

Tecnologia Social: cisternas verticais de captação de água de chuva



**TECNOLOGIA SOCIAL - CISTERNAS VERTICAIS
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA**

EXPEDIENTE

Rio de Janeiro, outubro de 2025

REALIZAÇÃO

Fase Rio de Janeiro

DESIGN

Júlio Okabayashi
Yara Santos

IMPRESSÃO

Tiragem: 500 exemplares
Miolo: Ofset 120g/m²

FOTOGRAFIAS

Arquivo FASE Rio de Janeiro

**ORGANIZAÇÃO
DA PUBLICAÇÃO**

Aercio Barbosa de Oliveira
Bruno Alves de França
Caroline dos Santos Santana
Clara de Lima Nascimento

ESTAGIÁRIAS

Élida Ferreira
Lívia Vianna

TEXTOS

Aercio Barbosa de Oliveira
Bruno França
Caroline dos Santos Santana
Clara de Lima Nascimento

**ORGANOGRAMA E ILUSTRAÇÕES
SOBRE COMO INSTALAR
CISTERNA VERTICAL**

Augusto Cesar Franco (Laboratório
de Estudos de Águas Urbanas - LEAU)
Antonio Neto (Arquitetura Faz Bem)

REVISÃO

Aercio Barbosa de Oliveira
Bruno Alves de França
Caroline dos Santos Santana
Clara de Lima Nascimento

REVISÃO TÉCNICA

Laboratório de Estudos de
Águas Urbanas - LEAU

Realização:



Parceria:



UFRJ



FACULDADE DE
ARQUITETURA
E URBANISMO



LABORATÓRIO
DE ESTUDOS DAS
ÁGUAS URBANAS
(LEAU - PROURB/UFRJ)

PRO
URB PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM URBANISMO



arquitetura
faz bem

Apoio:



UFRJ



FACULDADE DE
ARQUITETURA
E URBANISMO

PRO
URB PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM URBANISMO



LABORATÓRIO
DE ESTUDOS DAS
ÁGUAS URBANAS
(LEAU - PROURB/UFRJ)

Este projeto foi possível
graças ao apoio da
Fundação Tinker.

Tecnologia Social: cisternas verticais de captação de água de chuva

Somente alguns direitos reservados.

Esta obra possui a licença creative commons de
“atribuição + uso não comercial + não a obras
derivadas” (BY-NC-ND)



fase@fase.org.br

SUMÁRIO



Apresentação

4

01

**Tecnologias,
sociedades
e culturas**

8

02

**O que é uma
Tecnologia Social**

14

03

**O Estado,
as políticas públicas
e as tecnologias sociais**

20

04

**O projeto de captação de
água de chuva para usos não-
potáveis nas comunidades de
Vila Alzira e Novo São Bento
em Duque de Caxias - RJ**

30



Apresentação

A paisagem urbana brasileira nos mostra a gravidade da desigualdade e seus contrastes. Exemplos dela se expressam nas moradias inadequadas, no precário acesso à água potável e na falta de esgoto tratado, principalmente em bairros populares, favelas e comunidades urbanas. A falta de moradia, temos um déficit de 6 milhões de unidades, e as limitações para se ter um serviço de saneamento socioambiental de qualidade e universal são fenômenos que ajudam a compor esse quadro. Nos bairros de maior renda, habitados por uma minoria da população com grande capacidade de pressionar os sistemas político e de justiça para ter seus interesses atendidos, a moradia é de qualidade, o acesso ao serviço de água e de esgotamento sanitário é regular, o mesmo acontece com a coleta de lixo e há um sistema de drenagem

que funciona. Encontramos nesses bairros um conjunto de infraestrutura urbana que garante uma vida digna.

Esta publicação sobre tecnologias sociais, com destaque à experiência de instalação de cisternas verticais de captação e armazenamento de água de chuva nos bairros populares Vila Alzira e Novo São Bento, em Duque de Caxias – cidade da região nomeada de Baixada Fluminense, parte da Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro –, de alguma maneira, acontece em razão dessa vergonhosa paisagem urbana.

Nos dois territórios foram instaladas 50 cisternas verticais para beneficiar famílias com dificuldade de acessar água para consumo humano e para outros usos, como na limpeza doméstica, na descarga do vaso sanitário, para lavar roupa, regar plantas e hortas. Esses bairros ficam às margens do rio Iguaçu, um curso de água impactado pelo sobe e desce da maré da Baía de Guanabara, sempre expostos aos impactos das chuvas torrenciais. Mui-

tas famílias desses bairros construíram suas moradias sobre o dique entre o rio Iguaçu e o canal auxiliar – uma estrutura de macrodrenagem criada na década de 1930 para atenuar os efeitos do transbordamento do rio Iguaçu. Ali era uma região usada prioritariamente para a produção de culturas alimentares.

A ocupação para moradia na Baixada Fluminense se intensificou após a 2ª Guerra Mundial (1939 a 1945), com o declínio da produção da laranja. Ao mesmo tempo, a partir desse período, tivemos a aceleração da industrialização brasileira, um fenômeno acompanhado de uma urbanização em um país concentrador de riqueza e renda. No meio dessa urbanização disfuncional, a infraestrutura urbana e os serviços públicos foram reservados, relativamente, sempre para a minoria da população.

Vila Alzira e Novo São Bento são bairros que expressam com toda contundência as desigualdades do Brasil. Neles temos a falta de

moradia, famílias com trabalho precário, maioria negra, morando em residências com estrutura familiar monoparental, cujas mulheres são as principais responsáveis pelo sustento, não há água regular para o consumo humano e outros usos além de serem territórios de imensa vulnerabilidade aos impactos climáticos extremos.

Contudo, em Vila Alzira e Novo São Bento identificamos facilmente a disposição de centenas de mulheres em romper com esse ciclo de desigualdades socioeconômica e socioambiental. Mostram-se dispostas a entender criticamente a sua condição de vida e buscar alternativas. E é assim que a tecnologia social contribui para fortalecer a visão crítica e de procurar modos de vida que atenuem tantos constrangimentos materiais, principalmente a falta de acesso a um bem vital para a existência humana, como a água.

Com isso, o sistema de armazenamento de água de chuva, com a instalação das cister-

nas verticais, cumpre várias funções: garante água para o uso doméstico, tecnicamente designada como água de serviço; estimula a mobilização de um grupo social para exigir serviços públicos de qualidade; fortalece a mobilização das mulheres, que foram capacitadas para instalar as cisternas verticais; oportuniza meios para a construção da autonomia financeira ao dominar uma técnica com potencial para desenvolver pequenos serviços domésticos na área da construção civil; e a possibilidade de aumentar os vínculos de sociabilidade e laços de vizinhança entre as mulheres e tantas outras pessoas que participaram do conjunto do processo.

Portanto, essa publicação foge à regra das valiosas publicações que tratam de Tecnologia Social. A tentativa com esta, é a de ressaltar o sentido da tecnologia desde os primórdios da vida humana. O quanto ela é parte constitutiva da nossa existência, com suas vantagens e desvantagens, imbricada a diferentes saberes e modos de vida, sempre situada historicamente. Procuramos apresentar as práticas tecnológicas do campo popular, produzida como um meio de superar uma falta ou otimizar um recurso presente nos territórios. Descrevemos casos e caminhos onde uma Tecnologia Social, um saber, se transforma em uma política pública, como foi o caso das cisternas do semiárido, impulsionada e coordenada pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA).

E por fim, procuramos detalhar o que foi a instalação das cisternas verticais em Vila Alzira e Novo São Bento com a preocupação de dar à leitora e ao leitor o conhecimento pormenorizado de todo o processo, seja ele na dimensão mobilizadora, da participação social, da formação até a instalação e o funcionamento da tecnologia. É sempre bom não perdermos a oportunidade de destacar o quanto saberes diferentes e complementares são importantes.

Essa experiência não foi diferente: resulta do envolvimento direto das moradoras, lideranças, organizações e movimentos sociais presentes nos dois territórios; do Laboratório de Estudos das Águas Urbanas (LEAU) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ), da Arquitetura Faz Bem e de uma organização de educação popular como a FASE RJ.

Assim, esperamos que a leitora e o leitor dessa publicação sejam estimulados a conhecer e replicar essa e outras tecnologias sociais, com todo o seu processo de constituição e fundamentos. Sinta-se animada a valorizar e ficar atenta a diferentes saberes voltados para a transformação dessa abominável paisagem urbana, marcada pela desigualdade socioeconômica, tingida por assimetrias no exercício do poder político e na prestação de serviços urbanos vitais como a água.



Tecnologias, sociedades e culturas

Quando alguém nos pergunta o que é tecnologia logo pensamos em smartphone, computador, Inteligência Artificial, drones, determinados equipamentos para exames médicos, robô para limpar o chão da casa, produtos com nanopartículas para tratar da pele e tantos outros que vêm a nossa lembrança. Nunca pensamos em alfinete, tesoura, alicate ou agulha. Relacionamos tecnologia a objetos e coisas complexas, “avançadas”, que pouco ou nada sabemos sobre como foram produzidas e como funcionam. Exemplos desse desconhecimento ocorrem quando damos um pouco de atenção àquelas tecnologias quase “invisíveis”, que raramente as identificamos, mas sabemos que elas nos auxiliam para que coisas aconteçam. É o caso dos satélites artificiais que habitam a exosfera, uma das camadas da atmosfera que está a 600 quilômetros de distância da superfície terrestre. Sem esses artefatos, que poucos países e corporações industriais dominam a ciência e a técnica para produzi-los, seria impossível efetuar um pix, encostar o cartão na maquininha de crédito ou débito, realizar transações no mercado financeiro etc.

Há inúmeros casos de tecnologias “invisíveis” que sem o seu uso mudaríamos rapidamente nosso modo de vida. Outra dessas tecnologias invisíveis, que milhares de pessoas utilizam, todos os dias para ir e voltar do trabalho, é a aplicada em cartões para pagar transportes públicos. Basta encostar o cartão no dispositivo próximo à roleta do ônibus ou na catraca de entrada na plataforma do trem ou do metrô e você acessa o meio de transporte. Esses cartões, chamados de “inteligentes”, carregam um *microchip* para armazenar informações.

Os exemplos acima mostram o quanto muitas das tecnologias presentes no nosso dia a dia nos ajudam a viabilizar tarefas diárias, da simples a mais complicada. Desde enviar uma mensagem pelo telefone celular até se deslo-

car de um país a outro, dentro de um enorme avião, a presença da tecnologia é extensa e constante, o que nos faz abraçar a ideia de que não podemos mais viver sem ela. Razão para procurar entendê-la um pouco mais, pois seu uso massificado e naturalizado dificulta a compreensão do seu poder.

Um aspecto básico, que ajuda nessa compreensão, é o de que toda tecnologia, não importa qual, está associada à técnica. A palavra tecnologia tem na sua origem a união das duas palavras gregas: τέχνη, que significa técnica, arte, estudo, ofício à palavra λογία (logia) que significa estudo. Assim, técnica e tecnologia são conceitos feito carne e unha, implicados de maneira absoluta quando se produz qualquer artefato tecnológico. Com o passar do tempo, a cultura ocidental, predominante em quase todos os países do nosso planeta, associou tecnologias à Ciência Moderna. Esta tem como marco histórico de seu nascimento a experiência de Galileu Galilei, no século XVII, ao olhar, por meio de seu telescópio, para a Lua e afirmar que ela tinha uma superfície acidentada, cheia de crateras. Uma alegação bem diferente da imagem difundida e defendida por teólogos e padres, que fundamentavam todo o conhecimento da natureza nas Escrituras Sagradas. Desde a criação da ciência moderna foi se formando e propagando a ideia de que toda tecnologia é resultado da combinação de técnica e ciência, sobretudo a partir do século XIX.

Quando vamos ao dicionário para saber do verbete tecnologia, encontramos definições como “conjunto de processos, métodos técnicos e ferramentas relativos à arte, indústria, educação etc. [...] Conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular. [...] Aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral.” E para técnica temos “conjunto dos métodos e pormenores práticos essenciais à execução de uma

arte ou profissão [...]; conhecimento prático; prática.”; “o modo como algo é realizado; meio, método; grande habilidade, destreza, perícia [...]”. Já a definição de ciência é controversa, mas podemos sintetizá-la, mesmo deixando coisas de fora: ciência é a busca e aplicação de conhecimento e compreensão do mundo natural e social, que resultam em teorias e leis, a partir de metodologias sistemáticas baseadas em evidências corroboradas por observações e testes, que devem ser replicadas dentro de uma comunidade de cientistas.

A quantidade de aparelhos tecnológicos que usamos ou tocamos parece fazer com que as pessoas esqueçam de falar da técnica. Escutamos mais a palavra ciência, mesmo num mundo em que uma minoria de pessoas barulhentas nega evidências científicas. A técnica é um conhecimento que dificilmente alguém não tem. Visto que a técnica é a habilidade que temos para realizar algo, saber como-fazer. Muito da nossa existência se deve a esse atributo. Ninguém nasce sabendo beber água num copo, a comer de faca e garfo, a comer pescado cru com hashi ou com as mãos. São procedimentos técnicos que aprendemos com tenra idade, e os levamos para o resto da vida.

Utilizemos o exemplo da costura de roupa para nos ajudar a entender a diferença entre técnica e tecnologia. Quem executa a costura de uma roupa detém um saber-fazer, um saber-como, detém a técnica do saber costurar. Contudo, todos os equipamentos necessários para o desenvolvimento desse saber-como, tais como tesoura, agulha, máquina de costura, colchetes, ganchos, alfinete, zíper etc., carregam em si uma tecnologia. O ato de costurar, também mostra que não são aquelas coisas e artefatos difíceis de fazer, que normalmente custam caro e precisam de conhecimento científico, que são tecnologia ou equipamentos tecnológicos. Há muitas situações em que para se aplicar a técnica da costura em alto nível de excelência basta ter artefatos tecnológicos como régua, tesoura, lápis, agulha e linha.

A tecnologia e a técnica sempre fizeram parte de muitas atividades humanas. O fogo, ferramentas de pedra, ponta de lança são algumas tecnologias produzidas pelos nossos ancestrais, inclusive antes mesmo da existência dos *hominis sapiens*. As tecnologias, como o domínio da produção do fogo e a lâmina na ponta de uma lança, viabilizaram a caça e o cozinhar, fundamentais para que chegássemos até aqui. Temos diferentes sociedades, que há milênios produziram as suas tecnologias. As ameríndias, por exemplo, inventaram a canoa, a rede de pesca, o tipiti (para extração do veneno da mandioca brava), o cultivo de alimentos de diferentes formas, nas várzeas dos rios, em degraus em superfícies íngremes e nas chinampas (sistemas agrícolas em ilhas artificiais). No continente africano, sociedades inventaram o lebombo (um artefato matemático para efetuar cálculos, feito com a fíbula de um babuíno) e as ligas metálicas, só para ficarmos apenas em duas tecnologias do continente onde surgiu a espécie *homo sapiens*, há cerca de 300 mil anos, e que, de lá, se espalharam por toda a Terra. Todos esses artefatos ancestrais passaram de geração em geração, numa combinação de técnicas e artefatos nomeados tecnologias ancestrais.

É sempre bom destacar que ainda existem diferentes modos de vida e saberes técnicos entre os mais de 8 bilhões de habitantes do nosso planeta, mesmo com a cultura ocidental sendo predominante, o que resulta na disponibilidade de diferentes tecnologias para atender uma mesma demanda em diversas partes da Terra.

Com o que foi apresentado até aqui, podemos fazer algumas inferências:

1. técnica e tecnologia existem desde os primórdios da humanidade;
2. não é possível subtrair a tecnologia do modo de vida de uma população, dos seus saberes, dos sistemas sociais e modos de produção;
3. toda tecnologia depende do conhecimento técnico;
4. boa parte das tecnologias que conhecemos é o resultado de técnica e ciência;
5. todavia, nem toda tecnologia depende do conhecimento científico;
6. não é possível tecnologia sem conhecimento, seja ele científico, ancestral ou baseado no cotidiano;
7. produto do humano, carregado de paradoxos, a tecnologia também pode gerar bem-estar ou mal-estar, servir a interesses espúrios ou a interesses virtuosos. Próximos de concluir a terceira década do século XXI, as inferências acima reforçam a nossa percepção do quanto determinadas tecnologias vem ampliando o seu poder.

Pesquisadoras e pesquisadores no assunto, suspeitam, uns com temor e outros com satisfação, que não demora muito para algumas tecnologias terem plena autonomia. Chegaríamos a uma realidade semelhante aos filmes produzidos na década de 1980, como o “Exterminador do Futuro” e “Blade Runner”, ou ao produzido neste século, “Her”. Em todos, máquinas e humanóides autônomos subjugam os humanos. Enquanto essa realidade não chega, vemos as tecnologias impactarem o nosso corpo e nossas mentes. Ao longo da nossa história surgiram tecnologias incrementais e disruptivas. Um exemplo clássico desta, foi a invenção da prensa de tipos móveis, no Ocidente, na metade do século XV. Este equipamento alterou a forma de produzir e difundir o conhecimento registrado em textos. A despeito do elevado contingente de iletrados, esse equipamento contribuiu para a difusão de ideias e de combate ao dogmatismo e a opressão da Igreja Católica.

Analogamente, podemos afirmar que sem a invenção do transistor, em 1947, o avanço do rentismo da era neoliberal seria limitado; da mesma forma, sem a invenção da prensa,

que possibilitou a difusão e leitura da bíblia, a Reforma Protestante, ocorrida no início do século XVI, que abalou estruturas e os dogmas teológicos da Igreja Católica, teria efeitos limitadíssimos. Inclusive, entre as consequências da Reforma Protestante, podemos encontrar a origem da formação do sujeito moderno, ao ir moldando um “eu”, cheio de si, autônomo, dotado de livre-arbítrio. Encontramos, portanto, na invenção da prensa uma tecnologia disruptiva, com grande impacto social.

Já as tecnologias incrementais causam impacto radical quando surgem, no entanto, com o passar do tempo, esse impacto reduz bastante, ao ponto de não interferir significativamente em nossas relações sociais e em outras interações que temos com o mundo. Vejamos o caso de equipamentos como a faca. Quando foi inventada, há cerca de 2,5 milhões de anos, o seu uso e suas transformações causaram grande impacto. A faca foi aperfeiçoada a partir da invenção da metalurgia, por volta de 3.000 anos Antes da Era Comum (A.E.C.). Foi a Era de Ferro, cerca de 1.200 anos A.E.C., que possibilitou maior durabilidade às facas. Suas lâminas ficaram mais

duras e afiadas servindo melhor para o corte de alimentos e para outros usos. A partir da Era Moderna, no entanto, as facas não deixaram de mudar suas lâminas, o formato dos cabos, onde as seguramos com menor risco de se cortar, só que nenhuma dessas mudanças foram capazes de impactar ou alterar o uso que destinamos a uma faca.

A prensa e a faca, são exemplos escolhidos arbitrariamente, sujeitos a objeções, que nos ajudam a distinguir as tecnologias disruptivas das tecnologias incrementais. Dessa forma, conseguimos identificar que passamos por um momento de transformações tecnológicas disruptivas em algumas áreas que vem gerando mudanças profundas em muitas sociedades. As mais conhecidas são produzidas pelas grandes corporações de tecnologia e informação, as chamadas big techs. As mais conhecidas são Alphabet (Google), Apple, Amazon, Microsoft e Meta. Essas corporações passaram a ter o oligopólio das plataformas digitais, da produção e circulação de conhecimento, da informação e dos meios. Elas passam a moldar as relações sociais, culturais, econômicas e políticas, gerando impactos nas dimensões institucionais, na parte física e psicológica da nossa espécie. Vejamos alguns exemplos dessas três últimas dimensões citadas.

Já se sabe de algumas patologias físicas que acometem os dedos das nossas mãos e dos nossos olhos. Já há evidências científicas de quanto o uso dos polegares para digitar textos nas telas dos smartphones tem causado danos aos tendões desses membros. Outro sintoma que confirma essa influência danosa são as evidências robustas de doenças oftalmológicas adquiridas devido à longa exposição da visão às telas de computadores, tablets e celulares. Na subjetividade, temos as plataformas digitais, com centenas de pesquisas mostrando o aumento de ocorrências de transtornos de ansiedade, déficit de atenção, crise de pânico, entre outras patologias psíquicas. Outras pesquisas, que não abordam patologias psíquicas ou físicas, apontam o quanto os algoritmos instalados nessas plataformas limitam nossa capacidade de tomar decisões ou formar juízos genuínos. Na dimen-

são institucional, política e social, sentimos o avanço do discurso de ódio, a reconfiguração de valores sociais, como inclusão e solidariedade, que passam a dar lugar ao individualismo excessivo, à segregação, à indiferença à dor do outro, à espetacularização da vida. A cada eleição constatamos o poder das plataformas digitais em estimular o voto para políticos de extrema-direita, para candidaturas neofascistas. Despejam um conjunto de informações que dificulta a capacidade humana de discernir entre o certo e o errado, o falso e o verdadeiro, o lícito e o ilícito. Entramos na era da pós-verdade, das fake news.

Essas tecnologias voltadas para os interesses do mercado, em gerar lucro em grande escala, são um tipo de tecnologia impulsionadas pela ideologia do progresso e desenvolvimento. Essas duas palavras tentam mascarar o verdadeiro interesse das corporações e agentes econômicos, que só querem otimizar a produção e maximizar os lucros, obter mais e mais dividendos para serem socializados entre acionistas, para aumentar o bônus e a gratificação dos executivos corporativos.

No Brasil, o setor do agronegócio é um exemplo de como a tecnologia pode servir ao mal-estar de uma maioria ou, se quisermos, o bem-estar de uma minoria. Todas as tecnologias oriundas da computação, do avanço recente da Inteligência Artificial, da nanotecnologia, da robótica, da biologia, especialmente da genética, são colocadas a serviço da expansão dos ganhos obtidos com a produção de monoculturas. Transformando nosso país numa plataforma de produção de commodities, às custas da eliminação de tecnologias sociais e ancestrais.

No meio de tantas tecnologias, temos outras iniciativas que se opõem à lógica do capitalismo. Agroecologia, agricultura familiar, formas de uso de bens comuns, considerando a sua finitude, como a água e tudo que está em nossa biodiversidade estão entre as tecnologias sociais que são pressionadas para deixarem de existir ou de serem aperfeiçoadas. Essa pressão sobre os territórios, as ameaças às tecnologias sociais, a outros modos de vida,

saberes e técnicas são cometidas por outros setores da economia capitalista. Temos o caso da indústria do petróleo e automobilística. Essa se gaba da produção dos veículos elétricos, no entanto, não dizem quantas famílias são obrigadas a deixar seus territórios para dar lugar a tecnologias de extração de minerais para produzir as baterias dos milhares de veículos vendidos no mundo. Bem perto da gente, temos a população do Vale do Jequitinhonha, no estado de Minas Gerais, que já apelidaram de “Eldorado do Lítio”, um mineral essencial para produzir as baterias utilizadas nesses veículos. Lá, há inúmeras vítimas e denúncias de violações aos direitos humanos, injustiças e racismo ambiental.

Por esses e tantos outros motivos, abordar, valorizar e conhecer as tecnologias sociais, saber onde ela se situa social e politicamente tem importância. São muitas experiências espalhadas no Brasil. Algumas tornaram-se políticas públicas e ampliaram a sua escala. Enquanto outras surgem e tantas outras carregam saberes ancestrais. Esse conjunto de tecnologia social, é mais do que uma maneira encontrada para atender demandas, sejam elas vitais, como a de armazenamento ou produção de água, de produção de alimentos e moradia, ou para gerar algum dinheiro para garantir renda, com a produção e comercialização de bens, dentro da perspectiva da economia solidária, são práticas políticas contra a hegemonia do sistema capitalista, que segue seus objetivos deixando pelo caminho exclusão, desumanização, todo tipo de violência, morte, expropriação, colonizando territórios e saberes. A tecnologia social é a prova de que há caminhos alternativos à ideologia do progresso e do desenvolvimento capitalista. É a outra dimensão da capacidade humana que tentam eliminar! Por isso, a razão de abordarmos tecnologia social a partir da experiência desenvolvida na cidade de Duque de Caxias/RJ.



O que é uma Tecnologia Social?

Como apresentado na introdução, quando pensamos em tecnologia, muitas vezes associamos o termo imediatamente a máquinas sofisticadas, laboratórios de ponta ou grandes indústrias, algo distante da vida cotidiana. No entanto, a tecnologia é, essencialmente, o resultado da capacidade humana de criar conhecimentos, técnicas e processos para resolver problemas e melhorar a vida em sociedade. A partir dessa compreensão, o conceito de “tecnologia social” propõe uma outra forma de pensar e praticar a produção de soluções técnicas, colocando no centro a participação coletiva, o saber popular e o compromisso com a transformação social.

Um marco importante no percurso de consolidação do termo “tecnologia social” foi o debate, nas décadas de 1960 e 1970, sobre as tecnologias apropriadas ou intermediárias, impulsionado por estudiosos dos modelos de desenvolvimento. O conceito defendia soluções técnicas mais simples, acessíveis e sustentáveis, especialmente para os países do Sul Global, como alternativa ao modelo industrialista, concentrador de riquezas e destruidor do meio ambiente. Paralelamente, na América Latina, as práticas de educação popular, inspiradas por Paulo Freire, também já articulavam a produção de conhecimentos técnicos com processos de conscientização e emancipação social, mesmo sem necessariamente adotar o termo “tecnologia social”.

No contexto brasileiro, o termo “tecnologia social” foi sistematizado especialmente a partir dos anos 1980, mas sua prática tem raízes muito mais antigas e profundas. Historicamente, povos indígenas, comunidades quilombolas, agricultores familiares, moradores de periferias e diversos outros grupos sempre desenvolveram, de forma coletiva, soluções para garantir sua sobrevivência e melhorar a qualidade de vida, a partir do diálogo direto com o meio ambiente e com as necessidades

locais. Essas práticas, no entanto, foram por muito tempo invisibilizadas ou desvalorizadas pelo modelo dominante de ciência e tecnologia, que costumam separar especialistas de leigos, centralizando o poder técnico nas mãos de poucos. Além disso, no capitalismo, as soluções para os problemas conhecidos são tratadas exclusivamente como mercadorias, serviços que devem ser prestados por meio de uma contrapartida em dinheiro.

Na virada do século XX para o XXI, o conceito de “tecnologia social” se difunde a partir do fortalecimento de políticas públicas e iniciativas da sociedade civil comprometidas com o desenvolvimento local e sustentável. A criação da Rede de Tecnologia Social (RTS), em 2004, e programas como a da Fundação Banco do Brasil foram importantes nesse processo, ao organizar experiências de tecnologias sociais e difundir práticas que combinavam inovação técnica com impacto social positivo. Esse movimento consolidou a ideia de que as “tecnologias sociais” não são apenas técnicas alternativas, mas carregam uma abordagem crítica e participativa na criação de soluções para os problemas sociais e ambientais.

Mas afinal, o que define uma tecnologia social? Ela é, sobretudo, uma solução construída coletivamente para enfrentar problemas concretos, a partir da valorização dos saberes locais, do respeito à diversidade cultural e da busca pela transformação social. Diferentemente das tecnologias convencionais, que muitas vezes são desenvolvidas em centros de pesquisa isolados, motivadas pelo lucro e pela competitividade, as tecnologias sociais nascem do diálogo entre comunidades e as suas necessidades reais, reconhecendo as pessoas como protagonistas e produtoras legítimas de conhecimento, ao mesmo passo que buscam ampliar direitos, fortalecer a autonomia e a qualidade dos territórios, de maneira sustentável e solidária.

Como surgem as Tecnologias Sociais?

O processo de desenvolvimento de uma tecnologia social surge, geralmente, da observação atenta dos desafios cotidianos e da construção coletiva de respostas adequadas. Pode se materializar em práticas que vão desde sistemas de captação de água da chuva, hortas agroecológicas ou mutirões para melhorar a infraestrutura local, até processos mais complexos de organização social e gestão comunitária de recursos. De toda forma, o mais importante não é a sofisticação da técnica, mas o processo social coletivo que a materializa (da identificação do problema à implantação), a sua adequação ao contexto e a sua capacidade de fortalecer a autonomia, promover a cooperação e ampliar direitos.

As tecnologias sociais se manifestam em diversas áreas e práticas, tanto no Brasil quanto em outras partes do mundo, refletindo as múltiplas necessidades e realidades dos territórios, contextos culturais, socioeconômicos e ambientais onde são desenvolvidas. No Brasil, destacam-se experiências ligadas à gestão de recursos hídricos, como sistemas de captação e armazenamento de água da chuva; à produção agroecológica, com técnicas adaptadas aos biomas locais; e à organização econômica solidária, como cooperativas, bancos comunitários e moedas sociais. Além disso, há inúmeras experiências no campo da habitação popular, da gestão comunitária de resíduos sólidos, da educação, da saúde coletiva e da cultura, todas pautadas por processos participativos e valorização dos saberes e práticas locais. Em outros países, especialmente no Sul Global, práticas semelhantes ocorrem na agricultura familiar, na preservação de conhecimentos tradicionais e na gestão de bens comuns, sempre orientadas pela busca da autonomia, da justiça social e da sustentabilidade.

Cada uma dessas experiências compartilha o princípio fundamental da adequação às condições concretas das comunidades. Ao mesmo tempo, essas práticas variam enormemente em sua forma e escala, podendo ir desde soluções simples, de baixo custo e imediata aplicabilidade,

de, até arranjos mais complexos que envolvem articulações institucionais, políticas públicas e redes de colaboração transnacionais.

Nesse contexto diverso, o debate sobre a replicação e a reaplicação das tecnologias sociais é fundamental. A ideia de replicação refere-se à possibilidade de reproduzir uma determinada tecnologia social em outros territórios, de maneira semelhante ao modelo original. Esse processo, embora possa ser positivo para difundir boas práticas, muitas vezes não considera as especificidades culturais, ambientais e sociais de cada lugar, o que pode comprometer a efetividade e a sustentabilidade da tecnologia aplicada. Por isso, cada vez mais se valoriza o conceito de reaplicação, que implica na adaptação crítica das tecnologias sociais a novos contextos, respeitando as particularidades locais e promovendo um processo participativo de reconstrução e ressignificação da solução original.

Esse debate é central para compreender o potencial transformador das tecnologias sociais, pois rompe com a ideia de que soluções podem ser simplesmente copiadas de um contexto para outro, sem mediações. Assim, ao reconhecer a pluralidade das experiências e a necessidade de adaptação, a prática das tecnologias sociais se fortalece como uma estratégia viva, dinâmica e enraizada nos territórios, sempre aberta à inovação e à construção coletiva de soluções que respondam às múltiplas dimensões da vida social.

Características fundamentais das Tecnologias Sociais

Entre as características fundamentais das tecnologias sociais, podemos destacar:

- **Apropriação coletiva:** as tecnologias sociais são um bem comum, de domínio público e podem ser replicadas e adaptadas conforme as necessidades de cada comunidade. Não são protegidas por patentes ou interesses privados que limitem seu uso.
- **Adequação às realidades:** não buscam soluções dispendiosas, mas sim práticas viáveis, adaptadas às condições locais, respeitando o meio ambiente e os modos de vida das populações.
- **Participação e coautoria:** são criadas e implementadas com a participação ativa das pessoas que vivenciam o problema, reconhecendo-as como protagonistas no processo de construção da solução.
- **Transformação social:** mais do que resolver problemas pontuais, as tecnologias sociais visam fortalecer a organização comunitária, promover a autonomia, estimular a cooperação e ampliar direitos.
- **Valorização dos saberes locais:** partem do reconhecimento e da valorização dos conhecimentos construídos pelas populações ao longo de sua história, articulando esses saberes com outras fontes de conhecimento técnico e científico, sempre de forma crítica e respeitosa.

O saber cotidiano e as Tecnologias Sociais

A relação das tecnologias sociais com o saber cotidiano é central, na medida em que o saber cotidiano é o ponto de partida fundamental para a construção de tecnologias sociais. Esse saber, resultado da experiência acumulada pelas comunidades em sua interação com o território, a natureza e a vida social, é frequentemente invisibilizado ou desvalorizado

pelo conhecimento científico hegemônico e as instituições formais de ciência e tecnologia.

Logo, a tecnologia social é um espaço de encontro entre diferentes tipos de conhecimento: o saber científico e o saber popular. Mas esse encontro não se dá de maneira hierárquica, como se um fosse mais importante que o outro, que o conhecimento acadêmico estivesse acima do saber baseado no cotidiano. Ao contrário, trata-se de uma relação horizontal e colaborativa, na qual cada saber é respeitado e considerado em sua importância.

Dessa forma, a tecnologia social contribui para democratizar a produção do conhecimento e ampliar as possibilidades de transformação social. Ela fortalece a autonomia das comunidades ao mostrar que não é necessário esperar por soluções vindas “de cima” ou de fora, mas que cada grupo social, com sua experiência e criatividade, pode criar, adaptar e compartilhar soluções que melhorem sua vida.

Assim, as tecnologias sociais expressam uma crítica profunda ao modelo hegemônico de desenvolvimento e de produção de conhecimento, que tende a ser elitista, centralizado e excludente. Elas apontam para outro caminho, no qual a técnica está a serviço da vida, da justiça social, da sustentabilidade ambiental e da autonomia dos territórios e povos. Por isso, mais do que soluções técnicas, são práticas políticas e culturais, que contribuem para democratizar a ciência e a tecnologia, construindo sociedades mais justas, solidárias e sustentáveis.

As Tecnologias Sociais como ação política de transformações territoriais, sociais e culturais

As tecnologias sociais não podem ser compreendidas apenas como soluções técnicas para problemas pontuais; elas são, fundamentalmente, práticas políticas que promovem transformações nos territórios, nas relações sociais e na cultura local. Ao articular o saber popular com a criação de técnicas adequadas

à realidade e sustentáveis, as tecnologias sociais ativam processos coletivos que reorganizam os modos de uso, apropriação e gestão do território, fortalecendo as capacidades comunitárias de decidir sobre os rumos de seu próprio desenvolvimento e o atendimento de suas demandas.

Essa dimensão política se expressa, primeiramente, na disputa pelos sentidos do desenvolvimento e na afirmação de alternativas ao modelo hegemônico, baseado na exploração intensiva dos recursos naturais, na mercantilização da vida e na homogeneização cultural.

As tecnologias sociais valorizam a diversidade territorial e cultural, reconhecendo que cada comunidade possui saberes, práticas e modos de vida próprios, que devem ser respeitados e fortalecidos. Ao invés de impor soluções externas, elas devem fortalecer processos de autonomia e autogestão, reposicionando as populações locais como sujeitos ativos da transformação de seus territórios.

Além disso, as tecnologias sociais criam e estimulam redes de solidariedade e cooperação, promovendo mudanças sociais que ultrapassam o âmbito técnico. Elas incentivam formas coletivas de organização, como cooperativas, associações e fóruns comunitários, que transformam as relações sociais, ampliam o acesso a direitos e promovem a equidade. Nesse sentido, as tecnologias sociais são também práticas de resistência frente às desigualdades socioespaciais, às violações de direitos e à invisibilização histórica de populações marginalizadas e vulnerabilizadas.

Por fim, ao impulsionar processos de reaprendizagem e valorização local, as tecnologias sociais também produzem transformações culturais importantes. Elas estimulam a revalorização de saberes ancestrais, fortalecem identidades coletivas e promovem a construção de novas formas de relação com a natureza e com o território, baseadas na ancestralidade, na sustentabilidade e na reciprocidade. Assim, as tecnologias sociais são práticas que reconfiguram não apenas o espaço físico, mas também os vínculos sociais e os imaginários culturais, abrindo caminhos para projetos de futuro mais justos, diversos e sustentáveis.



O Estado, as políticas públicas e as tecnologias sociais

É verdade que diante das inúmeras necessidades e desafios enfrentados cotidianamente nos territórios, muitas vezes ocasionados pela falta de implementação de políticas públicas, as tecnologias sociais expressam a reconfiguração dos grupos sociais como sujeitos ativos no desenvolvimento de práticas coletivas em busca de melhores condições de vida. Esse processo envolve a participação de diferentes atores políticos junto aos territórios: movimentos sociais, universidades, sindicatos, organizações da sociedade civil (OSC), etc. No entanto, essa autogestão não deve ser compreendida como a substituição das ações e políticas públicas que são de responsabilidade de um ator central, o Estado.

Como estrutura política e administrativa, o Estado possui soberania sobre um território e população. É responsável por criar e aplicar leis (como a Constituição Federal, o Código Penal, entre outras), gerenciar recursos públicos (coletados por meio de tributos pagos por toda a sociedade) e desenvolver políticas públicas que atendam às demandas da população.

De acordo com o Art. 6º da Constituição Federal de 1988, são direitos sociais “a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância e a assistência aos desamparados”. É neste momento histórico brasileiro de conformação de direitos sociais, políticos, econômicos e culturais que o termo “tecnologias sociais” passou a ser delimitado no Brasil. Esses acontecimentos se cruzaram não por acaso, afinal de contas, o reconhecimento de

direitos e os processos de redemocratização também possibilitaram a valorização de saberes populares como as tecnologias sociais.

Sendo assim, se tecnologia social tem a ver com o atendimento a uma necessidade territorial objetiva (suprimento de falta de água e esgotamento sanitário, da insegurança alimentar, precarização do trabalho e renda, etc.), também possui relação com a criação de meios para assegurar e ampliar direitos.

Você já ouviu falar sobre o “ciclo das políticas públicas”?

Essa é uma das formas de implementação de políticas públicas que, idealmente, ocorre da seguinte forma:

1 IDENTIFICAÇÃO DA QUESTÃO

Diferentes atores sociais (sociedade civil, governo, partidos políticos, etc.) identificam uma questão/necessidade/conflito, que passa a ser reconhecida como algo que precisa de mobilização para assegurar um direito ou uma política pública;

2 MOBILIZAÇÃO E FORMAÇÃO DE AGENDA

O que é identificado passa a mobilizar as pessoas e se constitui um grupo de pressão que organiza, cria estratégias, possibilita visibilidade à agenda, busca aliados e passa a pressionar o sistema político da cidade, do Estado ou do governo federal. E em muitas situações pressiona o sistema de justiça;

3 FORMAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Com a mobilização e pressão social, em diálogo com representantes do poder público, se passa a elaborar e apresentar alternativas técnica e economicamente viáveis para resolução da demanda, a partir dos diferentes interesses na realidade;

4 FORMULAÇÃO

A política pública é elaborada ou determinado direito será assegurado;

5 IMPLEMENTAÇÃO

Processo de intervenção na realidade, ou seja, de colocar as decisões em prática e executar a política pública;

6 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Acompanhamento do processo de implementação e análise dos resultados da política pública.

Em resumo, a partir da identificação coletiva de uma questão, o Estado reconhece como demanda e se responsabiliza pela elaboração de uma resposta (ação), que passa pelas etapas de elaboração, implementação, avaliação e monitoramento.

É verdade que o ciclo para implementação de políticas públicas muitas vezes não se realiza plenamente pela falta de influência das populações na elaboração de políticas públicas, na gestão de recursos públicos, assim como, nas condições de acesso a tais políticas. Essa “falha” entre o ideal e o real se materializa nos territórios em diferentes dimensões que afetam a vida cotidiana das populações:

- sistema de tratamento de esgoto precário;
- destinação inadequada do lixo;
- falta de acesso à água potável;
- déficit habitacional;
- postos de saúde e escolas precarizadas;
- ausência de espaços públicos com segurança;
- escassez de equipamentos culturais;
- transportes públicos sucateados;
- insegurança alimentar;
- entre outros fatores que afetam a vida cotidiana das populações.

Vale lembrar que a elaboração e execução de políticas públicas, embora tenham como ponto de partida a identificação de questões resultantes da desigualdade social e, em teoria, o objetivo de mitigar seus efeitos, não ocorre de maneira igualitária. Alguns grupos sociais conseguem ter mais ou menos acesso às políticas públicas a depender do território; classe; raça, cor ou etnia; identidade de gênero; orientação sexual; condições de acessibilidade; entre outros elementos. Assim, as consequências do não acesso às políticas públicas envolvem desigualdades socioterritoriais, injustiças socioambientais e iniquidades de saúde.

VOCÊ SABIA?

As iniquidades de saúde englobam todas as diferenças no estado de saúde entre grupos sociais, influenciados por fatores sociais, econômicos, ambientais e, até mesmo, pela falta de acesso a serviços de saúde de qualidade. Assim, não se trata apenas da presença ou ausência de doenças, mas de desigualdades que poderiam ser reduzidas através de políticas governamentais. Um exemplo de iniquidade de saúde é a precariedade do sistema de transporte nas cidades. O tempo em congestionamentos e a exposição à violência nos diferentes modais podem impactar o sistema psíquico e fisiológico ocasionando aumento da pressão arterial.

Diante dessas questões, as resistências territoriais, com base nos saberes populares e na mobilização social, resultam em experiências de tecnologias sociais. Na ausência do poder público, os grupos sociais o pressionam e reivindicam que suas tecnologias sociais ganhem visibilidade e se transformem em políticas públicas. Quando há essa incorporação, surgem novas formas de solucionar demandas, articulando múltiplos atores e tensionando diferentes grupos na luta por direitos. Esse processo fortalece o controle social, amplia a participação social e conjuga saberes científicos e cotidianos, em contraposição a modelos historicamente excludentes que afetam minorias políticas diante das lacunas deixadas pelo Estado. Ou seja, elaborar políticas públicas a partir de tecnologias sociais pode implicar não apenas mudanças técnicas, mas também transformações na organização social e na atuação do Estado.

Por outro lado, considerar esse cenário não significa isentar o Estado de sua responsabilidade na garantia de direitos fundamentais. As tecnologias sociais não representam, sozinhas, a solução para problemas estruturais, além de dependerem de recursos financeiros para o seu desenvolvimento, especialmente quando pensadas para maiores escalas.

É fundamental preservar suas características, assegurando formas de reaplicação que respeitem as diferenças dos grupos e dinâmicas territoriais.

Dito isto, vejamos a seguir uma experiência concreta que evidencia o processo de transformação de tecnologia social em política pública.

Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)

Historicamente, as políticas voltadas ao Semiárido brasileiro se baseavam no “combate à seca”, com medidas emergenciais e pontuais, além da gestão da água ser restrita e a ser forte a narrativa da região como “problemática”. Nesse contexto, organizações e movimentos sociais passaram a propor uma mudança de perspectiva: em vez do “combate à seca”, criar estratégias de convivência com o Semiárido, com objetivo de democratizar o acesso da população à água de qualidade.

Foi nesse movimento que, na década de 1990, surgiu a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), reunindo organizações da sociedade civil em torno do desenvolvimento de políticas para a região. Em 1999, durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e à Seca (COP3), a ASA apresentou a Declaração do Semiárido Brasileiro, documento que reivindicava políticas públicas voltadas ao acesso à água de qualidade e defendia a proposta de construção de 1 milhão de cisternas para famílias do Semiárido.

As cisternas de placas de cimento foram concebidas como alternativa por serem baratas e de fácil reaplicação. Essa proposta da sociedade civil se tornou política pública em 2003, com a criação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) para a instalação de cisternas de placas de cimento para o abastecimento das famílias do Semiárido. A implementação envolveu diferentes etapas, como a seleção das famílias beneficiárias, a capacitação comunitária, a construção

das cisternas com colaboração das famílias selecionadas e o monitoramento de seu uso. A ASA foi fundamental em todas essas fases, defendendo o princípio de que a gestão da política pública deveria ser realizada pelas organizações da sociedade civil, assegurando o controle social.

Os impactos do programa contribuíram para ampliar o acesso à água para consumo humano, fortalecer a autonomia das famílias, valorizar os saberes dos territórios e consolidar uma nova lógica de política pública orientada pela convivência com o Semiárido.

Assim, o P1MC ilustra as diferentes fases de implementação de uma política pública que nasce a partir de uma tecnologia social: inicia com uma proposta coletiva da sociedade civil diante de uma demanda (garantir o acesso à água de qualidade) e se estabelece como política pública. Além disso, a ASA consolidou-se como movimento fundamental para repensar as políticas públicas voltadas ao Semiárido brasileiro, valorizando processos participativos e defendendo a universalização do acesso à água para consumo humano, tornando-se uma experiência de referência nacional e internacional.



PARA SABER MAIS

Sistematização de Experiências de Convivência com o Semiárido, Articulação Semiárido Brasileiro.



PARA SABER MAIS

Declaração do Semiárido: propostas da Articulação Semiárido Brasileiro para a convivência com o semiárido e o combate à desertificação.



Redes de mobilização de tecnologia social

Como já foi mencionado, a mobilização social é um exemplo de tecnologia social. Afinal, longe de se finalizar no objeto técnico ou inovação, compreendemos que a tecnologia social possui um objetivo maior de transformação social e, nesse sentido, as redes de mobilização são fundamentais em diferentes momentos (que compreende a idealização, aplicação, reaplicação e monitoramento), escalas e especificidades.

ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA)

A Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) é uma rede composta por mais de 3 mil organizações da sociedade civil (incluindo sindicatos rurais, associações de agricultores e cooperativas) presentes nos estados que compõem o bioma do Semiárido no Brasil. Desde sua criação, em 1990, a ASA realiza ações participativas e desenvolve políticas de convivência com o Semiárido. Em 1999, as organizações sociais

elaboraram a “Declaração do Semiárido: propostas da Articulação Semiárido Brasileiro para a convivência com o Semiárido e o combate à desertificação”, documento que simboliza a criação da ASA e apresenta propostas alternativas às ações convencionais de combate à seca, contribuindo para a construção de um Programa de Convivência com o Semiárido. Esse programa aborda o convívio com a seca, o acesso a financiamentos, a inclusão de jovens e mulheres no processo de desenvolvimento e a preservação dos bens naturais do bioma, entre outros pontos. Nesse contexto, as cisternas de placas foram apresentadas como uma estratégia eficiente para o acesso à água e como subsídio à formulação de políticas públicas voltadas à convivência com a seca, o que representa a forte atuação da ASA na democratização do acesso à água na região semiárida do Brasil.

PARA SABER MAIS

Página da ASA Brasil





REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (RTS)

Constituída por instituições públicas e privadas, articula diferentes atores e possui como objetivo promover o desenvolvimento sustentável e influenciar nas políticas públicas a partir da difusão, reaplicação, desenvolvimento e avaliação de tecnologias sociais. Como um instrumento de organização e democratização de iniciativas de tecnologias sociais, se caracteriza por assegurar a pesquisa, o desenvolvimento de novas tecnologias sociais, a reaplicação de experiências já existentes, a avaliação, o monitoramento e o financiamento de tecnologia social.



PARA SABER MAIS

RTS: Rede de Tecnologia Social - Instituto de Tecnologia Social (ITS); Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS); Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

FÓRUM DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL (FMCJS)

O Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental (FMCJS) é uma articulação de entidades, pastorais e movimentos sociais que atua em âmbito nacional e se faz presente nos biomas e territórios por meio das entidades membros e entidades parceiras. Promove a convivência com cada bioma e ecossistema por meio de práticas que anunciam e constroem sociedades baseadas no Bem Viver. O Fórum realiza formação política, produção de conhecimento e incidência com foco nos impactos das mudanças climáticas, especialmente com os grupos sociais mais afetados. As ações desenvolvidas envolvem atividades de formação e incidência política.

PARA SABER MAIS

Publicação dos corredores bioculturais.



PARA SABER MAIS

Carta Política do FMCJS Núcleo RJ - Eleições Municipais de 2024.



REDE DE VIGILÂNCIA POPULAR EM SANEAMENTO E SAÚDE

Criada em 2022, após intenso processo de resistência social contra a concessão dos serviços à iniciativa privada, a Rede de Vigilância Popular em Saneamento e Saúde expressa a vontade coletiva de manter viva a luta pelo Direito Humano à água, ao saneamento e à saúde no estado do Rio de Janeiro. Composta por mais de 60 organizações da sociedade civil, sindicais, instituições, movimentos sociais, coletivos, entidades acadêmicas, partidos e mandatos políticos,

que se mobilizam contra a mercantilização da água e do saneamento e pelo seu reconhecimento como um direito humano e bem comum. As ações de incidência pública envolvem a participação em Audiências Públicas, lançamento de Carta Política e a organização de atos públicos em frente às empresas privadas responsáveis pela mercantilização da água.

PARA SABER MAIS

Carta de apresentação da Rede Rede de Vigilância Popular em Saneamento e Saúde.



PARA SABER MAIS

Carta Política da Rede de Vigilância Popular em Saneamento e Saúde.



Experiências de tecnologias sociais

Há diversas experiências de tecnologias sociais, das mais simples às mais complexas no sentido de construção, mobilização, gestão e necessidades financeiras. Nem toda tecnologia social se torna política pública, no entanto, não deixam de ser tão importantes quanto. Em alguns casos, o Estado reconhece a existência de tecnologias sociais como medida complementar às políticas públicas existentes. Vejamos agora alguns exemplos:

SORO CASEIRO

A solução de água, sal e açúcar se popularizou na década de 1980, quando reconhecida como uma estratégia acessível no tratamento de desidratação em crianças e uma das principais causas de mortalidade infantil. A campanha do soro caseiro tinha como símbolo a colher-medida, distribuída gratuitamente para garantir as proporções ideais da fórmula. Com a sua eficácia comprovada, o soro caseiro, enquanto tecnologia social, utilizada nas campanhas nacionais de saúde, foi fundamental na redução da mortalidade infantil.

CISTERNA PARA O SEMIÁRIDO

As cisternas são tecnologias sociais de captação e armazenamento de água de chuva para consumo humano e produção de alimentos, criadas com objetivo de demonstrar que é possível viabilizar o acesso à água de qualidade para as famílias das regiões do semiárido. Como apresentamos anteriormente, elas fazem parte do “Programa de Um Milhão de Cisternas”, proposto pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). As cisternas são construídas com placas de cimento, com capacidade de armazenar até 16 mil litros de água (o que corresponde ao consumo necessário para uma família de cinco pessoas durante cerca de 6 a 8 meses de estiagem). No dia a dia, a água da chuva escorre do telhado, chega à cisterna por condução de canos de PVC e é retirada com bombas manuais de suc-

ção. O processo de implementação envolve a mobilização e o cadastramento das famílias, a capacitação para gestão da água e construção das cisternas. Ao ser instituído o Programa, já foram construídas cisternas em mais de 1.000 dos 1.417 municípios que compõem o semiárido, na promoção da segurança hídrica e do reconhecimento da água enquanto direito humano.

BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO (BET)

A Bacia de Evapotranspiração (BET), também conhecida como fossa de bananeira, é um sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico que evita a contaminação do solo e dos rios. Sua estrutura consiste em uma bacia impermeabilizada, coberta por um revestimento vegetal, geralmente bananeiras ou outras espécies com folhas longas que possuem alta demanda por água, onde a matéria orgânica presente na água dos vasos sanitários é transformada em nutrientes que alimentam as plantas, promovendo o tratamento dos resíduos. Esse processo ocorre por meio da evapotranspiração, que devolve o excesso de água ao ambiente em forma de vapor, reduzindo a poluição e contribuindo para a saúde da população. Esse é um exemplo de tecnologia social de saneamento ecológico que, sendo com bananeiras, possibilita também a produção de alimentos no solo, sem que haja contaminação.

MULTIMISTURA

A fórmula da multimistura é feita de farinhas de cereais, oleaginosas e cascas de outros alimentos. São torrados e moídos, formando um pó nutritivo adicionado às refeições. A tecnologia social se tornou política pública de saúde e segurança alimentar fornecida para organizações da sociedade civil, creches populares e pastorais, no enfrentamento da desnutrição infantil.

A partir das experiências apresentadas, que vão além do nível local e se expandem para campanhas, programas e políticas, as tecno-

logias sociais dependem também de condições políticas e sociais para sua reaplicação, respeitando as particularidades de cada território. Esses exemplos mostram parte das possibilidades que essas soluções inovadoras podem gerar.

Nesse contexto, a Fundação Banco do Brasil atua como um agente estratégico, apoiando e promovendo a reaplicação de tecnologias sociais nas áreas de educação, meio ambiente, geração de renda, saúde e outras. A Fundação estabelece parcerias com instituições sem fins lucrativos, certifica projetos, incentiva sua disseminação e contribui para que os conhecimentos e práticas possam ser replicados de forma sustentável em diferentes comunidades.



Para conhecer mais iniciativas e conhecer outras possibilidades de tecnologias sociais, acesse a plataforma Fundação Banco do Brasil.



O projeto de captação de água de chuva para usos não-potáveis nas comunidades de Vila Alzira e Novo São Bento em Duque de Caxias - RJ

Vila Alzira e Novo São Bento são territórios que formam um retrato emblemático das desigualdades no acesso a direitos básicos. A escassez de água potável faz parte da rotina de milhares de pessoas. A região, que integra a Área de Proteção Ambiental (APA) São Bento, convive há décadas com a ausência de políticas públicas efetivas de saneamento e abastecimento. Essa ausência não é natural: reflete uma histórica seletividade dos investimentos públicos e das decisões políticas, que marginalizam territórios populares e racializados como este.

Os relatos de moradoras e moradores revelam a complexidade de viver entre o abandono estatal e os riscos sanitários: a água não chega, ou chega com qualidade duvidosa; as estruturas são improvisadas; e os gastos com soluções paliativas são altos, exigindo que as famílias invistam no mínimo necessário, seja comprando galões, perfurando poços com água contaminada, contratando carros-pipa ou improvisando formas de armazenamento.

Essa realidade se agrava nos períodos de estiagem ou quando ocorrem falhas no fornecimento, muitas vezes sem aviso prévio e por tempo indeterminado. As mulheres, geralmente responsáveis pelos cuidados da casa e da família, são as mais impactadas. Precisam reorganizar a rotina, buscar alternativas e, frequentemente, se expõem a riscos – como o uso de água contaminada, redes de encanção improvisadas ou poços clandestinos – para garantir o abastecimento doméstico. Diante desse cenário de injustiça ambiental,

surge a urgência por soluções alternativas, comunitárias e sustentáveis. É nesse contexto que emerge a proposta de implantação de sistemas de captação e armazenamento de água da chuva como estratégia de resistência, garantia de dignidade e de acesso à água como direito.

O projeto “Direito à Água em Duque de Caxias” é uma experiência coletiva de enfrentamento ao abandono das políticas públicas de saneamento, utilizando uma tecnologia social: o sistema de captação e armazenamento de água da chuva para usos não potáveis (água de serviço).

Desenvolvido nos territórios de Vila Alzira e Novo São Bento, o projeto foi uma iniciativa do Laboratório de Estudos de Águas Urbanas (LEAU), do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB)/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (FAU - UFRJ), em parceria com a FASE Solidariedade e Educação - Rio de Janeiro a AMAC (Associação de Mulheres Atitude e Compromisso Social, de Vila Alzira),

o Museu Vivo do São Bento e moradores de ambas as comunidades. Em Duque de Caxias, a defesa do direito à água sempre fez parte da agenda de mobilização dessas organizações, reafirmando seu compromisso com os territórios e com a justiça socioambiental.

As ações aconteceram entre os anos de 2023 e 2025 e foram possibilitadas por meio de uma emenda parlamentar do ex-deputado federal Marcelo Freixo e do apoio da Fundação Tinker. A FASE foi responsável pela condução do trabalho social, organizando os encontros de formação, intercâmbio e mobilização junto aos moradores e instituições locais. O coletivo Arquitetura Faz Bem atuou no processo de formação e na instalação das cisternas verticais para captação e armazenamento da água da chuva. Já o LEAU ficou responsável pela coordenação geral do projeto e pelo suporte às ações de mobilização e formação.

Principais objetivos do projeto:

- 1 Realizar estudos baseados no uso de água de chuva, com a finalidade de restabelecer conexões sustentáveis entre a ocupação urbana e o meio ambiente;
- 2 Envolver a população local na participação dos projetos através da parceria com a AMAC e o Museu Vivo do São Bento;
- 3 Prolongamento do eixo de estudo desenvolvido pelo grupo de pesquisa, articulando diferentes propostas que privilegiam aspectos ambientais e as relações sociais estabelecidas no território.

Por que utilizar cisternas para captar e armazenar a água da chuva?



Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2022 indicam que

66%

dos domicílios do município de Duque de Caxias têm acesso à rede geral de abastecimento de água, e que as redes de coleta de esgoto são praticamente inexistentes.

Durante as visitas aos territórios de Vila Alzira e Novo São Bento, foi observado que são poucas as unidades habitacionais que contam com sistemas de captação da água da chuva. Além disso, Duque de Caxias possui um clima tropical úmido, com índices significativos de pluviosidade ao longo do ano e apenas um curto período de estiagem. Isso revela um grande potencial para o aproveitamento da água da chuva, especialmente em territórios marcados pela escassez no acesso à água potável.

A Lei Federal nº 13.501, de 30 de outubro de 2017, alterou a Política Nacional de Recursos Hídricos para incluir o aproveitamento das águas pluviais como um de seus objetivos, reconhecendo a importância dessa prática para uma gestão mais sustentável dos recursos hídricos.

Segundo o Art. 2º, inciso IV da referida lei, é objetivo da Política Nacional de Recursos Hídricos: *“Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.”*



Princípios da utilização da água de chuva



Diminuir a escassez de água



Reconectar as pessoas com a água da chuva



Diminuição do valor da conta de água



Uso consciente da água potável disponível



Apoiar o crescimento urbano saudável

Fonte: LEAU/2025.

A captação da água da chuva, além de promover o uso racional dos recursos hídricos, ajuda a reduzir os impactos provocados pelas chuvas intensas nas cidades. Trata-se de uma alternativa simples e eficiente para enfrentar a falta de água em muitos territórios. Essa água pode ser usada em atividades que não exigem água potável, como lavar quintais, dar descarga, regar plantas ou limpar utensílios. Com isso, diminuiu a dependência da rede pública de abastecimento e garantiu mais autonomia às famílias, especialmente em áreas onde o acesso à água é limitado, precário ou irregular.

Os sistemas de captação da água da chuva representam uma solução concreta tanto para quem não tem acesso à água tratada quanto para quem deseja reduzir o consumo da rede pública.

Em muitos casos, é possível alcançar uma economia de até

50%

na conta de água, o que contribui diretamente para o uso racional de um recurso escasso e fortalece práticas de sustentabilidade.

Além disso, essa prática contribui para preservar os mananciais e evitar o desperdício de água potável em usos que não exigem esse padrão de qualidade. Em regiões com alta impermeabilização do solo, como áreas urbanas densamente construídas, a captação da água da chuva também pode ser classificada como uma medida não estrutural de drenagem urbana, ajudando a reduzir alagamentos e sobrecarga nos sistemas públicos.

Mobilização e governança comunitária: Por que a participação importa?

Como já visto, um dos pilares mais importantes para o sucesso de uma tecnologia social em um território é a mobilização dos moradores e sua participação ativa na construção coletiva das soluções. Quando todas e todos os envolvidos se reconhecem como protagonistas das mudanças, fortalecem-se os laços de pertencimento e ampliam-se as capacidades de organização e mobilização local.

A implementação do sistema de captação e armazenamento de água da chuva em Vila Alzira e Novo São Bento não foi uma ação pontual ou isolada. Pelo contrário, foi o resultado de um processo coletivo, baseado na escuta ativa, em encontros comunitários, articulação e diálogo entre moradores, lideranças locais e instituições que já acumulavam saberes e experiências de resistência. As rodas de conversa e reuniões territoriais organizadas por essas lideranças foram fundamentais para a troca de vivências, o entendimento dos desafios cotidianos e a construção de uma visão comum sobre o acesso à água como um direito e não apenas como mercadoria.

A organização e a gestão das ações foram construídas de forma coletiva, com a participação ativa de moradoras e moradores dos territórios, por meio de reuniões de planejamento e espaços de tomada de decisão. Esses encontros reuniram diferentes saberes: técnico, territorial e popular e assim consolidaram um processo de escuta, diálogo e comprometimento entre todos os sujeitos políticos envolvidos. O objetivo era garantir que o sistema de captação implantado não fosse apenas funcional, mas também acessível, justo e capaz de ser replicado em outros territórios que enfrentam desafios semelhantes.

A criação de espaços de governança comunitária, onde decisões são tomadas de forma participativa, é essencial para que as tecnologias implantadas estejam verdadeiramente conectadas às necessidades da população. Esses espaços promovem autonomia, sentimento de pertencimento e sustentabilidade.

Um dos elementos centrais deste projeto foi justamente a construção de uma governança popular: o **Conselho Popular do Projeto**. Essa instância foi criada com base em princípios como horizontalidade, transparência e corresponsabilidade, garantindo que as decisões sobre o uso, a manutenção e a replicação dos sistemas de captação e armazenamento de água fossem feitas de forma coletiva. O fortalecimento da governança popular não foi apenas um passo técnico, mas uma escolha política. Em um território historicamente excluído, decidir coletivamente sobre a água, um bem tão essencial e disputado, é um ato de resistência e soberania.

O Conselho Popular do Projeto foi eleito em assembleia pública realizada no início das atividades e contou com a participação de um grupo diverso e representativo dos territórios. A governança popular também se concretizou na criação de acordos coletivos, como o processo de cadastro e seleção das mulheres que atuaram como Agentes Comunitárias e dos moradores beneficiados com as cisternas.

Escaneie o QR Code para acessar o formulário de seleção das famílias.



As Agentes de Desenvolvimento Local

Mulheres e outros grupos em situação de vulnerabilidade social desempenham um papel fundamental na implementação e difusão das tecnologias sociais, especialmente em territórios marcados pela desigualdade e pela escassez de políticas públicas. Suas vivências cotidianas com os problemas estruturais, como a falta de acesso à água, saneamento, moradia e alimentação, conferem a esses sujeitos um conhecimento prático e sensível das necessidades locais, o que fortalece a construção de soluções coletivas. A participação ativa dessas pessoas nos processos de desenvolvimento e adaptação de tecnologias sociais amplia a eficácia das iniciativas, valoriza saberes populares e fortalece a autonomia comunitária.

Parte fundamental do processo de mobilização dos moradores e da instalação das cisternas para captação e armazenamento da água da chuva foi a atuação das Agentes de Desenvolvimento Local. Após a criação do Conselho Popular do Projeto, teve início o processo de inscrição para a contratação desses agentes. Com a aprovação do Conselho, foram definidos os critérios de elegibilidade e priorização, orientando de forma transparente e participativa as etapas do processo seletivo.

Após o período de inscrições, as candidaturas foram analisadas com base nos critérios previamente definidos. Observou-se uma discrepância no número de inscrições entre os territórios, com menor participação no território de Novo São Bento. No entanto, essa diferença não teve impacto significativo no processo de mobilização, uma vez que já existia uma articulação consolidada entre os territórios, assim como acordos de colaboração e apoio mútuo entre os grupos envolvidos.

Foram selecionadas

12

Agentes de Desenvolvimento Local, sendo **11 mulheres moradoras de Vila Alzira e 1 homem residente no território de Novo São Bento**.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE DAS AGENTES DE DESENVOLVIMENTO LOCAL

1. Ter idade entre 18 (dezoito) a 60 (sessenta) anos;
2. Residir no território de atuação;
3. Possuir disponibilidade de tempo de 12 (doze) horas semanais;
4. Ter renda familiar mensal per capita de até 1 (um) salário mínimo ou renda familiar mensal de até 3 (três) salários mínimos.

Além disso, o conselho também avaliou os critérios de priorização: I – mulheres chefe de família; II – pessoa desempregada a mais de 3 (três) anos; III – ter participado previamente em projetos sociais no território; IV – pessoas com experiência ou capacitação em temas ligados às atividades do projeto.



Todas selecionadas receberam uma bolsa-auxílio, como forma de apoiar financeiramente sua participação nas atividades do projeto. Um olhar mais atento sobre o perfil das agentes revela que a maioria se autodeclara preta ou parda, reforçando a necessidade de uma abordagem interseccional que leve em conta as dimensões de gênero e raça na construção das ações formativas e na condução do projeto como um todo.

Do ponto de vista econômico, o grupo apresentou um cenário de alta vulnerabilidade social. Mais de 80% das participantes declararam possuir renda familiar de até meio salário mínimo ou nenhuma renda. Em relação à escolaridade, o Ensino Médio completo é o grau mais comum, mas há diversidade significativa: algumas mulheres têm Ensino Superior completo ou em andamento, enquanto outras apresentam escolaridade interrompida ainda no Ensino Fundamental ou estão em processo de alfabetização. A maternidade e o cuidado também se destacaram como aspectos relevantes. Ao longo do projeto, muitas mulheres precisaram levar seus filhos para as atividades, o que demandou a organização de uma infraestrutura de acolhimento infantil durante os encontros formativos.

A maioria das agentes possui vínculo com coletivos locais, em especial com a AMAC e associação de moradores, embora algumas não estejam formalmente ligadas a organizações. Isso demonstra tanto a força das redes comunitárias já existentes quanto a abertura a novos processos de engajamento e formação. Durante todo o processo, as mulheres demonstraram alta disponibilidade e compromisso, participando ativamente dos cursos, reuniões e demais ações, o que reforça a potência de suas contribuições para o desenvolvimento do projeto.

As Agentes de Desenvolvimento Local atuaram ao longo de todo o processo do projeto, desempenhando um papel fundamental em diversas etapas. Estiveram diretamente envolvidas nas formações, contribuíram ativamente na mobilização e na divulgação das ações nos territórios, participaram da instalação dos equipamentos nas unidades familiares selecionadas e apoiaram o levantamento de dados e informações relevantes para as atividades. Além disso, participaram das reuniões do Conselho Popular do Projeto, das reuniões de planejamento e foram responsáveis pelo registro sistemático das ações realizadas, garantindo a organização e o acompanhamento das atividades desenvolvidas.

Escaneie o QR Code para acessar o formulário de seleção das famílias.



Formação (monitoramento e instalação)

Etapa essencial no desenvolvimento de qualquer tecnologia social, a **formação** de moradores e lideranças é o que garante que a solução construída coletivamente possa ser compreendida, cuidada, avaliada e, sobretudo, aplicada e replicada.

Na experiência de Vila Alzira e Novo São Bento, o processo formativo foi indispensável para democratizar o conhecimento técnico, fortalecer a autonomia dos territórios envolvidos e criar condições para o monitoramento do impacto social gerado pelas cisternas de captação e armazenamento de água da chuva.

Ao todo foram desenvolvidas três formações:

CAPACITAÇÃO EM TECNOLOGIA SOCIAL - CISTERNAS VERTICAIS

A formação foi conduzida pela equipe da Arquitetura Faz Bem, dividida em dois momentos: teórico e prático. O conteúdo teórico trouxe materiais didáticos sobre as peças que compõem as cisternas e seu funcionamento. Já a parte prática envolveu o uso correto de ferramentas como serrote, furadeira e parafusadeira, além de orientações sobre o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como capacete, óculos, botas, luvas e protetor auricular, fundamentais para garantir a segurança durante o processo de instalação.

As atividades envolveram desde jovens até lideranças mais antigas, com destaque para o protagonismo das mulheres moradoras de Vila Alzira e Novo São Bento. Foram elas que mais diretamente sentiram, no cotidiano, os impactos da escassez de água, por isso, estiveram no centro de todas as etapas do processo: da mobilização à formação, passando pela execução das instalações das cisternas.

MONITORAMENTO DE IMPACTO SOCIAL

A formação também teve como objetivo construir, junto às Agentes de Desenvolvimento Local e aos integrantes do Conselho Popular do Projeto, estratégias para o levantamento de dados de monitoramento. O foco desse acompanhamento foi avaliar os impactos das cisternas verticais na vida cotidiana das famílias beneficiadas: na saúde, na gestão do uso da água, na organização das tarefas domésticas e na estrutura financeira das residências. Assim, o conhecimento compartilhado se transforma em ferramenta concreta de avaliação e fortalecimento da autonomia comunitária. Essa formação foi conduzida pela equipe da Arquitetura Faz Bem, em parceria com a FASE e LEAU, e os participantes foram as mulheres que atuaram como Agentes de Desenvolvimento Local.

INJUSTIÇAS SOCIOAMBIENTAIS, SANEAMENTO, BENS COMUNS E TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ÁGUA E SANEAMENTO

A formação teve como objetivo discutir o saneamento ambiental na relação com o território, as desigualdades e o uso de tecnologias sociais, para fortalecer a democratização das políticas públicas de saneamento básico, o controle e a participação social. Participaram das oficinas representantes de instituições, organizações, coletivos, grupos, moradores locais, estudantes, Agentes de Desenvolvimento Local, pesquisadores e sociedade civil em geral. A formação foi organizada pela FASE, em parceria com o Laboratório de Estudos de Águas Urbanas - LEAU/UFRJ.

A instalação dos equipamentos: Construção Coletiva com Autonomia Popular

O processo de instalação de tecnologias sociais, deve ser coerente com os princípios da democratização do conhecimento e autonomia popular. Neste sentido, o grupo participante é sujeito ativo do processo de instalação. Sendo assim, é imprescindível que todos os envolvidos compreendam os processos de construção e manutenção das tecnologias.

Uma das estratégias mais utilizadas nos territórios de Vila Alzira e Novo São Bento foi o mutirão popular para a instalação das cisternas verticais de captação e armazenamento de água da chuva. Nesses momentos coletivos, os participantes se dividiam em tarefas específicas, organizando o fluxo de materiais, preparando o espaço, montando e instalando as estruturas.

As Agentes de Desenvolvimento Local, previamente capacitados, se organizaram em equipes fixas por áreas, garantindo eficiência e cuidado em cada instalação. A organização das tarefas foi feita com base em tabelas de planejamento elaboradas pela equipe técnica do Arquitetura Faz Bem, que também orientou as agentes durante o processo.

Durante esse período a FASE se responsabilizou por mobilizar os moradores beneficiados, realizando os contatos iniciais, agendando as visitas de instalação, esclarecendo dúvidas e acompanhando a relação entre as equipes e as famílias ao longo do projeto.

É importante destacar que, mesmo com todo o planejamento e acompanhamento técnico, imprevistos acontecem, sejam de ordem pessoal, institucional ou relacionados à infraestrutura local. Na prática, essas situações exigiram revisões nas metodologias e adaptações nas dinâmicas das equipes. Um exemplo foi a identificação de moradias sem calhas ou com estruturas inadequadas para receber a cisterna. Esse tipo de desafio evidenciou a importância de manter o processo flexível e atento às condições reais dos territórios. Diante disso, foi essencial garantir o alinhamento

entre todos os envolvidos e a abertura para adaptações sempre que necessário. Nesse contexto, o Conselho Popular do Projeto teve um papel estratégico para a tomada de decisões coletivas como a seleção de novos beneficiários diante das situações imprevistas e a contratação de apoios pontuais às agentes, assegurando que o andamento do projeto seguisse de forma colaborativa, transparente e alinhada às necessidades reais das comunidades.

Foram instaladas

50

cisternas, sendo 13 em Vila Alzira e 37 em Novo São Bento

12

agentes foram capacitados para instalação das cisternas verticais de captação e armazenamento de águas de chuva

25

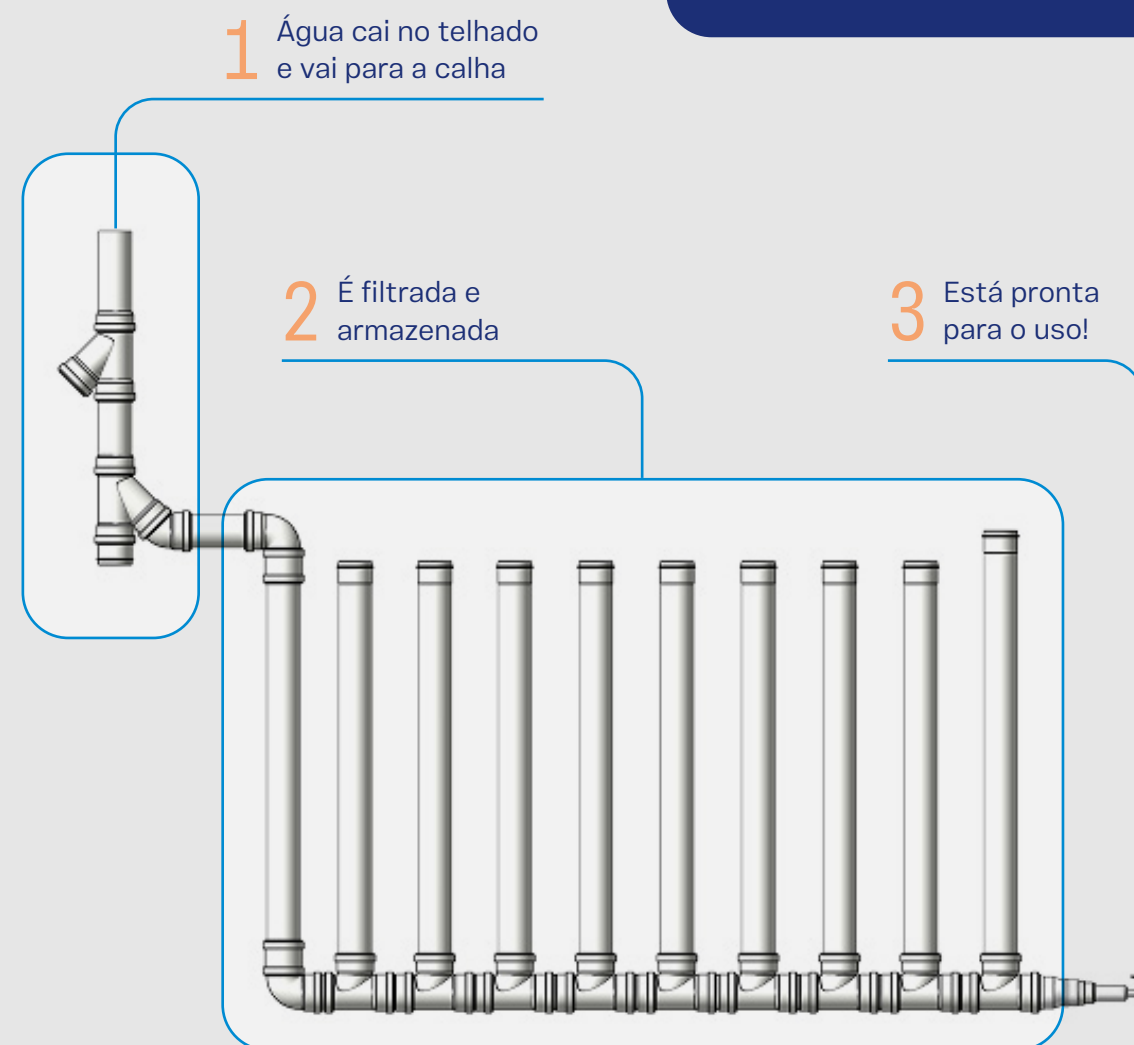
pessoas realizaram a formação de Injustiças Ambientais

A experiência de implantação dos sistemas de captação de água de chuva em Vila Alzira e Novo São Bento é mais do que uma resposta técnica à falta de abastecimento: é um exemplo potente de resistência e organização comunitária. Em um contexto de invisibilidade e ausência de políticas públicas, os territórios se organizaram para soluções e reafirmaram seu direito ao acesso à água.

Essa iniciativa reforça a importância de fortalecer políticas de justiça ambiental, que reconheçam os territórios populares como espaços legítimos de produção e reprodução de conhecimento, inovação e cuidado coletivo. A luta por água em Vila Alzira e Novo São Bento segue, agora com mais força.

O Sistema de Cisternas Verticais

Como funciona?



O QUE É UMA CISTERNA VERTICAL

As Cisternas Verticais são uma solução de baixo custo e que ocupa pouco espaço na residência, com o objetivo de filtrar e armazenar água da chuva. O seu sistema é simples e dividido em três partes para a montagem, sendo: kit inicial, kit principal e kit final. O seu funcionamento também é prático, consiste em direcionar e filtrar a água para o sistema de canos PVC.

A SOLUÇÃO ENCONTRADA FOI PRÁTICA E ACESSÍVEL!

O sistema de cisternas verticais foi pensado para ser simples e acessível, mas sem perder a eficiência. Sua lógica mostra que tecnologia não precisa ser cara ou distante da vida popular. A cisterna funciona a partir de uma ideia básica: aproveitar a água da chuva que chega pelos telhados e direcioná-la para um reservatório seguro, disponível para usos cotidianos.



Reservatório
responsável por
armazenar a
água

Torneira

Calha
receptor da
água da chuva

Malha filtrante
retem as
sujeiras grossas

Extravasor
elimina o
excesso de água
e as sujeiras

**Tampão
removível**
permite efetuar
limpezas

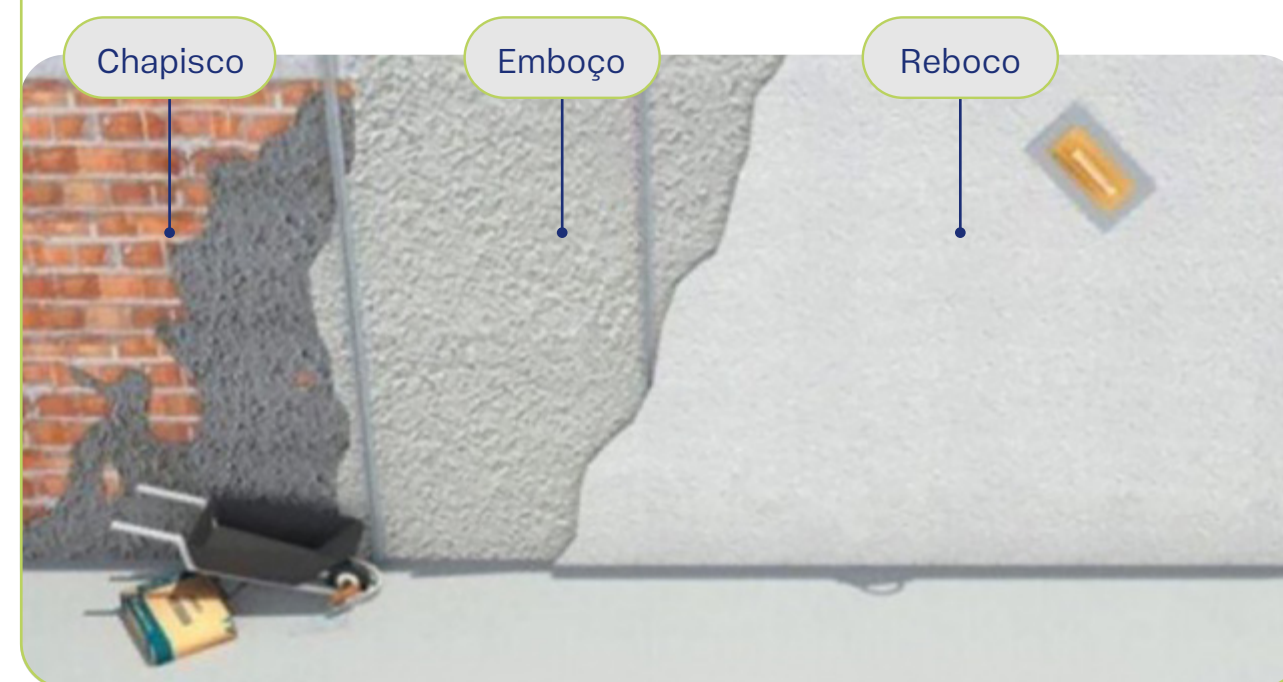
Esse tipo de cisterna tem muitas vantagens: baixo custo e fácil manutenção; ocupa pouco espaço, podendo ser instalada em paredes; pode ser adaptada a diferentes cenários; é simples de replicar, permitindo que outras famílias construam também; cada cisterna armazena até 70 litros de água da chuva.

As oficinas de montagem revelaram um ponto central do projeto: o conhecimento técnico pode ser socializado e apropriado coletivamente. Cada morador que participou não apenas observou, mas aprendeu a montar o

sistema, sendo capaz de replicá-lo em outras casas. O processo coletivo mostrou que democratizar o saber é tão importante quanto instalar a cisterna.

Assim como qualquer tecnologia social, a instalação da cisterna exige cuidados. Não basta apenas montar a estrutura: é necessário avaliar se a casa tem condições seguras para recebê-la. Isso garante não só a durabilidade do sistema, mas também a segurança das famílias. A preparação do espaço é parte do processo de apropriação da tecnologia.

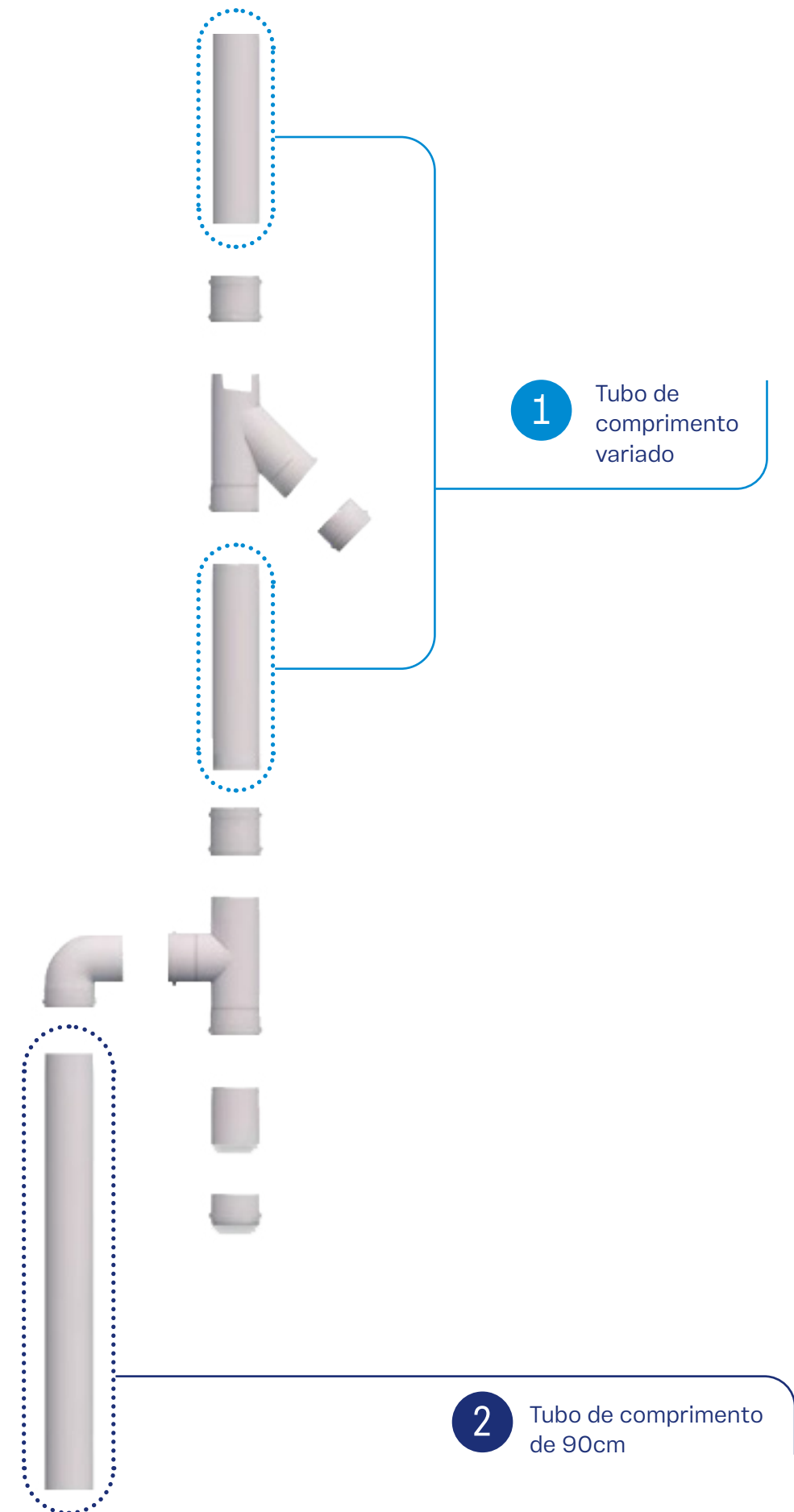
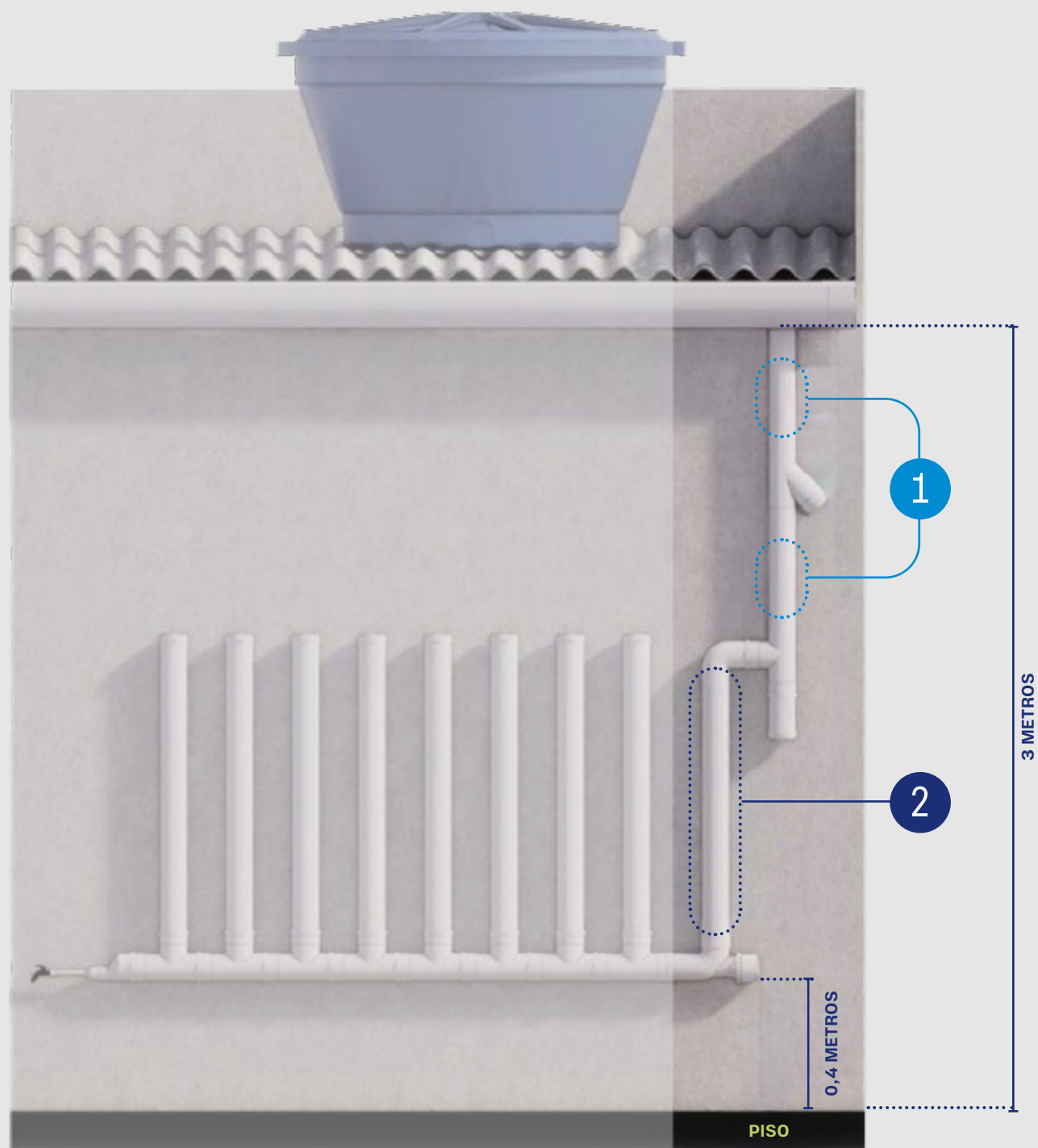
Camadas de revestimento



AS CONDIÇÕES IDEAIS INCLUEM:

- Calhas em bom estado e com bom caimento.
- Paredes firmes para fixação da estrutura.
- Distância adequada de instalações elétricas.
- Uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) na montagem.

Neste exemplo, consideramos que a altura do piso até a calha é de 3 metros. Durante a instalação, é fundamental verificar as dimensões de cada conexão para realizar a subtração de forma precisa.



Materiais e Equipamentos de Proteção Individual necessários

Legenda

Ø = diâmetro

mm = milímetro

" = polegada

° = grau

Para que a instalação seja segura e eficiente, é fundamental contar com alguns materiais básicos e equipamentos de proteção individual (EPIs). Eles garantem que o sistema funcione bem e que as pessoas envolvidas na montagem estejam protegidas durante o processo. Assim como as cisternas variam de acordo com cada casa, os materiais e EPIs também se adaptam à realidade local. O importante é compreender que a tecnologia só se fortalece quando respeita o território e coloca em primeiro lugar a segurança e o bem-estar dos envolvidos.

Tubos e conexões



Cap ou Tampão de PVC
Ø100mm e Ø75mm



Borracha de Vedação
Ø75mm e Ø100mm



Redução Excêntrica
Ø100x50mm



Bucha de Redução Longa
Ø50x20mm



Tubulação de PVC
Ø20mm



Luca de PVC Solda Rosca
Ø20mm



Tubulação de PVC
Ø100mm



Luva de Correr de PVC
Ø100mm



Junção Simples de PVC
Ø100



Joelho de 90° de PVC
com Visita
Ø100x75mm



Joelho de 90° de PVC
Ø100mm



Tê de PVC
Ø100mm



Torneira de PVC 1/2"
para Jardim

Ferramentas e EPIs



Adesivo Plástico para PVC
175g



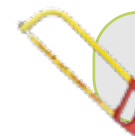
Lixa Ferro de Grão 100
225x275mm



Óculos de Segurança
Incolor



Luva de Proteção
Anticorte Fibras Sintéticas



Arco de Serra Fixo com
Cabo Plástico 12" 30 cm



Tela Peneira Inox Malha 100
Fio 0,10Ø100mm



Fita Veda Rosca



Abraçadeira Galvanizada
Tipo "T" 100mm - 4"



Trena de 3m



Parafusos Cabeça Chata
Phillips 3,5x30mm com
Bucha de 6mm



Furadeira de Impacto



Broca com Videa
de 6mm



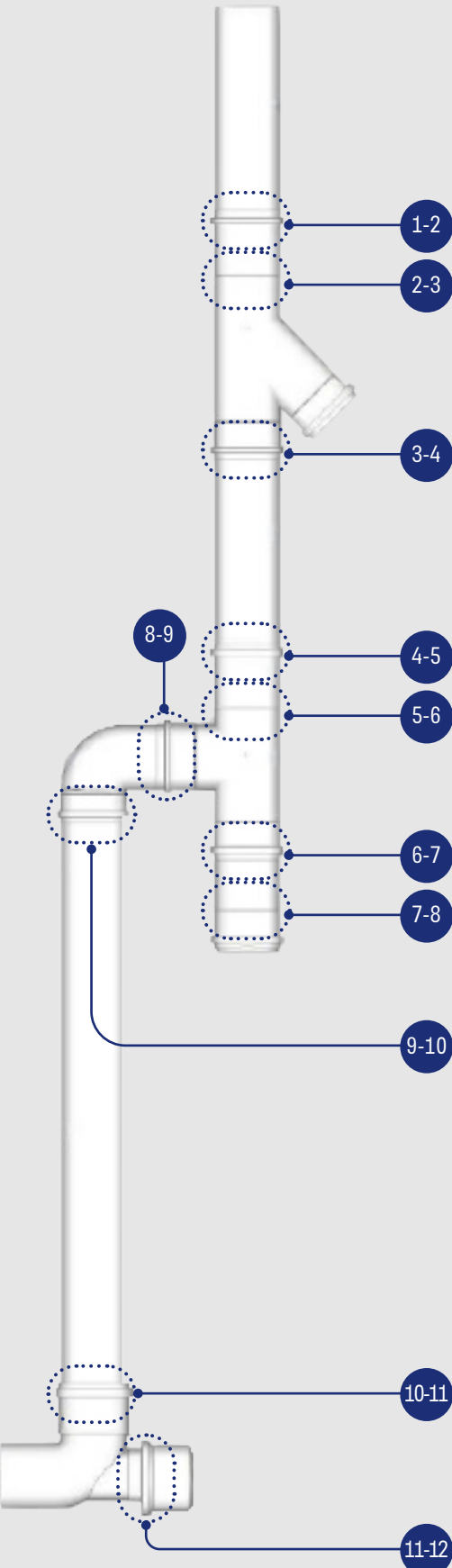
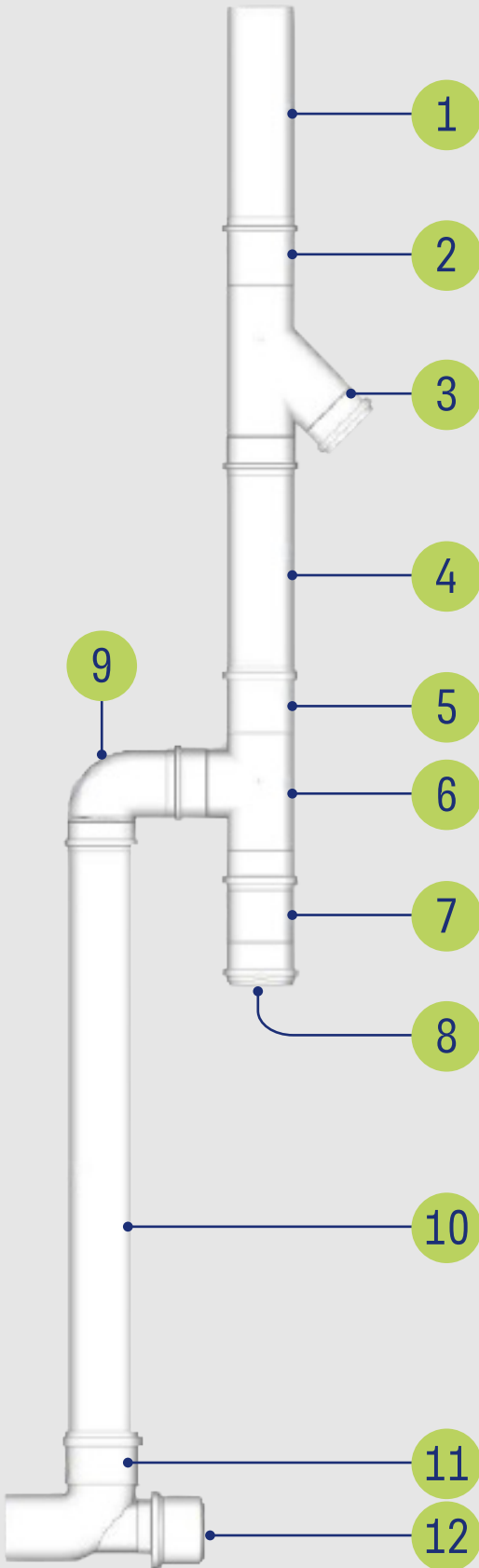
Chave Phillips



Montagem do kit inicial - Coleta de Água

O primeiro passo da cisterna é garantir que a água da chuva que cai no telhado seja direcionada de forma adequada. O kit inicial faz essa coleta a partir da calha, levando a água para dentro do sistema. É uma etapa fundamental, porque dela depende a qualidade e a eficiência do armazenamento. Uma coleta bem feita evita desperdícios e assegura que cada gota de chuva seja aproveitada.

Descrição de Materiais	
1	Tubulação de 100mm
2	Luva de Correr de 100mm
3	Junção Simples de 100mm
4	Tubulação de 100mm
5	Luva de Correr de 100mm
6	Tê de 100mm
7	Tubulação de 100mm
8	Tampão de 100mm
9	Joelho de 90° de 100mm
10	Tubulação de 100mm
11	Joelho de 90° com visita 100×75mm
12	Tampão de 75mm



Conexões entre Materiais	
Conexão 1-2	Encaixe
Conexão 2-3	Encaixe
Conexão 3-4	Encaixe
Conexão 3-4	Encaixe
Conexão 4-5	Encaixe
Conexão 5-6	Encaixe
Conexão 6-7	Encaixe
Conexão 7-8	Encaixe
Conexão 8-9	Encaixe
Conexão 9-10	Encaixe
Conexão 10-11	Encaixe
Conexão 11-12	Encaixe

Qnt.	Material
2	Tubos de 100mm (comprimento variável)
1	Tubos de 100mm (20cm de comprimento)
1	Junção Simples de 100mm
1	Tela de Peneiração Inox Malha de 100 Fio de 0,10mm
2	Luva de Correr de 100mm
1	Junção Simples de 100mm
1	Joelho de 90° de 100mm
1	Joelho de 90° de 100mm com visita de 75mm
1	Tampão de 75mm
1	Tampão de 100mm

Kit Principal - Armazenamento da Água

Aqui está o coração do sistema: o kit principal é o responsável por guardar a água coletada. Os tubos verticais formam o reservatório onde a água fica disponível para os usos cotidianos. O volume pode variar de acordo com o espaço disponível e com a necessidade de cada família. Essa etapa mostra a força da tecnologia social: um modelo simples, mas adaptável, capaz de responder a diferentes realidades.

CAPACIDADE DO SISTEMA (VOLUME)

A fórmula de Volume de um cano de PVC é:

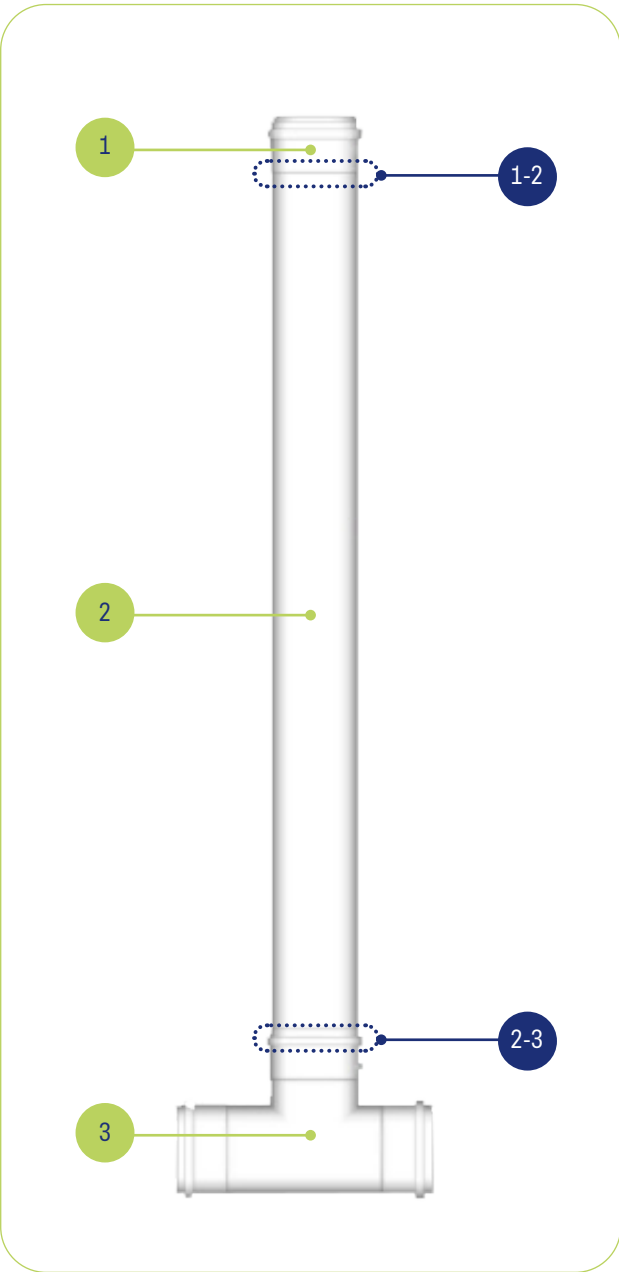
$V = \pi \times r^2 \times h$

- V = volume do cilindro (em litros ou metros unidades)
- π = constante aproximadamente igual a 3,14
- r^2 = raio da base do cilindro (metade do diâmetro)
- h = altura do cilindro

OBS: altura é proporcional ao volume, ou seja, quanto maior a altura do tubo, maior o volume de água que ele pode armazenar.

Exemplo:
 $\pi = 3,14$; $r = 0,05$; $h = 1m$

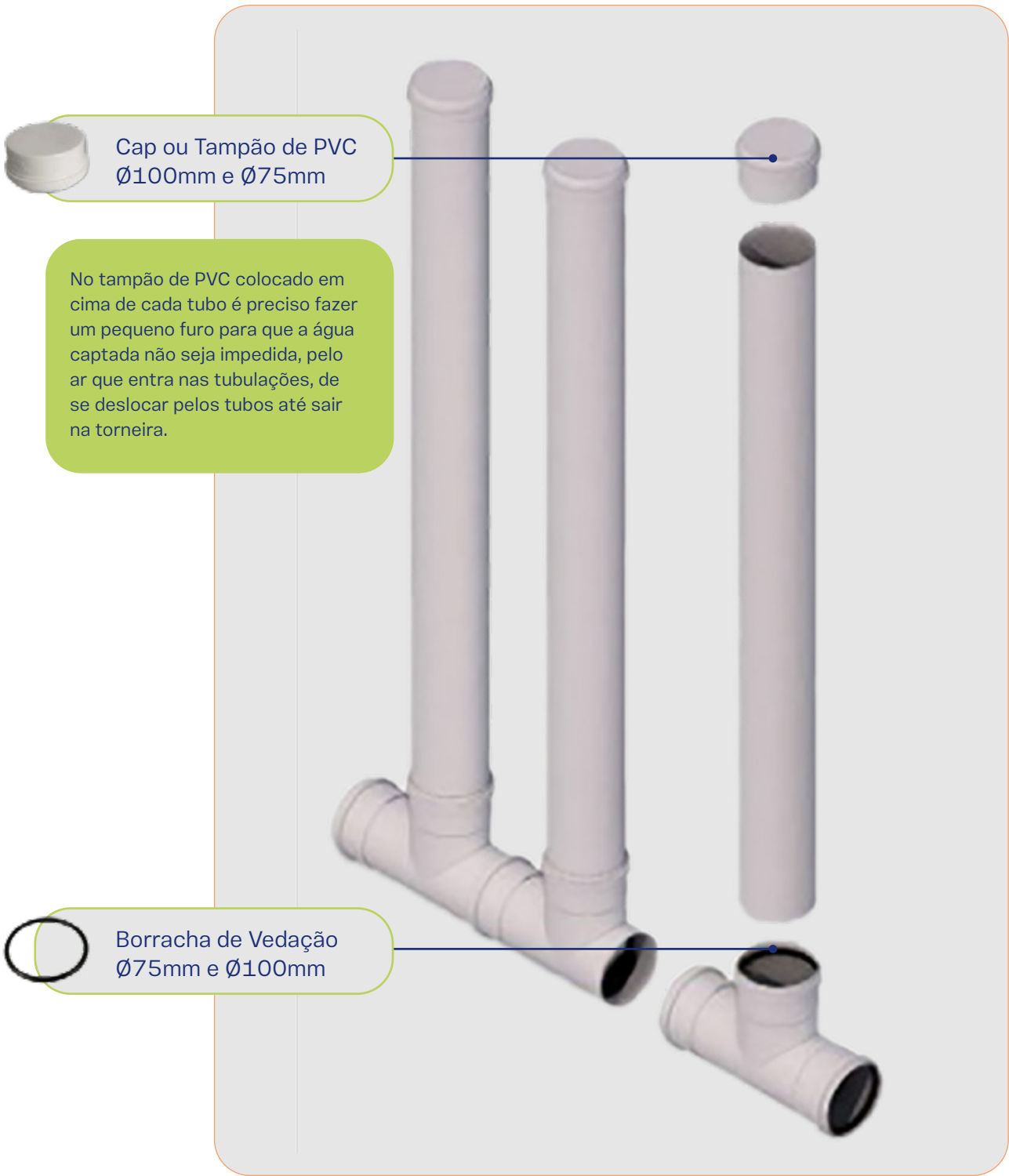
Substituindo os valores:
 $V = 3,14 \times (0,05)^2 \times 1$
 $V = 3,14 \times 0,0025 \times 1$
 $V = 0,00785$
 $0,00785 \text{ m}^3 = 7,86 \text{ Litros}$



Descrição de Materiais	
1	Tampão de 100mm
2	Tubulação de 100mm
3	Tê de 75mm

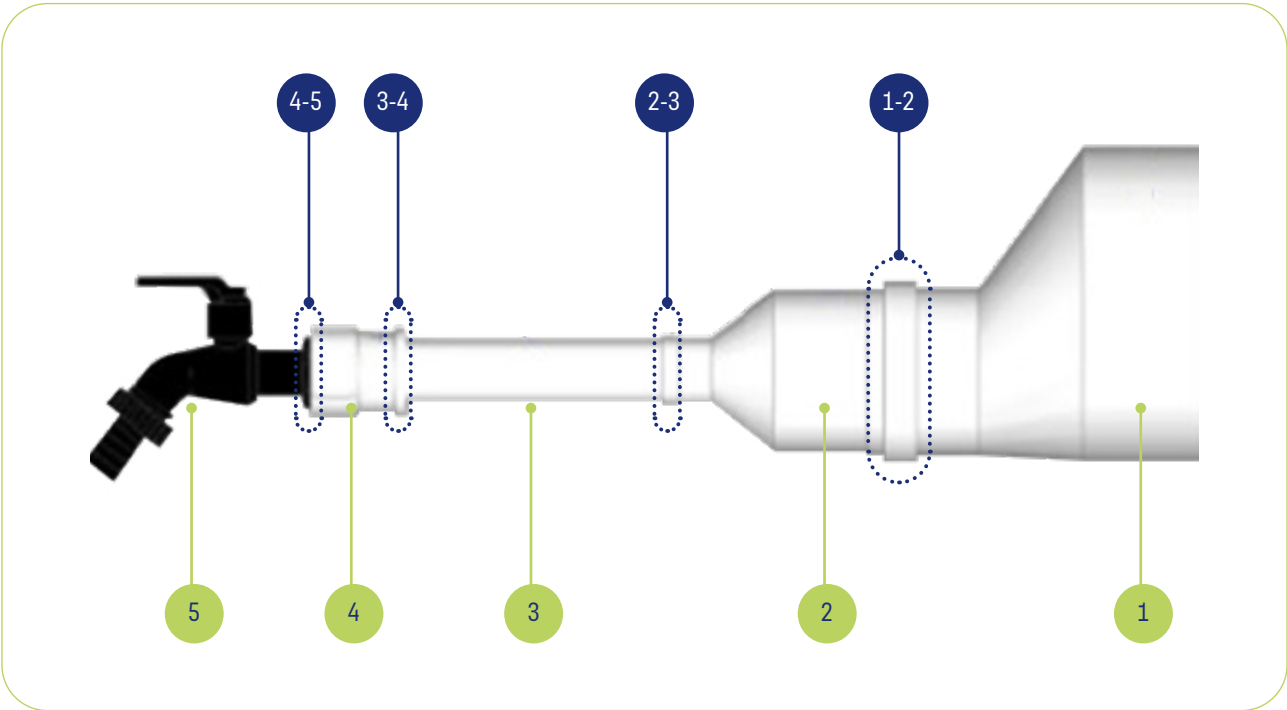
Conexões entre Materiais	
Conexão 1-2	Anel de Vedação
Conexão 2-3	Anel de Vedação
Conexão 3A	Anel de Vedação
Conexão 3B	Anel de Vedação

Qnt.	Material
variável	Tubos de 100mm (comprimento variável)
variável	Tê de 100mm
variável	Tampão de 100mm
1	Cola Adesiva Plástica



Kit final – saída da água

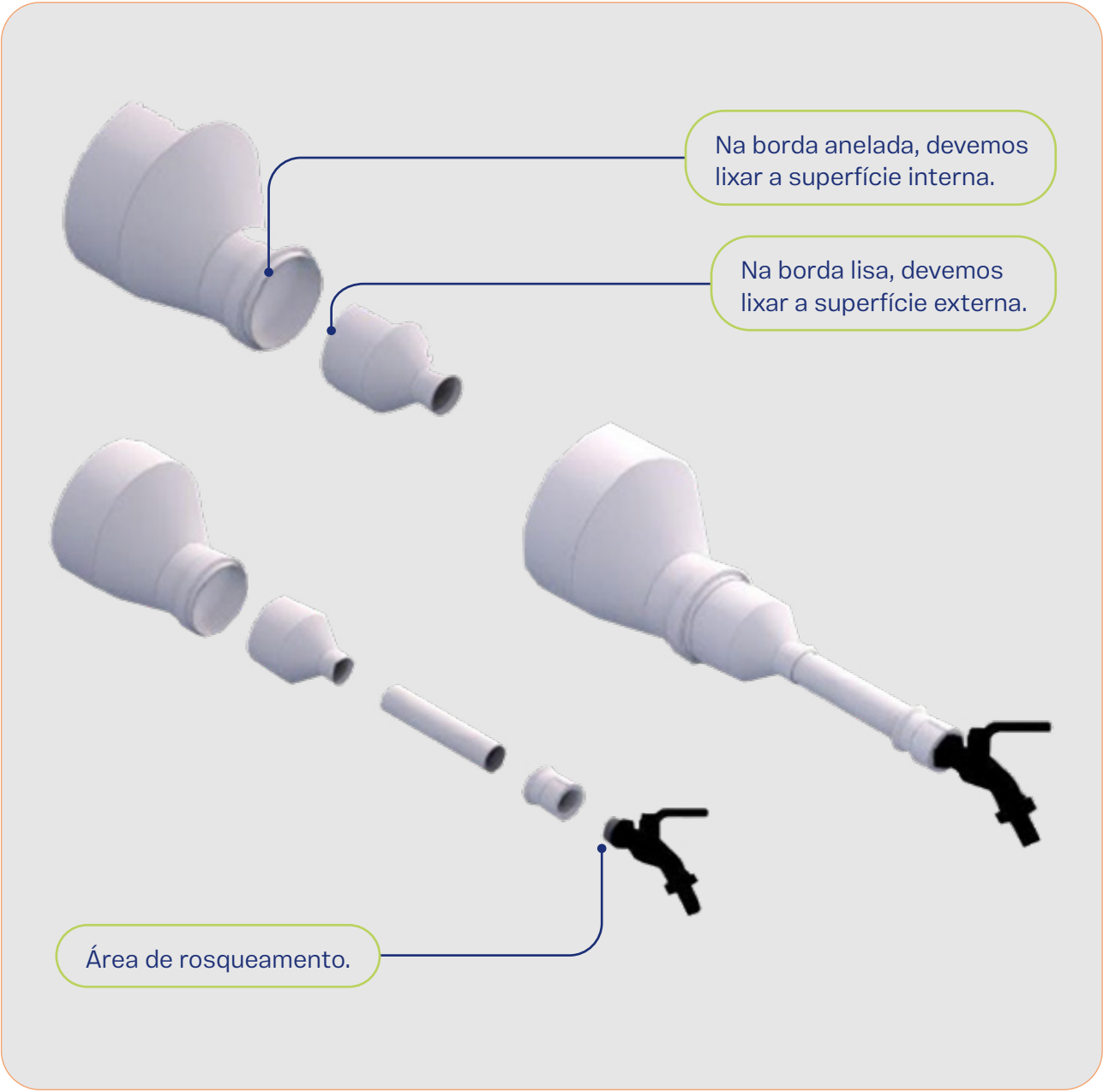
Depois de coletada e armazenada, a água precisa estar acessível para o dia a dia. O kit final é o que possibilita a saída da água da cisterna, permitindo que ela seja usada em atividades como regar plantas, lavar o quintal ou dar descarga. É nessa etapa que a cisterna se integra à rotina da casa, mostrando que a água de chuva pode, de fato, apoiar a vida cotidiana de forma prática e sustentável.



Descrição de Materiais	
1	Tubulação de 100mm
2	Junção Simples de 100mm
3	Tubulação de 100mm
4	Junção Simples de 100mm
5	Tampão de 100mm
6	Joelho de 45° de 100mm

Conexões entre Materiais	
Conexão 1-2	Anel de Vedação
Conexão 2-3	Cola Adesiva
Conexão 3-4	Cola Adesiva
Conexão 3-4	Cola Adesiva
Conexão 4-5	Cola Adesiva
Conexão 4-5	Rosqueamento

Qnt.	Material
1	Redução Excêntrica de 100x50mm
1	Bucha de Redução Longa de 50x20mm
1	Tubulação de PVC de 20mm de diâmetro
1	Luva de PVC Solda Rosca de 20mm de diâmetro
1	Fita Veda Rosca
1	Torneira de PVC 1/2"
1	Cola Adesiva Plástica



Instruções para a montagem

Para colar os elementos

Conexão com cola e anel de vedação:

- 1. Preparação das peças:** certifique-se de que as extremidades estejam limpas, secas e livres de poeira, óleo ou sujeira. Se necessário, use uma lixa fina para remover irregularidades ou imperfeições da superfície de contato.
- 2. Aplicação da cola:** aplique uma camada uniforme de cola PVC sobre a parte externa do tubo e também no interior da conexão, cobrindo toda a área de contato. Evite excessos que possam escorrer para dentro do sistema.
- 3. Colocação do anel de vedação:** posicione o anel no local indicado dentro da conexão ou acoplamento, garantindo que esteja bem alinhado e encaixado no alojamento.
- 4. Montagem:** insira o tubo na conexão com um movimento firme e giratório, de modo a espalhar a cola de forma uniforme. Verifique se o tubo foi inserido até o final do alojamento.
- 5. Cura da cola:** mantenha as peças imóveis por alguns segundos para fixação inicial. Depois, deixe o sistema em repouso pelo tempo indicado pelo fabricante da cola (em geral, de 12 a 24 horas) antes de colocar em operação.

Observação: o anel de vedação garante a estanqueidade, enquanto a cola assegura a fixação definitiva da conexão.

Para rosquear os elementos

Conexão com rosqueamento:

- 1. Preparação das peças:** certifique-se de que as roscas internas e externas estejam limpas e livres de poeira, sujeira ou resíduos que possam prejudicar a vedação.
- 2. Aplicação de vedação:** aplique fita veda-rosca ou selante líquido próprio para PVC nas roscas externas (macho). Enrole a fita no sentido horário, cobrindo todas as espiras de forma uniforme, sem excessos que dificultem o encaixe.
- 3. Rosqueamento:** encaixe as duas peças (macho e fêmea) e inicie o rosqueamento manualmente, girando no sentido horário. Verifique se as peças estão bem alinhadas para evitar danos às roscas.
- 4. Aperto final:** se necessário, utilize uma chave adequada (como chave de grifo) para dar o aperto final. Evite aplicar força excessiva, a fim de não causar rachaduras ou deformações na conexão.
- 5. Verificação:** após a montagem, faça uma inspeção visual para confirmar que a conexão está firme. Se preciso, realize um teste de baixa pressão para verificar possíveis vazamentos antes de colocar o sistema em operação.

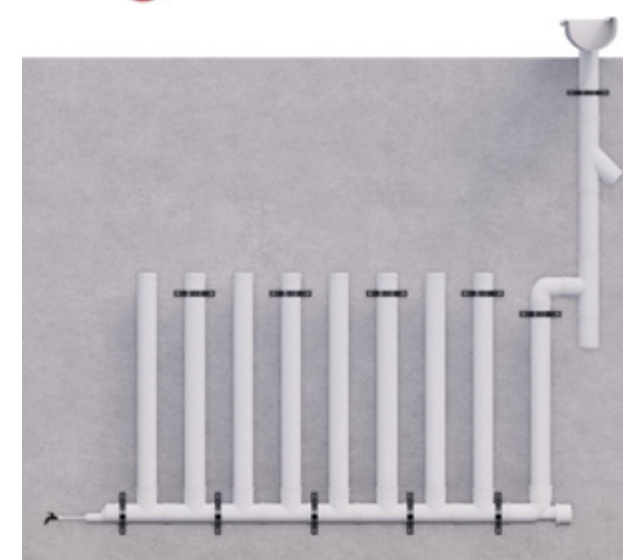
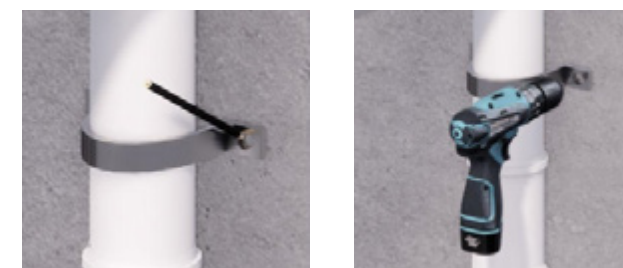
Observação: o sistema de rosqueamento oferece praticidade na montagem e facilita desmontagens para manutenção ou ajustes futuros.

Fixação do Sistema na Parede

Por fim, é essencial garantir que toda a estrutura esteja bem fixada à parede. Essa etapa garante a segurança do sistema, evitando riscos de queda ou vazamento. A fixação adequada também aumenta a durabilidade da cisterna e assegura que ela cumpra seu papel por muito tempo. Mais do que um detalhe técnico, essa etapa expressa o cuidado coletivo com o trabalho realizado e com as famílias que irão utilizar o sistema.

A quantidade de canos, abraçadeiras e parafusos usados na instalação vai variar de acordo com o tamanho da parede e com a quantidade de água que cada família deseja guardar. Ou seja, o sistema se adapta à realidade de cada casa. Essa flexibilidade é importante porque mostra que a cisterna não é um modelo pronto vindo de fora, mas uma tecnologia que pode ser ajustada às condições do território e às escolhas de quem vai utilizá-la.

A experiência com as cisternas verticais em Vila Alzira e Novo São Bento mostrou que a água da chuva, muitas vezes desperdiçada, pode se tornar um recurso valioso para os territórios. Mais do que uma solução técnica, este projeto é um exemplo de como o conhecimento coletivo e a organização popular podem contribuir para transformar realidades. Cada cisterna instalada é resultado da soma de saberes: o saber acadêmico, o saber comunitário e a prática cotidiana das famílias que abriram suas portas para essa construção.



MAS É IMPORTANTE AFIRMAR: A CISTERNA NÃO SUBSTITUI A LUTA PELO ACESSO UNIVERSAL À ÁGUA POTÁVEL

Ela é um apoio no cotidiano, uma forma de aliviar os impactos da escassez e reduzir custos, mas o direito à água de qualidade, tratada e segura, continua sendo um objetivo inegociável. O desafio que temos agora é multiplicar essa experiência, fortalecer redes, garantir o direito à água em todas as suas formas e reafirmar que o cuidado com a vida e luta por direitos está na prática de cada dia. A cisterna vertical é mais que um reservatório: é símbolo de autonomia, solidariedade e da luta por justiça socioambiental e pelo acesso digno à água potável.



