



Os jardins de chuva como Solução baseada na Natureza no projeto de urbanismo e de regularização fundiária da comunidade Dorothy Stang no Distrito Federal

Liza Maria Souza de Andrade

Professora Doutora, UnB, Brasil
lizamsa@gmail.com

orcid.org/0000-0002-6624-4628

Vânia Raquel Teles Loureiro

Professora Doutora, UnB, Brasil
vania.teles.loureiro@gmail.com

orcid.org/0000-0001-8092-2440

Juliette Anna Fanny Lenoir

Doutora, UnB, Brasil
lenoir.arquiteta@hotmail.com

orcid.org/0000-0002-5213-2035

Angélica Azevedo e Silva

Residente CTS, UnB, Brasil
angelicazv21@gmail.com

orcid.org/0009-0008-9289-1299

Matheus de Souza Oliveira

Arquiteto e urbanista, UnB, Brasil
matheusoarq@gmail.com

orcid.org/0009-0005-3005-7918



Os jardins de chuva como Solução baseada na Natureza no projeto de urbanismo e de regularização fundiária da comunidade Dorothy Stang no Distrito Federal

RESUMO

Objetivo - Demonstrar como a solução dos jardins de chuva pode atender as demandas da comunidade e resolver diversos problemas do projeto de regularização fundiária com baixo custo e de forma simples e rápida, além de potencializar outros usos concomitantemente.

Metodologia - O Laboratório Periférico atua a partir das demandas da comunidade com a qual desenvolve as soluções no formato de pesquisa-ação, buscando enriquecer o projeto a partir das vivências e dos saberes populares e técnicos. Seguem-se as metodologias de desenho sensível à água e análise das dimensões da sustentabilidade urbana.

Originalidade/relevância - Esse estudo busca trazer Soluções baseadas na Natureza (SbN) e um Desenho Urbano Sensível à Água para o projeto de regularização fundiária buscando mais eficiência nas infraestruturas de saneamento e mais conforto no contexto de mudanças climáticas.

Resultados - No projeto de regularização fundiária, os problemas de drenagem, enxurrada, tratamento das águas pluviais, falta de vegetação e mobilidade podem ser solucionados com jardins de chuva ao longo das vias, os quais seguem critérios específicos para serem integrados ao tecido urbano pré-existente.

Contribuições teóricas/metodológicas - O estudo traz critérios, metodologia e ferramentas para o desenho dos jardins de chuva no projeto de urbanismo para regularização fundiária de assentamento informal.

Contribuições sociais e ambientais - Os jardins de chuva auxiliam no tratamento das águas pluviais, na melhora da qualidade do ar, no sequestro de metais pesados, na diminuição da velocidade de escoamento superficial e no aumento da biodiversidade local, bem como potencializam o cultivo alimentício e a convivência de vizinhança.

PALAVRAS-CHAVE: Participação social. Sustentabilidade. SbN.

Rain gardens as a Nature-based Solution in the urban planning and land regularization project of the Dorothy Stang Community in the Federal District

ABSTRACT

Objective – To demonstrate how the rain garden solution can meet the community's demands and address various problems of the land regularization project at low cost and in a simple and fast way, while simultaneously enhancing other uses.

Methodology – The *Laboratório Periférico* works based on the community's demands, with which it develops solutions through an action-research approach, aiming to enrich the project through lived experiences and both popular and technical knowledge. The methodologies of water-sensitive urban design and analysis of the dimensions of urban sustainability are applied.

Originality/Relevance – This study seeks to introduce Nature-Based Solutions (NbS) and Water-Sensitive Urban Design into the land regularization project, aiming for greater efficiency in sanitation infrastructures and more comfort in the context of climate change.

Results – In the land regularization project, problems of drainage, runoff, stormwater treatment, lack of vegetation, and mobility can be solved with rain gardens along the streets, which follow specific criteria to be integrated into the pre-existing urban fabric.

Theoretical/Methodological Contributions – The study provides criteria, methodology, and tools for the design of rain gardens in the urban planning project for the land regularization of informal settlements.

Social and Environmental Contributions – Rain gardens help treat stormwater, improve air quality, sequester heavy metals, reduce surface runoff velocity, and increase local biodiversity, while also enhancing food cultivation and neighborhood interaction.

KEYWORDS: Social participation. Sustainability. NbS.



Los jardines de lluvia como Solución basada en la Naturaleza en el proyecto de urbanismo y regularización de la comunidad Dorothy Stang en el Distrito Federal

RESUMEN

Objetivo – Demostrar cómo la solución de los jardines de lluvia puede atender las demandas de la comunidad y resolver diversos problemas del proyecto de regularización de tierras con bajo costo y de manera simple y rápida, además de potenciar otros usos de forma simultánea.

Metodología – El *Laboratório Periférico* actúa a partir de las demandas de la comunidad con la cual desarrolla las soluciones en el formato de investigación-acción, buscando enriquecer el proyecto a partir de las vivencias y de los saberes populares y técnicos. Se aplican las metodologías de diseño urbano sensible al agua y el análisis de las dimensiones de la sostenibilidad urbana.

Originalidad/Relevancia – Este estudio busca aportar Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y un Diseño Urbano Sensible al Agua al proyecto de regularización de tierras, con el fin de lograr mayor eficiencia en las infraestructuras de saneamiento y mayor confort en el contexto del cambio climático.

Resultados – En el proyecto de regularización de tierras, los problemas de drenaje, escorrentía, tratamiento de aguas pluviales, falta de vegetación y movilidad pueden ser solucionados con jardines de lluvia a lo largo de las vías, los cuales siguen criterios específicos para ser integrados en el tejido urbano preexistente.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – El estudio presenta criterios, metodología y herramientas para el diseño de jardines de lluvia en el proyecto de urbanismo para la regularización de asentamientos informales.

Contribuciones Sociales y Ambientales – Los jardines de lluvia contribuyen al tratamiento de aguas pluviales, a la mejora de la calidad del aire, al secuestro de metales pesados, a la disminución de la velocidad de la escorrentía superficial y al aumento de la biodiversidad local, así como potencian el cultivo alimentario y la convivencia vecinal.

PALABRAS CLAVE: Participación social. Sostenibilidad. SbN.

RESUMO GRÁFICO





1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Esse artigo apresenta a solução dos jardins de chuva aplicada no projeto de urbanismo participativo com a comunidade Dorothy Stang no âmbito do Programa "Residência CTS no Programa Periferia Viva: assessoria sociotécnica na ARIS Dorothy Stang" da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (FAU/UnB), vinculado à Secretaria Nacional de Periferias do Ministério das Cidades (SNP-MCID). Desde 2017, o Laboratório Periférico (FAU/UnB) organiza, em parceria com a Associação dos Moradores, Lutadores e Apoiadores do Residencial Dorothy Stang (AMREDS), oficinas participativas de planejamento urbano, projetos habitacionais, de equipamentos comunitários e de espaços públicos para demonstrar a viabilidade de soluções urbanas condizentes com a realidade socioambiental, as demandas locais e o contexto de mudanças climáticas. Esse trabalho contribuiu para que em 2021, o Dorothy Stang passasse a integrar o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT) através do Projeto de Lei Complementar 77/2021, o qual define o assentamento como Área de Regularização de Interesse Social (ARIS).

Em 2024, o Dorothy Stang é selecionado para receber o Plano Periferia Viva no âmbito da Residência CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que conta com sete equipes multidisciplinares buscando atender às demandas da comunidade detalhando os projetos de melhoria e inadequação habitacional, de urbanismo, de infraestruturas e redução de riscos, e incluindo trabalho social de socioeconomia, assistência social, e mobilização comunitária através de ações táticas. Além das seis equipes técnicas, a equipe do Comitê Gestor, formada por 10 moradoras e moradores da comunidade, contribui e valida todas as decisões de projeto.

A assessoria sociotécnica do Laboratório Periférico, um dos laboratórios que compõem a Residência Multiprofissional CTS, atua com base na valorização dos saberes locais e da identidade comunitária, propondo inovações por meio da aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) em todo o assentamento Dorothy Stang a partir da experiência acumulada com a aplicação do desenho urbano sensível à água. Tem como princípio promover o equilíbrio socioecológico dos ecossistemas urbanos, por meio de soluções orientadas de infraestrutura socioecológica (Andrade, 2014) que perpassam os contextos físico, biológico, social e o ambiente construído com base na Ecologia da Cidade, na qual a heterogeneidade espacial é entendida pela leitura do território tecnocomunitária com base em códigos geradores de processos sistematizados na forma de padrões e parâmetros de projeto (Alexander; Ishikawa; Silverstein, 1977). A análise espacial tem como base as dimensões da sustentabilidade urbana, social, econômica, ambiental e cultural da sustentabilidade (Andrade; Lemos, 2015) para atender aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU — com destaque para o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), mas também em articulação com os ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), 10 (Redução das Desigualdades), entre outros.

Esse artigo tem como objetivo demonstrar como a solução dos jardins de chuva pode atender as demandas da comunidade e resolver diversos problemas do projeto de regularização fundiária com baixo custo e de forma simples e rápida, além de potencializar outros usos. Para tanto, o artigo inicia com a metodologia de trabalho e segue com os elementos do diagnóstico



técnico-comunitário que levaram a escolha da solução do jardim de chuva bem como os critérios de desenho destes, no contexto do Dorothy Stang. Discute-se como essa solução pode melhorar a eficiência dos projetos de regularização fundiária em assentamentos informais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os benefícios das Soluções baseadas na Natureza (SbN) estão amplamente documentados em contextos urbanos do Norte Global, especialmente na Europa (ONU, 2022). No entanto, como observam Wolff, Rauf e Hamel (2023), ainda é necessário expandir as investigações sobre o potencial dessas soluções em países do Sul Global, particularmente em áreas historicamente marginalizadas, como os assentamentos informais. Em sua pesquisa, os autores identificaram seis tipos distintos de SbN já implementados em assentamentos informais do Sudeste Asiático: zonas úmidas construídas, áreas verdes abertas, hortas comunitárias, arborização de ruas, reabilitação de vegetação em margens fluviais ou costeiras e dispositivos para infiltração de água (Wolff; Rauf; Hamel, 2023).

A Conferência Nature-based Solutions (2024) reforçou a necessidade de compreender que as SbN não são apenas instrumentos técnicos, mas principalmente de transformação, justiça social, resiliência ecológica e renovação econômica. Por isso o debate destacou a importância da presença de lideranças comunitárias na implementação e conservação das SbN; de abraçar as complexidades como forma de experimentar as soluções para posteriormente propor as adaptações necessárias; da descentralização do poder, reforçando uma abordagem coletiva, de “baixo para cima”; de reformular a economia dentro dos limites da natureza com a utilização maior de recursos renováveis; de investir recursos financeiros para incentivar a transição ecológica; da indissociabilidade entre o bem-estar humano e a saúde dos ecossistemas; e da reconexão com a natureza como um passo para garantir a mudança sistêmica. Portanto o principal desafio é transformar as problemáticas socioambientais em uma responsabilidade coletiva, capaz de ser enfrentada por meio da implementação de soluções que promovam uma vida em harmonia com a natureza, com justiça, regeneração e pertencimento.

O Quadro 1 ilustra uma pesquisa sobre alguns catálogos e manuais de desenho urbano para aplicação de SbN que vem sendo utilizados como referências nos trabalhos de pesquisa e extensão pelo Laboratório Periférico.



Quadro 1 - Catálogos e manuais de desenho urbano com SbN utilizados como referência.

Catálogos e manuais de desenho urbano com SbN	Ano	País	Tema
Urban Street Stormwater Guide	2017	EUA	Manual da NACTO, apresenta diferentes tipos de jardins de chuva inseridos ao longo das ruas da cidade.
A catalogue of Nature-based Solutions for urban resilience	2021	EUA	Guia prático para aumentar a resiliência urbana frente a inundações, períodos de seca e ondas de calor extremo.
Catálogo de soluções inovadoras para assentamentos informais	2023	Brasil	Integra as SbN para inovar na urbanização de assentamentos. Foca na infraestrutura sustentável e recuperação ambiental, eficiência em edificações e economia circular.
Cidades do Futuro: As soluções baseadas na natureza ajudando a enfrentar a emergência climática	2023	Brasil	Guia da Fundação Grupo Boticário que apresenta exemplos de SbN e enfatiza seus benefícios no preparo das cidades para as mudanças climáticas.
Manual de soluciones basadas en la naturaleza: Fomento de biodiversidad en la ciudad de Madrid	2023	Espanha	Manual da MMMAPA que oferece opções de aplicáveis a todos os espaços oportunos da cidade. Prioriza a manutenção da biodiversidade.
Catálogo de Soluções baseadas na Natureza (SbN) para espaços livres	2024	Brasil	Catálogo da GIZ que demonstra diferentes soluções e suas localizações estratégicas para conter as águas da chuva.

Fonte: Os autores (2025).

No contexto do Distrito Federal, a aplicação das Soluções baseadas na Natureza (SbN) em assentamentos informais tem sido desenvolvida em projetos de extensão do Laboratório Periférico. Essa atuação baseia-se em estudos realizados por Andrade (2014) sobre padrões espaciais e técnicas de infraestrutura ecológica no meio urbano, voltados à construção de um desenho urbano sensível à água.

Esses estudos foram fundamentados em fichas técnicas do programa *Water Sensitive Urban Design* (WSUD, 2008) e em referências do relatório *Development, Community and Environment Division: Protecting Water Resources with Higher-Density Development* (US-EPA, 2006). Essa pesquisa resultou na elaboração do manual “Desenhando com a água: padrões espaciais e técnicas de infraestrutura ecológica”, que atualmente contempla 52 padrões (Andrade; Melo; Viana, 2016).

Depois, o Laboratório Periférico avançou na aplicação do desenho urbano sensível à água e das SbN no Plano Comunitário de Redução de Riscos, desenvolvido no Sol Nascente em 2024 em parceria com os programas Periferia Sem Risco e SbN nas Periferias da Secretaria Nacional de Periferias do Ministério das Cidades (SnP-Mcid). Esse trabalho foi reconhecido como caso de referência na publicação “Compêndio de Abordagens Baseadas na Comunidade para Redução de Riscos de Desastres” (2024). As metas desenvolvidas no âmbito deste projeto articulam-se com o processo de regulamentação da ação “SbN nas Periferias” e apoia à implementação de SbN para adaptação inclusiva das periferias urbanas às mudanças climáticas, no âmbito do Programa Periferia Viva do Ministério das Cidades.

A luz dessa revisão de literatura, considera-se as Soluções baseadas na Natureza como tecnologias inspiradas e apoiadas nos elementos, estruturas e funções da natureza, que contribuem para a adaptação inclusiva das periferias urbanas às mudanças climáticas,



proporcionando benefícios diretos e indiretos, não apenas aos ecossistemas, mas também, às famílias, favelas e comunidades urbanas envolvidas.

3 METODOLOGIA

A metodologia de assessoria sociotécnica utilizada pelo Laboratório Periférico para o presente trabalho é fundamentada nas experiências de pesquisa-ação realizadas junto a diferentes comunidades do Distrito Federal e entorno, desde antes de sua formalização como grupo de pesquisa e extensão, em 2016. Reconhecida como tecnologia social pela Fundação Banco do Brasil em 2021, essa metodologia busca ampliar o protagonismo dos territórios e de suas populações historicamente marginalizadas dos processos de planejamento urbano, fortalecendo, assim, suas lutas pelo direito à moradia digna.

Como frisado anteriormente, o método busca conectar as dimensões da sustentabilidade urbana, social, ambiental, econômica e cultural e afetiva (Andrade; Lemos, 2015) por meio de padrões e parâmetros de projeto (Alexander; Ishikawa; Silverstein, 1977). Estas dimensões (Andrade; Lemos, 2015) permitem enxergar a realidade considerando as quatro variáveis indicadas, evitando que seja privilegiada uma em detrimento das outras. Nesse sentido, os padrões são particularmente eficientes para traduzir a complexidade dos problemas urbanos pois conectam essa diversidade temática. Os padrões são soluções que foram dadas a problemas recorrentes ao longo dos tempos e em diferentes culturas, se configuram como um instrumento bastante eficiente para projetar junto com a comunidade (Alexander; Ishikawa; Silverstein, 1977; Andrade et al., 2019).

O Laboratório Periférico segue cinco etapas de pesquisa-ação inter-relacionadas, as quais serão detalhadas para o estudo de caso proposto na seção seguinte: (1) análise do contexto físico e social com envolvimento da população local de acordo com as dimensões da sustentabilidade; (2) elaboração e sistematização de padrões espaciais e de acontecimentos a partir das informações levantadas; (3) oficinas de participação, mapas mentais, mapas afetivos e jogo dos padrões; (4) construção de cenários, propostas alternativas do estudo preliminar para tomada de decisão; e (5) entrega de caderno e produtos técnicos e ilustrados (Andrade et al., 2019).

Este projeto igualmente segue as técnicas de Desenho Urbano Sensível à Água (Water Sensitive Urban Design - WSUD), e também a abordagem leapfrogging no caso da falta de infraestruturas de saneamento em assentamentos informais, que pressupõe que é possível alcançar condições mais favoráveis de forma mais rápida e econômica, ao “saltar” a etapa de execução de infraestruturas cinzas e passar direto para as infraestruturas verdes. Nesse sentido, além de integrar as diferentes dimensões da sustentabilidade, como veremos em seguida, as SbN possibilitam a transição de contextos sem infraestrutura de saneamento para cenários de prevenção de riscos que já incorporam as realidades das mudanças climáticas — como o aumento das temperaturas e dos eventos de chuvas intensas em períodos mais curtos.

A partir do processo participativo, a busca por soluções levou a equipe técnica a analisar manuais de Soluções baseadas na Natureza (SbN), tal como o Urban Street Stormwater



Guide (NACTO, 2017), e referências para um desenho urbano sensível à água como as do grupo RISE no Sul Asiático (Wong; Tapper; Luby, 2020). Os resultados mostram que a implantação de SbN em assentamentos informais oferece diversas vantagens como diminuir os contaminantes das águas pluviais, armazenar a água de escoamento, reduzir o pico de vazão, melhorar o ciclo de nutrientes, sequestrar metais pesados e também oferecer benefícios suplementares, como instalações recreativas (Malaviya; Sharma; Sharma, 2019), produção alimentícia (Wolff; Rauf; Hamel, 2023) e reservatórios de biodiversidade, refrescando e umidificando o ar localmente (Kasprzyk et al., 2022). Em consonância com as práticas de assessoria sociotécnica, Wong, Tapper e Luby (2020) também mostram como as SbN ganham em ser planejadas junto com a comunidade, a partir do diagnóstico técnico e das necessidades locais.

4 RESULTADOS

No âmbito do Programa Periferia Viva da Secretaria Nacional de Periferias, no projeto de urbanismo e regularização fundiária, o diagnóstico da situação atual no Dorothy Stang evidenciou a necessidade de conter as enxurradas e executar obras para a drenagem. Devido à ausência de pavimentação nas ruas e falta de áreas verdes, as águas não drenam, descendo na maior velocidade possível, criando erosões.

As oficinas e caminhadas no território permitiram identificar diversos tipos de plantio nas casas e ao longo dos muros, nas ruas, hábito que os moradores gostariam de poder manter após as obras de regularização fundiária (Figura 1). Também, ressaltaram a importância de espaços de convivência à sombra de uma árvore, por exemplo.

Figura 1 – Contexto das ruas, erosões e hortas de quintal no Dorothy Stang.



Fonte: Os autores

As ruas do Dorothy Stang não possuem uma largura suficiente para suportar um desenho clássico de via de mão dupla com calçada e não podem ser alargadas pois muitos lotes estão cercados por muros de alvenaria. Portanto, a solução foi propor vias em sentido único e compartilhadas entre pedestres, ciclistas e veículos (Figura 2).

Figura 2 – Proposta do projeto de urbanismo para a ARIS Dorothy Stang, Sobradinho-DF.



Fonte: Os autores

Nesse contexto, os jardins de chuva foram dispostos de forma alternada de um lado e de outro das vias, para diminuir a velocidade dos veículos e para reproduzir a situação de plantio em frente da maioria das casas (Figura 3).



Figura 3 – Jardins de chuva nas vias compartilhadas e em sentido único.



Fonte: Os autores

Para os jardins de chuva no projeto de urbanismo e regularização fundiária no Dorothy Stang, foi necessário definir recomendações de desenho que foram sendo refinadas ao longo do processo, pois boa parte destas não eram preestabelecidas em outro manual de desenho. Ainda teóricas, essas recomendações devem ser testadas na sua execução, mas elas trazem uma reflexão sobre o uso de SbN em projeto de urbanismo e regularização fundiária em assentamentos informais de interesse social (Quadro 2).



Quadro 2 - Recomendações de desenho dos jardins de chuva para o projeto de urbanismo e regularização fundiária do Dorothy Stang (Distrito Federal)

Problema	Recomendações
Caixa viária em sentido único	4 metros
Caixa viária em sentido duplo	5,2 metros (recomendado) ou 4,8 metros (ruas muito estreitas e sem saída)
Afastamento entre lote e caixa viária	Mínimo de 50 cm.
Afastamento entre lote e jardim (passeio)	Mínimo de 80 cm.
Largura jardim	Em espaços amplos, a largura máxima do jardim é de 2,20 m (alinhamento com a largura das vagas de estacionamento), e o espaço restante pode configurar praças, largos ou espaços de permanência com plantio de árvores. Em áreas de espaço reduzido, a largura dos jardins deve ajustar-se ao intervalo disponível entre o passeio e a margem da via, respeitando a largura mínima de 1 m (abaixo desse valor não é possível implantar o jardim).
Raio de giro dos veículos	No sentido de circulação o raio de giro é de 4 metros (recomendado) e no sentido contrário à circulação é de 90°.
Afastamento entre jardins na frente de garagens	3 metros
Cantos arredondados	Priorizando a durabilidade, os cantos dos jardins devem ser arredondados com raio padrão de 50 cm na aresta que faz interface do jardim com a margem das vias, evitando estrago dos meio-fios pelos veículos.
Fluidez	Quando houver jardim nos cruzamentos, a passagem de pedestre deve ser garantida com pedras no meio do jardim (direção diagonal).
Desenho pontiagudo	Os jardins devem ter uma largura mínima de 50 cm para evitar pontas estreitas
Profundidade do jardim	Em relação ao nível do solo, o meio-fio dos jardins apresenta elevação de 10 cm acima e 20 cm abaixo, delimitando um volume útil de 30 cm de altura livre para a captação das águas pluviais.
Plantio de árvores	Quando der, indica-se plantar árvores no limite entre 2 lotes e não arborizar embaixo da rede elétrica ou arborizar com espécies de porte baixo.

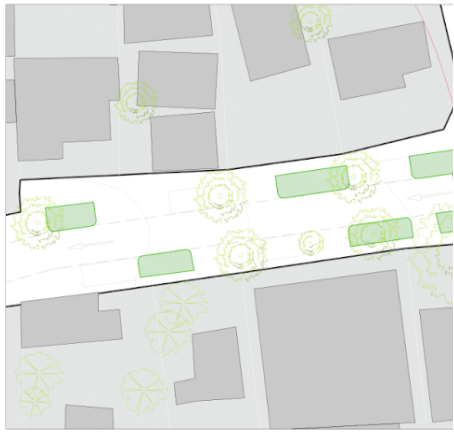


Fonte: Autores (2025).

Conforme indica o quadro 2, foram definidos critérios para o desenho da margem de circulação dos veículos, uma caixa viária livre, mesmo que nivelada com o restante da rua, de 4 metros de largura no caso de ruas unidirecionais e, no caso de ruas bidirecionais, 5,2 metros (recomendado) ou 4,8 metros (ruas muito estreitas e sem saída). Também foi definido um afastamento mínimo entre lote e margem do fluxo de veículos de 50 cm e um afastamento entre os jardins e os lotes de 80 cm para prevenir danos aos muros dos lotes. Nos cruzamentos, foram definidos raios de giro de, na direção do fluxo viário, de 4 metros, podendo ser de 3 metros em casos excepcionais, e na direção contrária ao fluxo viário, ângulos retos no intuito de reforçar a sinalização do fluxo viário.

A partir das recomendações do Quadro 2, foram definidas três tipologias de jardins como apresentado no Quadro 3 em seguida. Embora tenham sido definidos critérios para estabelecer um desenho padronizado, há flexibilidade para adaptá-los a diferentes situações encontradas in loco, considerando a localização dos portões, dos postes da rede elétrica e a largura da rua.



Quadro 3 - Tipologias de jardins de chuva para o projeto de urbanismo e regularização fundiária do Dorothy Stang (Distrito Federal)

Tipologias	Características	Desenho
Jardins de largura regular (2,2 m), ao longo da margem das vias.	Respeita as recomendações listadas no Quadro 2.	
Jardins com largura irregular.	1. É irregular para poder acompanhar as curvas da faixa do fluxo viário; 2. É irregular para poder manter o afastamento mínimo entre os jardins e os muros dos lotes;	
Jardins em cruzamentos.	Tem a função principal de delimitar os cruzamentos e podem ter forma regular ou irregular. Nessa tipologia, deve-se evitar criar cantos arredondados, pois a prioridade é auxiliar na delimitação dos cruzamentos. A exceção é em trechos onde houver passagem para estacionamento/garagem ou largura estreita do passeio. Respeita as outras regras de desenho.	

Fonte: Os autores

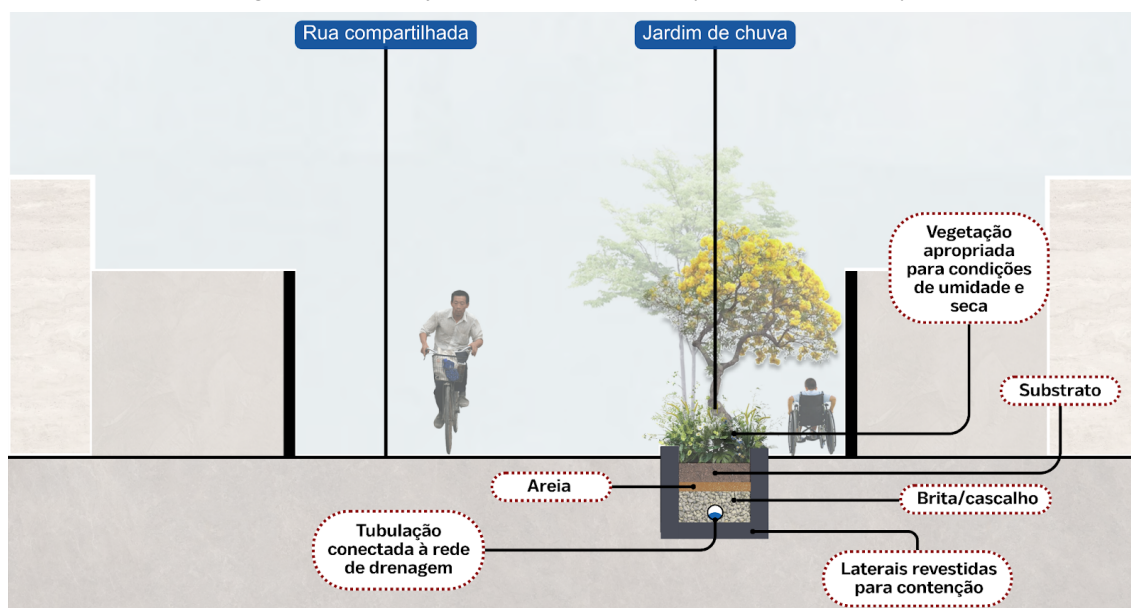
Importante pontuar que a maioria das ruas internas à comunidade foram categorizadas como ruas compartilhadas em sentido único e, quando a rua está sem saída, a rua também está compartilhada, mas está mantida em sentido duplo. As ruas compartilhadas possuem, para o projeto de regularização fundiária do Dorothy Stang, três características: (1)

piso de bloquete nivelado; (2) não diferenciação do nível do fluxo de veículos e dos pedestres com exceção em cruzamentos e curvas - em espaços demasiadamente amplos, quando houver mais de 6 m de caixa viária, elementos físicos, como jardins de chuva, berço de árvore, tartarugas, balizadores e outros mobiliários urbanos podem complementar a delimitação do fluxo viário; e (3) aplicação das normas de trânsito para as pinturas laterais do fluxo viário e sinalização dos sentido de circulação, faixas, listras, zonas de espera, acostamentos, estacionamentos e outras medidas de acessibilidade.

No perímetro da área, existem ruas do tipo DF e ruas que recebem trânsito de ônibus, portanto, estas possuem as seguintes três características: (1) há desnível da calçada para o fluxo de veículos com revestimento de asfalto; (2) prioriza plataformas elevadas em cruzamentos; e (3) aplicam-se as normas de trânsito para a pintura, sinalização e acessibilidade.

Ainda no tocante aos jardins de chuva no caso do assentamento Dorothy Stang, análises indicam que o lençol freático está muito próximo da superfície, o que limita a viabilidade de soluções baseadas em infiltração, devido à saturação do solo. Por essa razão, o sistema de jardins de chuva proposto foi concebido para funcionar em conjunto com infraestruturas tradicionais de drenagem. A Figura 4 mostra que os jardins de chuva possuem um volume capaz de acumular água na hora da chuva, e que essa é encaminhada para bacias onde pode infiltrar com segurança.

Figura 4 – Corte do jardim de chuva na via compartilhada do Dorothy.



Fonte: Os autores (2025).

Bacias de infiltração foram projetadas para as áreas verdes livres e os parques situados na área central e na parte baixa do bairro (Figura 5), com o objetivo de receber o excesso de águas pluviais durante os episódios de chuva e ampliar os benefícios das Soluções baseadas na Natureza (SbN).



Figura 5 – Parque das Bacias e Parque da Mina (projetos para o Dorothy).

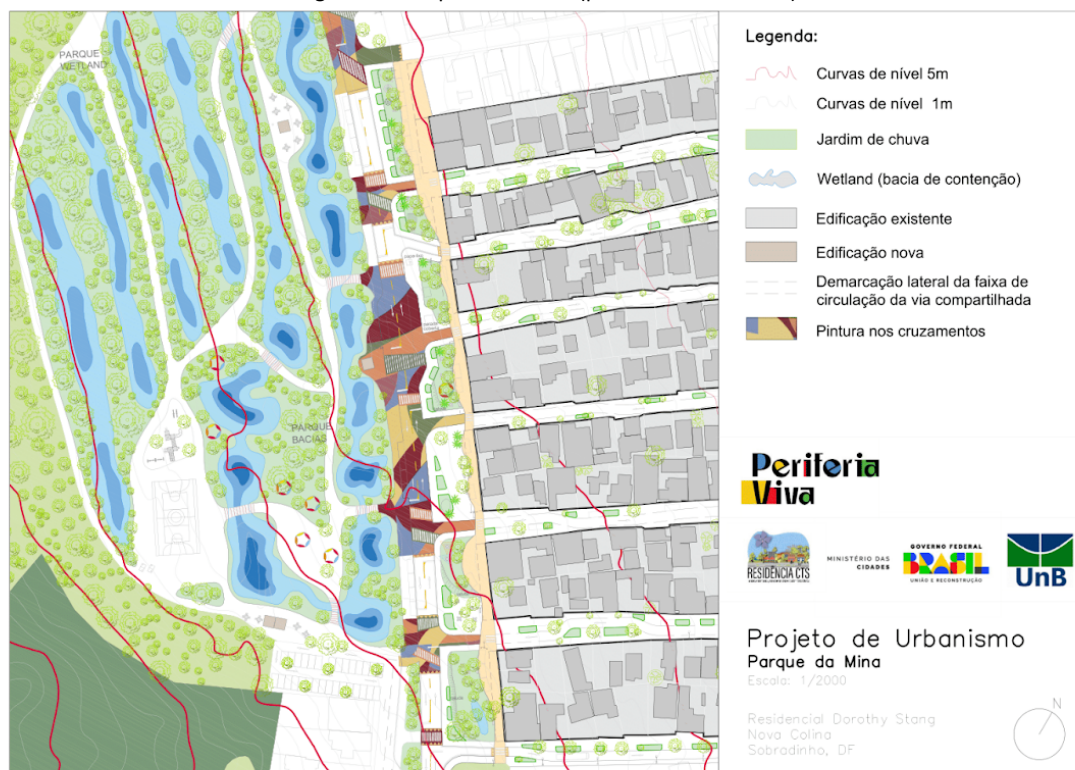


Fonte: Os autores

No parque localizado na parte baixa, já existem cavidades ao longo da via de acesso que atualmente recebem parte da água da chuva, porém de forma desordenada e insuficiente (figura 6). Já na área central, o parque encontra-se fortemente antropizado, com presença de moradias construídas. Contudo, considerando a existência de uma mina d'água no local, caso a Companhia de Desenvolvimento Habitacional (CODHAB) venha formalizar a realocação das famílias em lotes vagos do bairro, o projeto prevê a regeneração integral da área destinada ao parque, com a implantação de bacias de retenção, o plantio de espécies nativas e áreas de lazer (figura 7).



Figura 6 – Parque das bacias (parte baixa do bairro)



Fonte: Os autores

Figura 7 – Parque da Mina (centro do bairro)



Fonte: Os autores



No total, foram desenhados cerca de 450 jardins ao longo das vias do Dorothy Stang e 4 parques com bacias de retenção, na parte alta, central e baixa do bairro. Nesse sentido, a drenagem é prevista para acontecer no próprio bairro, encaminhando as águas da chuva das ruas para os jardins de chuva e em seguida para as bacias integradas. Vale ressaltar ainda que a proposta prevê a execução de uma estação de tratamento de esgoto descentralizada acoplada com bacias de tratamento do tipo *Wetland* (alagado construído), na parte baixa do parque das bacias.

O projeto de urbanismo para regularização fundiária cobre uma área de 17 hectares e envolve a realocação de 63 casas, podendo ser reduzido a 38 casas caso não opte pelo Parque da Mina na área central. O projeto também permite a criação de 331 novas unidades, na poligonal do bairro, com a construção de moradia coletiva e ocupação de lotes vagos.

Grupos de trabalho e reuniões foram organizados com o governo local para apresentar o projeto e demonstrar a viabilidade de execução das Soluções baseadas na Natureza (SbN) como estratégia para uma regularização fundiária sustentável. O contexto mostrava-se propício para que o projeto fosse considerado piloto, reunindo uma equipe técnica multidisciplinar, soluções inovadoras, participação ativa da comunidade, atuação em escala territorial de pequeno porte e financiamento do Governo Federal.

Inicialmente, era necessário o apoio do governo local para submeter o projeto aos recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e para assegurar moradias alternativas às famílias atingidas pelas adequações urbanísticas e ambientais.

No entanto, devido a divergências políticas e a questões relacionadas à propriedade da terra, as negociações foram paralisadas. Ainda assim, a luta continua, e os impasses vêm sendo contornados com a suspensão do repasse da Fazenda Sálvia — onde se localiza a comunidade Dorothy Stang — da Secretaria de Patrimônio da União (SPU) para a Companhia Imobiliária de Brasília (Terracap). Com a área retornando à posse da SPU, torna-se possível dar continuidade ao processo de regularização fundiária, uma vez que a Lei nº 13.465/2017 permite à União regularizar imóveis situados em suas terras.

A partir de contatos com a Secretaria de Obras do DF em reuniões do Grupo de Trabalho de regularização do Dorothy, levantou-se questões quanto à manutenção das SbN, já que tal Secretaria não possui experiência com esse tipo de infraestrutura. Quem será responsável pela manutenção? Quem arcará com os custos? Sugere-se, portanto, que a implantação das SbN — ao menos no caso dos jardins de chuva no espaço público — demande uma reflexão sobre possíveis modelos de gestão e manutenção compartilhada entre a administração regional, a comunidade e seus parceiros como a universidade.



5 CONCLUSÃO

As Soluções baseadas na Natureza apresentam diversas vantagens para melhorar a eficiência dos sistemas de drenagem e a qualidade das águas urbanas, além de criar espaços ricos em biodiversidade. Em consequência, o desempenho ambiental se torna um pontapé para melhorar o tecido socioeconômico e incentivar atividades locais.

A assessoria sociotécnica no Programa Periferia Viva para o projeto de urbanismo de regularização fundiária da comunidade Dorothy Stang mostrou a relevância de ter ferramentas que permitam considerar as diversas dimensões da sustentabilidade urbana. O trabalho também reforça a necessidade de planejar junto com a comunidade para que os projetos reflitam a realidade local e possam ser apropriados pela população.

A SbN jardim de chuva demonstrou que pode solucionar diversos problemas urbanos no contexto dos projetos de regularização fundiária em assentamento informais de interesse social. No entanto, essa solução também sugere que sejam formulados modelos de gestão compartilhados entre a administração pública e a comunidade. Por fim, vale ressaltar que, para ter eficiência, essa solução deve estar acompanhada de outras medidas e investimentos como por exemplo projetos de melhoria habitacional e acompanhamento socioeconômico.



6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray. **A pattern language**: Towns, buildings, construction. New York: Oxford University Press. 1977. 1216 p.

ANDRADE, Liza M.S. de. **Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos**: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem. Tese (Doutorado em Ciências Aplicadas) – Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UnB, Brasília. 2014. 544f. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/jspui/handle/10482/18042>> Acesso em: 14.11.2024

ANDRADE, Liza; LEMOS, Natalia. Qualidade de projeto urbanístico /// sustentabilidade e qualidade da forma urbana. In: BLUMENSCHEN, R., PEIXOTO, E. E GUINANCIO C. (Orgs.). **Avaliação da qualidade da habitação de interesse social**: projeto urbanístico e arquitetônico e qualidade construtiva. Brasília: UnB, FAU. 2015. p.19-100

ANDRADE, Liza M. S.; LEMOS, Natália da S.; LOUREIRO, Vânia R. T.; LENOIR, Juliette A.F. Extensão e Tecnociência Solidária: Periférico no DF e entorno. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 26, n. 38, p. 189-234, 27 dez. 2019a. Semestral. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.perifericounb.com/artigos>>. Acesso em: 14.11.2024

ANDRADE, L M.S.; Melo, B. B. P.M.; Viana, A. P. **Desenhando com a água no meio urbano** – Padrões espaciais de infraestrutura ecológica e crescimento urbano inteligente. In: SBE Series 16, Brasil, Portugal, UFES, 2016.

KASPRZYK, Magda; SZPAKOWSKI, Wojciech; POZNAŃSKA, Eliza; BOOGAARD, Floris C.; BOBKOWSKA, Katarzyna; GAJEWSKA, Magdalena. Technical solutions and benefits of introducing rain gardens – Gdańsk case study. **Science of The Total Environment**, Volume 835. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155487>>. Acesso em: 5.08.25

MALAVIYA, Piyush; SHARMA, Rozi; SHARMA, Pradeep. Rain Gardens as Stormwater Management Tool. **Sustainable Green Technologies for Environmental Management**. 141-166. 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-2772-8_7>. Acesso em: 5.08.25

NACTO - National Association of City Transportation Officials. **Urban Street Stormwater Guide**. Island Press. 2017. Disponível em: <<https://nacto.org/publication/urban-street-stormwater-guide/>>. Acesso em: 5.08.25

NATURE-BASED Solutions Initiative. **Nature-based Solutions Conference 2024** – Final Report. 2024. Disponível em: <<https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/news/nbs-conference-2024-report/>>. Acesso em: 20 maio 2025.

ONU. Resolução Adotada pela Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Soluções Baseadas na Natureza para apoiar o Desenvolvimento Sustentável. Março de 2022.

US-EPA - United States Environmental Protection Agency. Using smart growth techniques as stormwater best management practices. 2005. Washington, DC. 2005.

US-EPA - United States Environmental Protection Agency's Development, Community, and Environment Division. Protecting water resources with higher-density development. Washington, DC, 2006.

WOLFF, Erich; RAUF, Hanna A.; HAMEL, Perrine. Nature-based solutions in informal settlements: A systematic review of projects in Southeast Asian and Pacific countries. **Environmental Science & Policy** 145(2):275-285. 2023. Disponível em: <[10.1016/j.envsci.2023.04.014](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.04.014)>. Acesso em: 5.08.25



WONG, Tony H. F.; TAPPER, Nigel J.; LUBY, Stephen P. Planetary health approaches for dry cities: water quality and heat mitigation. **BMJ**. 2020. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/371/bmj.m4313>>. Acesso em: 5.08.25

WSUD - Water Sensitive Urban Design. **Applying the Model WSUD Guidelines**. An Initiative of the Inner Melbourne Action Plan. Melbourne, 2008. Disponível em: <https://www.clearwatervic.com.au/user-data/resource-files/WSUD_Guidelines_Generic_2010LowRes.pdf>. Acesso em : 5.08.25



DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

- **Concepção e Design do Estudo:** O tema do artigo corresponde a um dos principais resultados do projeto de urbanismo para regularização fundiária do assentamento Dorothy Stang, portanto, os cinco autores participaram de sua concepção e design. A metodologia de trabalho foi definida ao longo dos anos de prática em ensino, pesquisa e extensão das professoras e autoras Liza Andrade e Vânia Loureiro. Os objetivos do artigos foram definidos em conjunto com os cinco autores.
- **Curadoria de Dados:** Os dados foram organizados e verificados pelos autores Angélica Azevedo, Juliette Lenoir e Matheus Oliveira, conforme orientações das professoras Liza Andrade e Vânia Loureiro.
- **Análise Formal:** A maior parte das análises dos dados foram feitas pelo Matheus Oliveira com a geração de mapas no software QGIS e outros. As autoras Angélica Azevedo e Juliette Lenoir também auxiliaram na análise por meio dos levantamentos e inserção no software Autocad.
- **Aquisição de Financiamento:** Foi possível principalmente pela articulação da autora Liza Andrade e pelo histórico de trabalhos realizados com a comunidade há quase 10 anos.
- **Investigação:** A coleta de dados foi feita por todos os autores por meio de pesquisas, visitas territoriais, conversas e oficinas participativas com a comunidade.
- **Metodologia:** Foi desenvolvida ao longo de vários anos de trabalhos de ensino, pesquisa e extensão do Laboratório Periférico, coordenado pelas professoras Liza Andrade e Vânia Loureiro. Essa metodologia foi certificada como tecnologia social pela Fundação Banco do Brasil, e sua aplicação na comunidade é feita de forma conjunta.
- **Redação - Rascunho Inicial:** A primeira versão do manuscrito foi escrita em maior parte pela autora Juliette Lenoir com algumas contribuições da Angélica Azevedo.
- **Redação - Revisão Crítica:** A revisão do texto foi feita pela autora Liza Andrade, melhorando a clareza e a coerência.
- **Revisão e Edição Final:** A revisão e o ajuste quanto ao atendimento das normas da revista foram feitos pela autora Angélica Azevedo.
- **Supervisão:** As pessoas que coordenaram o trabalho foram as professoras Liza Andrade e Vânia Loureiro, garantindo a qualidade geral do estudo.



DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Liza Maria Souza de Andrade, Vânia Raquel Teles Loureiro, Juliette Anna Fanny Lenoir, Angélica Azevedo e Silva e Matheus de Souza Oliveira**, declaramos que o manuscrito intitulado “**Os jardins de chuva como Solução baseada na Natureza no projeto de urbanismo e de regularização fundiária da comunidade Dorothy Stang no Distrito Federal**”:

1. **Vínculos Financeiros:** Este trabalho foi financiado pelo Programa Periferia Viva da Secretaria Nacional de Periferias (SNP-MCID) por meio da Residência CTS e, também, contou com a emenda parlamentar da deputada federal Erika Kokay
 2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados.
 3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesses pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.
-