte para captação da radiação solar durante o inverno, e também possuir dispositivos de proteção solar para bloquear essa radiação no verão.

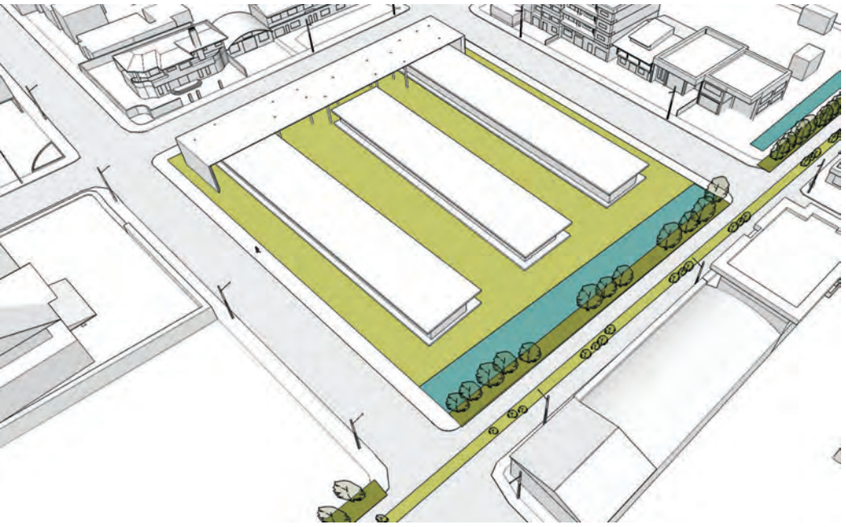
INTERVENÇÃO URBANA

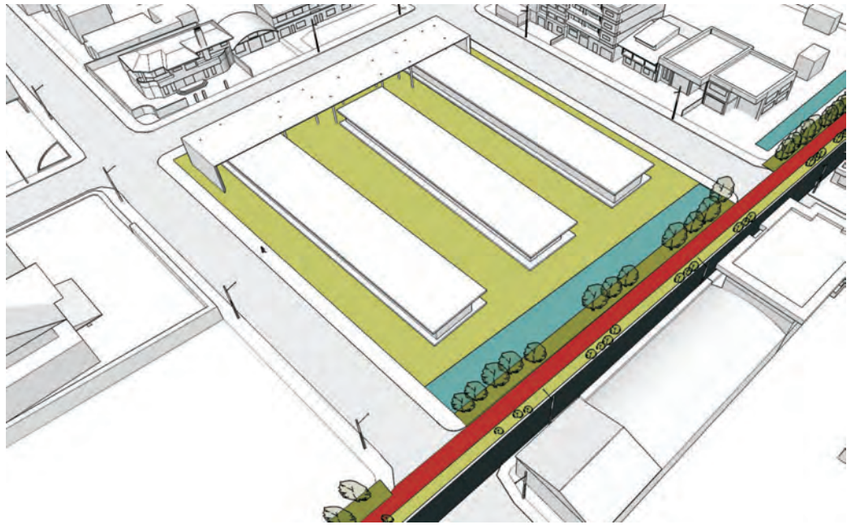


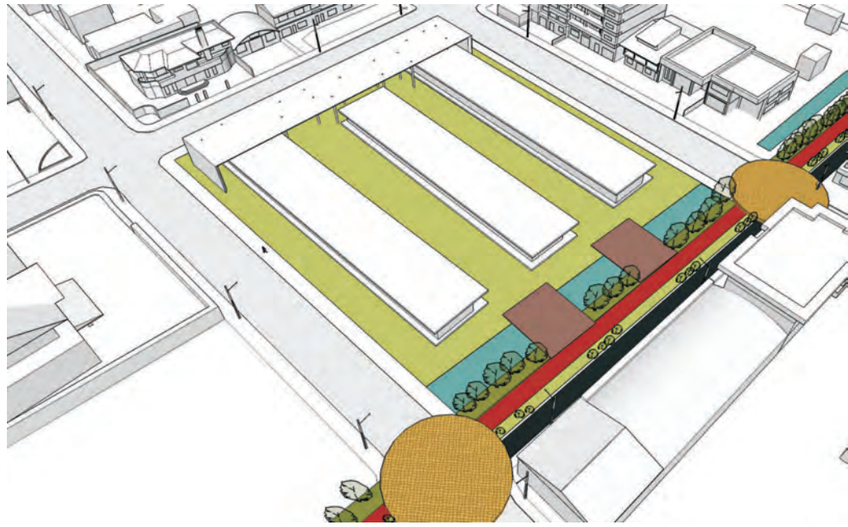
O **Arroio Tega** corta a cidade de norte a sul, e até os anos sessenta era local destinado ao lazer dos moradores, além de ser usado como gerador de energia para muitas indústrias, com a crescente urbanização sofre com a poluição e está canalizado em muitos trechos de seu percurso. Como estratégia de intervenção urbana pretende-se **reintegrar** o Arroio Tega a paisagem urbana local assim como proporcionar a **conectividade** entre as diferentes funções do bairro através da criação de um **corredor verde** ao longo da Rua Dom Pedro II.

O projeto pretende restringir o uso do automóvel deixando a rua com sentido único e criando uma ciclovia que conecta as avenidas Rossetti (sul) e Rubem Bento Alves (norte), ambas com potencial para inserção de ciclovia em seu traçado. Também prevê o plantio de **vegetação nativa** de médio e pequeno porte ao longo dessas vias com o objetivo de conservar a **biodiversidade** e também, às margens do Arroio Tega como forma de melhorar o **manejo das águas da chuva,** prevenindo os alagamentos frequentes nesta área da cidade e protegendo o próprio Arroio para sua revitalização.

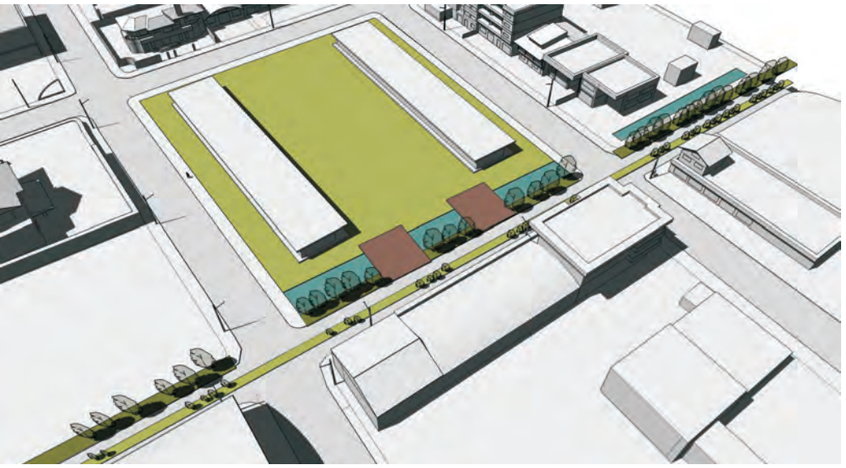
Foram criadas pontes que conectam o corredor verde com os patios da Escola proposta reforçando a interação entre esta e a comunidade. Nos cruzamentos de vias a passagem de pedestres foi priorizada a partir do nivelamento da via com o passeio, o que reduzirá a velocidade dos carros.
O corredor verde possibilita a conexão entre as escolas existentes na região com a escola proposta; melhora a **qualidade do ar** e da umidade, promove múltiplos usos por meio da ciclovia e do passeio, e também melhora a **segurança** do local.

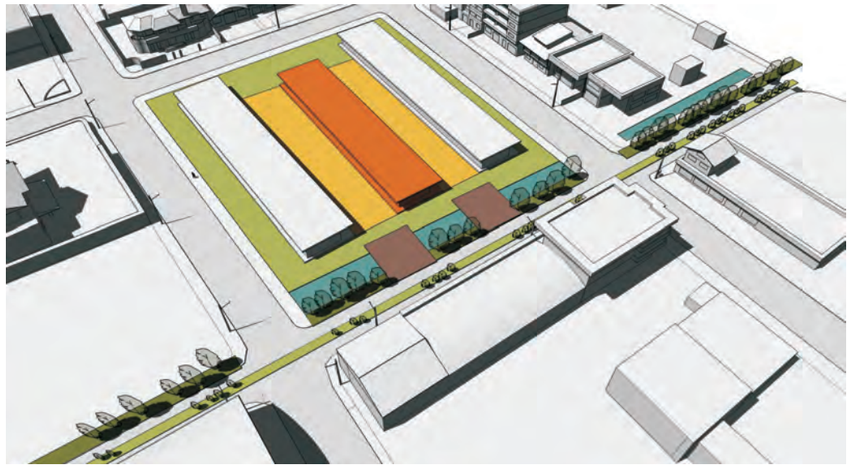


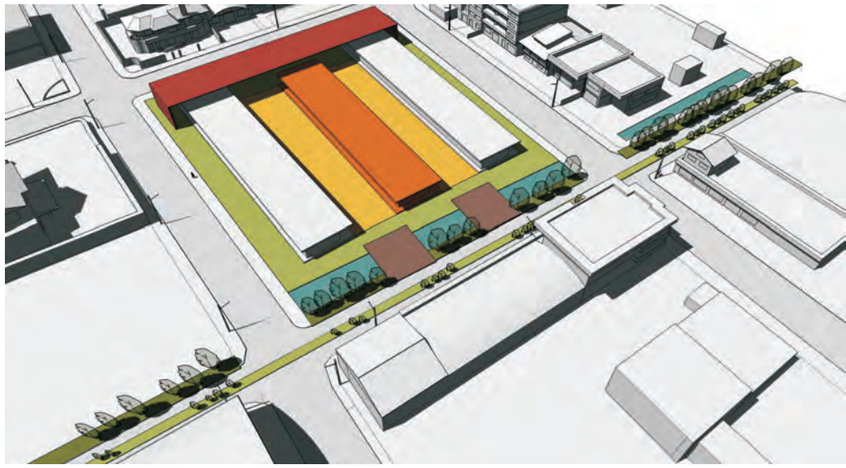




LIBERDADE PARA APRENDER







PROJETO E PEDAGOGIA

O sistema de educação Montessoriano requer uma disposição arquitetônica não tradicional. A escola dialoga com o entorno enquanto mantém uma presença única. Caracterizado por edificações residenciais e industriais de baixo porte, o terreno retangular com 5.272m² possui quatro frentes, sendo uma delas o corredor verde, que servira de conexão entre a escola e a comunidade.

A necessidade de **integração social** inspirou uma estrutura que nem de longe trouxesse a ideia de detenção. Assim, o edifício foi dividido em 3 blocos retangulares que definem dois pátios, o que possibilita atividades internas e externas e cria relações levando em consideração a **escala da criança**. Estes três blocos são conectados por uma grande cobertura transversal, utilizada como pátio coberto, posicionada ao oeste e que serve como praça de acesso a escola e abriga a biblioteca e o administrativo.

Seu interior espaçoso e flexível forma uma acomodação dinâmica perfeitamente situada no sistema de educação Montessoriano. Optou-se por trabalhar com apenas um andar, o que favorece a circulação das crianças pequenas e contribui na percepção da proporcionalidade espacial. Os blocos norte e sul são ocupados por salas de aula. Estas são separadas pelos módulos de banheiros e pelo mobiliário, dispensando corredores. Isso permite que os alunos possam interagir em diferentes espaços e tenham uma relação completa com o edifício sendo todo ele um local de encontro, sem barreiras.

O bloco central foi pensado para ser multifuncional, podendo atender também a comunidade. Nele está localizado o refeitório, com cozinha experimental para as crianças, a horta e o auditório. A horta, além de educativa tem a função de produzir para o refeitório e para a feira comunitária.

O corredor verde se conecta com os pátios através de grandes portões, para permitir o acesso da comunidade à escola fora do horário escolar. Tanto os pátios abertos como o coberto podem ser usados para feiras, brechós e atividades artísticas e culturais. A separação dos acessos serve para reforçar a identidade da escola e sua multifuncionalidade.

Revestidos por aberturas em vidros e painéis fixos de madeira e concreto, os blocos norte e sul fazem a separação entre o público e o privado mantendo a integração visual. A fluidez dos espaços vai ao encontro da educação sensorial Montessoriana. A disposição interna dos ambientes também recebeu atenção redobrada, garantindo a incorporação do método de ensino em todo o projeto. Os painéis fixos foram projetados para incorporar estantes de livros, ganchos para pendurar casacos, estações de trabalho permanentes e armários.

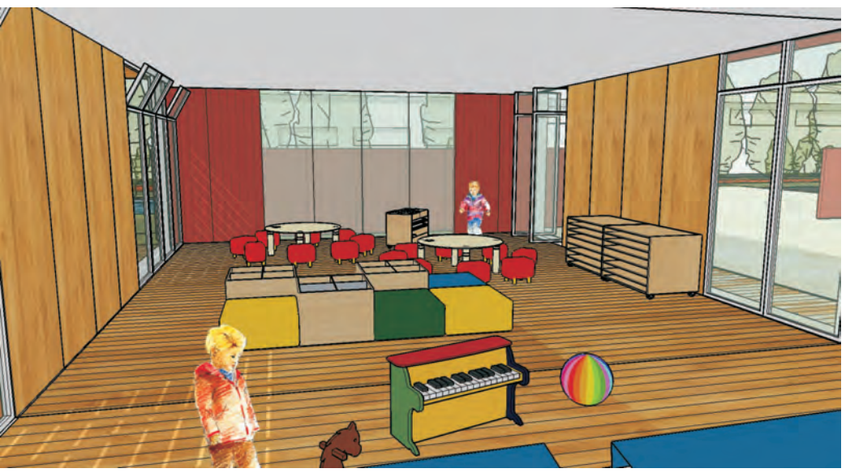


PEDAGOGIA MONTESSORIANA

A pedagogia desenvolvida por Maria Montessori (1870-1952) foi a escolhida para a Escola Infantil Casa da Criança. Médica e pedagoga italiana, Maria Montessori defendia a **formação integral** da criança baseada na educação para vida. Seu método dá ênfase a auto-educação, e o papel do professor é favorecer o desenvolvimento da criança, através da atividade, liberdade e individualidade. Têm como objetivo principal a **educação sensorial**, como o tato, olfato, paladar, audição e linguagem e equilíbrio corporal. "Ela acreditava que a educação é uma conquista da criança, pois percebeu que já nascemos com a capacidade de ensinar a nós mesmos, se nos forem dadas as condições", diz Talita de Oliveira Almeida, presidente da Associação Brasileira de Educação Montessoriana.

O papel do espaço arquitetônico é muito importante para esta pedagogia, uma vez que na sala de aula a criança é livre para agir sobre os objetos e jogos preestabelecidos pelo educador. As crianças não são divididas por turmas ou idades, assim se misturam crianças dos três aos seis anos, o que permite que os mais velhos ensinem os mais novos e também aprendam com eles. O ambiente deve adequar essa convivência e ser proporcional ao tamanho da criança, não gerando excesso de estímulos.







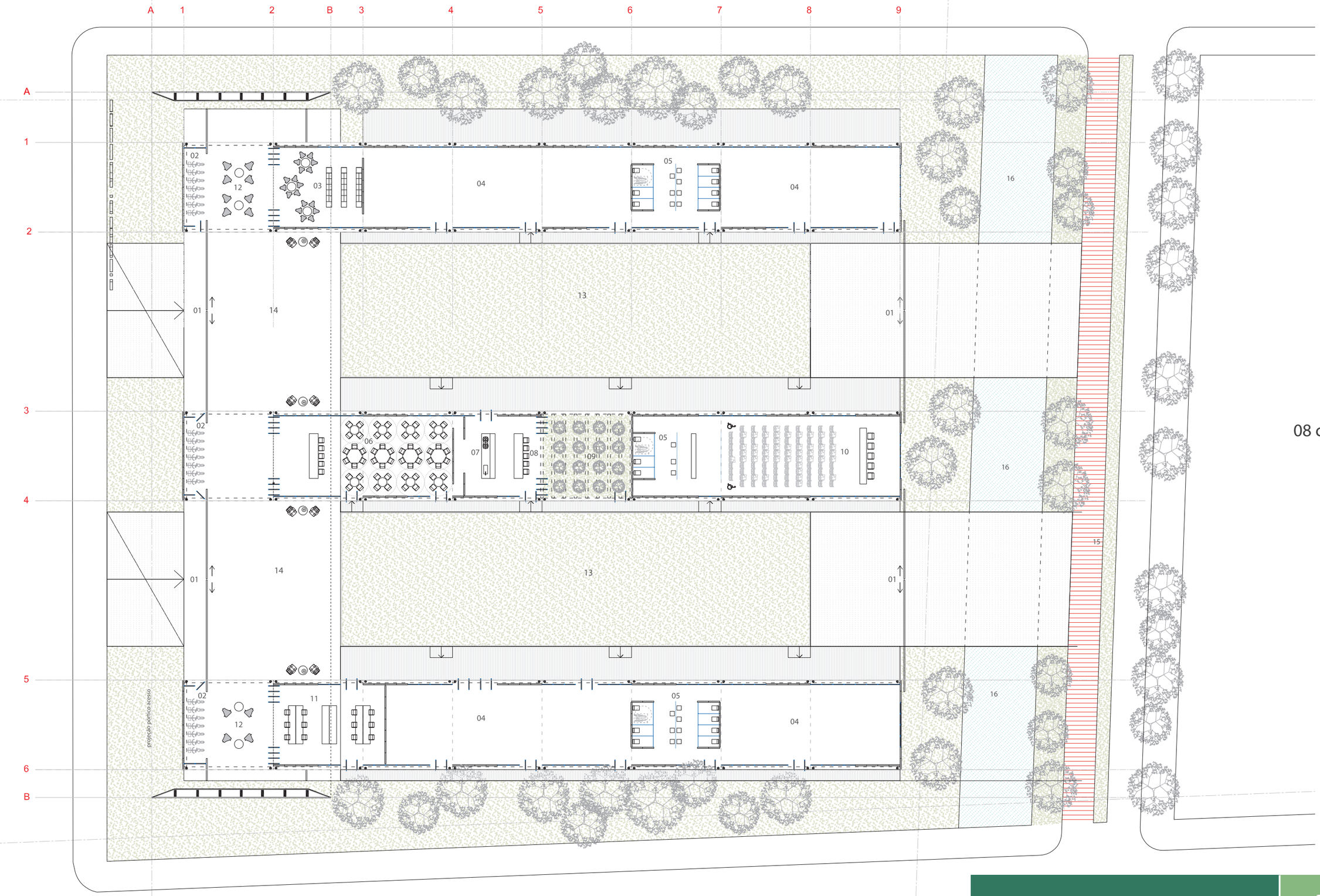


ESCOLA INFANTIL CASA DA CRIANÇA
CAXIAS DO SUL • RS • BRASIL

Giovana Santini | Greice Portal | Leonardo Giovenardi | Taísa Festugato

P3

PRIMEIRO PAVIMENTO: A CASA



N

01 acessos
02 bicicletário
03 biblioteca
04 salas de aula
05 sanitários
06 refeitório
07 cozinha
08 cozinha experimental
09 horta
10 sala multiuso
11 administração
12 estar
13 pátio aberto
14 pátio coberto
15 ciclovia
16 Arroio Tega

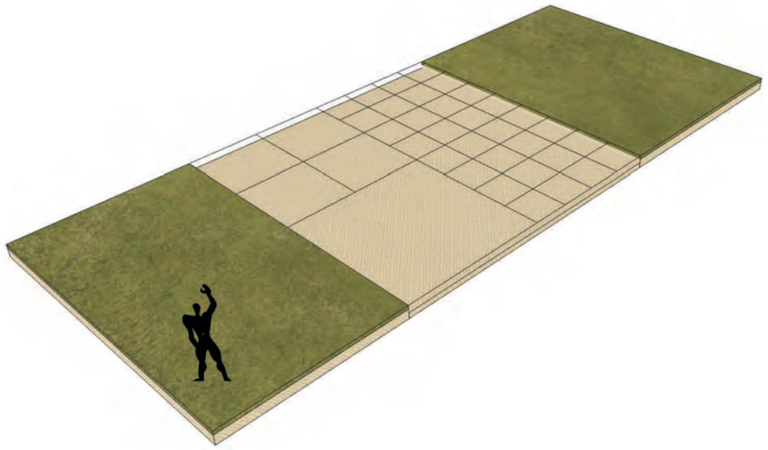
0 1 3 4

ESCOLA INFANTIL CASA DA CRIANÇA
CAXIAS DO SUL • RS • BRASIL

Giovana Santini | Greice Portal | Leonardo Giovenardi | Taísa Festugato

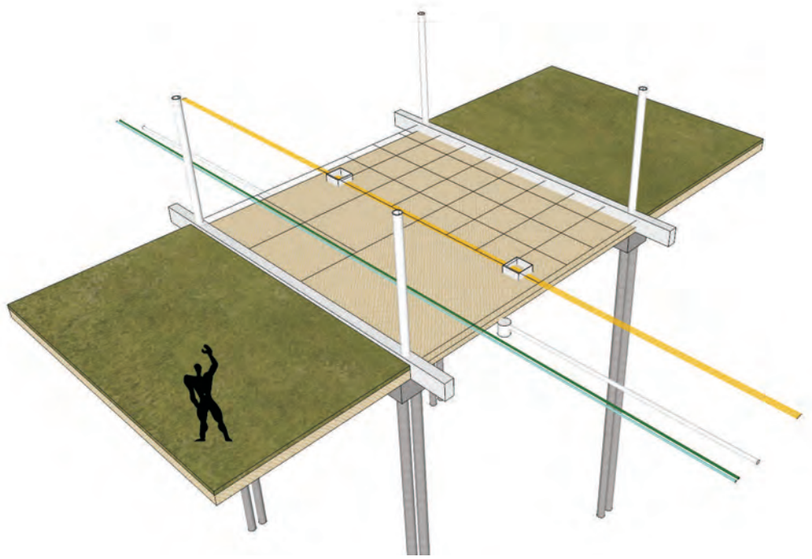
P3

SUSTENTABILIDADE



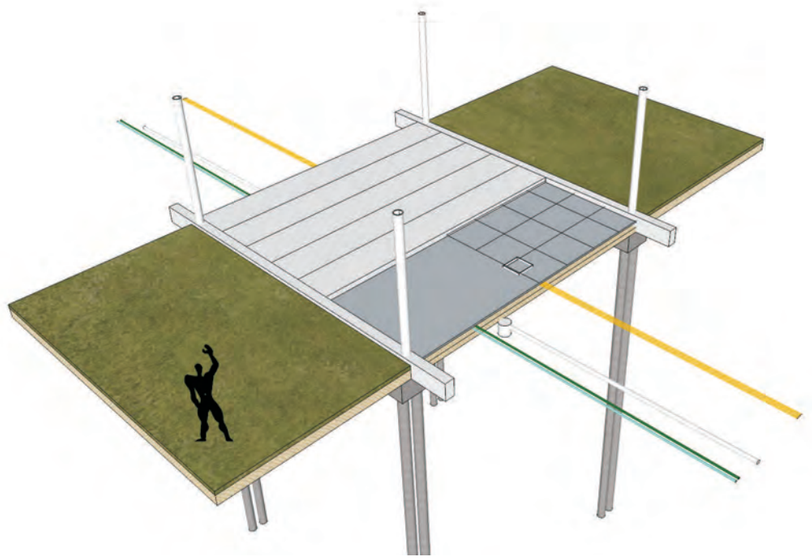
MODULAÇÃO 8x8
e sub-módulos para adaptação ao uso

A proposta surge do arquétipo do material dourado criado por Montessori. Este material baseia-se nas regras do sistema de numeração sendo confeccionado em madeira, composto por: cubos, placas, barras e cubinhos. O cubo é formado por dez placas, a placa por dez barras e a barra por dez cubinhos. Assim, as edificações foram compostas por cubos que formam barras: edificações constituídas a partir de um mesmo módulo, de 8 m x 8 m, racionalizando o processo, e sub-módulos para adaptação ao uso e fechamentos.



FUNDAÇÕES + ESTRUTURA
pré-moldada de concreto

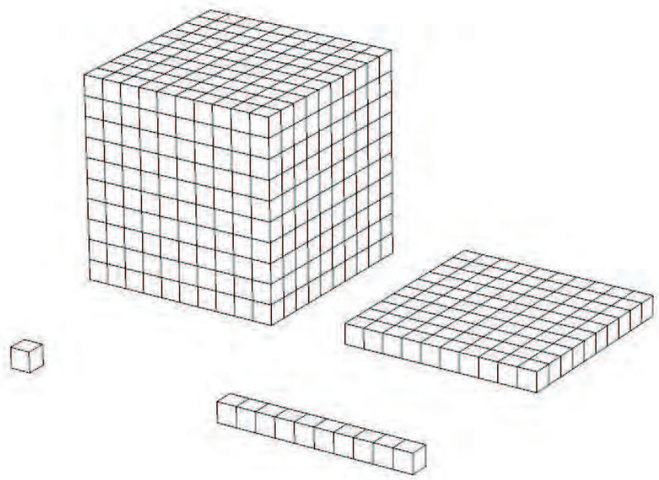
Os edifícios serão compostos a partir de estruturas leves, "ligeiras", pré-fabricadas, preocupadas com custo, desperdício, manutenção, origem da matéria-prima, impacto ambiental, mas sobretudo com o discurso, com a qualidade espacial e seu conforto. Optando por materiais de baixa manutenção e grande durabilidade serão utilizados elementos pré-moldados / pré-fabricados, o que permite maior velocidade de obra, melhor controle de custos e menos resíduos, além de permitir ampliações, reformulações ou até mesmo a sua desmontagem e reaproveitamento.
As fundações serão do tipo estaca cravada pré-moldada de concreto, para não haver retirada de material do local. Estrutura composta por vigas de concreto pré-moldado e pilares (secção circular) metálicos, devidamente tratados para resistir ao fogo.



LAJE PISO + INSTALAÇÕES
lajes pré-moladas de concreto

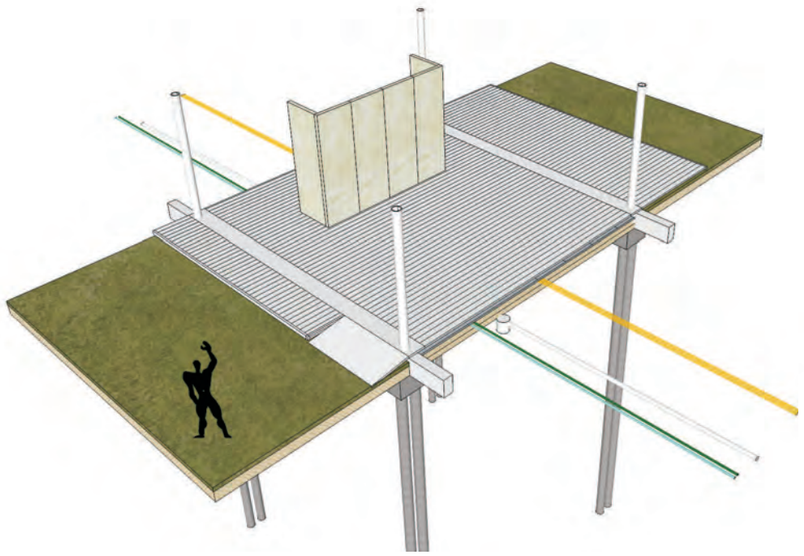
Laje pré-moldada de concreto que por sua massa garantem boa inércia térmica. A laje está elevada 40cm do solo para diminuir a umidade. Instalações suspensas sob a laje do piso, permitindo total flexibilidade de adaptação. Acessos através de rampas conforme NBR9050.

MATERIAL DOURADO DE MONTESSORI





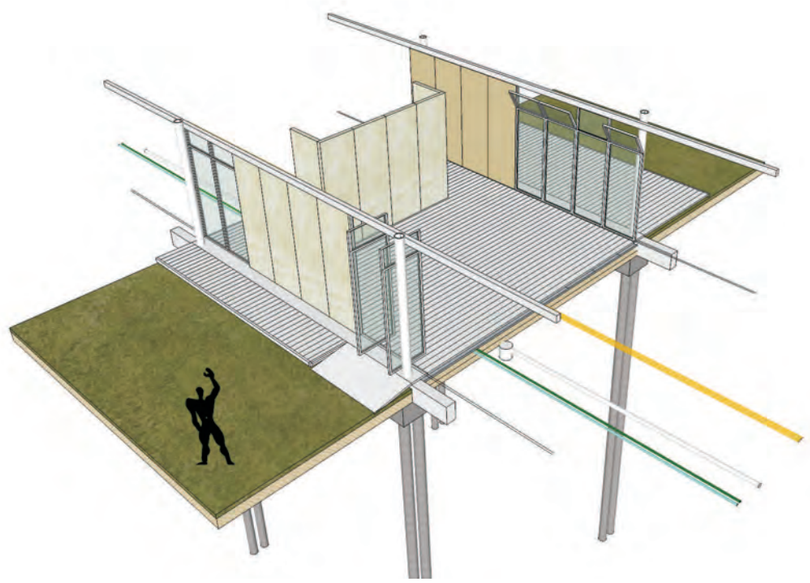




PISO + PAREDES INTERNAS

piso radiante e paredes pre-moldadas

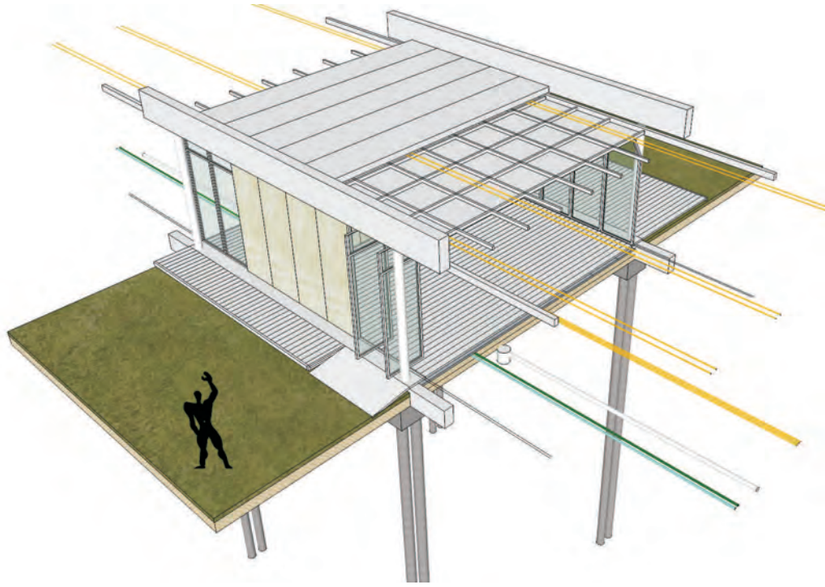
Paredes internas pré-moldadas em concreto aparente e com presença de massa, para gerar a inércia térmica favorável ao clima local, armadas por justaposição e com previsão de caminhos para passagem das instalações. O piso será multilaminado de madeira certificada com 19mm sobre manta de polietileno de 5mm com sistema de piso radiante para aquecimento interno em dias de muito frio, e cuidado com a entrada de ar natural com janelas para ventilação higiênica para controle da ventilação passiva e para a renovação do ar.



VEDAÇÕES

concreto e madeira

Paredes externas compostas de duas camadas, pré-fabricadas, sendo a interna em madeira e a externa isolante, em concreto aparente e isolamento térmico em lã de rocha para garantir alta capacidade térmica e baixa transmitância.
Esquadrias amplas, pivotantes, permitindo abertura de 100% do espaço, integrando ao máximo interior com exterior. E esquadrias de tombar superiores para ventilação higiênica .



ESTRUTURA SUPERIOR

vigas e lajes pré-moldadas de concreto

Estrutura superior idêntica a inferior com vigas de pré-moldadas de concreto e instalações entre laje e forro permitindo flexibilidade. Cobertura composta por lajes pré-moldadas, devidamente impermeabilizadas e protegidas com membranas geotêxteis, para receber cobertura vegetal e assim garantir um bom isolamento e inércia térmica, além de camada isolante de EPS de 100mm.
Espaços internos acusticamente trabalhados com materiais absorventes não reverberantes, como os forros Knauf, além da madeira de revestimento das paredes.

NBR 15220/15575

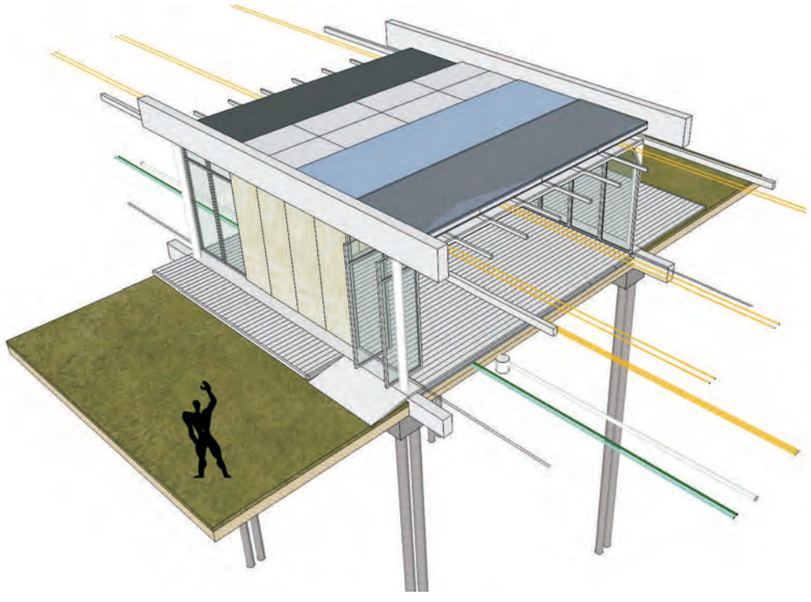
estratégias de condicionamento térmico
zona bioclimática 01

Estratégia		Detalhamento
A	aquecimento artificial	O uso de aquecimento artificial será necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por frio.
B	aquecimento solar da edificação	A forma, a orientação e a implantação da edificação, além da correta orientação de superfícies envidraçadas, podem contribuir para otimizar o seu aquecimento no período frio através da incidência de radiação solar. A cor externa dos componentes também desempenha papel importante no aquecimento dos ambientes através do aproveitamento da radiação solar.
C	massa térmica para aquecimento	A adoção de paredes internas pesadas pode contribuir para manter o interior da edificação aquecido.
F	desumidificação (renovação do ar)	As sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes.

NBR 15220/15575

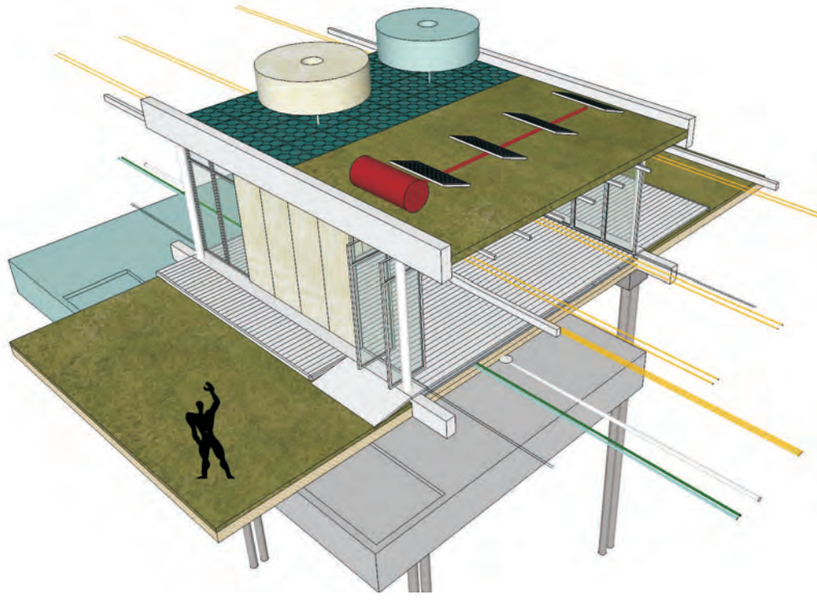
estratégias projetuais

A NBR 15220/15575 estabelece um zoneamento bioclimático brasileiro abrangendo um conjunto de recomendações e estratégias construtivas destinadas às habitações residenciais. Projetos para edifícios educacionais usam essa norma como referencia na regulamentação do desempenho térmico da edificação.
O projeto para a Escola Infantil Casa da Criança propõe soluções de fechamento para a envoltória da edificação que mesclam opacidade e transparência e buscam eficiência do ponto de vista energético o que significa fechamentos externos que proporcionem o mínimo de trocas de calor entre ambientes internos e externos da edificação. Em outras palavras, pretende-se que em épocas de inverno quando o meio externo enfrenta baixas temperaturas, o ambiente interno esteja aquecido de forma a oferecer conforto térmico aos usuários e a caloria gerada pelo piso radiante seja mantida no interior da edificação pelo maior tempo possível, minimizando o uso do sistema de condicionamento.
Para atingir a situação de minimizar estas trocas de calor se faz necessário propor fechamentos externos com baixa transmitância. A NBR 15575 estabelece, como desempenho mínimo para a Zona Bioclimática 1 que paredes externas tenham transmitância menor do que 2,5 ($u \leq 2,5$) e capacidade térmica maior ou igual a 130 ($ct \geq 130$). Já para coberturas a mesma norma estabelece transmitância menor ou igual a 2,3, para desempenho mínimo, e menor ou igual a 1,0 para desempenho



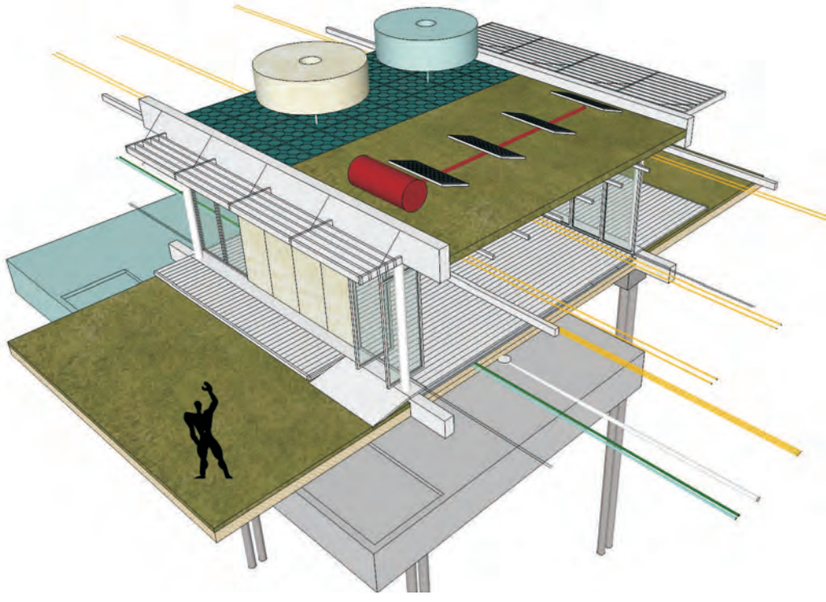
COBERTURA VERDE
isolamento em EPS

A estratégia para a cobertura verde visa atuar na fomentação da biodiversidade local, recolhimento da água da chuva e redução do efeito ilha de calor. O isolamento de 100mm em EPS busca a redução das trocas de calor principalmente durante o inverno, além disso as áreas de cobertura verde impedem o desconforto da reflexão de coberturas claras aos edifícios vizinhos.



REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA
e energia solar

Reservatórios de água individuais sobre cada unidade, de forma que um possível problema não comprometa o abastecimento das demais edificações. Coleta da água da chuva através de cisternas individuais enterradas em cada edificação, para seu devido reaproveitamento. Paralelo a este sistema, pequenas ETEs em cada edificação para tratamento das águas cinzas e seu reaproveitamento, através de um sistema laminar de raízes e reserva sobre a cobertura.
Sistema fotovoltáico para consumo de energia complementar, especialmente para o piso radiante.



PROTEÇÃO SOLAR
e ventilação cruzada

Planta linear, estreita, com o menor número de barreiras internas, favorecendo ventilação cruzada em fachadas opostas. A ventilação natural dos edifícios assegura a qualidade (pureza e olfação) do ar, condição indispensável para o conforto, higiene e saúde dos ocupantes.
Plantas livres, com estrutura independente das vedações do edifício, para permitir fácil adaptação a futuros usos, prolongando ao máximo a utilidade da edificação. A fachada sul é basicamente exposta por não ter incidência solar direta e assim otimiza a captação da luz natural. A fachada norte é protegida por um pergolado que busca barrar os raios solares durante o período mais quente do ano (23 setembro a 21 de março) e permitir a entrada dos mesmos no período mais frio (22 de março a 22 de setembro).
Os materiais especificados, conforme critérios dos selos de certificação de sustentabilidade, serão da região, nunca excedendo 800 km.

NBR 15220/15575
diretrizes construtivas para edifícios residenciais

Aberturas para ventilação	Médias	15% < A < 25% da área de piso
Sombreamento as aberturas	Permitir sol no período mais frio	Calculo de dispositivo (brise, pérgula, marquise, que permita o bloqueio da incidência solar no verão e a entrada no inverno
Paredes externas	Leves	U = 2,5 (desempenho mínimo)
Paredes internas	Pesadas (inércia térmica, manter o calor durante o período mais frio)	
Cobertura	Leve isolada	U=2,3 (M), U=1,5 (I), U=1,0 (S)
Implantação	Durante o inverno a edificação deverá ser aquecida pela radiação solar.	



