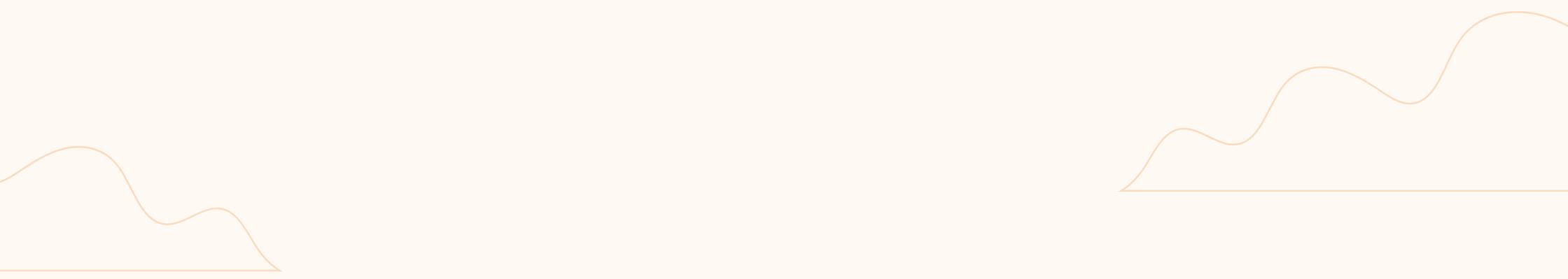


# Catálogo de Soluções

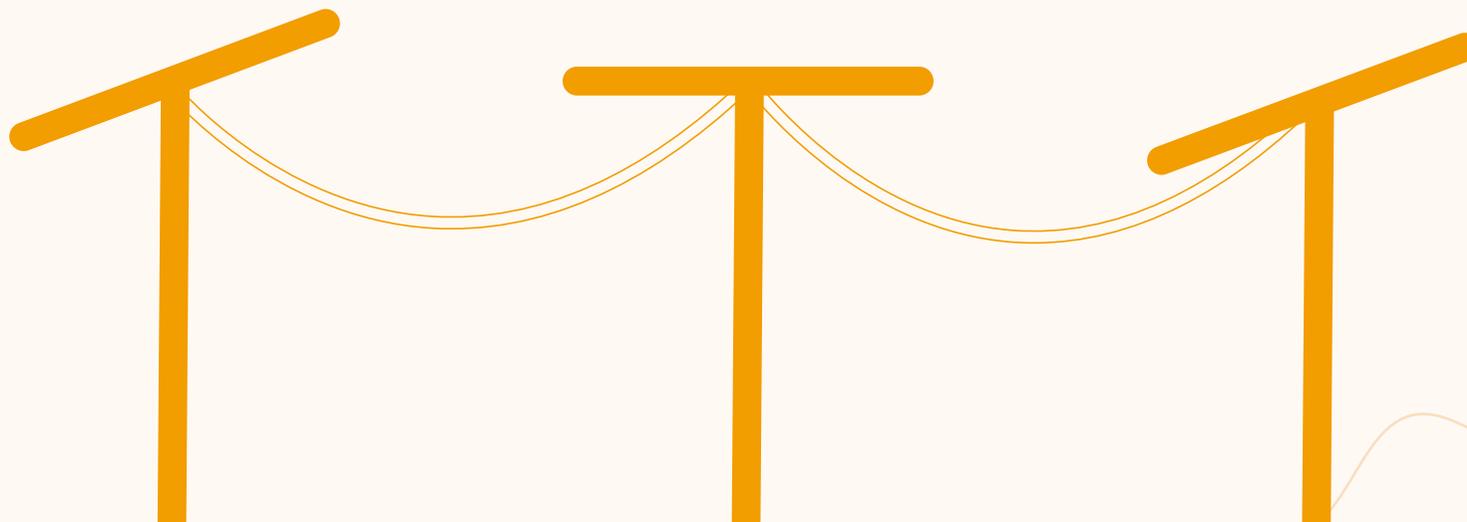
# INOVADORAS

*para* Assentamentos Informais





Este documento faz parte do **Plano de Urbanização Sustentável da Izidora**, iniciativa da Secretaria Municipal de Política Urbana da Prefeitura de Belo Horizonte (SMPU) e da Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte (URBEL), em parceria com o Escritório das Nações Unidas de Serviços para Projetos (UNOPS), o Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores (MRE).



Realização



# APRESENTAÇÃO



**E**m 2019, a cidade de Belo Horizonte passou pelo processo de revisão do seu Plano Diretor, incorporando à legislação diretrizes e parâmetros urbanísticos que colocam em prática princípios da Nova Agenda Urbana (NAU) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre os avanços, destaca-se o reconhecimento das ocupações da Izidora e de outros assentamentos da cidade como áreas de interesse social (garantia do direito à moradia), associadas a zoneamentos de interesse ambiental, trazendo para a pauta a construção de uma política de urbanização sustentável para esses territórios. Buscando avançar em novos modelos e metodologias, a Prefeitura de Belo Horizonte, através da Secretaria Municipal de Política Urbana e da Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte, está desenvolvendo o Plano de Urbanização Sustentável da Izidora, em parceria com o Escritório das Nações Unidas de Serviços para Projetos (UNOPS), o Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores (MRE). É nesse contexto que se insere este Catálogo.

O Catálogo de Soluções Inovadoras para Assentamentos Informais é um documento em processo contínuo de elaboração e revisão, para que se pense, junto com às comunidades locais, formas de incorporação e adequação de estratégias ambientalmente compatíveis e soluções baseadas na natureza na urbanização de assentamentos. Se é urgente repensar os modelos de cidades frente às mudanças climáticas, mais ainda se faz necessária uma alteração de perspectiva para esses territórios, que são os mais impactados, devido às suas fragilidades estruturais, e para onde devem ser destinados recursos e esforços para qualificar e garantir a sustentabilidade ao processo de urbanização.

O Catálogo se inicia com o registro de técnicas e soluções pensadas a partir de práticas e possibilidades identificadas nas ocupações da Izidora, durante o desenvolvimento do Plano de Urbanização Sustentável. São ideias iniciais a serem testadas, complementadas, adaptadas e monitoradas nos diversos territórios de interesse social, de forma a criar um arcabouço de ferramentas e estratégias que efetivem o direito a um ambiente sustentável e equilibrado para essas comunidades.

Este Catálogo é um documento aberto para complementação, a partir do reconhecimento de formas de fazer e de alternativas locais como possibilidade para efetivação de novos caminhos para a urbanização em territórios de baixa renda, reconhecendo a potência de moradores e moradoras na multiplicação dos conhecimentos. O pressuposto é que a desmistificação do debate climático é peça fundamental para a implementação de novos modelos de urbanização, em um processo que passa por mais envolvimento e partilha de soluções com as comunidades locais, estimulando a corresponsabilidade na gestão territorial.

Através da organização em três eixos – Infraestrutura Sustentável e Recuperação Ambiental, Eficiência em Edificações e Economia Circular –, o Catálogo apresenta um conjunto de práticas que podem ser aplicadas em diversos níveis de complexidade e nas diferentes fases do processo de urbanização, a fim de contribuir para a construção de assentamentos mais resilientes diante dos desafios climáticos.

Ao final de cada eixo, são apresentadas imagens digitais para ilustrar como ficariam algumas das soluções implementadas na comunidade. Boa Leitura!

# COMO LER ESSE CATÁLOGO?

As inovações aqui apresentadas estão organizadas em três eixos:



**Infraestrutura  
Sustentável e  
Recuperação  
Ambiental**

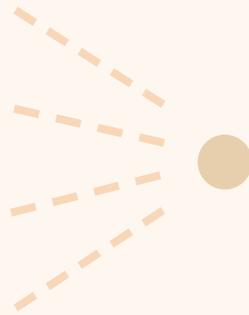


**Economia  
Circular**



**Eficiência em  
Edificações**

**COMO FUNCIONA?**  
**ONDE PODE  
FUNCIONAR?**  
**POSSÍVEIS FRUTOS?**  
**INSPIRE-SE!**



Para facilitar a leitura e a compreensão das inovações e criar uma linguagem comum, elas aparecem de maneira padronizada. Em “Como funciona?”, estão descritas informações sobre o funcionamento na prática. No item “Onde pode funcionar?”, são indicados os lugares da comunidade onde a inovação pode ser implementada. As consequências positivas da implementação aparecem em “Possíveis frutos”, e os exemplos de utilização pelo mundo estão em “Inspire-se!”.

As soluções também incluem a referência “A que questão urbana a inovação se relaciona?”, por exemplo, drenagem, tratamento de esgoto e mobilidade, entre muitas outras. Há, ainda, ícones padrão para identificar as pessoas que podem implementar a solução em “Quem pode fazer?” e para determinar a escala de abrangência em “Qual o alcance da inovação?”.

**A QUE QUESTÃO URBANA A  
INOVAÇÃO SE RELACIONA?**

**QUEM PODE  
FAZER?**



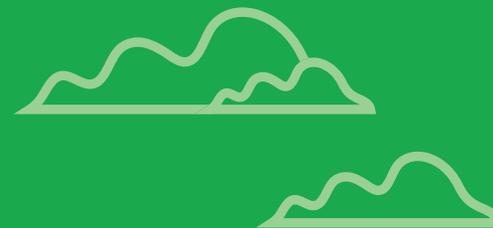
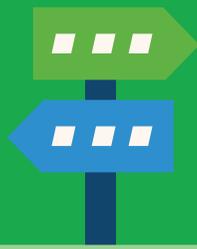
**QUAL O ALCANCE  
DA INOVAÇÃO?**



Neste arquivo, você encontra um modelo de ficha para descrever a solução desenvolvida na sua comunidade. Utilize e ajude a aumentar o catálogo de Soluções! Para acessar os modelos, fotografe o QR code ou acesse o link: <https://bit.ly/modelodesolucaoinovadora>



# Infraestrutura Sustentável e Recuperação Ambiental



**Neste eixo, são apresentadas práticas inovadoras que visam complementar com soluções baseadas na natureza as infraestruturas tradicionalmente implementadas, assim como alternativas que promovam a recuperação e a conservação de áreas degradadas.**

A infraestrutura sustentável refere-se à concepção e implementação de sistemas e serviços urbanos complementares que sejam eficientes, resilientes e ecologicamente responsáveis. Envolve a integração de diferentes componentes, como energia, água, resíduos, e práticas que minimizam o consumo de recursos naturais e reduzem as emissões de gases de efeito estufa.

Por sua vez, a recuperação ambiental refere-se ao processo de restauração e reabilitação de áreas degradadas ou afetadas por atividades das pessoas, com o objetivo de restabelecer suas funções ecológicas e paisagísticas. Isso envolve a revitalização de espaços, a criação de áreas verdes, a recuperação de rios e corpos d'água, bem como a conservação de ecossistemas naturais.

Aqui você irá encontrar medidas como a implementação de sistemas de captação e reutilização de água da chuva, a criação de áreas verdes alagadas para diminuir a velocidade da água, reduzindo os impactos em áreas que enfrentam problemas de alagamento, dentre outras.

## A QUAIS QUESTÕES URBANAS AS INOVAÇÕES DESTE EIXO SE RELACIONAM?



**Drenagem**



**Tratamento de esgoto**



**Agricultura**



**Mobilidade ativa**



**Encostas**



**Recomposição de vegetação nativa**



**Pavimentação**



## QUAL O ALCANCE DA INOVAÇÃO?

O alcance de uma inovação é o tamanho do espaço que pode ser impactado de forma positiva por sua implementação. Compreender o alcance, ou seja, a abrangência territorial da iniciativa, é essencial, pois permite a previsão dos recursos necessários para sua implementação e manutenção, tal como a garantia de um funcionamento proveitoso para o máximo de pessoas possível.



**Alcance residencial**  
Meu terreno, minha casa ou meu quintal.



**Alcance local**  
Minha vizinhança, minha rua, meu bairro.



**Alcance comunitário**  
Pode abranger todo o assentamento!

**AH, E NÃO PODEMOS DEIXAR DE LEMBRAR!**

Estamos falando, aqui, de um alcance territorial e de impactos diretos! A utilização de qualquer uma das soluções catalogadas tem potencial de gerar muitos benefícios sociais, ambientais e econômicos, em escalas maiores, por seus impactos indiretos ou por seu uso a longo prazo!

## QUEM PODE FAZER?

Para cada uma das inovações, é importante compreender quem pode atuar diretamente na implementação, ou seja, se as pessoas que moram na comunidade conseguem fazer individualmente, ou se o ideal é que haja uma mobilização coletiva. Também pode ser necessário apoio profissional, para dar suporte na implementação da inovação. Muitas vezes, você pode encontrar na própria comunidade pessoas com os conhecimentos necessários para a realização das soluções que trouxemos aqui!



**Eu posso fazer!**



**Eu e o pessoal da minha comunidade podemos fazer em conjunto!**



**Devo acionar um/a profissional**



INOVAÇÃO

# JARDIM DE CHUVA

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/PBH

## O QUE É?

É um tipo de jardim que ajuda a diminuir os problemas de inundação porque acelera a infiltração da água das chuvas. Além disso, o Jardim de Chuva filtra a água para que ela chegue com menos riscos de contaminação aos reservatórios subterrâneos. A instalação e manutenção do Jardim de Chuva não é tão simples e exige conhecimentos e ferramentas de escavação do solo, construção civil e jardinagem, por isso, o ideal é que sua construção seja feita com auxílio profissional.

## COMO FUNCIONA?

Os jardins de chuva possuem um reservatório abaixo do nível da rua para o armazenamento de água, associado a um canteiro com vegetação diversa. O reservatório tem capacidade de guardar água por até dois dias, e as plantas e microorganismos do jardim fazem uma filtragem natural, principalmente do primeiro volume de água, que entra em contato com os poluentes da cidade e traz maior risco de contaminação. Essa inovação capta a água com rapidez, guarda para que ela seja absorvida de forma adequada e filtra para que ela chegue no solo e nos reservatórios naturais subterrâneos com menor risco de contaminação.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Podem ter diversos tamanhos e ser construídos em espaços públicos, como praças e calçadas, ao longo das vias, ou em locais privados, como nos quintais das casas das pessoas.

## LIMITAÇÕES

Não é ideal que os jardins de chuva sejam construídos em terrenos com declividades muito elevadas, pois isso pode dificultar a retenção e a infiltração da água da chuva no local.



### POSSÍVEIS FRUTOS

Construir casas de alvenaria, calçar e asfaltar ruas, dentre outras práticas urbanas, trazem dificuldades para que a terra absorva a água da chuva, o que pode gerar problemas como inundações e alagamentos. Os jardins de chuva têm grande potencial para diminuir ou até impedir a ocorrência desses problemas, já que podem ser implementados em áreas urbanas onde há pavimentação intensa, com a função de absorver e guardar a água por até dois dias, até que seja plenamente absorvida pelo solo. Por utilizar o plantio de árvores em seu funcionamento, o Jardim de Chuva ainda auxilia na absorção do gás carbônico da atmosfera. Além disso, é uma solução integrada à paisagem e à natureza que, além de beneficiar o meio ambiente, traz beleza aos locais de instalação.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Jardim de Chuva: <https://tinyurl.com/JardimDeChuva01>
2. FUNVERDE. Como fazer um Jardim de chuva: [tinyurl.com/JardimDeChuva2](https://tinyurl.com/JardimDeChuva2)
3. SOLUÇÕES PARA CIDADES. Jardins de Chuva: <https://tinyurl.com/JardimDeChuva3>

### INSPIRE-SE

Os jardins de chuva do Largo das Araucárias, em São Paulo, são um dos exemplos mais inspiradores da implantação de soluções baseadas na natureza no Brasil. Estão localizados em uma área anteriormente ocupada por um posto de gasolina abandonado. O espaço passou por uma significativa revitalização, com a construção de uma praça. Nela, foi pensado um mobiliário público e áreas temáticas dedicadas a plantios de espécies da mata nativa da região, que deixaram de estar presentes na paisagem com o crescimento da cidade. Os dois jardins de chuva têm área total de quase 200m<sup>2</sup> e, conectados entre si, acolhem a água de chuva coletada na praça e nas ruas do entorno.

Reprodução/Fluxus Design Ecológico



**ANTES**



**DEPOIS**

Jardins de chuva implantados em terreno no bairro Pinheiros, cercados pelas ruas Butantã, Pais Leme e Padre Carvalho, em São Paulo – SP (Brasil). A solução foi executada a partir da atuação de ativistas, comunidade local, da subprefeitura local e das empresas Fluxus Design e Cardim Arquitetura Paisagística. O plantio dos jardins foi integralmente realizado de forma coletiva em mutirão aberto à sociedade.



INOVAÇÃO

# ALAGADO CONSTRUÍDO PARA TRATAMENTO DE ESGOTO

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Tratamento  
de esgoto

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



## O QUE É?

O Alagado Construído para Tratamento de Esgoto é uma tecnologia natural que utiliza plantas e microorganismos para o tratamento do esgoto, imitando os processos que acontecem em um alagado natural. Ele pode ser chamado por vários nomes, como banhado construído, jardim filtrante ou wetland construído. A construção de um Alagado Construído para Tratamento de Esgoto não é tão simples e exige conhecimentos sobre o tipo de poluição presente no esgoto, espécies de plantas aquáticas, além de habilidades com ferramentas de escavação do solo, construção civil e jardinagem. Por isso, sua construção deve ser feita com auxílio profissional. Em algumas cidades, como Belo Horizonte, a implantação também exige licença ambiental.

## COMO FUNCIONA?

Consiste em uma bacia escavada na terra, com paredes e fundos impermeabilizados, de forma a não permitir que o esgoto infiltre, evitando contaminações das águas dos reservatórios subterrâneos e do próprio solo. Essa bacia é preenchida por material granular filtrante, como, por exemplo, a brita. Sobre a brita, é feito o plantio de vegetação específica, adaptada para ser alagada continuamente, e escolhida de acordo com o tipo de esgoto e a quantidade de poluição presente nele. Durante o tempo em que o esgoto está em contato com as plantas e microorganismos do alagado, ele passa por um tratamento natural. As águas resultantes do tratamento do esgoto podem ser encaminhadas para outro local, através de tubulações, desaguando em rios, córregos, lagos e lagoas, e podem ser também reutilizadas.



Reprodução/GESAD



### ONDE PODE FUNCIONAR?

Em locais onde não há coleta e tratamento de esgoto.

### POSSÍVEIS FRUTOS

Esta solução que pode ser utilizada em diversos lugares, como condomínios, residências, estabelecimentos comerciais, indústrias e, até mesmo, municípios. Entre as principais vantagens, está o fato de que não há necessidade de utilização de energia elétrica e produtos químicos para implementá-la. Assim como um alagado natural, ela também absorve o gás carbônico da atmosfera, diminuindo ilhas de calor e ajudando a conter as mudanças climáticas. O ecossistema do Alagado Construído para Tratamento de Esgoto pode, ainda, abrigar diferentes espécies de animais e plantas e embelezar a paisagem urbana.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. FUNASA. Cartilha Wetlands Construídos Aplicados no Tratamento de Esgoto Sanitário - Recomendações para Implantação e Boas Práticas de Operação e Manutenção: <https://tinyurl.com/Alagado1>
2. PROGRAMA CIDADES E SOLUÇÕES, GLOBONEWS. Estação de Tratamento de Esgoto Pontes do Leite em Araruama: <https://tinyurl.com/Alagado2>

### INSPIRE-SE

Em Petrópolis, o Alagado Construído para Tratamento de Esgoto foi implantado associado a biodigestores em dez comunidades cujo relevo dificulta a implantação de redes de coleta tradicionais para a condução do esgoto até a estação de tratamento. Dessa forma, a solução se mostrou economicamente viável, ao mesmo tempo em que conseguiu garantir o tratamento adequado do esgoto e a qualidade das águas de rios e córregos.



Sistema de tratamento de esgoto de Vila Ipanema em Petrópolis composto por biodigestores e alagados construídos.  
Reprodução/Oppla



INOVAÇÃO

# POÇO DE INFILTRAÇÃO

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/UFAL

## O QUE É?

O Poço de Infiltração é um tipo de reservatório em formato cilíndrico, que ajuda a recolher a água da chuva, evitando problemas de erosão, alagamentos, enchentes ou inundações. Além disso, o Poço de Infiltração também filtra a água, contribuindo para que ela chegue com menos riscos de contaminação nas reservas que ficam embaixo da terra. Eles podem ter diversos tamanhos e ser construídos em espaços públicos e particulares. A instalação e manutenção não é tão simples e exige conhecimentos e ferramentas de escavação do solo e construção civil, por isso, o ideal é que isso seja feito com auxílio profissional.

## COMO FUNCIONA?

O Poço ajuda a controlar a quantidade de chuva que vai chegar ao solo. Ele armazena e realiza uma infiltração mais lenta das águas. Pode ser feito com um tubo de concreto ou tijolos, sempre com furos para permitir que a água passe para a terra. Também é possível utilizar materiais reaproveitáveis, como pneus usados. Para melhorar a qualidade da água antes de ela chegar no solo, o Poço de Infiltração pode ser revestido por uma manta geotêxtil, um tipo de tecido que faz filtração, e preenchido com brita.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Podem ter diversos tamanhos e ser construídos em praças e parques, ao longo das ruas e passeios e também nos quintais das casas das pessoas.



### POSSÍVEIS FRUTOS

Os poços de infiltração ficam bem em qualquer lugar, pois ocupam pouco espaço, podendo, até mesmo, passar despercebidos. A sua construção permite uma economia na instalação de redes de drenagem convencionais, já que uma parte da água que iria para esses locais é infiltrada no solo.

### LIMITAÇÕES

Não é ideal que os poços de infiltração sejam construídos em terrenos com declives muito elevados, pois isso pode dificultar a infiltração da água das chuvas.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. SUDERHSA. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguçu na Região Metropolitana de Curitiba: <https://tinyurl.com/Infiltracao2>
2. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Instrução Técnica para elaboração de Estudos e Projetos de Drenagem: <https://tinyurl.com/Infiltracao3>

### INSPIRE-SE

A Prefeitura de Maringá, em parceria com a Universidade Estadual de Maringá, realizou a instalação de dois poços de infiltração ao longo do Parque do Ingá, com objetivo de avaliar se as estruturas podem recuperar o nível de água do lago do Parque.



Reprodução - Rafael Macri/PMM

Legenda: Os poços do Parque do Ingá foram instalados em outubro de 2022. A ideia é verificar a eficácia da solução para, depois, estabelecer quantos postos serão necessários na região.



INOVAÇÃO

# TERRACEAMENTO

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Agricultura  
e Encostas

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Conexão Safra

## O QUE É?

O Terraceamento é uma prática de combate à erosão que consiste na construção de terraços para controlar e direcionar a água da chuva. Esta solução amplia as áreas de cultivo e aumenta o aproveitamento da água, pois, dependendo do tipo de terraço aplicado, ela é armazenada ou retida, podendo ser reaproveitada ou direcionada para outros lugares. A execução do Terraceamento é simples, mas exige conhecimentos e ferramentas de escavação do solo e construção civil, por isso, o ideal é que a construção seja feita com o auxílio de profissionais dessas áreas.

## COMO FUNCIONA?

O Terraceamento evita que a terra seja arrastada pela chuva e ajuda a preservar o solo. São construídas estruturas de degraus (taludes) no sentido transversal à declividade do terreno para diminuir a velocidade da água e seu potencial de destruição do solo - o que causa erosão. Além disso, essas estruturas dividem o volume das águas, possibilitando maior retenção e infiltração no solo e contribuindo, também, para a recarga de aquíferos.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Qualquer terreno que apresente problemas de erosão, mesmo que a declividade seja baixa (menor a 1%).



### LIMITAÇÕES

Há custos com maquinários para construção dos terraços e contratação de mão de obra especializada. Em alguns casos, a área útil de cultivo pode ser diminuída, sendo necessária a manutenção adequada dos terraços.

### POSSÍVEIS FRUTOS

O Terraceamento aumenta a capacidade de cultivo e a produtividade da terra em terrenos inclinados, melhorando a produção de alimentos e ajustando terras montanhosas para a agricultura. Ele também contribui para a conservação da água, pois desacelera e reduz o escoamento e melhora o aproveitamento da chuvas. Outras vantagens são a conservação do solo e a prevenção da ocorrência de erosões e do assoreamento de rios e córregos. Por fim, o Terraceamento contribui para aumentar a diversidade do ecossistema.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. EMBRAPA. Como realizar um terraceamento: <https://tinyurl.com/Terraceamento1>
2. EMBRAPA. Construção de Terraços para Controle da Erosão Pluvial no Estado do Acre: <https://tinyurl.com/Terraceamento2>
3. EMBRAPA. Boas práticas agrícolas - Terraceamento. <https://tinyurl.com/Terraceamento3>
4. CANAL RURAL. Café - terraceamento reduz os custos de produção: <https://tinyurl.com/Terraceamento4>

### INSPIRE-SE

O Terraceamento tem sido cada vez mais utilizado na cafeicultura de montanha. A técnica facilita o manejo na lavoura e ajuda a reduzir o custo de produção. Foi o que demonstrou o uso dessa solução em uma fazenda de São Sebastião da Gramma, no sul de Minas Gerais.

A técnica reduz a declividade nas ruas de café em áreas acentuadas e facilita o acesso de máquinas e de pessoas às lavouras.



Terraceamento na fazenda experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em Marilândia, no Espírito Santo.  
Reprodução - Leandro Fidelis/Arquivo Conexão Safra



INOVAÇÃO

# VALA DE DRENAGEM

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Prefeitura de Caraguatatuba

## O QUE É?

A Vala de Drenagem é uma estrutura de drenagem linear e pouco profunda que ajuda a captar a água da chuva. Seu leito funciona como um reservatório temporário de água, contribuindo também para a infiltração no solo e evitando problemas de erosão, alagamentos, enchentes ou inundação. A instalação e manutenção da Vala de Drenagem não é tão simples e exige conhecimentos e ferramentas de escavação do solo e construção civil, por isso, o ideal é que sua construção seja feita com o auxílio de profissionais dessas áreas.

## COMO FUNCIONA?

A Vala de Drenagem é uma estrutura escavada no solo, funcionando como um pequeno canal vegetado. À medida que a chuva percorre esse canal, a velocidade das águas vai sendo desacelerada e maior é a infiltração no solo. Ao longo da vala, podem ser implantadas barragens que ajudam a desacelerar o escoamento das águas e a aumentar a absorção pela terra.

Além dos materiais convencionais para a construção, podem ser utilizados itens reaproveitáveis, como pneus usados, garrafas PET e entulhos de construção. O uso de garrafas PET, por exemplo, possibilita um maior volume de acumulação de água no interior da trincheira.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Ao longo de ruas, vias, estacionamentos, pátios de equipamentos públicos, parques lineares, podendo-se integrar à paisagem.



### POSSÍVEIS FRUTOS

A Vala de Drenagem é uma estrutura que contribui para o controle do escoamento da chuva em áreas consolidadas. A sua construção permite uma economia na instalação de redes de drenagem convencionais, já que uma parte da água que iria para esses locais é infiltrada no solo.

### LIMITAÇÕES

Não é ideal que a Vala de Drenagem seja construída em terrenos com grandes declividades, pois isso pode dificultar a retenção e a infiltração da água.

Também não é indicado que águas muito poluídas, como as de esgoto ou de áreas industriais, alcancem uma Vala de Drenagem, com risco de contaminação dos reservatórios subterrâneos. A Vala não deve ser construída próxima a poços onde há captação de água para abastecimento.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. SUDERHSA. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba: <https://tinyurl.com/Infiltracao2>
2. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Instrução Técnica para elaboração de Estudos e Projetos de Drenagem: <https://tinyurl.com/Infiltracao3>
3. FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Dispositivo de Urbanização Sustentável – Vale de Infiltração com uso de RSCC: <https://tinyurl.com/Drenagem1>

### INSPIRE-SE

Em 2016, foi desenvolvido pela PUC Minas um projeto de extensão com o objetivo de fornecer assessoria técnica e formar autoprodutores para a urbanização da ocupação Esperança, em Izidora. Um dos principais problemas encontrados na área foram os grandes processos erosivos nas ruas da ocupação. Nesse projeto, optou-se, então, pela construção de valas de infiltração com a reutilização de resíduos sólidos da construção civil (RSCC), para que essas estruturas ajudassem na redução da velocidade da água e na infiltração. Para a implementação, foram utilizados materiais alternativos, como estacas e tábuas de madeira. A construção das valas aconteceu por meio de mutirões feitos com a comunidade local, com o apoio das assessorias técnicas.



Vala de infiltração construída na ocupação Esperança, em Belo Horizonte, com uso de resíduos da construção civil e barragens de madeira. Reprodução/Fundação BB



INOVAÇÃO

# MURO DE ARRIMO VEGETADO

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Encostas

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Ecotelhado

## O QUE É?

O Muro de Arrimo Vegetado é um sistema de contenção de encostas que insere reforços no solo e permite o plantio de vegetação para evitar possíveis movimentações de terra. Esses reforços podem ser feitos com tiras de metal ou com os chamados geossintéticos, materiais industrializados ou fibras naturais, como coco e sisal. O objetivo é aumentar a resistência do solo. A instalação e manutenção do Muro de Arrimo Vegetado não é tão simples e exige conhecimentos e maquinário de construção civil e jardinagem, por isso, o ideal é que sua construção seja feita com o auxílio de profissionais dessas áreas.

## COMO FUNCIONA?

Os elementos de reforço, inseridos no solo, têm por função aumentar a resistência, formando uma estrutura capaz de suportar as forças geradas pela terra atrás do muro. Na parte externa, o muro é recoberto com vegetação cuidadosamente escolhida, para diminuir o impacto da chuva sobre o solo, evitando erosões. As raízes da vegetação contribuem para proteger a parte superficial da terra. O Muro de Arrimo Vegetado também ajuda a diminuir a infiltração da água da chuva, uma vez que grande parte escoar pelas folhas da vegetação.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Onde houver taludes, declives com necessidade de estabilização do solo.

Em Belo Horizonte, região de Izidora possui alguns locais onde tal solução pode ser implementada: Rua da Resistência (Helena Greco), Rua Dom Oscar Romero (Rosa Leão), Avenida Rosa Leão e Rua Joana Dark (Rosa Leão), Rua Esperança e Rua Copo de Leite (Esperança).



### POSSÍVEIS FRUTOS

A presença da vegetação protege o solo, evita erosões, contribui para amenizar a temperatura local e cria um ambiente visualmente mais agradável. O Muro de Arrimo Vegetado possibilita a construção de taludes e aterros com inclinações mais acentuadas e permite, portanto, a execução de obras em locais de difícil acesso.

### LIMITAÇÕES

É um muro com um peso maior quando comparado a estruturas de contenção convencional, feitas de concreto. Por esse motivo, se faz necessário avaliar a altura e verificar se o peso não trará alterações nos terrenos vizinhos.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. JOSÉ CARLOS VERTEMATTI (coord.). Introdução e como funciona: Manual Brasileiro de Geossintéticos. 2ª ed. – São Paulo: Blucher, 2015
2. MDR. Manual de ocupação dos morros da região metropolitana do Recife: <https://tinyurl.com/MuroArrimo1>
3. IGS BRASIL. Estabilização de Talude em Solo Grampeado Verde no Rio de Janeiro: <https://tinyurl.com/MuroArrimo2>

### INSPIRE-SE

No Rio de Janeiro, durante o período de chuvas de verão, houve a ruptura de um talude ao longo de uma rodovia, o que deixou a área exposta. Para a estabilização e proteção desse talude, foi escolhida a técnica do Muro de Arrimo Vegetado (técnica de solo grampeado), com o uso de geossintético reforçado na face do talude.



Exemplos de muros vegetados em declividades distintas mostram que são possíveis vários tipos de construção de empacotamento da terra para implantação da vegetação. Reprodução/NCT Brasil



INOVAÇÃO

# BIOVALETA

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/National Association of City Transportation Officials

## O QUE É?

A Biovaleta (ou valeta vegetada) é uma estrutura de drenagem linear preenchida com plantas específicas que ajudam a absorver a água da chuva, acelerando sua infiltração e evitando problemas de erosão, alagamento, enchente e inundação. Além disso, a Biovaleta filtra e trata a água para que ela chegue com menos riscos de contaminação aos reservatórios subterrâneos. A instalação e manutenção da Biovaleta não é tão simples e exige conhecimentos e ferramentas de escavação do solo, construção civil e jardinagem, por isso, o ideal é que sua construção seja feita com o auxílio de profissionais dessas áreas.

## COMO FUNCIONA?

A Biovaleta funciona como uma espécie de canal vegetado, que direciona as águas das chuvas, diminuindo sua velocidade e proporcionando a infiltração no solo. Ao contrário de uma Vala de Drenagem comum, na Biovaleta, as plantas e microorganismos tratam, de forma natural, a água, principalmente o primeiro volume, que entra em contato com os poluentes da cidade e traz maior risco de contaminação. Essa inovação absorve a água com rapidez, guarda para que ela seja absorvida de forma adequada e faz a filtragem, fazendo com que chegue nos reservatórios com menos contaminantes.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

A Biovaleta é indicada para tratar os escoamentos de água de ruas e estacionamentos.

## LIMITAÇÕES

Não é ideal que a Biovaleta seja construída em terrenos com declividades muito grandes, pois isso pode dificultar a retenção e a infiltração da chuva.



### POSSÍVEIS FRUTOS

Construir casas de alvenaria, calçar e asfaltar ruas, dentre outras práticas urbanas, fazem com que haja menor absorção da chuva pela terra. A Biovaleta tem grande potencial para diminuir ou até impedir a ocorrência desses problemas, já que pode ser implementada em áreas onde há pavimentação intensa. Por utilizar o plantio, a Biovaleta auxilia também na absorção do gás carbônico da atmosfera, diminuindo ilhas de calor, aumentando a biodiversidade e embelezando a paisagem.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. RODNEI CORSINI. Etapas construtivas de uma Biovaleta: <https://tinyurl.com/Biovaleta2>
2. MARIA ESTELA MENDES. A fitorremediação como estratégia de projeto para a sustentabilidade urbana. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp: <https://tinyurl.com/Biovaleta3>

### INSPIRE-SE

O Centro de Pesquisa e Inovação da L’Oreal, localizado na Ilha do Fundão, no Rio de Janeiro, tem um projeto de drenagem inovador, com a utilização de várias medidas de drenagem sustentável. Uma das soluções adotadas foram as biovaletas, para direcionamento da chuva que cai nas ruas, no estacionamento e no morro rochoso localizado no terreno do centro. A água das biovaletas é toda direcionada para um Jardim de Chuva e tudo é reutilizado no próprio local.



Biovaleta central do estacionamento implantado no Centro de Pesquisa e Inovação da L’Oreal, na Ilha do Fundão, no Rio de Janeiro.  
Reprodução/Phytoestore



INOVAÇÃO

# RUA PARA CRIANÇAS

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Mobilidade  
urbana

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Equipe Urbanismo Tático da Prefeitura de Belo Horizonte

## O QUE É?

São ruas projetadas para que as pessoas estejam em primeiro lugar, com um foco particular nas necessidades das crianças e das pessoas que cuidam delas (mães, pais, tios, avós, professores, etc.) na sua condição de pedestres, ciclistas e usuários de transporte público coletivo. As ruas devem ser seguras e saudáveis, confortáveis e convenientes, inspiradoras e educativas.

## COMO FUNCIONA?

Para a criação de uma Rua para Crianças, algumas ações são necessárias:

- Pensar no projeto da via a partir da perspectiva de uma criança de 3 anos (com altura aproximada 95 cm).
- Desincentivar o uso de carros.
- Aumentar a confiança no transporte público.
- Construir calçadas largas e acessíveis.
- Criar espaços para aprendizagem e brincadeira.
- Construir espaços para andar de bicicleta.
- Construir travessias de pedestres seguras.
- Reduzir a velocidade de carros.
- Adotar arborização e paisagismo nas vias.
- Priorizar crianças nas políticas públicas.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Vias que se encontram às margens de áreas verdes, que façam parte do caminho casa-escola e/ou com potencial para atividades de lazer.

Em Belo Horizonte, a região de Izidora tem algumas vias que podem abrigar essas mudanças: Avenida Jacarandá, Avenida dos Milagres, Praça da Árvore (ocupação Vitória); Avenida Esperança Oeste (ocupação Esperança); Avenida Rosa Leão, Rua Josias Silva Nascimento (ocupação Rosa Leão); Rua Mário Aurélio, Rua Helena Greco (ocupação Helena Greco).



### POSSÍVEIS FRUTOS

A Rua para Crianças tem potencial de diminuir a circulação de carros e outros veículos motorizados particulares e, com isso, reduzir a poluição do ar nas cidades e o risco de acidentes de trânsito. As intervenções estimulam a criatividade, a prática de esportes e o convívio, podendo gerar impactos positivos em termos de saúde pública, educação urbana e qualidade de vida.

- Os veículos automotores são responsáveis por mais de 60% das emissões de material particulado nas cidades, o que causa doenças cardiorrespiratórias. Reduzir a circulação de carros, aumentar o uso de transporte coletivo e bicicletas, arborizar as vias e construir áreas verdes são caminhos para melhorar a qualidade do ar e diminuir o problema.
- De acordo com o UNICEF, todos os dias, pelo menos 3 mil crianças são vítimas graves ou fatais em acidentes de trânsito no mundo. É possível enfrentar essa estatística com projetos de ruas pensados para crianças.
- As crianças estão cada vez mais sedentárias, com problemas de saúde e obesidade. No Brasil, 7,1% são obesas. Criar ruas seguras, que estimulem a caminhada diária, brincadeiras e contato com a natureza é uma forma de diminuir o sedentarismo e melhorar a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

### INSPIRE-SE

Em um único ano, quatro crianças foram feridas no tráfego nas imediações da Escola Primária Justin Kabwe, em Lusaka, capital da Zâmbia. Como parte do programa Análises e Melhorias para a Segurança no Trânsito em Área Escolar, da organização Amend Initiative, a área foi transformada, com a construção de calçadas e de uma travessia elevada de pedestres. Outros aprimoramentos em prol da segurança foram a instalação de sinalização e de barreiras de pedestres, que guiam os estudantes em direção à nova travessia. Além disso, o projeto incluiu um programa de educação em segurança viária, composto de sessões teóricas e práticas.



Antes: ausência de calçadas em frente à Escola Primária Justin Kabwe, em Lusaka - Zâmbia.

Reprodução/Global Designing Cities Initiative



Depois: inclusão de calçadas pavimentadas e de travessias elevadas de pedestres, instalação de balizadores ao longo das calçadas e de bandas sonoras no leito viário, próximo às travessias de pedestres, repintura dos muros da escola, com murais educativos.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. GLOBAL DESIGNING CITIES INITIATIVE. Desenhando ruas para crianças: <https://tinyurl.com/RuaCrianças>



INOVAÇÃO

# BARRAGINHA

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução - Luciano Cordoval/Embrapa

## O QUE É?

A Barraginha é uma pequena bacia escavada no solo, com um barramento para as águas de chuva, similar a um pequeno açude e construído à frente de um local de enxurrada. Contribui para aumentar a infiltração das águas no solo, promovendo a recarga do lençol freático. Ela também se aplica bem na recuperação de solos degradados (compactados, erodidos). A instalação da Barraginha pode ser simples, mas exige alguns conhecimentos, ferramentas e maquinário de escavação do solo, como pá, carregadeira e retroescavadeira. Se achar necessário, peça auxílio profissional.

## COMO FUNCIONA?

A Barraginha é uma técnica simples para recuperação do terreno, que consiste em uma bacia, em formato de prato ou meia lua, escavada no solo. Quando chove, a água é acumulada dentro da barraginha, sendo captada e infiltrada no solo inúmeras vezes durante o ciclo das chuvas. Isso proporciona carregamento e elevação do lençol freático.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Em locais onde há presença de enxurradas, com pouca ou nenhuma infraestrutura de drenagem, como pastagens, lavouras e beiras de estradas, para evitar processos de erosão.

## LIMITAÇÕES

A Barraginha não deve ser construída em cursos de águas constantes, em Áreas de Preservação Permanente ou no interior de voçorocas.



### POSSÍVEIS FRUTOS

A Barraginha é uma tecnologia social de fácil aplicação e baixo custo. Ela proporciona diversos benefícios, como a diminuição da erosão do solo e do assoreamento de rios e a promoção da recarga do lençol freático. Dessa forma, contribui para a conservação de nascentes, rios e mananciais e, conseqüentemente, para o aumento da disponibilidade de água para a irrigação, o abastecimento humano e o consumo animal.

### INSPIRE-SE

Em Araçai, Minas Gerais, na comunidade Fazendinhas Pai José, foi aplicada a tecnologia da Barraginha associada a lagos de múltiplo uso. A comunidade sofria com a falta de água e era um sonho antigo a criação de peixes. Em 2008, foram construídas 96 barraginhas no local para a captação de enxurradas e, no ano seguinte, outras 90. Ainda no primeiro ano, notou-se o controle de erosões e o aumento do nível de água nas cisternas das chácaras. Com isso, moradoras e moradores construíram também 30 lagos de uso múltiplo, que são abastecidos por bombeamento pela água das cisternas. Finalmente, quem tinha o sonho de criar peixes conseguiu concretizá-lo.



Barraginha com água da chuva colhida.

Reprodução/Embrapa



Barraginha após infiltração parcial da água da chuva.

Reprodução/Embrapa

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. INCAPER. Barraginhas - Conservação de solo e recuperação hídrica: <https://tinyurl.com/Barraginha1>
2. EMBRAPA. Tecnologia Social das Barraginhas: <https://tinyurl.com/Barraginha2>
3. EMBRAPA. Integração entre Barraginhas e lagos de múltiplo uso - o aproveitamento eficiente da água de chuva para o desenvolvimento rural: <https://tinyurl.com/Barraginha3>



INOVAÇÃO

# RECUPERAÇÃO DE ALAGADO NATURAL

## O QUE É?

O Alagado Natural ajuda a captar a chuva, controla erosões e limita inundações. Ele também filtra a água, para que ela chegue com menos riscos de contaminação aos rios, córregos e reservatórios subterrâneos. Além disso, o Alagado Natural se transforma em um habitat, com áreas de reprodução e fontes de alimentos para animais, como peixes, pássaros, sapos, rãs, borboletas e outros. A recuperação de um Alagado Natural não é tão simples e exige conhecimentos sobre as espécies de plantas e animais nativos do local, sobre o tipo de solo, o ciclo da água e a drenagem, por isso, essa recuperação deve ser feita com o auxílio de profissionais dessas áreas. Porém, há ações simples que podem contribuir bastante para a recuperação de um Alagado Natural, como, por exemplo, não jogar esgoto nessas áreas.

A QUE QUESTÃO URBANA ESSA INOVAÇÃO SE RELACIONA?



Recomposição de vegetação nativa e Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Hidrobotânica Ambiental

## COMO FUNCIONA?

O Alagado Natural se localiza em terrenos planos e alagadiços, nos quais as características do solo dificultam a infiltração da água. Para contornar o problema, são colocadas plantas específicas, adaptadas para passarem por alagamentos continuamente (com as raízes no solo ou flutuando sobre a água). As plantas e os microorganismos tratam a água da chuva, contribuindo para que ela fique mais limpa e chegue nos reservatórios subterrâneos, rios e córregos sem riscos de contaminação. Para a recuperação de um Alagado Natural, é preciso estudar o seu estado de degradação para estabelecer medidas, que podem incluir o desassoreamento das áreas, a retirada de vegetação que não deveria estar ali e o plantio de espécies adequadas.



### ONDE PODE FUNCIONAR?

Nas áreas de brejos.

### LIMITAÇÕES

A recuperação de uma área de Alagado Natural pode levar muitos anos, até que esse ecossistema forneça os mesmos serviços ambientais de quando era intocado. Por isso, é muito importante a sua preservação.

### POSSÍVEIS FRUTOS

O Alagado Natural é um importante ecossistema, mas que vem sendo degradado, principalmente nas áreas urbanas. Nesse tipo de ecossistema, acontece o chamado “efeito esponja”, responsável por absorver, armazenar e filtrar o excesso de água das chuvas, protegendo as nascentes, os córregos e rios próximos e contribuindo para recarregar os reservatórios subterrâneos. Além disso, o Alagado Natural tem um papel importante para absorver o gás carbônico da atmosfera, diminuindo ilhas de calor e ajudando a conter as mudanças climáticas. Também abriga diferentes espécies de animais e plantas e embeleza a paisagem urbana.

### INSPIRE-SE

Na cidade de Sobral, no Ceará, a Prefeitura desenvolveu um projeto com alagados nos Parques da Cidade e Pajeú. Os parques já contavam com infraestrutura de esporte e lazer, mas havia um incômodo muito grande da população com o mau cheiro do local, por conta das águas poluídas do córrego. Assim, foram projetados e implantados sistemas de alagados construídos, com tanques colocados nas margens do córrego, e também sistemas de alagados naturais, com o plantio de espécies diretamente no leito do córrego, com o objetivo de acabar com o mau cheiro e deixar a água mais limpa. Além de tratar parte da água, permitindo que a população pudesse usar o local com mais qualidade, os sistemas de alagados contribuíram para que diversos animais voltassem a ocupar a área.



Vista aérea de um dos alagados naturais no Córrego do Pajeú, em Sobral.

Reprodução/  
Hidrobotânica  
Ambiental

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. O ECO. Estudo mostra limites na recuperação de áreas úmidas: <https://tinyurl.com/Recuperacao1>
2. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista de sítios Ramsar brasileiros: <https://tinyurl.com/Recuperacao02>
3. HIDROBOTÂNICA AMBIENTAL. Projeto de Sistemas de Alagados Naturais e Construídos no Córrego Pajeú, em Sobral – CE: <https://tinyurl.com/Recuperacao03>
4. HIDROBOTÂNICA AMBIENTAL. Vídeo da obra dos Sistemas de Alagados Naturais e Construídos no Córrego Pajeú, em Sobral – CE: <https://tinyurl.com/Recuperacao4>



INOVAÇÃO

# INTERTRAVADO PERMEÁVEL

## O QUE É?

Os pavimentos intertravados permeáveis são peças pré-fabricadas de concreto (em sua maioria) e permitem espaços livres em seus encaixes, por onde a água e o ar podem atravessar. Ao permitir a infiltração da chuva, o pavimento reduz o escoamento superficial e o pico da vazão da água, funcionando como um filtro em relação aos contaminantes do solo. Caso a demanda seja apenas para o encaixe das peças, sem necessidade de adequação de infraestruturas de drenagem, a população pode realizar essa intervenção por sua conta! Em outros casos, recomenda-se a participação profissional.

A QUE QUESTÃO URBANA ESSA INOVAÇÃO SE RELACIONA?



Pavimentação e Drenagem

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Tetracon

## COMO FUNCIONA?

Como o próprio nome indica, as peças são travadas entre si, como um quebra-cabeça, unidas por areia fina ou pó de pedra. Para instalação, o pavimento intertravado precisa ser colocado sobre um leito de areia, com a camada mais abaixo desse leito compactada. Também é preciso colocar uma contenção, com meio fio em todo o perímetro. A manutenção do intertravado também é fácil, visto que a remoção parcial ou total do pavimento é feita com facilidade, possibilitando, ainda, o reaproveitamento das peças, sem perdas ou quebras, o que minimiza a geração de resíduos.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Podem ser aplicados para pavimentar espaços públicos, calçadas, ciclovias, praças, etc.



### LIMITAÇÕES

A superfície deve permitir a passagem rápida da água, seguida de uma base permeável, ou seja, que possua acima de 32% de espaços vazios funcionando como um reservatório temporário para a chuva. Essa água poderá, então, ser infiltrada no solo ou direcionada através de tubulação de drenagem, dependendo de características específicas de projeto.

### POSSÍVEIS FRUTOS

Além das vantagens relativas à redução da velocidade da água ao não impermeabilizar completamente o solo, esse tipo de pavimento possibilita um trânsito calmo de veículos, aumentando a segurança de pedestres e ciclistas, especialmente em vias compartilhadas. Outro ponto relevante é a facilidade de remoção das peças para a manutenção.

### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. PAVIBLOCO. Pavimento intertravado permeável - solução de pavimentação para enchentes. <https://tinyurl.com/Pavimentacao1>

### INSPIRE-SE

Através do Programa de Infraestrutura em Educação e Saneamento de Fortaleza (Proinfra), a Prefeitura de Fortaleza passou a implantar exclusivamente pavimentos intertravados em comunidades em processo de urbanização. A escolha se deu devido aos benefícios do material, com alta capacidade de escoamento de água e redução da temperatura ambiente, por refletir mais a luz.



Aplicação de intertravado em comunidades pela Prefeitura de Fortaleza.  
Reprodução/Prefeitura de Fortaleza



**COMO É**



**AVENIDA DOS MILAGRES - OCUPAÇÃO VITÓRIA**



## COMO PODERIA SER



Muro de arrimo vegetado

Jardim de chuva

Pavimentação intertravada

**AVENIDA DOS MILAGRES - OCUPAÇÃO VITÓRIA**



INOVAÇÃO

---



<b>A QUE QUESTÃO URBANA ESSA INOVAÇÃO SE RELACIONA?</b>	
<b>ALCANCE</b>	<b>QUEM PODE FAZER?</b>

Espaço para anexar sua imagem.

**O QUE É?**

---

---

---

---

**COMO FUNCIONA?**

---

---

---

---

---

---

**ONDE PODE FUNCIONAR?**

---

---



## LIMITAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## POSSÍVEIS FRUTOS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## INSPIRE-SE

---

---

---

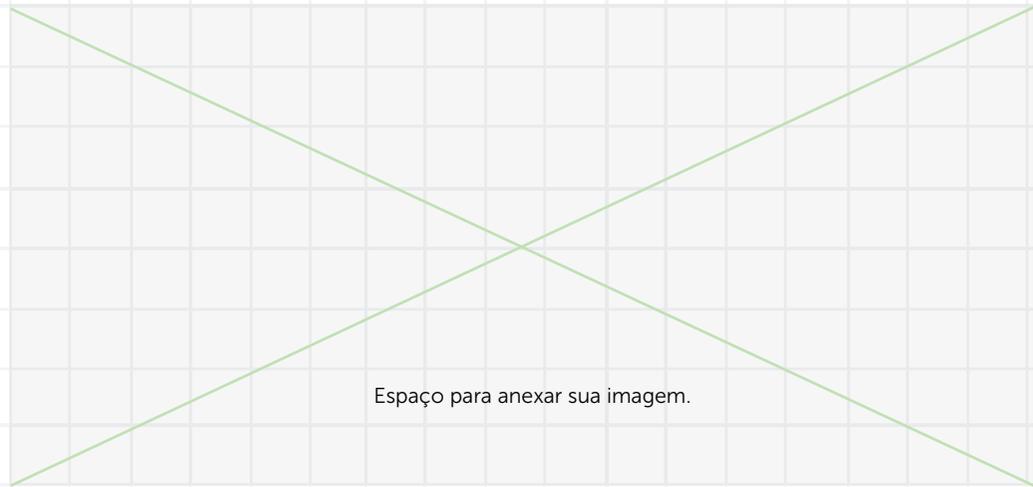
---

---

---

---

---



## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

---

---

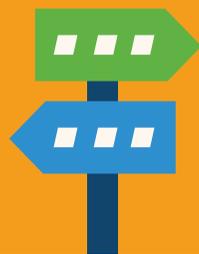


**Neste arquivo, você encontra um modelo de ficha para descrever a solução desenvolvida na sua comunidade. Utilize e ajude a aumentar o catálogo de Soluções!**

**Para acessar os modelos, fotografe o QR code ou acesse o link: <https://bit.ly/modelodesolucaoinovadora>**



# ECONOMIA CIRCULAR



**Neste eixo, são apresentadas soluções que promovem a redução, reutilização e reciclagem de materiais, a fim de minimizar o desperdício e maximizar a eficiência dos recursos disponíveis nos assentamentos.**

A economia circular é um modelo econômico que visa transformar o modo como os recursos são utilizados, para que eles sejam produzidos, consumidos e reaproveitados em um mesmo ciclo, considerando as formas de produção, consumo e descarte. São englobadas também discussões sobre logística, empregos verdes, modelos de trocas, dentre outros.



## **A QUAIS QUESTÕES URBANAS AS INOVAÇÕES DESTE EIXO SE RELACIONAM?**



**Resíduos**



**Práticas locais**



**Agricultura**



**Mobilidade ativa**

## QUAL O ALCANCE DA INOVAÇÃO?

O alcance de uma inovação é o tamanho do espaço que pode ser impactado de forma positiva por sua implementação. Compreender o alcance, ou seja, a abrangência territorial da iniciativa, é essencial, pois permite a previsão dos recursos necessários para sua implementação e manutenção, e tal como a garantia de um funcionamento proveitoso para o máximo de pessoas possível.



**Alcance residencial**  
Meu terreno, minha casa ou meu quintal.



**Alcance local**  
Minha vizinhança, minha rua, meu bairro.



**Alcance comunitário**  
Pode abranger todo o assentamento!

### AH, E NÃO PODEMOS DEIXAR DE LEMBRAR!

Estamos falando, aqui, de um alcance territorial e de impactos diretos! A utilização de qualquer uma das soluções catalogadas tem potencial de gerar muitos benefícios sociais, ambientais e econômicos, em escalas maiores, devido a impactos indiretos e uso a longo prazo!

## QUEM PODE FAZER?

Para cada uma das inovações, é importante compreender quem pode atuar diretamente na implementação, ou seja, se as pessoas que moram na comunidade conseguem fazer individualmente, ou se o ideal é que haja uma mobilização coletiva. Também pode ser necessário apoio profissional, para dar suporte na implementação da inovação. Muitas vezes, você pode encontrar na própria comunidade pessoas com os conhecimentos necessários para a realização das soluções que trouxemos aqui!



**Eu posso fazer!**



**Eu e o pessoal da minha comunidade podemos fazer em conjunto!**



**Devo acionar um/a profissional**

INOVAÇÃO

# COMPOSTAGEM E AGRICULTURA URBANA

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Resíduos e  
Agricultura

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução - SUSAN/PBH

## O QUE É?

A compostagem é uma maneira mais sustentável de descarte do lixo orgânico (que vem dos restos de comida, cascas de frutas, legumes e ovos, hortaliças, grama cortada, podas de árvores, entre outros). Já a agricultura urbana é a produção de alimentos dentro da cidade, ou seja, em pomares, pátios, terraços, espaços públicos ou áreas pouco utilizadas e que podem receber plantios. Essas práticas podem ser adotadas por qualquer pessoa e ter diversas magnitudes, seja em casa, entre a vizinhança mais próxima ou com toda a comunidade.

## COMO FUNCIONA?

Essa solução pode funcionar de duas maneiras.

Na primeira, cada família faz a compostagem em casa, dentro de composteiras pequenas ou em pilhas amontoadas no chão. A composteira é o recipiente que vai receber todo o lixo orgânico. Depois do processo de compostagem, o lixo vira um adubo orgânico, e o morador pode jogar no jardim ou na horta de casa.

Na segunda, cada família, restaurante, bar ou escola recebe um vasilhame para jogar o lixo orgânico. Assim que estiver cheio, ele deve ser levado a um ponto de coleta - ou esse serviço pode ser feito por uma instituição. Essa instituição pode ser, por exemplo, uma associação de moradores ou uma empresa especializada - a coleta pode ser feita inclusive por meio de bicicletas. A matéria orgânica é, então, levada até uma composteira comunitária.

O adubo pode ser utilizado para fertilizar uma horta próxima, produzindo legumes e verduras mais saudáveis. Os itens surgidos a partir dessa iniciativa - seja o excedente de adubo, sejam os produtos agrícolas da horta - podem ser distribuídos, utilizados ou consumidos pelas pessoas moradoras ou vendidos em feiras da cidade ou via redes sociais, gerando renda para a comunidade.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

A compostagem e a horta urbana podem ser feitas na casa das moradoras e moradores ou em terrenos comunitários.

## POSSÍVEIS FRUTOS

No Brasil, o lixo orgânico corresponde a cerca de metade de todo o lixo produzido, de acordo com estudo da Embrapa. A compostagem possibilita que uma menor quantidade desse material seja levada para aterros sanitários ou lixões. Além disso, o adubo produzido serve para enriquecer solos pobres em nutrientes, possibilitando que as plantas cresçam mais saudáveis e evitando o uso de fertilizantes industriais.

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação), as hortas urbanas podem produzir até 15 vezes mais do que uma área rural. As hortas urbanas reduzem o número de intermediários e favorecem a distribuição em termos de transporte, embalagens e armazenamento. Dessa forma, pessoas produtoras ganham mais e poluem menos.

**EXTRA:** No Plano de Urbanização da Izidora foram selecionados alguns lugares que são mais adequados para o plantio! Vale a pena conferir!  
<https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/pro-izidora/plano-de-urbanizacao>

## INSPIRE-SE

A ONG Cidades sem Fome desenvolve projetos de agricultura em áreas urbanas não utilizadas nas cidades.

A iniciativa produz uma grande quantidade de alimentos, que podem tanto ser consumidos pelas próprias pessoas participantes quanto utilizados para comercialização. Com isso, também são criadas oportunidades de trabalho e renda, dando origem a um negócio social sustentável.



Horta comunitária da ocupação Vitória, em Izidora Reprodução - SUSAN/PBH

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. NO CLIMA DA CAATINGA. Compostagem: <https://tinyurl.com/Compostagem1>
2. INSTITUTO POLIS. Hortas Urbanas: <https://tinyurl.com/Compostagem2>
3. ORGANIZAÇÃO CIDADES SEM FOME. Hortas Urbanas: <https://www.cidadessemfome.org/>
4. FAO. Criar cidades mais verdes: <https://tinyurl.com/Compostagem3>
5. CICLO VIVO. Horta comunitária de Paraisópolis, São Paulo: <https://tinyurl.com/Compostagem4>

INOVAÇÃO

# COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Resíduos

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução - Marina Lang/Believe.Earth

## O QUE É?

Os materiais recicláveis são aqueles que podem passar por processos industriais para virar o mesmo produto ou algum produto novo. A Coleta e Reciclagem de Resíduos é a prática de separar o lixo entre materiais recicláveis e não recicláveis, organizá-los e direcioná-los para os locais onde é possível realizar a reciclagem. A separação desse lixo pode ser feita em casa, no dia a dia, e todas as pessoas podem contribuir para essa solução.

## COMO FUNCIONA?

Para viabilizar um programa de Coleta e Reciclagem de Materiais Recicláveis, é necessário um local para realizar a separação e o depósito adequado do material coletado (pode ser, por exemplo, a sede de uma associação de moradores). A coleta pode acontecer de três formas diferentes: 1) feita por pessoas que circulam nas ruas; 2) feita pelas moradoras e moradores, que entregam os materiais em pontos de coleta; 3) pela entrega dos materiais recicláveis diretamente no depósito.

Terminada a fase da coleta, os materiais são desmontados, separados, agrupados ou prensados, a depender de seu tipo. Em seguida, eles podem ser revendidos por quilo aos centros de reciclagem.

A depender do espaço disponível e da disponibilidade financeira, pode ser desenvolvido um centro de reciclagem na própria comunidade.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Junto a sedes de associações de moradores, galpões comunitários, entre outros.

## LIMITAÇÕES

É importante que o manuseio e armazenamento dos resíduos ocorra de maneira correta, para não atrair animais que possam transmitir doenças nem liberar mau cheiro e chorume, que podem contaminar a terra e as águas.

## POSSÍVEIS FRUTOS

Diversos são os benefícios trazidos pelos programas de Coleta e Reciclagem de Resíduos. Com essa iniciativa, há diminuição dos gastos com a limpeza urbana, menor poluição na cidade e menos lixo destinado para aterros sanitários e lixões. A reciclagem também contribui para a economia no consumo de energia e água e para a preservação dos recursos naturais do planeta. Além disso, gera emprego e renda por meio da comercialização dos materiais recicláveis.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. BELIEVE EARTH. Leandro Abrantes - a revolução da reciclagem na favela: <https://tinyurl.com/ColetaReciclagem1>
2. QUIMICRYL. Coleta seletiva e reciclagem em comunidades do Rio de Janeiro: <https://tinyurl.com/ColetaReciclagem2>

## INSPIRE-SE

Nas comunidades do Cantagalo/Pavão-Pavãozinho, no Rio de Janeiro, o morador Leandro Abrantes criou o projeto Favela+Limpa, buscando estimular as pessoas a descartarem corretamente o lixo. O projeto conta com uma sede de cerca de 90m<sup>2</sup>, onde Leandro recebe eletrodomésticos, metais e óleo de cozinha usados. Os materiais são desmontados, separados, agrupados ou prensados para revenda por quilo a centros de reciclagem. Com a iniciativa, Leandro consegue se sustentar e ainda emprega três funcionários e um aprendiz.

**EXTRA:** Que tal procurar a prefeitura para ajudar a organizar um centro de separação de lixo na sua ocupação?



Leandro Abrantes na sede do Favela+Limpa: reciclagem de lixo nas comunidades do Cantagalo/Pavão-Pavãozinho, no Rio de Janeiro.

Reprodução - Marina Lang/  
Believe.Earth

INOVAÇÃO

# COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Resíduos

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Prefeitura de Belo Horizonte

## O QUE É?

Os resíduos da construção civil, também chamados de entulho, são os restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, entre outros materiais, resultantes de processos de construção, reforma ou demolição. A Coleta e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil é a prática de separar esse entulho, produzindo materiais que possam substituir a brita e a areia em obras sem a função estrutural. A Coleta e a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil não é tão simples e exige o uso de uma área grande e de maquinário específico - ou seja, busque ajuda profissional.

## COMO FUNCIONA?

Para viabilizar um programa de Coleta e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, é preciso, inicialmente, um local para realizar a separação e o depósito do entulho. Moradoras e moradores podem levar o entulho para a unidade, ou pode ser criado um sistema de coleta por meio de caçambas. Para incentivar a participação das pessoas, podem ser criados incentivos ou sistemas de bonificação.

Com os materiais recicláveis já no depósito, há a separação, trituração e comercialização para as usinas de reciclagem.

Outra alternativa para a destinação desses resíduos é a utilização em obras dentro da própria comunidade, como para a construção de tanques de evotranspiração potencial (TEVAPs), poços de infiltração, valas de drenagem, jardins de chuva, entre outros.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Na sede da associação de moradores, que pode reunir o entulho e organizar sua destinação, ou junto a outras associações comunitárias que existam perto de onde você mora.

## LIMITAÇÕES

A Coleta e a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil não é tão simples e exige o uso de uma área grande, de maquinário específico e equipamentos de segurança.

## POSSÍVEIS FRUTOS

Diversos são os benefícios trazidos pelos programas de Coleta e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. Com essa iniciativa, há menos gastos com a limpeza urbana, menos poluição e menor quantidade de lixo em aterros sanitários e lixões. A reciclagem também contribui para a economia no consumo de energia e água e para a preservação dos recursos naturais do planeta. A Coleta e a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil auxilia, ainda, na redução de custos de obras, em função do reaproveitamento de materiais.

## INSPIRE-SE

Em Belo Horizonte, quando os resíduos são em pequenas quantidades, os locais para onde devem ser destinados são chamados de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes. Na cidade, foi criado o Programa de Reciclagem de Entulho da Construção Civil, coordenado pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU). Ele conta com duas estações de reciclagem de entulho: a da Pampulha, inaugurada em 1996, e a da BR-040, criada em 2006.

Com essa iniciativa, o entulho gerado no município é reciclado e utilizado em obras na própria cidade, como em pavimentações, fabricação de blocos e reaterro de valas de saneamento. Assim, o entulho que poderia parar em ruas, avenidas e lotes vagos é transformado em materiais com novos usos.



Reprodução/Prefeitura de Belo Horizonte

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO:  
<https://abrecon.org.br/>
2. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Programa de reciclagem de resíduos da construção civil:  
<https://tinyurl.com/ColetaReciclagem3>
3. SEBRAE. Vídeo de Ideias de Negócios Sustentáveis - Coleta e reciclagem de resíduos da construção civil:  
<https://tinyurl.com/ColetaReciclagem4>
4. ECOCIDADE. Vídeo explicativo sobre a reciclagem de entulho:  
<https://tinyurl.com/ColetaReciclagem5>

# INOVAÇÃO SISTEMA AGROFLORESTAL

## O QUE É?

Consiste no plantio de árvores nativas e exóticas em meio a outras culturas agrícolas. O principal objetivo dessa solução é gerar emprego e renda por meio da produção de alimentos, ao mesmo tempo em que se promove a recuperação e a preservação ambiental. O Sistema Agroflorestal pode ter de vários tamanhos e ser implantado nos quintais das casas ou em áreas públicas, podendo ser feito por qualquer pessoa, com auxílio profissional para a escolha das espécies.

## COMO FUNCIONA?

O Sistema Agroflorestal contém espécies de plantas nativas e exóticas para conservação do solo e para a promoção da biodiversidade, bem como espécies frutíferas e hortaliças, que gerarão produtos destinados à comercialização. É importante ter uma pessoa entendedora de plantio para ajudar a escolher as mudas.

O Sistema Agroflorestal pode ser feito tanto de modo individual, no quintal de cada morador ou moradora - que ainda pode aproveitar para consumo próprio as hortaliças geradas no sistema - quanto de modo coletivo, com o uso de áreas públicas.

Na segunda maneira, os produtos desenvolvidos podem ser distribuídos ou vendidos em feiras espalhadas pela cidade, ou até mesmo via redes sociais, gerando renda para as pessoas envolvidas. Para aumentar a eficiência do Sistema Agroflorestal, é ideal a consolidação do ciclo produtivo agroecológico, com estruturas de apoio à produção, banco de sementes crioulas (que não têm alterações genéticas e produtos químicos), estufas, viveiros, unidades produtivas coletivas e individuais, composteiras comunitárias, unidades de beneficiamento da produção ou “pequenas agroindústrias” e escoamento e comercialização da produção agrícola.

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Agricultura

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução - Mauricilia da Silva/EMBRAPA

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O Sistema Agroflorestal pode ser cultivado individualmente, nos quintais das casas, ou coletivamente, em terrenos públicos e de recuperação e preservação ambiental.

## LIMITAÇÕES

Para o desenvolvimento de um Sistema Agroflorestal, é indicado que seja feita uma análise financeira para garantir a viabilidade econômica e a geração de renda na produção agrícola.

## POSSÍVEIS FRUTOS

A partir dos plantios agroflorestais, podem ser produzidos alimentos, cosméticos, plantas ornamentais e medicinais, entre outros. Os plantios em pequenas áreas podem ajudar na economia doméstica, com redução nos gastos com alimentação, ou podem complementar a renda familiar, com a venda da produção. Já os plantios em áreas maiores têm potencial para geração de empregos fixos e em tempo integral, além de contribuir para a segurança alimentar da comunidade.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

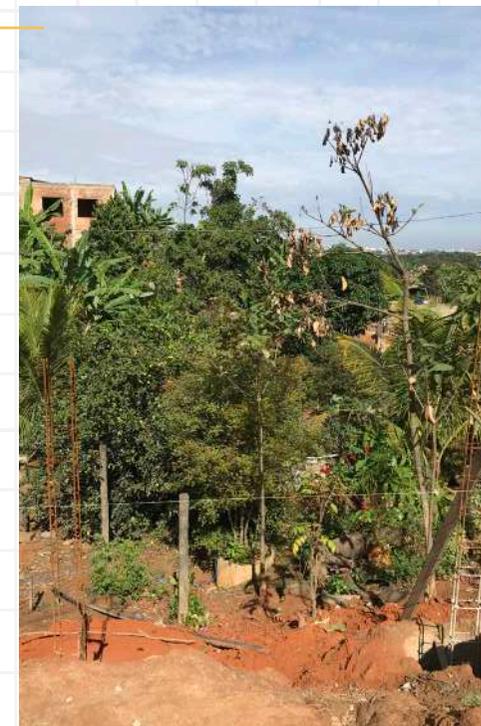
1. EMBRAPA. Estratégia de Recuperação por Sistemas Agroflorestais: <https://tinyurl.com/SistemaAgroflorestal1>
2. EMBRAPA. Princípios básicos de Sistemas Agroflorestais: <https://tinyurl.com/SistemaAgroflorestal2>
3. EMBRAPA. Análise Financeira de Sistemas Produtivos Integrados: <https://tinyurl.com/SistemaAgroflorestal3>

## INSPIRE-SE

A cidade de Rosário, na Argentina, tem um programa de agricultura urbana que conta com 1.800 produtores locais. As principais áreas produtivas estão nos “Parques-Hortas”, onde há concessão de terras públicas para plantios individuais, familiares ou comunitários. Nessas áreas, são destinados entre 500 m<sup>2</sup> a 1.000 m<sup>2</sup> por pessoa produtora. Além da produção, o programa contempla banco de sementes, viveiros e estufas, agroindústria social, compostagem, centro de referência e pesquisa em agroecologia, feiras e redes de comercialização.

Pomar com princípios agroflorestais em terreno na Rua Jatobá com a Rua Ipê Roxo, na ocupação Vitória, em em Izidora, Belo Horizonte.

Reprodução/Equipe Plano de Urbanização Sustentável da Izidora



## INOVAÇÃO **AQUAPONIA**

**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



**Agricultura**

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



Reprodução - Paulo Carneiro/EMBRAPA

### O QUE É?

A Aquaponia é a produção de peixes junto de hortaliças de pequeno ou médio porte, por exemplo, criar tilápias e tambaquis com alface, agrião, couve, tomate e pimentas. Esse sistema funciona com a recirculação de água e nutrientes, passando por todos os peixes e por todas as plantas. Ele é fácil de construir e manter, e pode ser feito tanto nos quintais das casas quanto em áreas maiores, com participação de toda a comunidade. A Aquaponia permite que a condução de todo o ciclo de produção seja feita no mesmo local. Apesar da instalação ser simples, ela exige conhecimentos e ferramentas específicas, por isso, se sentir insegurança, procure auxílio profissional!

### COMO FUNCIONA?

O sistema de Aquaponia é composto pelos seguintes elementos: 1) tanques de água, para a criação de peixes; 2) filtro de resíduos sólidos, para a limpeza da água; 3) sistema de aeração, para fornecer oxigênio para as plantas e para os peixes; 4) ambiente de cultivo vegetal, que pode ser feito de cascalho, areia, placas de poliestireno e canaletas. Nesse sistema, os resíduos que ficam no filtro (as fezes dos peixes) são usados como adubo orgânico para o cultivo dos vegetais. É importante procurar alguém que possa te ajudar a escolher as plantas e os animais que funcionam na Aquaponia!

A solução pode funcionar de duas maneiras:

Na primeira, cada morador ou moradora pode fazer o seu próprio sistema, em pequenas dimensões, no quintal de casa. Os peixes, as hortaliças e os vegetais produzidos servem ao consumo próprio.

Na segunda maneira, um grupo de moradores pode desenvolver um sistema de Aquaponia de maior tamanho em uma área pública ou comunitária. Os produtos podem ser distribuídos, utilizados ou consumidos pelas pessoas que moram na comunidade ou vendidos em feiras espalhadas pela cidade, ou até mesmo via redes sociais. A solução pode, até mesmo, dar origem a um restaurante, com pratos que utilizam produtos desenvolvidos no sistema.

A Aquaponia pode estar junto de um ciclo produtivo agroecológico, com a implantação de estruturas de apoio à produção, banco de sementes crioulas (que não têm alterações genéticas e produtos químicos), estufas e viveiros, unidades produtivas coletivas e individuais, composteiras comunitárias, unidades de beneficiamento da produção ou “pequenas agroindústrias” e escoamento e comercialização da produção agrícola.

### ONDE PODE FUNCIONAR?

A Aquaponia pode ser utilizada nos quintais residenciais ou em iniciativas comunitárias de agricultura urbana.

### LIMITAÇÕES

De forma geral, a Aquaponia consiste em estruturas de produção de pequeno e médio porte.

### POSSÍVEIS FRUTOS

A Aquaponia pode ajudar na economia doméstica, com redução nos gastos com alimentação, ou podem complementar a renda familiar, com a venda da produção. Em iniciativas comunitárias de agricultura urbana, a Aquaponia é uma boa estratégia para diversificar e otimizar a produção agrícola.

### INSPIRE-SE

No quintal de sua casa, em Aracaju, Paulo Carneiro, um engenheiro agrônomo, montou um sistema de Aquaponia utilizando uma caixa d'água de 1.000 litros, onde cria peixes de diferentes espécies, como tambaqui e tilápia. Sobre o tanque, Paulo colocou 4 caixas com areia onde produz as mudas para a horta.

Depois de produzidas as mudas, as plantas são colocadas em canaletas, onde ficam até o momento da colheita. Paulo utiliza os peixes e as hortaliças produzidas para consumo próprio.



### REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. EMBRAPA. Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia: <https://tinyurl.com/Aquaponia1>
2. Circular Técnica da EMBRAPA sobre Sistema familiar de aquaponia em canaletas: <https://tinyurl.com/Aquaponia2>
3. EMBRAPA. Passo-a-passo de como montar um sistema de aquaponia: <https://tinyurl.com/Aquaponia3>
4. EMBRAPA. Video de pesquisador Paulo Carneiro mostrando o sistema de aquaponia da sua casa: <https://tinyurl.com/Aquaponia4>

# INOVAÇÃO **CENTRO DE MECÂNICA DE BICICLETA**

**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



**Mobilidade  
ativa**

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



Reprodução/OICS

## O QUE É?

O Centro de Mecânica de Bicicletas tem como objetivo fazer reparos em bicicletas doadas, hoje sem utilização, e colocá-las à disposição da população gratuitamente ou a um baixo custo.

## COMO FUNCIONA?

Para implantar essa solução, o ideal é ser feita uma campanha inicial para recebimento de bicicletas que se encontram paradas. Em paralelo, a população discute e define como vai funcionar o sistema de compartilhamento de bicicletas e para que desejam usá-las (lazer, deslocamento escola, trabalho, transporte de cargas, atividades econômicas locais, etc.). Em seguida são dadas oficinas de capacitação para que a população possa fazer a manutenção das bicicletas e, se for o caso, adaptações para os usos que desejam (exemplo: instalação de suporte para transporte de cargas ou para transporte de crianças).

A partir daí, acontecem três etapas: na primeira, as bicicletas que estão sem uso são doadas. Na segunda, ocorre o trabalho no Centro de Mecânica de Bicicletas, com as manutenções e adaptações necessárias. Por fim, as bicicletas são disponibilizadas para uso compartilhado da população, voltando ao Centro sempre que necessário. O Centro de Mecânica de Bicicletas é o ponto chave para que a economia circular funcione e, para isso, ele deverá estar equipado com as ferramentas necessárias.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O Centro de Mecânica de Bicicletas deve estar em local de fácil acesso para pedestres e ciclistas, em via plana ou pouco inclinada. É ideal também que esteja próximo à ciclovia, ciclofaixa ou ciclorrota estudadas.

## LIMITAÇÕES

Deve ter abrigo do sol e da chuva para preservação das ferramentas e das bicicletas. Assim, é necessário que exista uma edificação ou contêiner que ofereça essa proteção.

## INSPIRE-SE

O projeto “Bota pra Rodar” recolheu bicicletas sem uso em condomínios de Recife, realizou oficinas com a população da comunidade Carangueijo Tabaiars para manutenção e pintura e implantou um sistema de compartilhamento de bicicletas em parceria com a biblioteca local. A população pode se cadastrar e emprestar as bicicletas gratuitamente por até 24 horas.

## POSSÍVEIS FRUTOS

Em bairros onde a bicicleta é amplamente utilizada, a saúde da população é beneficiada de diversas formas: ar mais limpo, atividade física diária, redução do estresse provocado pelo trânsito, contato com a natureza e maior contato com os vizinhos. Além da bicicleta proporcionar mais saúde para as pessoas, também contribui para um meio ambiente mais saudável, uma vez que não emite gases de efeito estufa. Além disso, a capacitação de jovens e adultos em mecânica de bicicletas pode criar oportunidades de geração de renda, dando origem à criação de pequenos negócios relacionados à bicicleta ou ao uso das bicicletas compartilhadas para atividades econômicas, como cicloturismo ou transporte de cargas.



O transporte com bikes é divertido e saudável.

Reprodução/Ameciclo

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. AMECICLO. Projeto “Bota Pra Rodar”: <https://botaprarodar.ameciclo.org/>
2. OICS. Pedalando para o Futuro: <https://tinyurl.com/MecanicaBicicletas1>
3. OICS. A Mozambikes: <https://tinyurl.com/MecanicaBicicletas2>
4. BIKE É LEGAL. Brasileiro cria kit que transforma bicicleta convencional em bicicleta de carga: <https://tinyurl.com/MecanicaBicicletas3>
5. MTB BRASÍLIA. Acessório transforma bicicleta comum em bicicleta cargueira. <https://tinyurl.com/MecanicaBicicletas4>
6. GUIA DAS BICICLETAS. Como transformar sua bicicleta em uma bicicleta elétrica? <https://tinyurl.com/Bicicleta5>

# INOVAÇÃO LOGÍSTICA DE CIRCULAÇÃO DE CARGAS

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



**Mobilidade  
ativa**

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Ciclo Orgânico

## O QUE É?

Com a adaptação de bicicletas, é possível usá-las para transporte de cargas. A partir do sistema viário, é possível construir uma rede de transporte de cargas por bicicletas com grande alcance nas ocupações - e também de baixo custo e sustentável, pois não polui o ar.

## COMO FUNCIONA?

Nesta solução, as bicicletas são adaptadas para o transporte de cargas. O tipo de carga a ser transportada, os trajetos e a logística dependem dos interesses da população, podendo incluir: entrega de mercadorias de comércio local (mercados, farmácia, padaria, lojas de utilidades, entre outros), transporte de alimentos e produtos agroecológicos das hortas e agroflorestas, logística semanal de feiras nas ocupações, coleta de lixo orgânico para compostagem, transporte de adubo e outros itens necessários para o funcionamento das hortas e agroflorestas das ocupações, etc.

Para que a logística funcione, as bicicletas adaptadas precisam circular de maneira fluida e confortável. Portanto, as ocupações devem receber infraestrutura adequada, possibilitando o trajeto com a bicicleta em ruas planas ou pouco inclinadas e que liguem pontos de interesse da ocupação, como: centralidades locais (ruas com concentração de comércios), hortas urbanas, agroflorestas, pontos de compostagem, ruas que serão usadas para feira, locais de venda de alimentos e produtos agroecológicos e ruas com maior concentração de pessoas.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Para um bom funcionamento da logística de circulação de cargas por bicicletas, é importante a implementação de trajetos cicloviários que liguem pontos de interesse das ocupações através de ruas pouco inclinadas e em bom estado de conservação. Esses trajetos poderão variar a depender do tipo de carga que se deseja transportar e dos pontos de interesse que se pretende ligar.

## POSSÍVEIS FRUTOS

O uso da bicicleta não emite nenhum poluente atmosférico, sendo um grande aliado para a saúde respiratória da população e para o meio ambiente. Quanto mais adaptado às comunidades for o uso das bicicletas, mais segurança pública e mais retornos à economia local. As bicicletas adaptadas ao transporte de cargas podem contribuir para o desenvolvimento de pequenos negócios locais, devido a seu baixo custo de aquisição e manutenção e por não precisarem de combustível (gasolina, álcool, diesel).

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. CICLO ORGÂNICO. Empresa que faz transporte de resíduos orgânico das casas até as composteiras. Depois devolvem matéria orgânica compostada para as pessoas usarem em suas hortas, também em bicicletas: <https://cicloorganico.com.br/>
2. EUROPEAN CYCLE LOGISTICS FEDERATION. 20 boas razões para usar uma bicicleta cargueira. <https://eclf.bike/>
3. CYCLELOGISTICS. Bicicletas cargueiras - um guia para prefeitas e prefeitos: <https://tinyurl.com/Bicicleta3>
4. CYCLELOGISTICS. Bicicletas cargueiras - um guia para lojistas. <https://tinyurl.com/Bicicleta4>
5. ESTADÃO. Correios adotam bicicletas elétricas para carga no litoral de SP <https://tinyurl.com/Bicicletas5>

## LIMITAÇÕES

Para evitar acidentes, a ligação entre os pontos de interesse da logística de circulação de cargas não pode considerar vias muito inclinadas ou em situação precária de circulação. Além disso, para que a logística funcione com segurança, as bicicletas devem ser adaptadas para carregamento.

## INSPIRE-SE

A Ciclo Orgânico é uma empresa que cobra pela prestação de serviço de coleta de lixo orgânico nas casas em bicicletas adaptadas. A matéria orgânica compostada é devolvida para que as pessoas possam usar como adubo nas plantas. Com essa iniciativa, a empresa já evitou o envio de mais de 2.900 toneladas de lixo para aterros sanitários e evitou a emissão do que seria equivalente a 2.200 toneladas de gás carbônico, o gás do efeito estufa, reduzindo os impactos das mudanças climáticas.



Correios adotaram o uso de bicicletas elétricas para transporte de cargas leves.

Reprodução/  
Correios

# INOVAÇÃO **MOEDA SOCIAL**

**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



**Práticas  
locais**

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



Reprodução - Artur Luiz/Flickr

## **O QUE É?**

As moedas sociais são formas de dinheiro paralelas e complementares ao real. Elas podem ser físicas ou digitais. Criadas e administradas pelas próprias pessoas usuárias, têm o objetivo de fortalecer a economia local. Podem ser vinculadas também a um Banco Comunitário de Desenvolvimento para fomento à criação de redes locais de produção e consumo.

## **COMO FUNCIONA?**

A comunidade, por meio de uma associação ou cooperativa, cria e administra uma Moeda Social, que só poderá ser utilizada no território. Por exemplo, as iniciativas de geração de emprego e renda na Izidora podem ter pagamentos em moeda social, e os comerciantes locais devem aceitar a moeda a fim de que o dinheiro circule dentro da comunidade e fortaleça a economia local.

A comunidade também pode criar e administrar um Banco de Desenvolvimento Comunitário, para fornecer crédito em condições especiais a moradores e moradoras e financiar iniciativas comunitárias de geração de emprego e renda.

## **ONDE PODE FUNCIONAR?**

A moeda social pode funcionar em qualquer ocupação, com uso restrito ao território.

## LIMITAÇÕES

É preciso captar recursos iniciais para criação das moedas sociais e bancos comunitários, bem como obter fontes constantes de financiamento.

## POSSÍVEIS FRUTOS

As moedas sociais podem contribuir para geração de renda para comunidade, já que incentivam o consumo, os serviços e os comércios locais.

Já os Bancos Comunitários podem ampliar o acesso ao crédito, bem como financiar iniciativas comunitárias, tais como: empreendimentos produtivos, prestação de serviços e comércios.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. INSTITUTO BANCO PALMAS. O que é um Banco Comunitário: <https://tinyurl.com/BancoCom1>
2. INSTITUTO BANCO PALMAS. Banco da Periferia: <https://tinyurl.com/BancoCom2>
3. INSTITUTO BANCO PALMAS. Como Funciona a Moeda Social Mumbuca: <https://tinyurl.com/BancoCom3>
4. INSTITUTO E-DINHEIRO. Rede de Bancos Digitais Solidários: <https://tinyurl.com/BancoCom4>

## INSPIRE-SE

O Conjunto Palmeiras, em Fortaleza (CE), criou a primeira iniciativa de Moeda Social do Brasil. A criação da moeda Palmas contribuiu para que as compras diárias fossem feitas no próprio bairro. Dessa forma, o dinheiro gasto com comércio e serviços é reinvestido na comunidade, o que dinamiza a economia local. A moeda Palmas é administrada por um banco comunitário que também concede microcrédito para produção e consumo na comunidade.

Atualmente, a Moeda Social é eletrônica e pode ser utilizada por meio de aplicativo para celulares. O aplicativo permite realizar operações financeiras como saques, pagamentos, transferências, entre outras.



Fachada do Banco de Palmas, primeiro banco comunitário do Brasil. Reprodução/Acervo Banco de Palmas

# INOVAÇÃO **ORGANOPONIA**

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



**Agricultura**

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Revista Franco-Brasileira de Geografia

## O QUE É?

É uma técnica de plantio agrícola em pequenas áreas e com solos pouco férteis. Os cultivos são feitos em substratos orgânicos, como esterco de boi, cavalo, porcos, aves ou húmus de minhoca, enriquecidos com minerais. Esse sistema, de fácil manutenção, pode ser implantado em espaços que jamais poderiam ser utilizados através do cultivo convencional, como por exemplo terrenos rochosos e arenosos.

## COMO FUNCIONA?

A Organoponia é uma agricultura intensiva e de alta produtividade, com foco na produção de hortaliças. A técnica consiste basicamente na abertura de valas em solos pouco férteis, preenchendo-as com matéria orgânica e minerais e protegendo-as com diferentes materiais, como madeira, pedra ou fragmentos de concreto. Esses locais são, então, utilizados como viveiros e sementeiras. É ideal para cultivos de alta produtividade em pequenos espaços.

A Organoponia pode ser integrada a um ciclo produtivo agroecológico com outros elementos, como estruturas de apoio à produção, banco de sementes crioulas (que não têm alterações genéticas e produtos químicos), estufas e viveiros, unidades produtivas coletivas e individuais, composteiras comunitárias, unidades de beneficiamento da produção ou pequenas agroindústrias e escoamento e comercialização da produção agrícola.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

A Organoponia pode funcionar de duas maneiras. Na primeira, cada pessoa pode fazer o seu próprio sistema, em pequenas dimensões, no quintal de casa. O morador ou moradora pode usar as hortaliças e os vegetais produzidos no seu sistema para consumo próprio ou para vender. Na segunda maneira, um grupo de moradores pode desenvolver um sistema de Organoponia em pequenas áreas vazias. Os produtos podem ser distribuídos, ou consumidos pelas pessoas envolvidas ou vendidos em feiras, ou até mesmo via redes sociais, gerando renda e contribuindo para redução da insegurança alimentar na comunidade.

## LIMITAÇÕES

De forma geral, são estruturas de produção de pequeno e médio porte, mas que não funcionam em espaços muito pequenos, como jardineiras

## POSSÍVEIS FRUTOS

A Organoponia é uma técnica que permite aumentar a produtividade agrícola em espaços não muito grandes. É, portanto, uma estratégia de aumento da produção de alimentos, sem necessidade de novos espaços.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. EMBRAPA. Agricultura de Base Ecológica em Sistemas Urbanos: <https://tinyurl.com/Organoponia1>
2. REVISTA DE AGRICULTURA URBANA. Microtecnologias para Agricultura Urbana: <https://tinyurl.com/Organoponia2>

## INSPIRE-SE

Em Havana, capital de Cuba, os órgãos públicos trabalham na escolha de locais para a criação de unidades organopônicas dentro do centro urbano, em conjunto com técnicas de irrigação e controle de pestes. Atualmente, a cidade tem 19 unidades, chamadas Unidades de Alta Produtividade. Além disso, existem aproximadamente 200 hortas organopônicas, para a produção de alimentos, especialmente verduras e legumes, de modo intensivo e orgânico.



Organopônico na cidade de Cienfuegos, em Cuba.  
Reprodução/Revista Franco-Brasileira de Geografia

INOVAÇÃO

# TURISMO SUSTENTÁVEL E DE BASE COMUNITÁRIA

**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



**Práticas  
locais**

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



## O QUE É?

Consiste na promoção de um turismo de uso consciente dos recursos naturais e de integração entre o ser humano e a natureza, com a valorização dos costumes locais. O visitante é apresentado aos patrimônios e atrações locais pela comunidade, que se torna protagonista. Com isso, é possível que se tenha o desenvolvimento econômico da comunidade local, com benefícios coletivos.

## COMO FUNCIONA?

O Turismo Sustentável tem como principal proposta a valorização dos recursos naturais, compreendendo que as atividades turísticas não devem gerar impactos ambientais. A região de Izidora, por exemplo, se localiza na última área verde remanescente de Belo Horizonte e tem um grande potencial para desenvolvimento de atividades de turismo ecológico e sustentável.

Para aprimorar essa proposta, é preciso pensar na formação de guias de turismo locais, que possam mostrar belezas naturais da região, práticas de sustentabilidade desenvolvidas pela comunidade e sua história. Também podem ser pensados roteiros a serem percorridos com uso de bicicletas.

Outro ponto é a eventual construção de estruturas de recepção a turistas, com espaços de alimentação que utilizem produtos localmente cultivados, vindos de hortas comunitárias e dos sistemas agroflorestais. O esgoto e os restos alimentares gerados no restaurante podem ser tratados através de um sistema de tratamento alternativo e sustentável, como um biodigestor. O gás produzido no biodigestor pode ser utilizado na cozinha do restaurante. No local, também pode ser feita uma feira para venda dos produtos para as pessoas visitantes.



Reprodução/RioOnWatchTV

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Em todo o território!

## LIMITAÇÕES

Quando não é feito com o devido planejamento e monitoramento, ele pode gerar impactos negativos, como poluição, compactação e erosão do solo, com a abertura de trilhas e atalhos inadequados.

## POSSÍVEIS FRUTOS

O Turismo Sustentável e de Base Comunitária tem grande importância no setor econômico e gera renda e emprego nos locais onde é desenvolvido. Esse tipo de turismo gera benefícios coletivos e valoriza a história e a cultura das populações locais. Também utiliza, de forma sustentável e para fins recreativos e educativos, os recursos naturais, contribuindo para uma maior consciência ecológica e cultural das pessoas visitantes e moradoras da área.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. Entendendo os princípios do turismo de base comunitária: <https://tinyurl.com/Ecoturismo01>
2. RIOONWATCH. Vídeo-reportagem sobre a experiência da comunidade do Vale Encantado, no Rio de Janeiro, com os biodigestores e o turismo sustentável de base comunitária: <https://tinyurl.com/TurismoSustentavel1>
3. AMASTOUR FAVELAS. Perfil nas redes sociais do projeto de condutores locais da Favela do Morro da Babilônia, no Rio de Janeiro: <https://www.instagram.com/amastourbabichapeu/>
4. PROJETO PEDALA QUEIMADOS. Projeto que organiza pedaladas periódicas para mostrar as atrações turísticas na própria região: <https://www.pedalaqueimados.org/>
5. PROJETO PEDALA QUEIMADOS. Perfil nas redes sociais do projeto que organiza pedaladas periódicas para mostrar as atrações turísticas na própria região: <https://www.instagram.com/pedalaqueimados/>

## INSPIRE-SE

Na Comunidade do Vale Encantado, no Rio de Janeiro, moradores desenvolveram um roteiro turístico onde são feitas caminhadas ecológicas no Parque da Tijuca e no próprio Vale. Para resolver o problema do esgoto que antes era jogado no córrego, foi instalado um sistema de biodigestor e jardins filtrantes. Também foi colocado um biodigestor para atender ao restaurante da cooperativa da comunidade, dando tratamento aos restos de comida. O biogás produzido é utilizado no próprio restaurante, que tem no cardápio comidas feitas com produtos colhidos na região.



Placa na comunidade Vale Encantado, no Rio de Janeiro, que aplica o turismo sustentável como forma de renda. Reprodução/Facebook Vale Encantado

# INOVAÇÃO **COLETA E RECICLAGEM DE ÓLEO USADO**

**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



**Resíduos**

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



## **O QUE É?**

O descarte do óleo de cozinha usado não deve ser feito no ralo da pia, no vaso sanitário nem com o lixo orgânico, pois, ao colocar o produto nesses destinos, há risco de contaminação de rios, do solo e da atmosfera. Assim, o ideal é armazená-lo em um recipiente limpo e destiná-lo à reciclagem. As possibilidades de produção de novos produtos a partir do óleo são muitas: resina para tintas, sabão, detergente, glicerina, ração para animais e até biodiesel. A forma de produção é bastante variada, a depender do resultado que se deseja obter, podendo ser caseira, comunitária ou industrial.

## **COMO FUNCIONA?**

O morador, o restaurante, ou o bar interessado em reciclar o óleo usado deve armazená-lo em um recipiente limpo. Com a quantidade adequada do óleo em mãos, é possível transformá-lo em outro produto, por meio de processos químicos feitos em casa, ou levá-lo a um ponto de coleta ou a uma instituição que faça a reciclagem.

Essa instituição pode ser, por exemplo, a associação de moradores ou uma empresa especializada. Os produtos desenvolvidos a partir do óleo usado podem ser aproveitados pelas moradoras e moradores ou vendidos em feiras, ou até mesmo via redes sociais.

## **ONDE PODE FUNCIONAR?**

A reciclagem do óleo de cozinha usado pode ser feita em casa ou por instituições que farão o procedimento, após coleta feita pela comunidade.



Reprodução/MG Óleo

## POSSÍVEIS FRUTOS

Cada litro de óleo despejado no esgoto tem capacidade para poluir cerca de um milhão de litros de água. Essa quantidade corresponde ao consumo de uma pessoa durante 14 anos.

Dessa forma, a coleta e reciclagem de óleo usado têm um grande potencial na proteção dos recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. BH RECICLA. Saiba como reutilizar óleo da sua cozinha: <https://tinyurl.com/OleoUsado1>
2. RECÓLEO. Reciclagem de Óleo: <https://www.recoleo.com.br/>
3. CASA DO POVO. Sabão do Povo: <https://casadopovo.org.br/sabao-do-povo/>

## INSPIRE-SE

Sabão do Povo é um coletivo de mulheres de São Paulo que desenvolve produtos naturais artesanais, biodegradáveis, sem conservantes e aditivos químicos sintéticos. São produzidos sabão em barra, sabão líquido e xampunete (que serve como shampoo e sabonete). Os sabões, tanto em barra como líquido, são multiusos e podem ser usados para limpeza em geral, desde lavar louça, roupa, até limpar o chão. Todos os sabões são feitos a partir de óleo reciclado. Os produtos são vendidos por um valor acessível, transformando o projeto em uma forma de empoderamento e de sustento para as mulheres.



Mulheres da cooperativa Sabão do Povo.  
Reprodução/Casa do Povo

**COMO É**



**RUA DONA HELENA GRECO - OCUPAÇÃO HELENA GRECO**

## COMO PODERIA SER



**RUA DONA HELENA GRECO - OCUPAÇÃO HELENA GRECO**

## INOVAÇÃO

---



**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**

**ALCANCE**

**QUEM PODE FAZER?**



Espaço para anexar sua imagem.

**O QUE É?**

---

---

---

---

**COMO FUNCIONA?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**ONDE PODE FUNCIONAR?**

---

---

## LIMITAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## POSSÍVEIS FRUTOS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## INSPIRE-SE

---

---

---

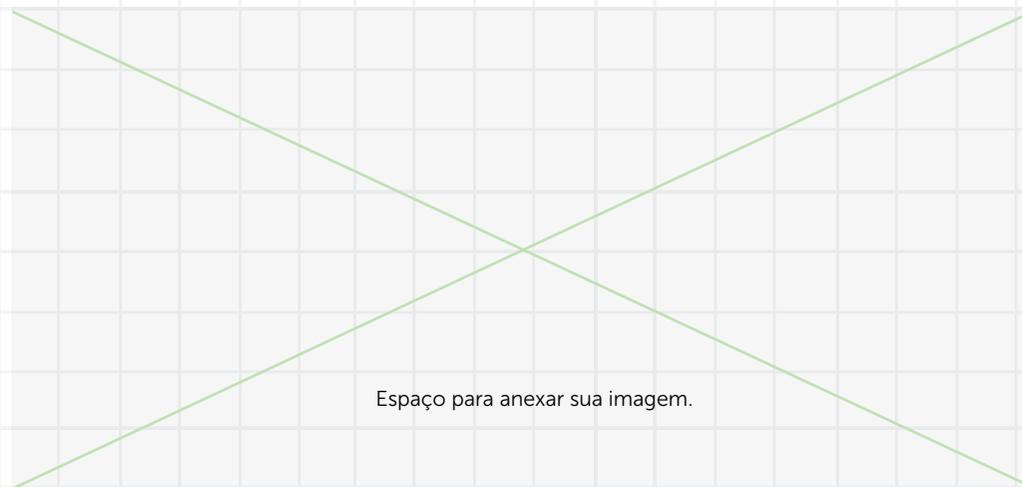
---

---

---

---

---



## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

---

---



**Neste arquivo, você encontra um modelo de ficha para descrever a solução desenvolvida na sua comunidade. Utilize e ajude a aumentar o catálogo de soluções!**

**Para acessar os modelos, fotografe o QR code ou acesse o link: <https://bit.ly/modelodesolucaoinovadora>**



# EFICIÊNCIA EM EDIFICAÇÕES

**Neste eixo, são apresentadas soluções voltadas para a construção de habitações, comércios e equipamentos públicos mais eficientes e sustentáveis, abordando também práticas de construção que priorizam o uso de materiais de baixo impacto ambiental.**

A eficiência em edificações busca abrir possibilidades para o desenvolvimento de construções sustentáveis, capazes de otimizar o uso de recursos naturais, reduzir o consumo e gastos com energia e água e minimizar os impactos ambientais.

A eficiência abrange diversos aspectos da construção, desde sua concepção e projeto, e tem influência, por exemplo, no posicionamento de janelas e aberturas para circulação de luz e ar e na escolha de materiais mais sustentáveis e/ou que possam ser encontrados localmente, reduzindo o desperdício.



## **A QUAIS QUESTÕES URBANAS AS INOVAÇÕES DESTA EIXO SE RELACIONAM?**



**Uso da água**



**Tratamento de esgoto**



**Eficiência energética**



**Conforto térmico**



**Soluções construtivas**

## QUAL O ALCANCE DA INOVAÇÃO?

O alcance de uma inovação é o tamanho do espaço que pode ser impactado de forma positiva por sua implementação. Compreender o alcance, ou seja, a abrangência territorial da iniciativa, é essencial, pois permite a previsão dos recursos necessários para sua implementação e manutenção, bem como a garantia de um funcionamento proveitoso para o máximo de pessoas possível.



### **Alcance residencial**

Meu terreno, minha casa ou meu quintal.



### **Alcance local**

Minha vizinhança, minha rua, meu bairro.



### **Alcance comunitário**

Pode abranger todo o assentamento!

### **AH, E NÃO PODEMOS DEIXAR DE LEMBRAR!**

Estamos falando, aqui, de um alcance territorial e de impactos diretos! A utilização de qualquer uma das soluções catalogadas tem potencial de gerar muitos benefícios sociais, ambientais e econômicos, em escalas maiores, por seus impactos indiretos ou pelo uso a longo prazo!

## QUEM PODE FAZER?

Para cada uma das inovações, é importante compreender quem pode atuar diretamente na implementação, ou seja, se as pessoas que moram na comunidade conseguem fazer individualmente, ou se o ideal é que haja uma mobilização coletiva. Também pode ser necessário apoio profissional, para dar suporte na implementação da inovação. Muitas vezes, você pode encontrar na própria comunidade pessoas com os conhecimentos necessários para a realização das soluções que trouxemos aqui!



### **Eu posso fazer!**



### **Eu e o pessoal da minha comunidade podemos fazer em conjunto!**



### **Devo acionar apoio profissional!**

INOVAÇÃO

# SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Uso da água

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/UFGM

## O QUE É?

O Sistema de Captação de Água da Chuva consiste em um reservatório de baixo custo, utilizado para captar, armazenar e conservar a água que escoa pelos telhados e calhas. Essa água pode, então, ser utilizada para a irrigação de jardins, descarga de vasos sanitários e limpeza das moradias. Dependendo da tecnologia utilizada, a captação pode exigir manutenção e limpeza - e o reservatório deve possuir tampa para proteção contra focos de dengue e outras doenças. instalação do Sistema pode ser simples, mas exige conhecimentos e ferramentas específicas, por isso, se houver qualquer insegurança, peça auxílio profissional!

## COMO FUNCIONA?

No Sistema de Captação de Água da Chuva, tubos de PVC são conectados às saídas das calhas, direcionando a água recolhida pelo telhado da edificação para um filtro. Lá, são removidos materiais de grande dimensão, como folhas, galhos e resíduos sólidos presentes nos telhados. A primeira água da chuva, que contém poluentes, é direcionada ao dispositivo de descarte. Descartado esse volume inicial, o restante da água é direcionado para cisternas de armazenamento. O reservatório conta ainda com um "ladrão", tubo que permite o descarte do volume excedente.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

A captação de água da chuva pode ser aplicada em residências, equipamentos públicos, como escolas e centros de saúde, prédios comerciais e áreas de lazer, como quadras com cobertura.

## LIMITAÇÕES

A água captada a partir dos telhados não é potável, porque entra em contato com impurezas por onde passa, por isso, não deve ser utilizada para beber ou no preparo de alimentos.

## POSSÍVEIS FRUTOS

Segundo estudo desenvolvido pela WRI Brasil, intitulado Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social (2017), a captação de água da chuva apresenta um potencial de redução de consumo de água de 10% em casas e de 8,3% em apartamentos.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS: <https://esf.org.br/nucleo-vitoria/>
2. SEMPRE SUSTENTÁVEL. Minicisterna para residência urbana: <https://tinyurl.com/Minicisterna1>
3. INSTITUTOS DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva: <https://tinyurl.com/AguaDaChuva1>
4. WRI BRASIL. Sustentabilidade em habitação de interesse social: <https://tinyurl.com/AguaDaChuva2>

## INSPIRE-SE

Desde 2003, o Governo Federal possui um programa intitulado Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais (Programa Cisternas), voltado para famílias de baixa renda atingidas pela seca ou falta regular de água. Até hoje, o programa federal construiu mais de 1 milhão de cisternas pelo país.



Moradora do semiárido mineiro atendida pelo Programa Cisternas, do Governo Federal.  
Reprodução/ Articulação do Semiárido Brasileiro

INOVAÇÃO

# BANHEIRO SECO

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Tratamento  
de esgoto

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado

## O QUE É?

O Banheiro Seco é uma alternativa de sanitário que não utiliza água, mas cumpre todas as funções de um sanitário convencional. Ele não precisa de rede de água e esgoto para funcionar e pode ser construído em qualquer local. Nesse tipo de banheiro, ocorre o processo de compostagem dos dejetos humanos (fezes e a urina), transformando-os em adubo orgânico. A instalação do Banheiro Seco pode ser simples, mas exige conhecimentos e ferramentas específicas, por isso, caso necessário, peça auxílio profissional!

## COMO FUNCIONA?

O Banheiro Seco pode ser construído no interior ou do lado externo das casas. Após o uso do vaso, os dejetos são direcionados a um compartimento chamado de câmara de compostagem, que pode ser feito em alvenaria, ou por meio de um recipiente plástico, uma bombona ou até mesmo um balde. O importante é que a câmara seja um local impermeabilizado, para não contaminar o solo. Após usar o Banheiro, deve-se jogar algum material seco na câmara, como serragem ou folhas secas. Quando a câmara estiver cheia, o material deve ser levado para uma pilha de compostagem. Para evitar mau cheiro, o Banheiro Seco também conta com uma chaminé. Uma outra opção é construir um segundo banheiro para ser utilizado até que o material do primeiro banheiro tenha tido tempo suficiente para se transformar no composto rico em nutrientes, dentro da própria câmara. Os lixos gerados na cozinha, como cascas de frutas e legumes, papeis, gordura, lixo vegetal, carnes e ossos, também podem ser misturados com os dejetos humanos gerados, para que após o processo de compostagem, tudo vire adubo.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Pode ser utilizado em residências, prédios comerciais e equipamentos públicos, como escolas, centros de saúde e de lazer.

## LIMITAÇÕES

O adubo produzido no Banheiro Seco não deve ser utilizado em hortas. Ele pode ser utilizado como adubo de árvores frutíferas e jardins.

## POSSÍVEIS FRUTOS

De acordo com a Organização das Nações Unidas, mais da metade da população do mundo não tem acesso a um banheiro seguro. Uma das grandes vantagens de um Banheiro Seco é não utilizar água, economizando-a para outras necessidades, como beber, cozinhar e tomar banho. O Banheiro Seco também evita a propagação de doenças e a poluição do meio ambiente, que podem surgir a partir do esgoto doméstico, quando ele não é devidamente coletado e tratado. Como também gera adubo orgânico, o seu uso permite que os nutrientes voltem ao solo.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. PROJETO CASA SAUDÁVEL. Ficha técnica de Banheiro Seco: <https://tinyurl.com/BanheiroSeco1>
2. FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. Ficha técnica de Banheiro Seco do Projeto Saneamento Rural: <https://tinyurl.com/BanheiroSeco2>
3. ECOCENTRO IPEC. Video de divulgação do Banheiro Seco "Húmus Sapiens": <https://tinyurl.com/BanheiroSeco3>

## INSPIRE-SE

A ONG IPEC (Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado) em Pirenópolis, Goiás, é um centro de vivências aberto para visitação e para cursos sobre tecnologias e soluções para uma habitação ecológica, saneamento responsável, seguranç a alimentar, energia renovável e o cuidado com a  gua. Em sua sede, desenvolveram um Banheiro Seco que chamaram de "Humus Sapiens".



Exemplos de banheiro seco, com detalhe da manutenção com o uso da serragem.

Reprodução/Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado



INOVAÇÃO

# SISTEMA FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA E JARDIM FILTRANTE

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Tratamento  
de esgoto

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/EMBRAPA

## O QUE É?

Esta é uma solução alternativa para tratamento do esgoto, pois transforma fezes e urina em adubo orgânico. Esse sistema substitui fossas sem revestimento, que, sem o cuidado adequado, podem contaminar o solo e as águas. Todos os materiais e ferramentas necessárias para a instalação são facilmente encontrados em lojas de materiais de construção e jardinagem. Entretanto, a instalação exige conhecimentos, por isso, peça auxílio profissional!

## COMO FUNCIONA?

O tratamento do esgoto dos vasos sanitários é feito na Fossa Séptica Biodigestora, composta por três caixas d'água, ligadas uma na outra. Esse sistema pode atender uma casa com até cinco pessoas, mas, caso haja mais demanda, é possível aumentar a capacidade acrescentando mais caixas. Quando o esgoto está dentro das duas primeiras caixas, ele passa pela biodigestão, um processo feito por microorganismos para tratar o esgoto. Para melhorar esse processo, deve ser acrescentada uma mistura de esterco fresco e água de tempos em tempos. Na terceira caixa, é acumulado um líquido, o biofertilizante, que pode ser usado para adubar árvores, capim e outros.

A Fossa Séptica Biodigestora serve apenas para o esgoto sanitário. Ela não deve ser utilizada para direcionar esgoto gerado nas pias, chuveiros, tanques e máquinas de lavar, pois ele pode prejudicar os microorganismos que estão nas caixas. Assim, esses outros tipos de esgoto devem ser direcionados para o Jardim Filtrante, composto de um buraco escavado no solo, preenchido por um material impermeável, brita e areia grossa. No Jardim Filtrante, são plantadas espécies de plantas aquáticas. As plantas e microorganismos tratam de forma natural o esgoto que chega no jardim.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O Sistema Fossa Séptica Biodigestora e Jardim Filtrante pode ser utilizado em residências, equipamentos públicos e prédios comerciais, onde não há redes de coleta de esgoto.

## LIMITAÇÕES

O Sistema Fossa Séptica Biodigestora não deve ser construído em locais de baixadas onde há o risco de alagamentos.

O biofertilizante produzido na terceira caixa da fossa séptica biodigestora não deve ser usado para o plantio em hortas. Ele pode ser utilizado como adubo de árvores frutíferas e jardins, mas não deve ser aplicado diretamente nas frutas e hortaliças.

## POSSÍVEIS FRUTOS

A instalação e manutenção do Sistema é simples e pode ser feita com o uso de manuais e cartilhas explicativos. É uma solução fácil de ser implantada e que diminui a poluição da água e do solo, evitando doenças transmitidas pelo mau tratamento do esgoto. Além disso, o biofertilizante produzido pode ser utilizado como adubo orgânico. Já o Jardim Filtrante é uma solução que, além de beneficiar o meio ambiente e ajuda na captura de gás carbônico traz beleza aos locais de instalação.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. EMBRAPA. Publicação do ABC da Agricultura Familiar: <https://tinyurl.com/TratamentoEsgoto>
2. EMBRAPA. Vídeo de divulgação da Fossa Séptica Biodigestora: <https://tinyurl.com/TratamentoEsgoto1>
3. EMBRAPA. Cartilha sobre como montar e usar a Fossa Séptica do modelo: <https://tinyurl.com/TratamentoEsgoto2>
4. JARDIM BOTÂNICO PLANTARUM. Matéria com Harri Lorenzi, fundador do Instituto Plantarum sobre o jardim filtrante do Jardim Botânico Plantarum: <https://tinyurl.com/JardimBotanico1>

## INSPIRE-SE

Em Pernambuco, a Associação dos Agricultores Familiares da Serra dos Paus Doias (Agrodóia) implantou a Fossa Séptica Biodigestora, em 2015. A iniciativa teve parceria da Embrapa e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, que deram um curso sobre a implementação. O biofertilizante gerado na Fossa Séptica Biodigestora passou a ser utilizado na adubação de árvores frutíferas e foi possível observar uma maior floração e frutificação em espécies como a graviola.



Izidora, em Belo Horizonte, tem essa solução. Na imagem, uma fossa biodigestora da horta comunitária da Ocupação Vitória.

Reprodução/Equipe do Plano de Urbanização da Izidora

INOVAÇÃO

# TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO - TEVAP

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Tratamento  
de esgoto

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Comunicação OTSS

## O QUE É?

O TEVAP é uma solução alternativa para tratamento do esgoto dos vasos sanitários. Esse sistema pode substituir outros tipos de fossas que tenham maior risco de contaminação do solo e das águas. Todos os materiais e ferramentas necessários para a sua instalação são facilmente encontrados em lojas de materiais de construção e jardinagem. A instalação do TEVAP pode ser simples, mas exige conhecimentos e ferramentas específicas, por isso, caso tenha insegurança, peça auxílio profissional!

## COMO FUNCIONA?

O TEVAP consiste em um tanque, cujas paredes e o fundo são revestidos com algum material impermeável, para evitar que haja contaminação com o esgoto. O tanque é preenchido com um túnel de pneus usados, com uma camada de entulho, como tijolo e telhas, uma camada de brita, uma camada de areia e, por último, uma camada de solo, onde é feito o plantio de espécies de plantas específicas, normalmente de folhas largas, como o copo de leite e a taioba. O tratamento do esgoto dentro do TEVAP acontece pelo processo de biodigestão, feito por microorganismos que digerem a matéria orgânica. A água dentro do TEVAP se movimenta de baixo para cima, passando pelas diferentes camadas do tanque, até chegar nas raízes das plantas. Nessas plantas, acontece o processo chamado de "evapotranspiração", quando as plantas absorvem a água e ela sai do tanque em forma de vapor, sem nenhum contaminante.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O TEVAP pode ser utilizado em residências, equipamentos públicos e prédios comerciais, onde não há redes de coleta de esgoto.

## LIMITAÇÕES

O TEVAP trata apenas o esgoto gerado pelos vasos sanitários. Por isso, só é possível construir essa solução nas casas onde o encanamento do vaso sanitário é separado do resto das águas, como as águas dos chuveiros, pias e tanques. Além disso, não deve ser implantado em encostas suscetíveis ao risco, por acumular mais água no solo.

## POSSÍVEIS FRUTOS

É uma solução fácil de ser implantada e que diminui a poluição na água e no solo, evitando doenças. Tem a grande vantagem de usar materiais facilmente encontrados e que podem ser reutilizados, como pneus usados e entulhos de construção, contribuindo, assim, para diminuir o impacto no meio ambiente. Além disso, como O TEVAP faz uso de plantas, é uma solução integrada à paisagem e à natureza que, além de beneficiar o meio ambiente e contribuir para absorção dos gases efeito estufa, traz beleza aos locais de instalação.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Manual Fossa Ecológica-TEvap da EMATER: <https://tinyurl.com/TEVAP1>
2. ISABEL FIGUEIREDO. Cartilha Tratamento de Esgoto na Zona Rural - Fossa Verde e Círculo de Bananeiras: <https://tinyurl.com/TEVAP2>
3. OBSERVATÓRIO DE TERRITÓRIOS SUSTENTÁVEIS E SAUDÁVEIS DA BOCAINA (OTSS). Guia Caminho e cuidado com as águas: faça você mesmo seu sistema de saneamento ecológico: <https://tinyurl.com/TEVAP3>
4. SANEAMENTO RURAL UNICAMP. Vídeo do projeto que mostra como construir uma Fossa Verde e Círculo de Bananeiras: <https://tinyurl.com/TEVAP4>

## INSPIRE-SE

Na Izidora, em Belo Horizonte, a Universidade Federal de Minas Gerais vem realizando parcerias com a comunidade para instalar TVAPS, como na horta comunitária da ocupação Vitória. O Projeto Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Isidoro – sub-bacia do Rio das Velhas irá implantar alguns TEVAPs nesta mesma ocupação, até que a rede de esgotamento sanitário seja construída e as edificações, ligadas à rede.



TEVAP construído em comunidade caiçara de Paraty/RJ pelo Projeto Observatório de Territórios Saudáveis e Sustentáveis da Bocaina.

Reprodução/Unicamp

# INOVAÇÃO CÍRCULO DE BANANEIRAS

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Tratamento  
de esgoto

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/FIOCRUZ e OTSS

## O QUE É?

O Círculo de Bananeiras é uma solução alternativa para tratamento do esgoto das chamadas “águas cinzas”, aquelas que vêm do chuveiro, das pias, dos tanques e da máquina de lavar. Ele é uma ação complementar para tratamento do esgoto doméstico. A instalação e manutenção desse sistema é simples e evita que essas águas sejam jogadas no meio ambiente sem tratamento. O Círculo de Bananeiras pode ser feito com o uso de manuais e cartilhas explicativas. Além disso, todos os materiais e ferramentas necessários para a sua instalação são facilmente encontrados em lojas de materiais de construção e jardinagem.

## COMO FUNCIONA?

O Círculo de Bananeiras consiste em um buraco escavado no solo onde são acrescentadas duas camadas: uma de galhos mais grossos e outra de palhada, capim seco ou folhas de bananeiras secas. Ao redor desse buraco é acrescentada a terra que foi retirada do local, formando um pequeno morro envolvendo o buraco. Ao redor do buraco, são plantadas espécies de plantas que gostam do solo úmido, como as bananeiras. O esgoto chega no Círculo de Bananeiras através de uma tubulação e é filtrado pelas camadas de galhos e palhada. Depois disso, parte dele é infiltrado no solo e parte é consumido pelas plantas, o que as ajuda a crescer e produzir frutos.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O Círculo de Bananeiras pode ser utilizado em residências, equipamentos públicos e prédios comerciais, onde não há redes de coleta de esgoto.

## LIMITAÇÕES

O Círculo de Bananeiras trata apenas as “águas cinzas”, o esgoto gerado pelos chuveiros, pias, tanques, máquinas de lavar. Por isso, só é possível construir essa solução nas construções onde o encanamento do vaso sanitário é separado do resto das águas. Além disso, não deve ser implantado em encostas suscetíveis ao risco de deslizamento, por acumular mais água no solo.

## POSSÍVEIS FRUTOS

O Círculo de Bananeiras é uma alternativa para tratamento do esgoto em locais onde não há rede de coleta. É uma solução fácil de ser implantada e que diminui a poluição na água e no solo. Também evita que o esgoto seja jogado diretamente nas ruas, diminuindo os processos de erosão. Tem a grande vantagem de usar materiais encontrados no próprio terreno, como galhos e palha. Além disso, é uma solução integrada à natureza, que beneficia o meio ambiente e embeleza os locais de instalação.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Manual Fossa Ecológica-TEvap da EMATER: <https://tinyurl.com/TEVAP1>
2. ISABEL FIGUEIREDO. Cartilha Tratamento de Esgoto na Zona Rural - Fossa Verde e Círculo de Bananeiras: <https://tinyurl.com/TEVAP2>
3. OBSERVATÓRIO DE TERRITÓRIOS SUSTENTÁVEIS E SAUDÁVEIS DA BOCAINA (OTSS). Guia Caminho e cuidado com as águas: faça você mesmo seu sistema de saneamento ecológico: <https://tinyurl.com/TEVAP3>
4. SANEAMENTO RURAL UNICAMP. Vídeo do projeto que mostra como construir uma Fossa Verde e Círculo de Bananeiras: <https://tinyurl.com/TEVAP4>
5. RECANTO ECOLÓGICO RIO DA PRATA. Vídeo sobre Círculo de Bananeiras: <https://tinyurl.com/Bananeiras1>

## INSPIRE-SE

No Recanto Ecológico Rio da Prata, em Jardim, Mato Grosso do Sul, foi construído em 2020 um Círculo de Bananeiras para tratar as águas cinzas do restaurante do local, vindas da cozinha e do tanque. Ao redor do buraco, foram plantadas bananeiras, taioba e mamão. A construção do Círculo de Bananeiras aconteceu após moradores e moradoras do Recanto participarem de um curso de Agrofloresta realizado pela Universidade Federal de Itajubá para o aprendizado de soluções alternativas sustentáveis.



Círculo de Bananeiras implementado por meio de parceria entre a prefeitura de Itajubá, a EMATER e a Universidade Federal de Itajubá (Unifei).

Reprodução/Agência Governo do Estado de Minas Gerais

# INOVAÇÃO **CLORADOR EMBRAPA**

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Uso da  
água

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/EMBRAPA

## O QUE É?

O Clorador Embrapa é uma solução alternativa para tratamento da água de sistemas de captação de água de chuva para matar os germes transmissores de doenças. O Clorador é um aparelho muito simples, que serve para adicionar cloro à água de reservatórios. A instalação e manutenção do Clorador Embrapa pode ser feita com o uso de manuais e cartilhas explicativos. Além disso, todos os materiais e ferramentas necessários para a sua instalação são facilmente encontrados em lojas de materiais de construção.

## COMO FUNCIONA?

O cloro é um produto capaz de combater a contaminação da água por germes e microrganismos. Ele pode ser adquirido facilmente no comércio especializado, como em lojas de produtos para piscinas e de materiais de construção. O Clorador Embrapa é de fácil construção com materiais de hidráulica, como tubos de PVC, registros, torneira e outras peças. Ele funciona como um aparelho por onde a água entra em contato com o cloro antes do seu uso e, por isso, deve ser instalado entre a entrada de captação de água e o reservatório da casa.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O Clorador Embrapa pode ser utilizado em residências, equipamentos públicos, como escolas e centros de saúde, e prédios comerciais, onde há captação de água das chuvas ou de minas.

## LIMITAÇÕES

O cloro perde o efeito depois de 24 horas! Então é necessário repor o cloro diariamente, além de utilizar o tipo adequado para essa função.

## POSSÍVEIS FRUTOS

O Clorador Embrapa é uma solução simples, de baixo custo e de fácil instalação, podendo evitar o contágio por doenças, como a hepatite e infecções que provocam diarreia.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. EMBRAPA. Publicação do ABC da Agricultura Familiar: <https://tinyurl.com/TratamentoEsgoto>
2. EMBRAPA. Cartilha sobre como montar e usar um clorador de pastilhas: <https://tinyurl.com/Clorador1>
3. RAFAEL GASTAL PORTO. Matéria sobre a montagem e o funcionamento do Clorador Embrapa: <https://tinyurl.com/Clorador2>

## INSPIRE-SE

Em 2023, a EMBRAPA fez uma parceria com o Consórcio Intermunicipal de Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, no interior paulista, para implementar técnicas de saneamento rural e realizar atividades de educação e sensibilização ambiental. Além do Clorador, serão instaladas fossas sépticas biodigestores e jardins filtrantes em 40 cidades.



Momento em que o cloro é adicionado ao Clorador, processo que deve ocorrer diariamente.  
Reprodução/Veracidade Permacultura

INOVAÇÃO

# REUSO E ECONOMIA DE ÁGUA



**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



Uso da  
água

---

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



Reprodução/Sempre Sustentável

## O QUE É?

Existem diversas soluções para economia de água no cotidiano. Uma das possibilidades é o reuso da água do banho em aplicações simples, como, por exemplo, nas descargas dos vasos sanitários, ou o reuso da água da máquina de lavar para limpeza da casa. Muitas dessas soluções podem ser adquiridas diretamente em lojas de materiais de construção, ou podem ser construídas em casa, a partir de materiais e ferramentas encontrados facilmente nesses estabelecimentos. Dependendo da tecnologia utilizada, pode ser necessário buscar a ajuda de profissionais.

## COMO FUNCIONA?

É possível encontrar torneiras e chuveiros com dispositivos para diminuir o gasto de água, assim como descargas de duplo acionamento, e torneiras de fechamento automático, que podem ser utilizadas em locais coletivos, como nos equipamentos públicos. Algumas soluções mais simples não exigem nenhum tipo de intervenção ou obra, como, por exemplo, o reuso da água da máquina de lavar para limpeza da casa, que pode ser armazenada em baldes e galões para ser reutilizada.

Outras soluções podem ser implantadas tanto durante a construção da casa quanto depois de uma reforma. Um exemplo é o reuso da água do chuveiro para os vasos sanitários. A água do banho pode ser direcionada por meio de novas tubulações para um reservatório, que irá abastecer a caixa de água do vaso sanitário.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

O Reuso e a Economia de Água podem ser aplicados em residências, equipamentos públicos e prédios comerciais.

## POSSÍVEIS FRUTOS

É muito importante diminuir o desperdício de água potável, principalmente nas situações de escassez, tanto por conta da redução da sua quantidade quanto por conta da poluição. O uso de dispositivos economizadores nas residências pode diminuir 1/3 do consumo de água nos vasos sanitários. O reuso da água do banho para as descargas também pode reduzir quase 1/3 o consumo de água total da edificação.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. SEMPRE SUSTENTÁVEL. Projeto experimental do reúso de água do banho familiar para as descargas no vaso sanitário: <https://tinyurl.com/ReusoAgua1>
2. WRI BRASIL. Sustentabilidade em habitação de interesse social: <https://tinyurl.com/AguaDaChuva2>
3. SANASA. Água de Reúso. <https://tinyurl.com/ReusoAgua2>

## INSPIRE-SE

Em 2014, a cidade de Campinas, em São Paulo, proibiu o uso de água potável para lavagem de passeios e calçadas. Desde então, a SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento, empresa mista responsável pelo saneamento da cidade, utiliza água de reuso para fins urbanos, como irrigação de jardins paisagísticos, lavagem de ruas e espaços públicos, construção civil, entre outros.



Reprodução/SANASA Campinas

INOVAÇÃO

# AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



**Eficiência  
energética**

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/UFSC

## O QUE É?

O Aquecedor Solar de Baixo Custo é um sistema de aquecimento da água do chuveiro por meio da energia solar. O sistema é composto por coletores solares de forro de PVC, caixa d'água revestida com isolante térmico e tubos condutores entre os coletores, a caixa e o chuveiro. Para a construção dessa solução, os materiais e ferramentas necessários podem ser facilmente encontrados em lojas de materiais de construção. Dependendo da tecnologia utilizada, pode ser necessário buscar a ajuda de um ou uma profissional da área.

## COMO FUNCIONA?

A água fria da caixa desce através dos tubos até os coletores solares, que são instalados em um nível mais baixo que o da caixa. Os coletores são responsáveis pelo aquecimento da água que, depois de quente, fica mais leve e é empurrada de volta para a caixa. Desta forma, enquanto houver sol, haverá circulação natural entre as águas quentes e frias, sendo que a água aquecida fica disponível na caixa para uso em chuveiros.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Os aquecedores solares podem ser instalados nos telhados de casas, edificações públicas e comunitárias. Eles podem te ajudar a diminuir a conta de luz!

## LIMITAÇÕES

Nos dias sem sol, a água não é aquecida, portanto, o chuveiro deve contar também com energia elétrica, preferencialmente, com dispositivo para controle da temperatura.

## POSSÍVEIS FRUTOS

É um sistema eficiente de água quente como alternativa ao uso do chuveiro elétrico. Ele tem o potencial de diminuir a conta de luz em até metade do preço. Além do mais, a cada 2Kw economizados, evita-se o lançamento de 1kg de gás carbônico no ar!

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. SEMPRE SUSTENTÁVEL. Manual de construção e instalação de Aquecedor Solar de água feito com tubos de PVC: [www.sempresustentavel.com.br/solar/aquecedor/](http://www.sempresustentavel.com.br/solar/aquecedor/)
2. SOCIEDADE DO SOL. Manuais de aquecedores solares: <https://www.sociedadedosol.org.br/>
3. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO DE SÃO PAULO. Medidas sustentáveis das habitações produzidas: <https://tinyurl.com/Aquecedor2>
4. PARCEIROS DA GERASOL. Vídeo explicativo sobre o Aquecedor Solar de Baixo Custo: <https://tinyurl.com/Aquecedor3>

## INSPIRE-SE

A Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo adota, desde 2008, o Sistema de Aquecedor Solar como equipamento padrão para eficiência energética nos seus projetos de habitação. Ela conta com o apoio de instituições parceiras e aplica o programa tanto em projetos novos quanto em moradias já construídas. Até 2010, haviam sido implantados pela companhia 30.000 sistemas de aquecimento solar. Os moradores demonstraram boa aceitação, e foi possível observar uma economia de 35% no valor final da conta de luz.



Habitações de Interesse Social da CDHU no Conjunto Habitacional Jardim Ibaté II, em Lençóis Paulistas, São Paulo, com aquecedores solares para chuveiros.

Reprodução/Prefeitura de Lençóis Paulistas

# INOVAÇÃO **GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA**

**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**



**Eficiência  
energética**

**ALCANCE**



**QUEM PODE FAZER?**



Reprodução/WRI Brasil

## **O QUE É?**

A Geração Distribuída de Energia é um sistema de produção de energia a partir da luz do sol, por meio de telhas ou painéis fotovoltaicos. Ela é chamada de distribuída porque sua geração acontece junto ou próxima às pessoas consumidoras. Esse sistema pode ser ligado à rede da concessionária de energia, com descontos na conta de luz, ou pode ser autossuficiente, produzindo toda a energia para a unidade habitacional ou comercial. A instalação e manutenção da Geração Distribuída de Energia não é tão simples e exige conhecimentos de elétrica e construção civil, por isso, o ideal é que sua instalação seja feita com o auxílio de profissionais dessas áreas.

## **COMO FUNCIONA?**

O sistema de Geração Distribuída de Energia é composto por placas ou telhas fotovoltaicas, responsáveis pela geração de eletricidade através da energia do sol. Os painéis são conectados a um controlador de carga, para evitar sobrecargas ou descargas exageradas das baterias. Após passar pelo controlador, a energia é armazenada nas baterias e, em seguida, passa por um inversor, que faz as transformações necessárias para que ela possa ser utilizada para alimentar eletrodomésticos, lâmpadas, entre outros itens.

## **ONDE PODE FUNCIONAR?**

Os painéis ou telhas fotovoltaicas podem ser instalados nos telhados de casas, edificações públicas e comunitárias.

## LIMITAÇÕES

Nos dias sem sol, a produção de energia diminui, o que pode afetar a disponibilidade de eletricidade para as casas.

## POSSÍVEIS FRUTOS

Em escala residencial, os painéis fotovoltaicos têm potencial para zerar a conta de luz das moradias. Já em escala comunitária, é possível a geração de emprego e de renda com iniciativas de implantação e manutenção de sistemas de geração distribuída de energia e de venda da energia excedente.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. Cidades Eficientes do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS. Descrição da Geração Distribuída de Energia: <https://tinyurl.com/EficienciaEnergetica1>
2. ONG VERDE. Artigo sobre a Casa 12 Volts que utiliza energias solar e eólica: <https://tinyurl.com/EficienciaEnergetica2>
3. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO DE SÃO PAULO. Medidas sustentáveis das habitações produzidas: <https://tinyurl.com/Aquecedor2>
4. CBIC. Sistemas solares fotovoltaicos em residências para produção de energia elétrica: <https://tinyurl.com/EficienciaEnergetica3>

## INSPIRE-SE

No município de Juazeiro, na Bahia, os condomínios Morada do Salitre e Praia do Rodeadouro possuem 9.154 painéis solares em habitações de interesse social, implantadas por meio do Programa Minha Casa, Minha Vida. Os painéis solares produzem energia suficiente para abastecer todos os apartamentos e áreas comuns dos condomínios, o que zera as contas de luz. Além disso, é produzida energia excedente, vendida para a concessionária local. O valor recebido é destinado às famílias, às despesas de manutenção do condomínio e a um fundo de melhorias e benefícios comuns.



Vista do Condomínio Morada do Salitre, em Juazeiro da Bahia, com as placas que compõem a mini usina fotovoltaica. Reprodução/Minipa do Brasil

# INOVAÇÃO **SOLO CIMENTO**

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Conforto  
térmico e  
Soluções  
Construtivas

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Banco do Brasil

## O QUE É?

O Solo Cimento é um material construtivo de baixo custo, produzido a partir da mistura de solo, cimento e água. O Solo Cimento pode ser utilizado na construção de edificações, na implantação de pisos e pavimentações, assim como na contenção de encostas e margens de córregos.

## COMO FUNCIONA?

O Solo Cimento pode ser produzido no próprio local da obra, caso as características da terra permitam seu uso. Podem ser fabricados tijolos e blocos, paredes maciças, pavimentos e ensacados.

A fabricação de Solo Cimento requer: a análise do solo para verificar se as características são adequadas para o uso; a secagem e o peneiramento do solo; a adição de cimento e água; a mistura a seco ou úmida; a prensagem para dar forma ao solo cimento; e a cura a seco ou úmida. Cabe destacar que, depois de pronto, devem ser feitos testes de qualidade antes do emprego na construção.

Além do uso na autoconstrução, podem ser criados empreendimentos sociais de fabricação de Solo Cimento.

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Nas casas e edificações comunitárias.

## LIMITAÇÕES

Para produção de tijolos de qualidade, o solo deve ter características específicas (50% de areia, 25% de argila e 25% salite) ou ser estabilizado com aplicação de produtos que melhorem suas propriedades.

Caso o solo local não apresente as características ideais, as jazidas de solo devem estar próximas do local da obra para evitar custos de transporte e viabilizar o uso do Solo Cimento.

## POSSÍVEIS FRUTOS

Caso o solo local tenha características ideais ou haja jazidas próximas, pode ser criada uma fábrica de tijolos de Solo Cimento, gerida por associações comunitárias ou cooperativas. Tal iniciativa tem potencial para gerar renda e fornecer materiais construtivos de baixo custo para a comunidade. O Solo Cimento também pode ser produzido e utilizado por cada morador ou moradora, o que possibilita a realização de reformas, melhorias e ampliações das residências com menor gasto em materiais construtivos.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. IBDA. Solo-cimento, solução para economia e sustentabilidade: <https://tinyurl.com/Cimento1>
2. UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA. Cartilha para a Produção de Tijolos de Solo-Cimento: <https://tinyurl.com/Cimento2>
3. AÇÃO MORADIA. Construção de casas populares com “tijolos ecológicos” em regime de autoconstrução: <https://tinyurl.com/Cimento3>

## INSPIRE-SE

Em Uberlândia, Minas Gerais, a ONG Ação Moradia realizou um projeto de fabricação de tijolos ecológicos e de autoconstrução de moradias no Residencial Campo Alegre.

Os tijolos foram produzidos pela própria comunidade, em uma fábrica instalada na sede da ONG. Posteriormente, os tijolos foram destinados para o Residencial Campo Alegre, onde a comunidade conduziu mutirões de autoconstrução de 50 casas, em terreno doado pela prefeitura municipal.



Casa de 55 metros quadrados construída com 7 mil tijolos de solo cimento.

Reprodução/Banco do Brasil

# INOVAÇÃO SISTEMA CONSTRUTIVO DE BAMBUS

A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?



Soluções  
construtivas

ALCANCE



QUEM PODE FAZER?



Reprodução/Cerbambu Ravenna

## O QUE É?

O bambu pode ser utilizado para diversas finalidades, como a construção de mobiliários, telhas e telhados, portas e janelas, pisos, drenos e até de edificações. O uso do bambu apresenta vantagens por ser uma planta abundante, com alta capacidade de rebrota, com resistência de tração semelhante ao aço e força de compressão semelhante ao cimento, e prática, visto que é leve, fácil de manusear e transportar.

## COMO FUNCIONA?

O uso do Sistema Construtivo de Bambus requer o devido tratamento (químico ou não químico) para garantir sua durabilidade.

Os tratamentos não químicos incluem a seleção de bambus maduros, a cura, a imersão em água, a exposição à fumaça e ao calor. O tratamento químico mais comum é a imersão dos bambus em soluções com ácido bórico e sulfato de cobre, seguida pela secagem dos colmos (parte do bambu que fica acima da terra e geralmente é oca).

Após o tratamento, os colmos de bambu podem ser usados com materiais construtivos para as mais diversas finalidades

## ONDE PODE FUNCIONAR?

Nas casas e edificações comunitárias.

## LIMITAÇÕES

Os tratamentos químicos feitos no bambu utilizam produtos tóxicos para os seres são tóxicos para os seres humanos e para o meio ambiente, devendo haver manuseio e descarte adequado.

Cabe realçar também que, para construção de edificações de bambu, é fundamental o acompanhamento por profissionais habilitados.

## POSSÍVEIS FRUTOS

O uso de bambus pode diminuir os custos de execução de obras em edificações ou com compras de mobiliários, tendo em vista sua abundância. Dada sua capacidade de rebrota, é um recurso renovável, que garante a disponibilidade de materiais construtivos de forma permanente.

Além disso, por ser um material leve e prático, facilita o manuseio e o transporte, reduzindo o tempo de execução das obras. Ademais, os bambus ajudam a impedir a erosão, preservar a umidade e reter nutrientes no solo, ao passo em que também são capazes de capturar grandes quantidades de gás carbônico.

## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

1. POSITIVA. Bambu - da biologia à construção e versatilidade: <https://tinyurl.com/Bambus01>
2. JARDIM DO MUNDO. Saiba como tratar o bambu para fazer móveis e casas: <https://tinyurl.com/Bambus02>
3. CICLO VIVO. Comunidade no México constrói casas com bambu, terra e pedras: <https://tinyurl.com/Bambus03>

## INSPIRE-SE

Em 2013, a ONG Comunal: Taller de Arquitectura realizou um projeto de autoconstrução de casas populares na comunidade de Tepetzintan, no México. A ONG identificou que havia dois grandes problemas na comunidade: a falta de moradias e a subutilização de recursos naturais. Nesse sentido, foram realizadas oficinas técnicas e construtivas para desenvolver o projeto arquitetônico das casas, bem como para executar as obras com materiais locais como pedra, solo e bambu.



Área interna do Centro de Referência do Bambu e das Tecnologias Sociais (Cerbambu) em Ravena, Minas Gerais. Reprodução/Cerbambu Ravena

**COMO É**



**RUA DAMA DA NOITE - OCUPAÇÃO ESPERANÇA**

## COMO PODERIA SER



**RUA DAMA DA NOITE - OCUPAÇÃO ESPERANÇA**

INOVAÇÃO

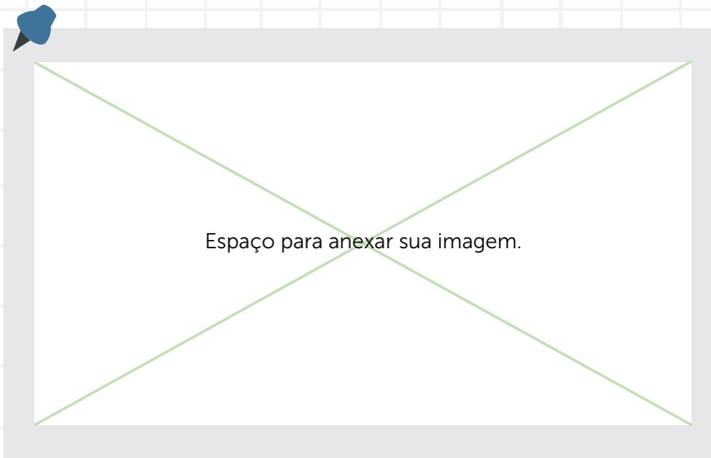
---



**A QUE QUESTÃO URBANA  
ESSA INOVAÇÃO SE  
RELACIONA?**

**ALCANCE**

**QUEM PODE FAZER?**



**O QUE É?**

---

---

---

---

**COMO FUNCIONA?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**ONDE PODE FUNCIONAR?**

---

## LIMITAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## POSSÍVEIS FRUTOS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## INSPIRE-SE

---

---

---

---

---

---

---

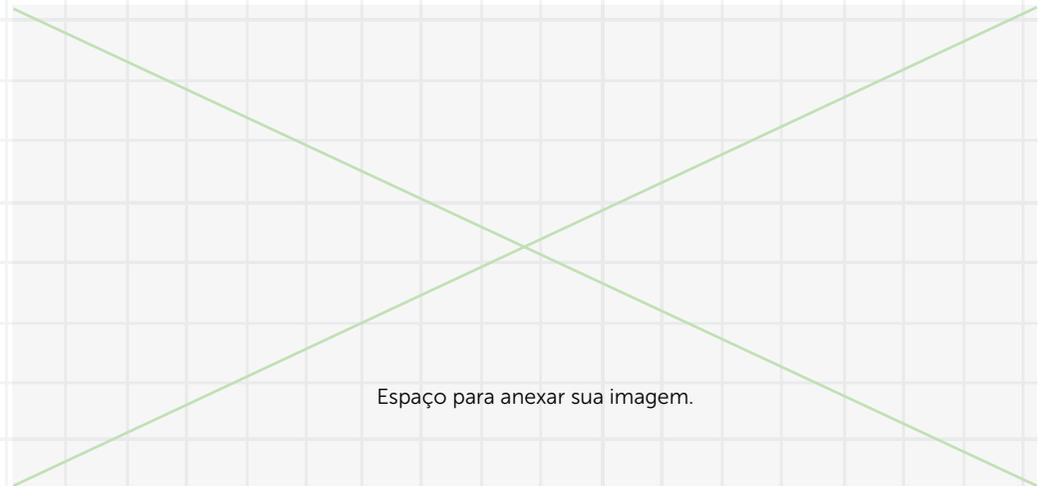
---

---

---

---

---



## REFERÊNCIAS E MATERIAIS DE CONSULTA

---

---



**Neste arquivo, você encontra um modelo de ficha para descrever a solução desenvolvida na sua comunidade. Utilize e ajude a aumentar o catálogo de soluções!**

**Para acessar os modelos, fotografe o QR code ou acesse o link: <https://bit.ly/modelodesolucaoinovadora>**

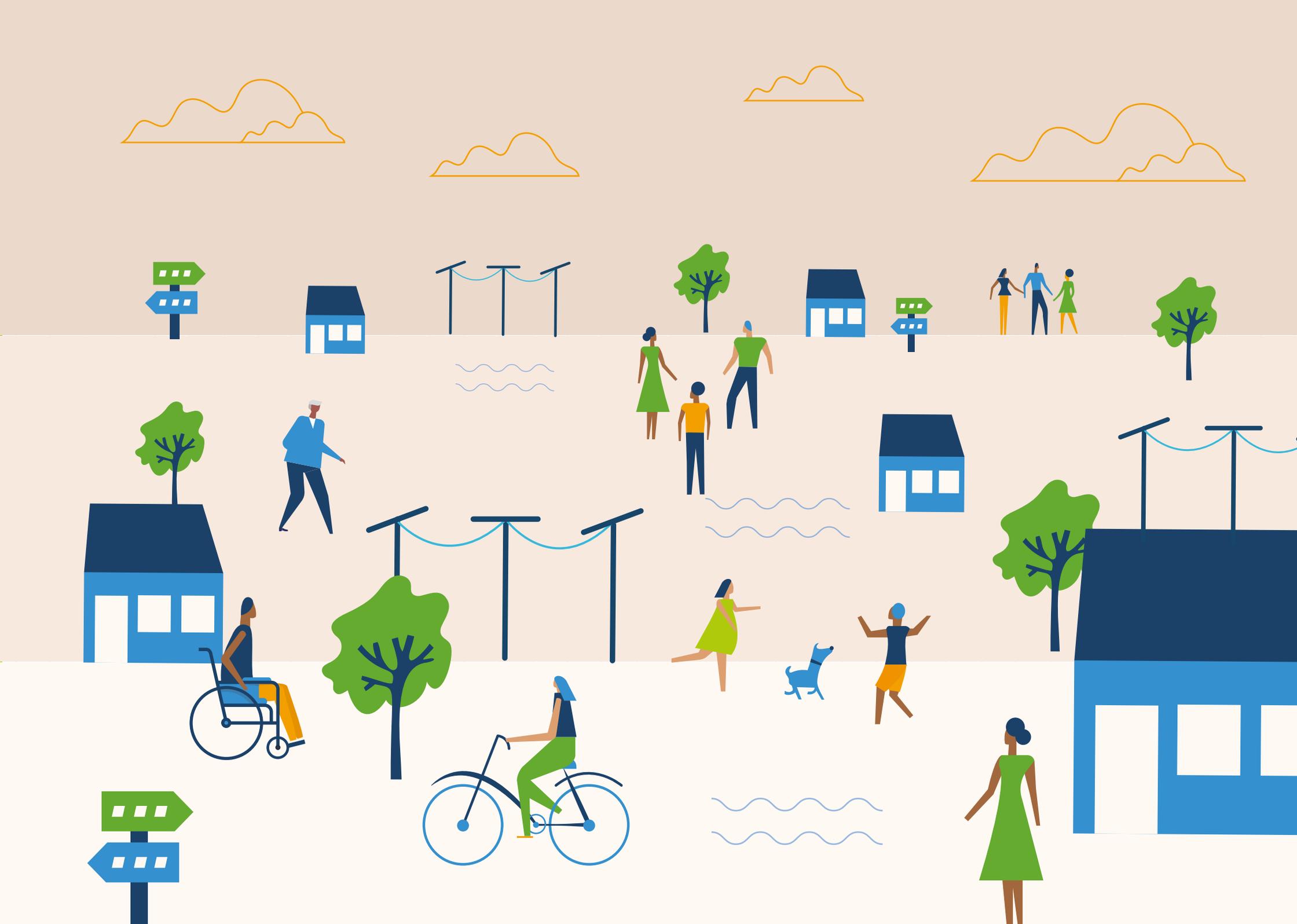


**A sua ideia  
pode inspirar  
muita gente!**



**O Catálogo de Soluções  
Inovadoras para Assentamentos  
Informais é um material vivo, que  
pode ser alimentado por pessoas e  
comunidades de todo o país.**

**Se você tem uma solução que  
promove a sustentabilidade no seu  
bairro ou ocupação, compartilhe  
com a gente pelo e-mail  
[catalogodesolucoes@gmail.com!](mailto:catalogodesolucoes@gmail.com)**



## **PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (PBH)**

### **Fuad Noman**

Prefeito (a partir de abril 2022)

### **João Antônio Fleury Teixeira**

Secretário Municipal de Política Urbana (a partir de abril 2022)

### **Alexandre Kalil**

Prefeito (até março de 2022)

### **Maria Fernandes Caldas**

Secretária Municipal de Política Urbana (até março de 2022)

### **Claudius Vinícius Leite Pereira**

Diretor-Presidente da Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte (URBEL)

## **PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-HABITAT)**

Escritório Regional para América Latina e o Caribe (ROLAC)

### **Elkin Velasquez**

Representante Regional para América Latina e Caribe

### **Alain Grimard**

Representante para o Brasil e Cone Sul

### **Rayne Ferretti Moraes**

Oficial Nacional para o Brasil

## **ESCRITÓRIO DAS NAÇÕES UNIDAS DE SERVIÇOS PARA PROJETOS (UNOPS)**

### **Fernando Cotrim Barbieri**

Diretor e Representante interino do UNOPS no Brasil  
Diretor do Escritório Multipaís do Cone Sul

### **Marco Antonio Costa**

Especialista em Gestão de Infraestrutura, Monitoramento e processos - Gerente de Projeto

### **Juliana Carla Marques Leão**

Analista Sênior Infraestrutura e Gestão de Projetos

## **COORDENAÇÃO GERAL PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (PBH)**

Secretaria Municipal de Política Urbana (SMPU)

### **Izabel Dias de Oliveira Melo** (até maio de 2023)

Arquiteta Urbanista – Diretora de Programas Especiais de Urbanização

### **Pedro de Freitas Maciel Pinto** (a partir junho de 2023)

Subsecretário de Planejamento Urbano

## **COORDENAÇÃO TÉCNICA PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-HABITAT)**

Escritório Regional para América Latina e o Caribe (ROLAC)

### **Vanessa Tenuta de Freitas**

Arquiteta Urbanista - Analista de Programas

### **Julia Vilela Caminha**

Geógrafa - Analista de Programas

## **COORDENAÇÃO TRABALHO SOCIAL E DAS AÇÕES DE CAMPO PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (PBH)**

Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte (URBEL)

### **Ana Flávia Martins Machado**

Assessora de Trabalho Técnico-Social - Coordenadora Social de Intervenções Estruturantes

### **Marcelo de Carvalho Pflueger**

Assessor da Presidência – Coordenador do CREURB

## **CONSULTORIA EM POLÍTICA HABITACIONAL E DE ASSENTAMENTOS INFORMAIS PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-HABITAT)**

Escritório Regional para América Latina e o Caribe (ROLAC)

### **Inês Magalhães**

Consultora Sênior

### **Ruth Jurberg**

Consultora Sênior

**EQUIPE TÉCNICA**  
**PREFEITURA DE BELO**  
**HORIZONTE (PBH)**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE**  
**POLÍTICA URBANA (SMPU)**

ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO  
FINALIZADA EM MAIO DE 2023

**Laura Renno Tenenwurcel**  
Assessora de Programas Especiais de  
Urbanização - Arquiteta Urbanista

**Camila Diniz Bastos**  
Gerente de Acompanhamento de  
Projetos de Urbanização - Arquiteta  
Urbanista

**Alana Costa de Oliveira**  
Estagiária de Arquitetura e Urbanismo

**Yuri Kawaguiski Rodrigues**  
Estagiário de Arquitetura e Urbanismo

**Clarice Flores Fialho**  
Estagiária de Arquitetura e Urbanismo

**EQUIPE TÉCNICA**  
**PROGRAMA DAS NAÇÕES**  
**UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS**  
**HUMANOS (ONU-HABITAT)**  
**ESCRITÓRIO REGIONAL PARA**  
**AMÉRICA LATINA E O CARIBE**  
**(ROLAC)**

**Andressa Ferreira Lima**  
Engenheira Sanitarista

**Barbara Nunes Ferreira**  
Consultora de Comunicação

**Eduardo Montoya Botero**  
Engenheiro Civil Geotécnico

**Fernanda Cristina Soares Ferreira**  
Arquiteta & Urbanista

**Giselle Mansur Batista**  
Analista de Informação (SIG)

**Helen Tambolim**  
Engenheira Civil

**Maíra Ramalho Matias**  
Assistente de Informação (SIG)

**Mateus Braga da Silva dos Santos**  
Técnico Ambiental

**EQUIPE DE COLABORADORES**  
**PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS**  
**PARA OS ASSENTAMENTOS**  
**HUMANOS (ONU-HABITAT)**  
**ESCRITÓRIO REGIONAL PARA**  
**AMÉRICA LATINA E O CARIBE (ROLAC)**

**Ana Elisa Larrarte**  
Coordenadora de Programas

**Fábio Donato**  
Analista de Programas

**Laura Collazos**  
Analista de Programas

**Claudia Bastos de Mello**  
Especialista Financeira

**Adriana Carneiro**  
Analista de Operações

**Carolina Oliveira**  
Analista de Operações

**Vanessa Santos**  
Analista de Operações

**Aléxia Saraiva**  
Analista de Comunicação

**Camila Nogueira**  
Designer Gráfica

Coordenação do Produto  
**Camila Bastos** (PBH)

Projeto Gráfico  
**Camila Nogueira** (ONU-Habitat)  
**Clarice Flores** (PBH)  
**Fabricio Oliveira** (UNOPS)

Diagramação  
**Fabricio Oliveira**  
(UNOPS)

Revisão  
**Camila Bastos** (PBH),  
**Carolina Vicentin, Juliana Marques Leão,**  
**Ana Beatriz Castelo Branco e Lívia Alen** (UNOPS)  
**Vanessa de Freitas** (ONU-Habitat)

Realização

