



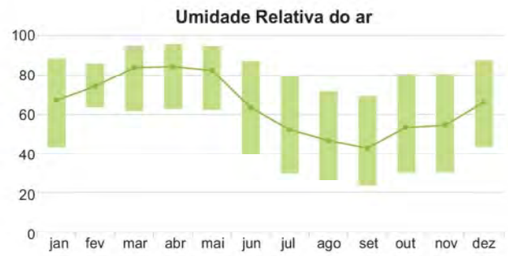
Escola

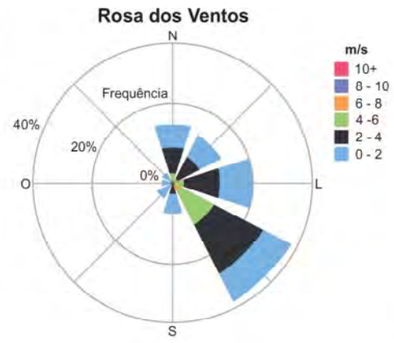
Conceber um edifício no sertão é respeitar as condições climáticas extremas da imensidão da Caatinga que compõe o segundo maior bioma presente no território brasileiro. Projetar um edifício no sertão é incorporar uma paisagem em constante transformação entre a aridez dos grandes períodos secos, expostas nos galhos retorcidos e sem folhas e das rápidas estações chuvosas quando explode o verde outrora hibernados nos vegetais em um cinza intenso. Construir para o sertanejo é abraçar e ressaltar um modo de vida peculiar influenciado pela hostilidade do clima de onde brota uma riqueza cultural expressa na sua culinária, nas vestimentas, nos modos e na arquitetura local. O projeto de um edifício deve estabelecer estrita relação com o meio ambiente ao qual está inserido. O clima seco, a paisagem árida e os costumes de vida do sertanejo foram o ponto de partida para a proposta do projeto de uma escola de ensino fundamental situada na caatinga nordestina brasileira no município de Solonópole, no interior do estado do Ceará. A pouca umidade do ar aliada as altas temperaturas implicam a arquitetura importante relevância nas relações com o extremo clima local. O isolamento térmico, o sombreamento e a convecção do ar quente são estratégias de projeto que mitigam os impactos gerados pelo clima local onde as médias de precipitação ao ano são inferiores a 600mm.

Clima

A escola está situada no interior do município de Solonópole (Latitude 5º 43´, Longitude 39º 00´), no estado do Ceará, na Região Nordeste do Brasil. Conforme dados climáticas da estação meteorológica mais próxima, na cidade de Iguatu-CE, à menos de 100 Km do sítio do projeto, o local apresenta temperaturas do ar médias mensais entre cerca de 25 ºC e 30 ºC e umidade relativa do ar variando entre 20 a 40%, nos períodos mais secos de agosto a outubro, à taxas de 80 a 90% no período chuvoso, nos meses de março à maio. A direção predominante dos ventos é caracteristicamente oriunda do quadrante Sudeste, com relativa frequência ocorrendo também de Leste e Nordeste, ao longo do ano.







ESCOLA SERTÃO

Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte

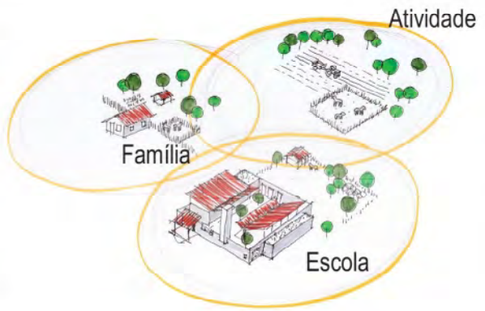
LUGAR











A escola está implantada em uma tradicional fazenda no sertão central do estado do Ceará, vinculada historicamente a pecuária. A escola faz parte do conjunto arquitetônico da Fazenda Barra que é composto pela casa grande, estábulo, oficina, curral e mais quatro residências. A casa grande ganha destaque como o edifício mais antigo, do séc. XIX, e representativo da arquitetura local.

O projeto da escola é parte de um plano de reestruturação geral da propriedade que pretende diversificar suas atividades e incorporar os conceitos de sustentabilidade em seu funcionamento. Busca-se fornecer aos moradores da região novas oportunidades de trabalho, contribuindo para sua fixação em áreas atualmente vazias do ponto de vista populacional e estagnadas economicamente. A influência da escola deve alcançar além dos limites da propriedade, estabelecendo estreita ligação com as populações do entorno e possibilitando novas oportunidades de educação de qualidade a uma realidade extremamente carente.

O projeto da escola foi concebido de forma a se integrar à dinâmica de vida local, aliando as atividades pedagógicas com o núcleo familiar e às atividades rurais. Desta forma, estimulam-se os vínculos sociais e a participação da família como protagonista importante no processo pedagógico, considerando a condição ambiental do lugar e as atividades relacionadas à produção rural.

A adoção de estratégias bioclimáticas e sustentáveis no projeto partiram da escolha do terreno para implantação da escola, localizado a barlavento de um riacho sazonal, favorecendo o aproveitamento da umidade do ar, principalmente em épocas de chuva. Outro fator decisivo na localização do edifício foi o respeito à escala e as características arquitetônicas tradicionais de modo a integrar as atividades da fazenda sem prejudicar as visuais do conjunto arquitetônico construído.







Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte

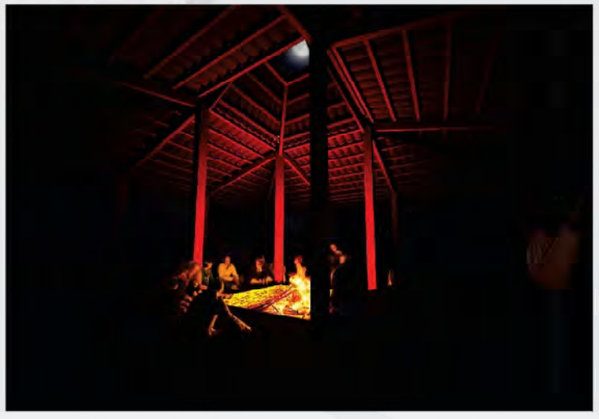
CONCEITO

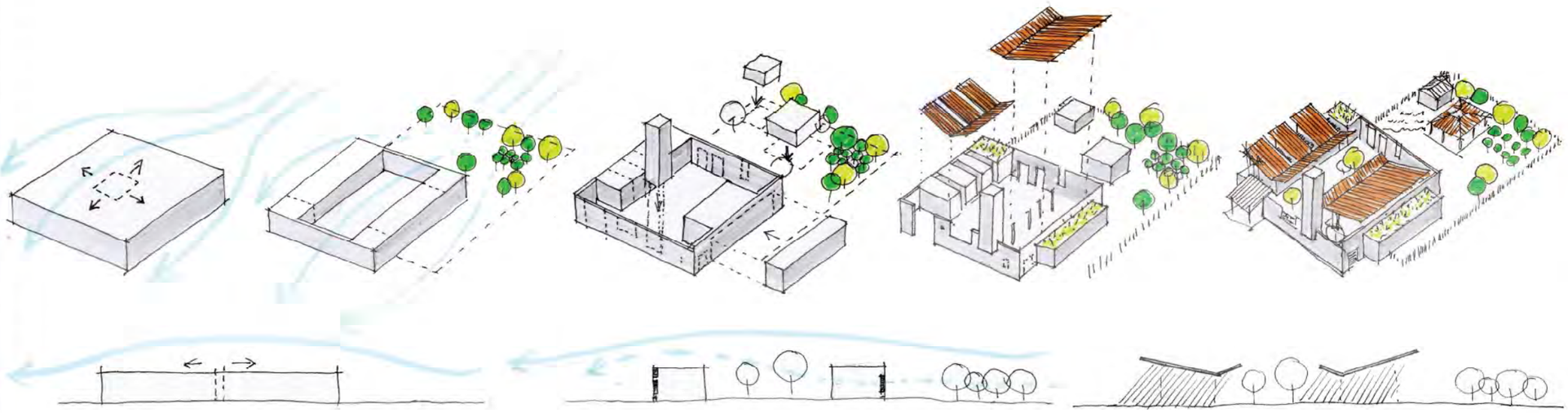
A forma do edifício escolar é decorrente da relação entre diversos aspectos locais associados, que promovem a sustentabilidade da escola, como: questões bioclimáticas, usos e atividades escolares, materiais e técnicas construtivas disponíveis na região, gestão de recursos naturais (água, materiais, resíduos e energia) e promoção da educação ambiental, vinculada à integração com elementos naturais característicos do sertão nordestino.

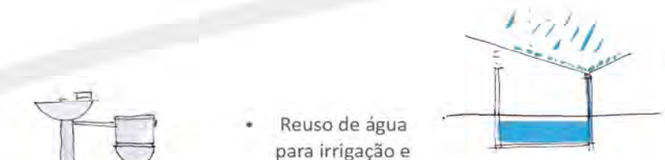
A escola é formada por um conjunto de edifícios térreos articulados por um pátio interno ajardinado e repleto de arborização nativa, cercado por muro vazado que diminui o impacto negativo decorrente dos ventos quentes e secos, carregados de poeira, propiciando um ambiente interno mais ameno e protegido. Associado a essa proteção e às estratégias de resfriamento evaporativo e umidificação dos espaços da escola, foram definidos a barlavento, na extensão do terreno da escola, a locação de um tanque de armazenamento de água, como espelho d´água; da zona de cultivo de alimentos, com pomar e horta; do estábulo, para criação de pequenos animais; e, da oficina que também estimular práticas pedagógicas ao ar livre relativas à educação ambiental.

As salas de aula e biblioteca são formadas por espessas alvenarias de adobe, promovendo a inércia térmica. Estes possuem poucas aberturas, de venezianas de madeira fixas e reguláveis, localizadas principalmente nas partes superior para entrada de luz natural e exaustão do ar quente. O acesso aos blocos ocorre por circulações laterais onde se apresentam jardins sombreados por sistema de barras de madeira tipo caramanchão. Os grandes períodos de estiagem da região, estimulou a adoção de cisternas como solução para o acumulo e reaproveitamento de águas pluviais. Para diminuir os impactos das construções ao ambiente local, as cisternas foram localizadas em baixo dos edifícios tornando sua construção mais econômica e menos impactante a impermeabilização do terreno.

Além do reaproveitamento das águas pluviais para uso em irrigação de plantas da zona de cultivo de alimentos e dos tetos-jardins, a água das cisternas também será usada com aspersores para pulverizar água no telhado visando a redução da temperatura superficial das telhas a fim de reduzir o fluxo de calor pela coberta.







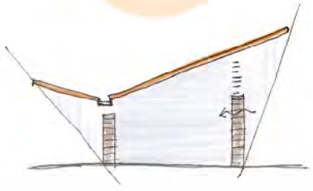








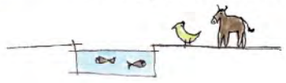












- Reuso de água para irrigação e limpeza
- Capitação de águas pluviais
- Seleção e separação de resíduos sólidos.
- Compostagem dos
- Tratamento biológico de água com leito de raízes
- Árvores frutiferas
- Capitação de energia solar (placa fotovoltaica)
- Horta
- Pequenos Animais
- Material de construção local (pedra, madeira e terra)
- Ventilação por exaustão
- Iluminação natural
- Sombreamento
- Inércia térmica
- Isolamento
- Tecnologias locais
- Tijolo de adobe
- Material de demolição

Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte

PROJETO

LEGENDA

01 Salas de Aula
02 Biblioteca
03 Pátio
04 Playground
05 Refeitório
06 Administração
07 Wc feminino
08 Wc masculino
09 Cozinha
10 Oficina
11 Espelho d'água
12 Tratamento biológico
13 Campo futebol
14 Espaço Convivência
15 Pomar
16 Horta
17 Estábulo



Salas de aula
Divisórias que possibilitam sub-divisões das salas de aula

Biblioteca
Acesso aberto a comunidade local
Espaço Multimídia

Horta
Produção de alimentos.
Verduras e legumes.
Irrigação por gotejamento
Adubação com material compostado

Estábulo
Produção de alimentos.
Criação de pequenos animais: aves, ovinos e caprinos. Matéria orgânica para compostagem.

Espaço de Convivência
Permite atividades em grupo, festas da comunidade, acomodação de visitantes e reuniões na fogueira

Playground
Área de recreação para crianças

Refeitório e Convivência
Refeições e atividades pedagógicas e sociais

Bloco de Administração e Serviços

Tanque de água
Uso sazonal (estação chuvosa)
Umidificação do ar
Criação de peixes

Tratamento biológico
Purificação de água com leito de raízes

Pomar
Produção de alimentos

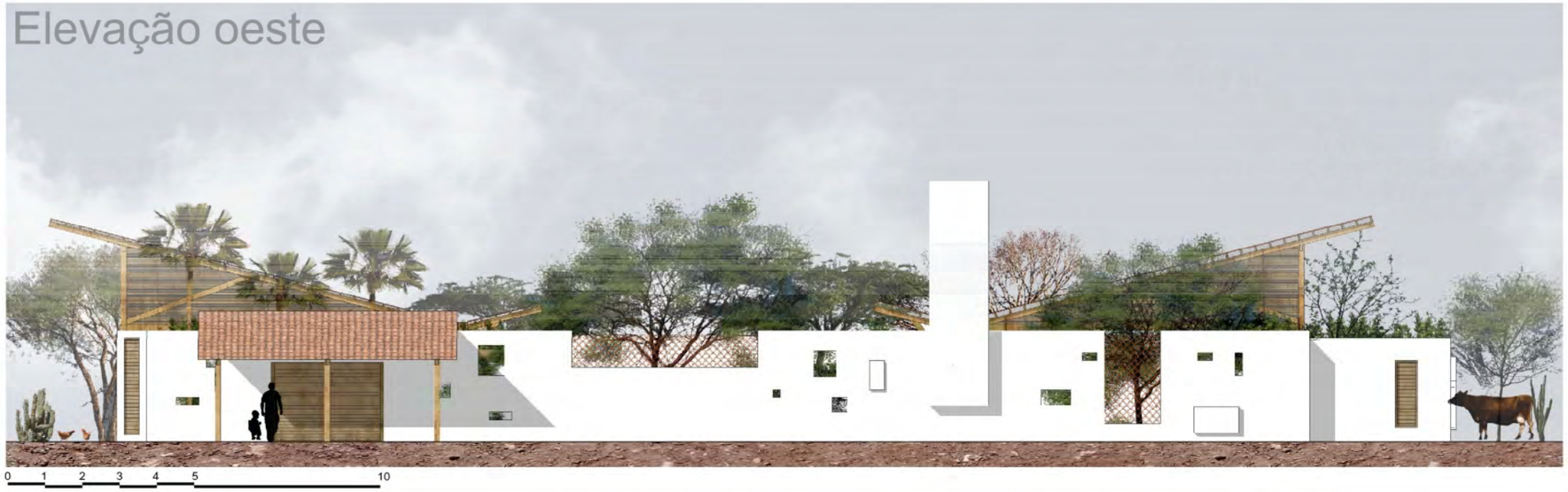


Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte

PROJETO



Elevação oeste



Elevação leste



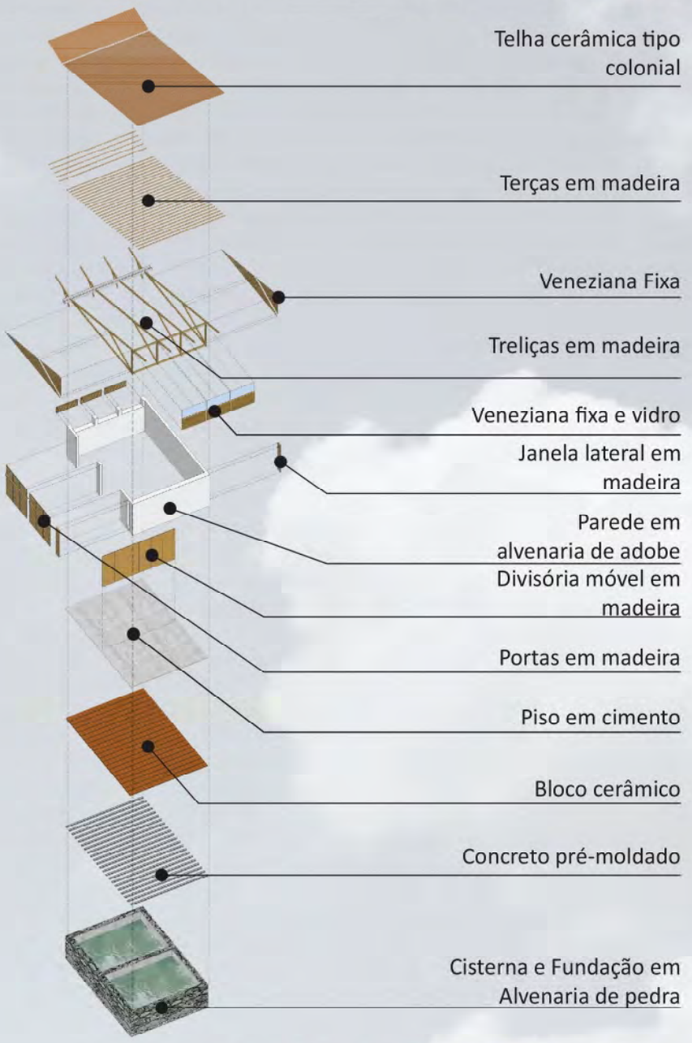
Elevação sul



Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte

CONSTRUÇÃO


Veneziana fixa
Treliça em madeira
Placas fotovoltaica
Terça em madeira
Manta de isolamento termoacústico
Calha metálica
Janela de vidro
Telha cerâmica tipo colonial
Mão francesa em madeira
Veneziana fixa
Janela em madeira
Parede em alvenaria de adobe
Porta em madeira
Janela lateral em madeira
Divisório móvel em madeira
Laje volterrana
Cisterna e Fundação em Alvenaria de pedra


Telha cerâmica tipo colonial
Terças em madeira
Veneziana Fixa
Treliças em madeira
Veneziana fixa e vidro
Janela lateral em madeira
Parede em alvenaria de adobe
Divisória móvel em madeira
Portas em madeira
Piso em cimento
Bloco cerâmico
Concreto pré-moldado
Cisterna e Fundação em Alvenaria de pedra



SIMULAÇÕES AMBIENTAIS

Proteção solar

As preocupações com a proteção solar para redução dos ganhos de calor através de sistemas de sombreamento resultaram na proposição de telhados com beirais nos blocos de sala de aula e no bloco pedagógico. Esses são responsáveis pelo sombreamento de áreas envidraçadas, de paredes e aberturas, como portas, janelas e venezianas fixas, gerando bloqueio à radiação solar direta e redução da temperatura superficial destas superfícies.

As áreas envidraçadas para entrada de luz natural, à Norte e à Sul, em ambos os blocos, foram projetadas considerando um critério de sombreamento total ao longo do ano entre às 07:30h e 16:30h, ilustrado nas cartas solares ao lado.

As aberturas para ventilação natural e renovação do ar são todas em venezianas de madeira. As venezianas situadas nas partes superiores são fixas, enquanto as inferiores, incluindo as portas, são reguláveis, permitindo maior controle das condições ambientais internas de luz natural, de ventos e da radiação solar térmica e consequente adaptação ao clima interno.

Iluminação natural



As soluções para iluminação natural são representadas por sistemas de aberturas com venezianas fixas e reguláveis e pelo uso de vidro. Nas salas de aulas, foram adotadas a seguintes estratégias para aproveitamento da luz natural:

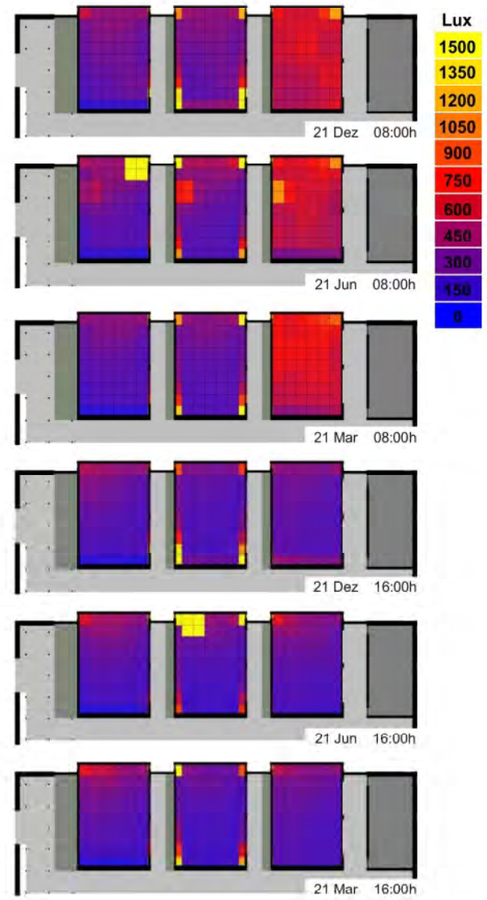
- Janelas e portas com venezianas fixas e reguláveis;
- Janelas situadas nas partes superiores;
- Pé-direito elevado, com forro inclinado;
- Superfícies internas com cores claras e brancas;

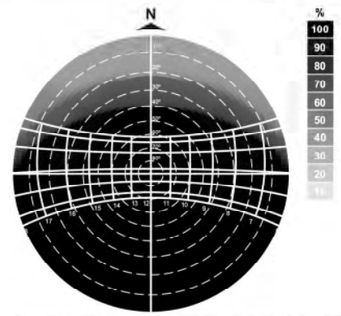
O dimensionamento e posição das entradas de luz nas salas de aula resultou do estudo do percurso solar e da simulação da iluminação natural para uma plano de trabalho a uma altura de 0.75m. As simulações foram realizadas para duas datas de Solstício (inverno e verão) e para uma data de Equinócio, de verão, para dois horários representativos de uso das salas: 08:00h e 16:00h. Os resultados demonstraram condições de iluminação limites acima de 300lux e inferior a 1500lux para maior parte da área das salas, caracterizando condições adequadas de iluminação natural e de distribuição da luz natural, bem como de menor risco de ofuscamento.

Opções de Layout sala de aula

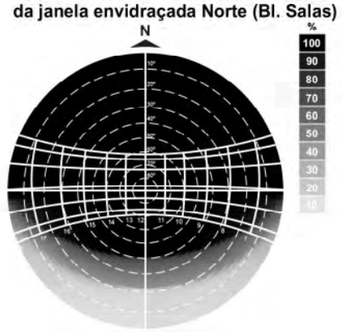


Simulação de Luz Natural





Carta solar com máscara de sombra da janela envidraçada Norte (Bl. Salas)



Carta solar com máscara de sombra da janela envidraçada Norte (Bl. Pedagógico)



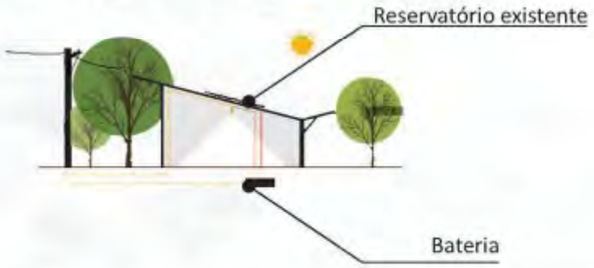
Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte

FUNCIONAMENTO

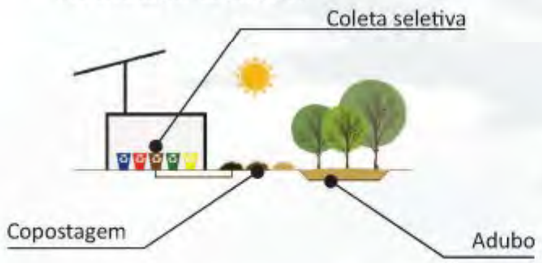
Capitação de Água



Produção de Energia



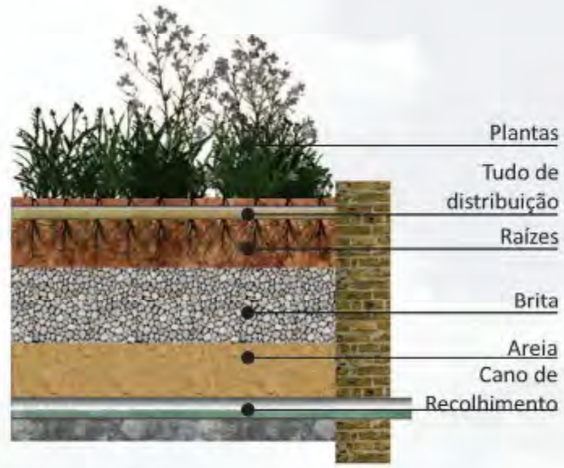
Resíduos Sólidos



Tratamento de esgoto



Tratamento com leito de raízes





Amando Costa | Alexandre Oliveira | Lucas Forte