

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA,
MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO**

PALOMA VALÉRIA DOS SANTOS

**A importância dos jardins de chuva
para o paisagismo funcional**

ARARAS 2023

PALOMA VALÉRIA DOS SANTOS

**A importância dos jardins de chuva para o
paisagismo funcional**

Projeto científico apresentado no
Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas da
Universidade Federal de São
Carlos para aprovação na
disciplina Monografia II.
Orientação: Dra. Kayna Agostini

ARARAS 2023

RESUMO

O presente trabalho analisou o uso de espécies vegetais presentes em 20 jardins de chuva, localizados no município de São Paulo, avaliando a contribuição das plantas empregadas para o paisagismo funcional. Primeiramente, foi feito um levantamento bibliográfico, sobre a existência ou não, de critérios que devem ser considerados para se escolher as espécies apropriadas neste tipo de infraestrutura, onde os critérios encontrados foram descritos e referenciados. Posteriormente, foi realizado o levantamento das espécies já usadas, por meio de imagens, mapas e vídeos, onde a identificação inicial se deu através do Google Lens®, seguida pela confirmação do gênero e da espécie, utilizando livros e instituições especializadas em botânica, como Lorenzi (2021, 2022); as plataformas Flora do Brasil (JBRJ) - do Jardim Botânico do Rio De Janeiro e a Plataforma Plants of the World Online, Kew, UK, que são especializadas em Sistemática Botânica. As plantas encontradas foram analisadas quanto ao seu perfil para o paisagismo funcional, verificando se eram espécies nativas ou exóticas do Brasil, bem como se eram nativas para a região em que o jardim de chuva se encontrava. Além disso, foram analisadas quanto ao seu perfil para fornecer recursos florais aos polinizadores, utilizando como fonte de consulta a Rede de Catálogos Polínicos online (RCPol). As informações e os resultados obtidos foram sintetizados e sistematizados em 3 tipos de quadros, evidenciando, de modo geral, que o principal critério a ser considerado é que sejam priorizadas as espécies nativas, uma vez estas são, naturalmente, mais resistentes e adaptadas ao clima, ao solo e ao ambiente, desenvolvendo-se melhor e ajudando na manutenção da biodiversidade. Espera-se que este estudo possa contribuir com a disseminação de práticas sustentáveis no paisagismo e no fortalecimento das Soluções baseadas na Natureza (SbN) no Brasil.

Palavras-chave: jardins de chuva, paisagismo funcional, plantas para jardins de chuva, Soluções baseadas na Natureza (SbN).

The importance of rain gardens for functional landscaping

ABSTRACT

This study analyzed the use of plant species present in 20 rain gardens located in the municipality of São Paulo, evaluating the contribution of the plants used for functional landscaping. Firstly, a bibliographic survey was carried out on the

existence or not of criteria that should be considered when choosing appropriate species for this type of infrastructure, where the criteria found were described and referenced. Subsequently, the species already used were surveyed through images, maps, and videos, where the initial identification was done through Google Lens®, followed by confirmation of genus and species, using specialized books and institutions in botany, such as Lorenzi (2021, 2022); the Flora do Brasil (JBRJ) platform - from the Rio De Janeiro Botanical Garden and the Plants of the World Online platform, Kew, UK, which are specialized in Botanical Systematics. The plants found were analyzed for their profile for functional landscaping, checking if they were native or exotic species from Brazil, as well as if they were native to the region where the rain garden was located. Additionally, they were analyzed for their profile to provide floral resources to pollinators, using the online Pollen Catalog Network (RCPol) as a source of consultation. The information and results obtained were synthesized and systematized in three types of tables, showing, in general, that the main criterion to be considered is that native species should be prioritized, as they are naturally more resistant and adapted to the climate, soil, and environment, developing better and helping to maintain biodiversity. It is expected that this study can contribute to the dissemination of sustainable practices in landscaping and to the strengthening of Nature-based Solutions (NbS) in Brazil.

Keywords: Rain Gardens, Functional landscaping, Plants for Rain Gardens, Nature-based Solutions (NbS).

INTRODUÇÃO

As cidades enfrentam um desafio urgente de adaptação frente à crescente urbanização e a maior ocorrência de eventos climáticos extremos, que têm tornado as comunidades mais vulneráveis, levando a necessidade de estudos sobre sistemas urbanos mais sustentáveis e resilientes, capazes de responder às mudanças climáticas decorrentes das emissões de gases de efeito estufa (Oliveira, 2021). De acordo com o IPCC (2014), a emissão contínua de gases de efeito estufa levará a mais aquecimento e mudanças duradouras no sistema climático, aumentando a probabilidade de impactos severos e irreversíveis para pessoas e ecossistemas.

Neste cenário, são previstos intensificação de impactos climáticos extremos que afetam sistemas físicos (geleiras, rios, lagos, encostas), sistemas biológicos (ecossistemas marinhos e terrestres), e sistemas humanos (produção de alimentos e meios de subsistência, saúde e econômica). Tais impactos climáticos incluem fenômenos como ondas de calor, secas, inundações, ciclones e incêndios florestais, gerando complexos desafios a serem enfrentados e revelando a vulnerabilidade dos ecossistemas e dos sistemas humanos frente às mudanças climáticas (IPCC, 2014).

O processo de urbanização contribui para as enchentes em áreas urbanas, devido à diminuição da área de infiltração das águas pluviais pela impermeabilização do solo. As redes de drenagem são construídas para minimizar esses volumes, mas sua vazão máxima pode ser superada por precipitações elevadas, resultando em enchentes e alagamentos. Os impactos ambientais e socioeconômicos das enchentes são significativos, como a contaminação de fontes de água potável, a proliferação de doenças, a destruição de habitações e a redução dos mananciais de água disponíveis para abastecimento, onde as áreas urbanas mal planejadas são mais vulneráveis a esses eventos extremos (Hernandez e Szigethy, 2020).

Estudos indicam alguns aspectos preocupantes relativos aos impactos das chuvas mais intensas e frequentes sobre os sistemas de drenagem urbana em diferentes localidades. Pontos de atenção envolvem o aumento das áreas impermeáveis nas cidades associado ao crescimento urbano, os custos para adaptação das infraestruturas de drenagem com chuvas mais intensas e frequentes, o uso de tubulações mais largas para suportar vazões maiores, as constantes

ampliações nos sistemas de drenagem para acompanhar o crescimento das cidades e a intensificação das chuvas, onde as modificações necessárias nos sistemas de drenagem urbano indicam enormes desafios existentes para que as cidades estejam adaptadas às mudanças climáticas (Moura, Pellegrino e Martins, 2014).

De acordo Moura, Pellegrino e Martins (2014), as cidades têm a oportunidade de recorrer à soluções mais sustentáveis, resilientes e integradas à paisagem urbana (aliadas ao paisagismo) para amenizar os atuais problemas de drenagem das águas pluviais urbanas, realizando a transição dos tipos de infraestruturas convencionais (como reservatórios de retenção ou piscinões) para as técnicas de Melhores Práticas de Manejo (MPM) das águas de chuva.

As MPM ou Técnicas Compensatórias de drenagem pluvial (TCs) são baseadas em princípios que procuram imitar as condições hidrológicas naturais como técnicas de retenção, infiltração e evapotranspiração das águas. Uma dessas técnicas são os sistemas de biorretenção, que consistem em depressões superficiais em pequena escala construídos para conter o escoamento superficial e os poluentes das águas de chuva, podendo se apresentar em diferentes tipologias, tais como: jardins de chuva, biovaletas, canteiros pluviais, lagoas pluviais (Oliveira, 2021). Essas soluções podem promover a segurança hídrica do local, criando áreas urbanas mais resilientes (IPCC, 2014).

Em vista disso, torna-se imprescindível optar por soluções que se fundamentam na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Uma das definições para desenvolvimento sustentável foi proposta na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU), e diz que a humanidade torna o desenvolvimento sustentável quando garante o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a capacidade

A ONU possui uma agenda global de objetivos e metas para serem alcançados até 2030, que identifica os passos necessários para a garantia de um mundo mais justo, mais digno, mais inclusivo e sustentável, por meio do equilíbrio entre a prosperidade humana e a proteção do planeta (ONU, 2022). A agenda traz diretrizes para guiar as pessoas e o planeta para um caminho de sucesso, buscando criar um mundo melhor para as gerações atuais e futuras, ordenando ações em nível global, de modo a mover os povos e o planeta para o desenvolvimento sustentável,

viabilizando a implementação das ações e gerando resultados em nível local (IMVF Portugal, 2018; ONU, 2022). Alguns dos objetivos, se relacionam, direta ou indiretamente com problemas referentes à drenagem das águas urbanas e a infraestrutura das cidades, e disso, vale destacar os objetivos 6 - “Água Potável e Saneamento”; 11 “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, 13 “Ação Climática” e 15 “Proteger a vida na Terra”.

Para a ONU a gestão integrada e sustentável dos recursos naturais e dos ecossistemas, segundo sua agenda, é crucial para alcançar um futuro sustentável e solidário, exigindo medidas transformadoras e urgentes. Isso implica a implementação imediata de um modelo de desenvolvimento diferente, que leve em consideração as mudanças climáticas, respeite a biodiversidade e seja resiliente, transformando as políticas de desenvolvimento que se baseiam na exaustão dos recursos do planeta e colocam em risco a vida das gerações futuras. (IPEA, 2018). A meta é implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis; proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água; adotar tecnologias para o uso eficiente da água e tecnologias de reutilização; a gestão holística do risco de desastres, a todos os níveis; reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação aos riscos relacionados ao clima e as catástrofes naturais em todos os países; adotar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais; travar a perda de biodiversidade e proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas; entre outros (IMVF Portugal, 2018).

Deste modo, a alternativa para minimizar os alagamentos nas cidades, é a implantação de jardins de chuva, que tem se destacado como uma medida eficiente para o gerenciamento de águas pluviais. Os jardins de chuva promovem processos naturais como infiltração de água, recarga de aquíferos, evapotranspiração, filtragem de água e ar. Além disso, essa tipologia fornece serviços ecossistêmicos, como manejo do escoamento superficial, aumento da umidade do ar, criação de habitats, limpeza da poluição difusa, melhora na qualidade do ar e aumento da umidade do solo adjacente (Bonzi, 2015).

Todavia, é importante se atentar para a vegetação que vem sendo empregada nesses jardins, pois para que eles possam se desenvolver adequadamente, é necessário selecionar espécies vegetais ideais para esta finalidade. Além da função

estética, as plantas precisam ter um papel funcional no sistema, promovendo a absorção e transpiração da água, além da filtração de poluentes e sedimentos. Para o funcionamento eficaz do sistema do jardim de chuva, alguns critérios devem ser estabelecidos: o uso de espécies nativas, as características morfoanatômicas e funcionais das raízes, a capacidade de fitorremediação, a riqueza e diversidade de espécies, a capacidade de absorver macro e micronutrientes; a tolerância à alta umidade e períodos de abundância ou de escassez/estresse hídrico (CGEE, 2022).

JUSTIFICATIVA

Segundo Capra (2006), a concepção sistêmica da vida consiste em uma nova perspectiva da realidade, a qual reconhece a inter-relação e interdependência fundamentais entre os fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais.

Nesta mesma linha de pensamento, estão Bill Mollison e David Holmgren, que na Austrália, em meados de 1970, formularam os princípios da Permacultura, que em síntese, sustenta a ideia de que devemos trabalhar com a natureza, e não contra ela. A Permacultura possui um modelo próprio de operar que é fundamentada em princípios éticos (cuidar da terra, cuidar das pessoas, cuidar do futuro ou partilha justa), princípios de planejamento e princípios de metodologia de design ecológico (Instituto Pindorama, 2021).

Explorar os jardins de chuva como objeto de pesquisa na graduação em Ciências Biológicas se torna relevante diante da crescente preocupação com a Sustentabilidade Urbana e a necessidade de se promover uma paisagem urbana funcional e ecológica. Embora, haja estudos sobre jardins de chuva nas áreas de Arquitetura e Engenharia, ainda é restrito o conhecimento sobre a utilização de espécies vegetais adequadas para a composição destes jardins e sua contribuição ao paisagismo funcional.

De acordo com CMMD (1991), a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável devem estar integrados às atribuições de todas as agências governamentais, instituições internacionais e grandes instituições do setor privado, onde todos devem ser responsáveis por garantir programas, políticas e orçamentos

que estimulem atividades mais sustentáveis (economicamente e ecologicamente) no curto e no longo prazo, onde se priorize também um crescimento que seja convincente e duradouro do ponto de vista social e ambiental.

Segundo Suassuna (2020), deve-se favorecer as soluções que dependem de processos naturais ao invés daquelas que dependem de processos de engenharia elaborados, porque as primeiras reforçam a biodiversidade e de modo geral são mais econômicas, com custos de manutenção menores e requerem menos reparos, além de oferecer mais possibilidades recreativas e estéticas. Em vista do exposto, os jardins de chuva se apresentam como solução capaz de abranger e responder positivamente ao desenvolvimento sustentável, pois são viáveis dos pontos de vista ambiental, social e econômico.

É importante conhecer e determinar os critérios necessários para que as plantas possam se adaptar às condições dos jardins de chuva e verificar se as espécies utilizadas no município de São Paulo são adequadas e contribuem ao paisagismo funcional, porque isto fornece informações relevantes para auxiliar nos projetos paisagísticos dos profissionais da área e demais interessados, permitindo a escolha adequada de espécies vegetais e ajudando a promover uma paisagem urbana mais sustentável e ecologicamente equilibrada.

A análise das características das plantas utilizadas em jardins de chuva e sua contribuição para o paisagismo funcional é fundamental para garantir a implementação correta e o sucesso deste tipo de tecnologia para a sustentabilidade ambiental. A presente pesquisa contribuirá ao avanço do conhecimento sobre paisagismo, fornecendo informações úteis para paisagistas e outros profissionais que atuem na área, produzindo informações que podem ser úteis para extensão à sociedade, à divulgação científica e a trabalhos interdisciplinares (envolvendo diferentes formações).

REFERENCIAL TEÓRICO

Os jardins de chuva

A técnica do “jardim de chuva” se espalhou pela cidade de Tucson - Deserto do Arizona, Estados Unidos, após uma viagem do permacultor Brad Lancaster para o Zimbábue, onde conheceu Zephaniah Phiri Maseko, conhecido por ser o homem que plantava chuva. Phiri foi responsável por desenvolver uma metodologia que faz com que a água da chuva se fixe ao solo por meio de mudanças em inclinações no terreno e plantio de diversas espécies de plantas, conhecimento que elaborou e aperfeiçoou por meio da observação do ambiente natural onde vivia. A técnica ficou conhecida também como esponja viva, e consegue modificar radicalmente o cenário de regiões áridas. Quando voltou à Tucson, Lancaster passou a aplicar o conceito em sua própria residência e depois passou a replicá-la, tornando-a mais conhecida (Rosa, 2018).

Os jardins de chuva são áreas que são projetadas ou adaptadas para coletar a água da chuva proveniente de superfícies impermeáveis. O solo, preparado com compostos, em camadas, que aumentam sua porosidade, absorve a água como uma esponja, enquanto micro-organismos e bactérias no solo eliminam poluentes. A adição de plantas aumenta a evapotranspiração e a remoção de poluentes, e a quantidade de água que pode ser absorvida depende das condições geotécnicas locais, podendo ser necessário o uso de extravasores para lidar com chuvas maiores do que as consideradas no projeto (Cormier e Pellegrino, 2008).

De acordo com a UNALAB (2019), o jardim de chuva é um tipo de jardim estabelecido em áreas urbanas para o controle de águas pluviais em pequena escala por meio do armazenamento e infiltração, que são criados artificialmente e coletam água da chuva de superfícies como telhados e estradas. Nele, as plantas ajudam na absorção e transpiração da água, onde a água é retida e infiltrada no solo e o excedente é direcionado para o sistema de esgoto.

Eles são sistemas de filtragem de água de chuva que utilizam a vegetação para absorver a água e evitar que ela cause erosão e escoamento superficial. São eficientes, entre outros fatores, por contribuir com a recarga do lençol freático e melhorar a qualidade da água que infiltra por ele, por contribuir para reduzir enchentes e por proporcionar conforto térmico, trazendo, ainda, diversos benefícios para a fauna e para a flora ao criar habitats nos locais onde se desenvolvem (Curso Online Sesc, 2020; Fluxus Design, 2020).

Construídos em um nível mais baixo do solo do que o seu entorno, apresentam um leito mais úmido que cria condições para que as regas sejam dispensadas por um período do ano, necessitando utilizar plantas que sejam mais aptas para tolerar os períodos anuais de seca e de chuva (Fluxus Design, 2020; Guia Metodológico para Implantação de Infraestrutura Verde, 2020.)

Sistemas de biorretenção, jardins de chuva e canteiros pluviais, muitas vezes, são utilizados como sinônimos. Melo et. al (2014), diz que os jardins de chuva são também definidos como sistemas de biorretenção, sendo o mais conhecido entre esses. Oliveira (2021), diz que os sistemas de biorretenção são conhecidos como jardins de chuva e caracterizados por depressões superficiais no solo em pequena escala, que retém o escoamento superficial e os poluentes das águas.

São ainda definidos como bacias de infiltração, com a função de receber águas pluviais provenientes de áreas impermeabilizadas, fazendo sua infiltração por processos de fitorremediação (Cormier e Pellegrino, 2008; Bonzi, 2015). Os sistemas de biorretenção fazem parte das chamadas Técnicas Compensatórias (TCs) de drenagem urbana sustentável, que tem por objetivo prevenir e corrigir problemas decorrentes do controle de águas pluviais (Oliveira, 2021).

Suassuna (2020) investiga, no campo da arquitetura da paisagem, os chamados “Elementos de Infraestrutura Verde e Azul ou Soluções de Bioengenharia”, que incluem as biovaletas, lagoas pluviais, bacias de detenção, cisternas, tetos verdes, pisos drenantes, arborização urbana, entre outros, dos quais fazem parte, também, os jardins de chuva. Segundo a autora, esses elementos visam organização e adaptações às mudanças ambientais, promovem o trânsito de espécies, evitam enchentes ao aumentar a permeabilidade do solo, e atendem a várias outras funções no sentido de atingir um equilíbrio dinâmico mais favorável.

O desenho do jardim de chuva corresponde a uma sequência de camadas, sendo elas: de vegetação, de filtração média, de transição, de drenagem e uma tubulação de fundo que é perfurada (Oliveira, 2021). Existem diferentes projetos e disposições para criar um jardim de chuva, incluindo o uso de elementos como faixas de grama filtrantes, tanques de água, áreas de cobertura morta, solo de plantio, plantas (como herbáceas) e leitos de areia, onde cada elemento tem uma

função específica, que pode incluir: retardar, reduzir, filtrar ou armazenar a água da chuva, bem como aumentar a evapotranspiração (UNALAB, 2019).

Embora esses jardins possam ser criados tanto no meio rural, como no meio urbano, destacam-se como alternativa sustentável para drenar as águas pluviais dos ambientes urbanos, trazendo diversos benefícios aos municípios, pois sua aplicação resulta em promoção de maior bem-estar para população urbana, auxilia na drenagem das águas pluviais evitando enchentes e gera um impacto visual positivo através de recursos paisagísticos (Curso Online SESC, 2020; Fluxus Design, 2020).

Paisagismo funcional

O paisagismo funcional é um conceito que se baseia na criação de paisagens esteticamente agradáveis, mas que também apresentam funcionalidade e eficiência no uso do espaço. Nesta abordagem de projetos mais interativos e dinâmicos, que são social e ambientalmente responsáveis, o paisagismo funcional se apresenta como uma solução viável para atender à demanda de aproximar o homem moderno da natureza. Uma maneira de alcançar esse ideal é através da utilização de espécies nativas da região em que os jardins são projetados e estabelecidos, com o objetivo de atrair a fauna silvestre. Além disso, as plantas de valor alimentício também podem ser incorporadas aos projetos, integrando o homem à natureza e proporcionando uma alimentação saudável e disponível (Alencar e Cardoso, 2015).

O termo, que tem origem na arquitetura paisagística, e é um conceito ainda não muito bem delineado na literatura, tendo algumas semelhanças com outras definições tais como "paisagismo utilitário", "paisagismo ecológico", "paisagismo regenerativo", "paisagismo produtivo", "paisagismo sustentável", "paisagismo agroecológico". Há também referências a termos mais específicos, como jardim funcional, jardim dos sentidos, jardim aromático, entre outros. Esses termos são frequentemente utilizados para se referir ao uso consciente da natureza na criação de paisagens, que visam tanto a beleza quanto a utilidade (Backes e Soares, 1997; Farias Menegaes e Backes, 2021; Nahum, 2007; Oliveira Junior et. al, 2013).

O paisagismo sustentável, termo utilizado por Cardim (2022), enfatiza a multifuncionalidade da paisagem, integrando fatores ecológicos, sociais, culturais e econômicos para proteger e regenerar o meio ambiente. Ele contribui para o desenvolvimento de comunidades saudáveis, valoriza a biodiversidade nativa, protege a qualidade do ar, do solo e da água, promove a eficiência energética e reduz a emissão de gases de efeito estufa. Além disso, o paisagismo sustentável aborda a destinação correta de resíduos, a escolha de plantas, a redução de pesticidas e outros aspectos. O paisagismo sustentável não é apenas sobre criar áreas verdes bonitas, mas também sobre beneficiar humanos e ecossistemas, simultaneamente.

De modo geral, o paisagismo funcional tem como princípio a ideia de que os espaços verdes cumprem funções, onde os jardins devem ser úteis a determinada finalidade, como por exemplo na produção de alimento, de remédios naturais, de conforto climático, de tratamento de águas poluídas, como espaços terapêuticos, entre outros (Ecogreen, 2017).

O paisagismo funcional tem importância social por promover o bem-estar e saúde das pessoas ao gerar equilíbrio ambiental, sendo uma maneira de reconectar as pessoas com os ambientes naturais. Além disso, são definidos por uma visão sistêmica da paisagem, a qual considera as relações ecológicas que existem no ambiente, a mitigação dos impactos ambientais, bem como a função de embelezamento (Gobatto et al., 2022).

Segundo Alencar e Cardoso (2015), o paisagismo funcional se refere aos jardins ou projetos paisagísticos nos quais sejam viabilizados o consórcio de espécies de plantas ornamentais com espécies de importância ecológica, que atendam às necessidades da fauna silvestre; podendo ser de uso alimentício, medicinal e aromático, entre outros. Segundo esses autores, o paisagismo funcional deve priorizar a harmonia e incluir plantas com diferentes funcionalidades, usadas tanto para ornamentação quanto para texturas e extratos.

De acordo com Silva e Malaspina (2021), um jardim funcional (para polinizadores) vai além do foco central na beleza e harmonização do paisagismo estético, pois nele, escolhem-se as espécies sabendo-se quais são as suas contribuições para atrair e manter a diversidade de visitantes florais.

Projetos paisagísticos que se orientam pelo viés ecológico são importantes por favorecerem diversos serviços ecossistêmicos, e nesta ótica, o paisagismo funcional pode ser um diferencial decisivo para os polinizadores em espaços verdes de áreas públicas e privadas, gerando habitats para esses animais e lhes proporcionando diversos benefícios, tais como: a diversidade de recursos florais ao longo do ano; espaços adequados para sua reprodução e corredores ecológicos que conectam as áreas urbanas às naturais (Gobatto et al., 2022).

Um jardim funcional deve ser planejado de forma a criar um espaço de interação entre o homem e a natureza, sensibilizando as pessoas para a complexidade da relação entre o indivíduo e o ambiente, e desta forma, estes deixam de ser apenas para contemplação visual e passam a ser um espaço de interação (Alves e Paiva, 2010).

Soluções baseadas na Natureza (SbN)

O conceito de Soluções baseadas na Natureza (SbN), criado perto do ano 2000, se refere às estratégias consolidadas no âmbito do capital natural e dos serviços ecossistêmicos, sendo soluções que de alguma forma se inspiraram, copiaram ou tomaram por base processos naturais que geram benefícios sociais, ambientais e econômicos para a sociedade (Fraga e Sayago, 2020). Tal descrição está plenamente de acordo com as características verificadas em jardins de chuva e no paisagismo funcional, conforme explanados acima.

As SbN consideradas soluções de engenharia que mimetizam os processos naturais, englobando conceitos como Infraestruturas Verdes (IEV), Técnicas Compensatórias (TC), Desenvolvimento de Baixo Impacto (LID) e Melhores Práticas de Manejo (BMP), visando um ambiente urbano mais sustentável, resiliente e saudável. Elas têm o potencial de limitar os impactos das mudanças climáticas, aumentar a biodiversidade e melhorar a qualidade ambiental, contribuindo para atividades econômicas e para o bem-estar. Algumas SbN incluem sistemas de biorretenção, tetos verdes, parques urbanos e lagoas urbanas. Os jardins de chuva se enquadram na categoria de “áreas verdes para gerenciamento das águas urbanas”, da qual fazem parte também as biovaletas e os sistemas de drenagem urbana sustentáveis em geral (USP, 2021).

Em resumo, as Soluções baseadas na Natureza (SbN) visam abordar de forma conjunta os desafios ambientais, de biodiversidade e sociais por meio de soluções sinérgicas. O crescimento urbano potencialmente torna as cidades um alvo prioritário na aplicação dessas soluções para garantir ambientes mais saudáveis e resilientes para as pessoas e para a biodiversidade. Na América Latina e Caribe, muitos países têm a maioria da população vivendo em cidades, enfrentando desafios complexos relacionados ao crescimento urbano intenso, implicando em mudanças climáticas, socioeconômicas e de gestão pública, que requerem estratégias articuladas e interescares para alcançar a resiliência urbana (Marques e Franco, 2021).

Objetivo geral

Conhecer a diversidade de espécies de plantas que podem ser consideradas na elaboração e construção de um jardim de chuva.

Objetivos específicos:

1. Levantar informações sobre a existência ou não de critérios úteis para selecionar espécies vegetais em jardins de chuva.
2. Avaliar a presença de espécies nativas nos jardins de chuva existentes no município de São Paulo, Brasil.
3. Verificar se os jardins de chuva podem ser utilizados no paisagismo funcional para manutenção da flora e fauna em espaços urbanos.

Expectativas

Espera-se que este estudo possa contribuir para a disseminação de práticas sustentáveis, como a construção de jardins de chuva para o paisagismo funcional, buscando a utilização de Soluções Baseadas na Natureza (SbN).

MATERIAL E MÉTODOS

Em relação aos procedimentos metodológicos, a presente pesquisa foi delineada, de modo geral, de acordo com os critérios propostos por Prodanov (2013, p. 127-128). Esta pode ser descrita e caracterizada pelos seguintes enquadramentos: pesquisa de natureza básica; investigação baseada na abordagem indutiva; pesquisa exploratória e descritiva do ponto de vista dos objetivos; pesquisa bibliográfica e documental enquanto procedimento metodológico para obtenção dos dados. Para análise de dados, utilizou como técnica a comparação (Gil, 2008), e quanto a abordagem temática foi qualitativa e quantitativa.

Coleta e Análise de Dados - Objetivo 1: Levantamento de informações sobre a existência ou não de critérios úteis para selecionar espécies vegetais em jardins de chuva.

Coleta de Dados: Para atingir este objetivo específico, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática, no período de janeiro a dezembro de 2022. Foram consultadas bases de dados como como Scielo® (Scielo, 1996); Portal de Periódicos da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)® (Capes, 1951); Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)® (BDTD, 2002); Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP® (Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP, 2001); Google Acadêmico® (Google LLC, 2004), bem como o mecanismo de buscas simples do Google® (Google LLC, 1998). A busca utilizou termos como "jardins de chuva", "plantas infraestrutura verde", "plantas biorretenção", "plantas jardins de chuva", "plantas de chuva", "plantas resistentes", "plantas tolerantes à seca", "plantas áreas úmidas", entre outros termos correlatos.

Foram levantados cerca de 30 documentos, entre artigos e manuais, escritos em português e em inglês, publicados em qualquer época, com foco na ocorrência de critérios para os jardins de chuva, buscando encontrar plantas descritas como viáveis de serem empregadas nos sistemas de biorretenção. Destes, foram excluídos artigos que não apresentaram informações relevantes para a pesquisa, como estudos que abordavam somente a estrutura física dos sistemas de biorretenção, sem mencionar ou considerar a seleção de plantas.

Análise dos Dados: No período de junho a dezembro de 2022, os artigos selecionados foram analisados quanto à metodologia e aos resultados obtidos, a fim de identificar quais eram as características mais relevantes para a adaptação das plantas em jardins de chuva. Foram considerados fatores como espécie nativa, tolerância à alta umidade e a período de seca, capacidade de retenção de água, capacidade de absorção de nutrientes, resistência à pragas e doenças, adaptação a diferentes tipos de solo, entre outros, onde foram analisados 15 documentos, entre artigos e manuais, do Brasil e dos Estados Unidos. Com base nos resultados da revisão bibliográfica, foram elencadas as características mais relevantes para a seleção de plantas em jardins de chuva, as quais foram utilizadas em etapas posteriores da pesquisa.

Nesta etapa, o objetivo consistiu no levantamento de informações acerca de critérios, parâmetros ou características que pudessem ser considerados válidos ou necessários para proceder com a escolha de plantas para jardins de chuva, dadas as condições ambientais esperadas para os sistemas de biorretenção. Outro ponto foi analisar se haviam informações a respeito de como as espécies foram selecionadas nos projetos implementados, sendo necessário aprofundar o conhecimento sobre a estrutura e a dinâmica de funcionamento dos jardins de chuva. As informações obtidas na pesquisa bibliográfica foram organizadas e sistematizadas no Quadro 1, indicando nas colunas: 1) As características adequadas da planta para compor um jardim de chuva; 2) As descrições ou afirmações, que sustentam ou corroboram para reforçar as características adequadas e 3) Referências bibliográficas, indicando todos os autores que falam sobre determinada característica como sendo relevante.

Coleta e Análise de Dados - Objetivo 2: Avaliação da presença de espécies nativas nos jardins de chuva existentes no município de São Paulo.

Coleta de dados: Levantamento bibliográfico ou Revisão bibliográfica

No período de outubro de 2022 a janeiro de 2023, foi realizado levantamento bibliográfico em bases de dados científicos como Scielo®, Portal de Periódicos da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)®, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)®, Biblioteca Digital de

Teses e Dissertações da USP® e Google Acadêmico®, utilizando palavras-chave como "plantas nativas jardins de chuva", "plantas jardins de chuva", "nativas mata atlântica", "espécies jardins de chuva são paulo", "plantas prefeitura são paulo"; "biorretenção plantas nativas", "plantas paisagismo urbano", "espécies paisagismo urbano", "plantas de chuva", "plantas para áreas úmidas", "plantas infraestruturas verdes" entre outros termos correlatos. Foram consultadas diversas reportagens escritas ou em vídeos, disponíveis em canais oficiais da prefeitura de São Paulo, buscando obter listagens ou informações sobre espécies que são indicadas ou usadas nos projetos paisagísticos dos jardins de chuva espalhados no município de São Paulo.

Coleta de dados: pesquisa documental para encontrar fotografias e imagens dos jardins de chuva no município de São Paulo

No período de outubro de 2022 a janeiro de 2023, foi realizada a pesquisa documental (visual) em busca das plantas utilizadas nos jardins de chuva em São Paulo. As palavras-chave utilizadas foram relacionadas ao tema, incluindo "jardins de chuva São Paulo", "jardins de chuva plantas São Paulo", "jardins de chuva espécies vegetais São Paulo", entre outras. A pesquisa documental buscou por fotos, vídeos e mapas, além de publicações que descrevessem ou listassem as espécies adotadas em determinados projetos. Isto foi feito por meio de recursos como o Google Maps® (Alphabet Inc., 2005), vídeos do Youtube® (Alphabet Inc., 2015–presente), do Facebook® (Meta, Inc., 2004) e em diversos outros sites da web, buscando por matérias e reportagens que trouxessem fotografias e localização dos jardins de chuva. Todas as imagens foram salvas em pastas organizadas no computador, bem como os links dos vídeos foram salvos e posteriormente analisados, criteriosamente.

Com o Google Maps®, foi feita a ampliação e o “*print*” das telas de muitos jardins de chuva, entretanto, tal ação não garantiu a qualidade necessária para reconhecimento das espécies menores, sendo preciso ir em busca de imagens complementares, quando possível. Nos casos em que algumas das plantas não puderam ser identificadas, devido a baixa qualidade das imagens, algumas espécies que estavam presentes em determinado jardim não foram incluídas.

Algumas plantas que não puderam ser identificadas a nível de espécie também foram omitidas.

Durante a coleta de dados, foi encontrado e utilizado um projeto de mapeamento das infraestruturas verdes urbanas do município de São Paulo, que foi organizado por alunos de pós-graduação e professores da Universidade de São Paulo (USP), tendo como objetivo a disseminação e intercâmbio na produção de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico em Soluções baseadas na Natureza (SbN). O projeto citado consiste em um banco de dados trazendo a localização e algumas fotografias de diversos jardins de chuva e outros sistemas de biorretenção, o que possibilitou o acesso a uma galeria de imagens que auxiliaram na pesquisa. O projeto citado, foi criado pelo GIP-SbN - Grupo de Interação à Pesquisa e Soluções Baseadas na Natureza (USP, 2021).

A quantidade de jardins de chuva analisados, foi determinada por meio do tempo de desenvolvimento dos jardins, dando prioridade para os mais estabelecidos, em detrimento daqueles que estavam com as plantas em estágio inicial de desenvolvimento. Dentre estes, foram selecionados os que continham maior variedade de espécies, e após isso, foram descartados aqueles aos quais a pesquisa documental não obteve êxito em encontrar imagens com boa resolução. Isto resultou na análise de 20 tipologias paisagísticas, entre jardins de chuva e outros sistemas de biorretenção equivalentes.

Análise da bibliografia e dos documentos: Após a coleta das fotografias e vídeos, as plantas presentes em cada jardim foram inicialmente analisadas por um recurso tecnológico de inteligência artificial chamado Google Lens® (Google LLC, 2019). Este recurso reconhece a imagem e traz imagens com aparência semelhante, sugerindo a identificação da espécie de acordo com características morfológicas da planta, o que exige a utilização de uma imagem de boa qualidade. Além disso, foram também consultados vídeos publicados no Youtube®, Facebook® e Instagram® (Burbn, Inc., 2010), que pudessem ajudar a identificar as espécies utilizadas, e para tanto foi necessário ir pausando o vídeo e analisando as imagens congeladas. Importante destacar que, embora os recursos tecnológicos citados tenham sido úteis e fundamentais, tiveram imagens de baixa resolução que não permitiram a identificação de algumas espécies..

Posteriormente,, procedeu-se a identificação das plantas, recorrendo-se a livros especializados em Botânica, incluindo “Plantas para Jardins no Brasil - herbáceas, arbustivas e trepadeiras” de Lorenzi (2022); “Botânica Sistemática - Guia Ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado na APG IV, de Souza e Lorenzi (2019). Outro livro de consulta foi “Plantas Medicinais no Brasil”, de Lorenzi e Matos (2021). Foram consultados ainda herbários virtuais e outros sistemas de informação sobre a biodiversidade brasileira, como o Herbário Virtual Re flora, o SiBBr (Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira); o IFN (Inventário Florestal Nacional), o Horto Didático de Plantas Medicinais do HU/CCS, entre outros.

Depois da identificação, as informações foram sistematizadas nos Quadro 2, indicando quais plantas foram encontradas em cada um dos jardins analisados. Este quadro indicou a tipologia paisagística correspondente, dizendo, por exemplo, se a estrutura analisada correspondia a um jardim de chuva, a um canteiro pluvial, a uma biovaleta, ou outro tipo de sistema de biorretenção. Outra indicação presente no quadro foi a localização do jardim (por endereço e por coordenadas geográficas), seguido por uma listagem com todas as espécies presentes no jardim em questão, indicando o nome científico e o(s) nome(s) popular(es) das espécies. Além dessas informações, também constam o tipo documental consultado, dizendo se foram obtidas por imagens, vídeos ou mapeamento do GIP-SbN ou Google Maps.

Após isso, foi criado o Quadro 3, onde as espécies levantadas no Quadro 2, foram reorganizadas e listadas, na primeira coluna, em ordem alfabética (de acordo com o nome científico), seguido pelo nome popular e pela família botânica. Nas demais colunas foram colocadas informações como: hábito da planta; características de interesse para o paisagismo funcional (se é nativa, exótica, se tolera luz solar, o tipo de solo e umidade, etc), finalizando com as referências bibliográficas que fundamentaram a identificação e as características elencadas. Para averiguar se as espécies seguem as regras nomenclaturais atualizadas (gênero e epíteto), foram utilizadas as plataformas Flora do Brasil (JBRJ) e a Plataforma Plants of the World Online, Kew, UK.

Análise de Dados: Conhecendo-se quais espécies vegetais têm sido utilizadas nos jardins de chuva, foi possível analisar se elas têm se mantido e

desenvolvido bem nesta estrutura paisagística, que impõe condições hídricas limitantes, e restringe a seleção e o uso de quaisquer espécies. As informações foram corroboradas por referências bibliográficas que serviram para analisar a viabilidade de uso de cada espécie utilizada.

Coleta e Análise de dados - objetivo 3: Verificação do uso dos jardins de chuva no paisagismo funcional para manutenção da flora e fauna de espaços urbanos.

Coleta de Dados: Para viabilizar a discussão sobre as espécies empregadas nos jardins de chuva e se elas contribuem para o paisagismo funcional, foi feita uma revisão bibliográfica em busca do perfil que os jardins funcionais ou o paisagismo funcional apresentam, buscando encontrar parâmetros válidos para analisar se as espécies empregadas nos jardins de chuva, em São Paulo, atendem a alguns requisitos, sendo encontrados 23 artigos e manuais.

Buscou-se complementar as informações das espécies levantadas, acerca de sua floração, e tais dados foram organizados no Quadro 3. Para isso, foi consultada, ainda, a “Rede de Catálogo Polínicos online”, que é uma plataforma que fornece informações sobre as características da flor, tais como: o período de floração (fenologia floral), os recursos florais: pólen, néctar e o tamanho da flor, que são detalhes importantes para planejar um jardim que favoreça a manutenção da fauna e da flora.

Adicionalmente, foram realizadas buscas em artigos e sites na internet especializados em paisagismo e jardinagem, bem como vídeos que abordassem o tema, procurando extrair informações para fomentar esta discussão.

Análise dos Dados: Para avaliação neste quesito, as espécies utilizadas em jardins de chuva, foram submetidas a análise na página de “Rede de Catálogos Polínicos online”, na qual é possível obter dados importantes para analisar a planta em seu perfil para polinizadores (RCPol, 2023). O site fornece ferramenta de pesquisa para obter informações relevantes neste aspecto, como período de floração da espécie, tipo de recurso floral, se a planta é nativa, exótica, entre outras.

RESULTADOS

Quadro 1. Descrição de características adequadas ou desejáveis em plantas destinadas aos jardins de chuva. O quadro lista as características ou critérios encontrados na literatura, transcreve as afirmações em forma de citação direta ou indireta e fornece a referência dos autores que corroboram com as características propostas.

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ESPÉCIES NATIVAS	<p><i>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:...” “...e) “As plantas nativas são recomendadas com base em suas sinergias intrínsecas com o clima local, solo e condições de umidade sem o uso de fertilizantes e produtos químicos.”</i></p>	Pinheiro (2017).
	<p><i>“As espécies nativas são as mais indicadas ao local em que vivem, pois promovem a preservação da flora local, enfatizam a identidade do lugar, necessitam de baixa manutenção e criam condições favoráveis ao desenvolvimento da fauna regional.”</i></p>	Teixeira e Silva, (2019, p. 111).
	<p><i>“Jardins de chuva não estão restritos a uma determinada condição climática e podem ser encontrados em diferentes países europeus. Porém, os componentes (plantas) selecionados devem ser nativos e bem adaptados às condições climáticas locais.”</i></p>	UNALAB (2019).
	<p><i>“Se você estiver construindo um jardim de chuva perto de uma margem de lago ou margem do rio, você pode ser obrigado a usar plantas nativas”.</i></p>	University of Minnesota Extension (2018).
	<p><i>“Se plantas nativas forem usadas no jardim de chuva, menos preparação do solo é necessária, pois elas são adaptadas ao solo nativo e às condições variáveis”.</i></p> <p><i>“Embora muitas plantas não nativas funcionem em um jardim de chuva, há vantagens em usar nativas. As plantas nativas são adaptadas ao clima e solo locais. Eles têm a capacidade de viver jardins de chuva através de extremos de seca, bem como muita chuva, e pode sobreviver aos extremos de verão e inverno com pouco cuidado extra. Eles crescem bem sem fertilizantes adicionais ou pesticidas químicos e, como o objetivo é melhorar a qualidade da água, quanto menos adições, melhor.”</i></p>	Texas A&M AgriLife Extension (2008).

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	<p><i>“Os jardins de chuva funcionam bem na maioria das regiões e sua aplicação não se restringe a determinados climas. Porém, os componentes selecionados (especialmente as espécies de plantas) devem ser nativos e bem adaptados às condições climáticas locais.”</i></p>	CGEE (2022).
	<p><i>“Plantas para jardins de chuva precisam ser capazes de suportar breves períodos de água parada, mas ser capazes de tolerar longos períodos de seca. Embora haja uma série de plantas que podem se sair bem nessas condições, as melhores são as nativas da nossa região. As plantas nativas evoluíram para prosperar em nosso ambiente local e fornecer um ótimo habitat para insetos benéficos, incluindo abelhas e borboletas.”</i></p>	Rain Garden Alliance (2009).
	<p><i>“...as plantas nativas são sempre sua melhor opção ao plantar, porque precisam de pouca manutenção e uma vez estabelecidas, vão adorar as condições de crescimento e oferecer benefícios à vida selvagem, ao mesmo tempo em que são belas adições ao seu paisagismo.”</i></p>	Alliance for the Chesapeake Bay Rain Gardens (2013).
	<p><i>“Use uma variedade de pequenas árvores, arbustos, coberturas de solo e gramíneas.”</i></p> <p><i>“Para estética: Incorporar uma diversidade de plantas, incluindo pequenas árvores, arbustos, ervas, emergentes (juncos) e gramíneas para cores e diferenças interessantes em altura e textura.”</i></p>	Department of Ecology and Washington State University Cooperative Extension (2013).
	<p><i>“Use plantas nativas para tornar seu jardim funcional e bonito. As plantas nativas são readaptadas ao ecossistema e fornecem raízes fibrosas profundas que melhoram a drenagem.”</i></p>	University of Maryland Extension, (2021).
DIVERSIDADE DE PLANTAS	<p><i>“Contemplar variedade no uso das espécies, o que garante um jardim mais resiliente e fornecimento de recursos para a fauna.”</i></p> <p><i>“Considere adicionar ciperáceas, juncos e gramíneas para criar competição radicular, bem como para incentivar as plantas a seguir seus padrões normais de crescimento e não superar outras espécies. Essa diversidade não apenas adiciona beleza, mas também cria um sistema</i></p>	Rain Garden Alliance (2009).

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	<i>radicular espesso que mantém todo o jardim em equilíbrio.”</i>	
	<i>“Indica-se ainda que se utilize uma ampla quantidade de espécies de maneira que se aumente a biodiversidade evitando, assim, a proliferação de pragas”.</i>	Teixeira e Silva, (2019, p. 111)
SISTEMA RADICULAR PROFUNDO	<i>“Além disso, muitas plantas nativas ajudam muito na melhoria da qualidade da água, pois podem ter raízes que penetram profundamente no solo, criando canais para que a água penetre com mais facilidade.”</i>	Texas A&M AgriLife Extension (2008).
	<p><i>“As plantas utilizadas em jardins de chuva devem ter raízes profundas para absorver a água da chuva em períodos úmidos e encontrar água em períodos secos.”</i></p> <p><i>“Usar plantas de raízes profundas são a chave para qualquer jardim de chuva. As raízes dessas plantas às vezes podem chegar a 15-20 pés abaixo do solo. Isso ajudará a canalizar a água da lagoa profundamente no solo e permitirá que seu jardim de chuva permaneça seco a maior parte do tempo.”</i></p>	Rain Garden Network (2023).
	<i>“As plantas nativas normalmente têm raízes mais profundas em relação às plantas exóticas, o que permite uma melhor absorção de água.”</i>	Alliance for the Chesapeake Bay (2013).
	<i>“As plantas nativas são readaptadas ao ecossistema e fornecem raízes fibrosas profundas que melhoram a drenagem.”</i>	University of Maryland Extension (2021).
TOLERÂNCIA À PERÍODOS DE SECA E TOLERÂNCIA À UMIDADE DO SOLO	<p><i>“Capacidade de suportar a falta de água durante períodos prolongados.”</i></p> <p><i>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:...” “...a) “Capacidade de suportar o volume de água esperado para o sistema.”</i></p> <p><i>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:...” “... c) Capacidade de suportar períodos de extrema umidade e seca.”</i></p>	Pinheiro (2017).

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	<p><i>“As plantas adequadas para um jardim de chuva são aquelas que toleram períodos de solo saturado em água, mas também prosperam em condições secas. A maioria dessas são nativas e de baixa manutenção.”</i></p>	<p>North Carolina Cooperative Extension Service (2015).</p>
	<p><i>“As plantas nativas são adaptadas para seu ambiente e podem tolerar moderadas secas e apoiar habitats locais para insetos benéficos e animais selvagens.”</i></p>	<p>Virginia Department Of Conservation And Recreation (2016).</p>
	<p><i>“Capacidade de suportar a umidade excessiva do solo por longos períodos.”</i></p>	<p>Pinheiro (2017)</p>
	<p><i>“É importante observar que as plantas em um jardim de chuva terão que tolerar níveis flutuantes de umidade do solo. Para ajudar as plantas a sobreviver a longos períodos úmidos, pode ser útil plantá-las “no alto” na borda do jardim de chuva ou em montes dentro do jardim de chuva para elevar as raízes acima do nível da água do lago.”</i></p>	<p>North Carolina Cooperative Extension Service (2015).</p>
TOLERÂNCIA À EXPOSIÇÃO AO SOL	<p><i>“Nos jardins de chuva, grande parte das plantas sofrem grande exposição à luz solar e precisam suportar a incidência direta de sol.”</i></p>	<p>Virginia Department Of Conservation And Recreation (2016).</p>
	<p><i>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:..” “... g) Considerações a respeito da exposição do jardim de chuva ao sol pode maximizar a secagem do sistema.”</i></p>	<p>Pinheiro (2017).</p>
ESPÉCIE RÚSTICA OU RESISTENTE	<p><i>“Capacidade de se desenvolver em solos pobres em nutrientes, ou seja, que tenham baixa exigência nutricional. Plantas que sejam adaptáveis e resistentes às condições climáticas locais.”</i></p>	<p>Melo et al. (2014)</p>
	<p><i>“Uma vez estabelecidas em uma área apropriada, a maioria das espécies de plantas nativas é resistente e não requer rega, fertilizantes ou pesticidas.”</i></p>	<p>Agência Ambiental dos Estados Unidos (Epa)(2016).</p>

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	<p>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:...” “...b) Exigência de pouca manutenção.”</p>	Pinheiro (2017).
FITORREMEDIÇÃO OU CAPACIDADE DE ABSORVER POLUENTES	<p>“A fitorremediação tem como objetivo reduzir os níveis de contaminantes para patamares seguros, é altamente versátil, podendo ser aplicada tanto em meio aquático, ar ou solo, com variações dependendo dos alvos a serem tratados.”</p>	Oliveira (2021).
	<p>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:...” “...h) Espécies com capacidade de desempenhar os mecanismos de fitorremediação: rizofiltração, rizodegradação, fitodegradação, fitoestabilização e fitoextração.”</p>	Pinheiro (2017).
	<p>“Por se tratar de um jardim, as plantas possuem um papel relevante no sistema. Além de cumprir uma função estética, a vegetação absorve e transpira a água e, juntamente com o solo, atua como filtro natural para poluentes orgânicos, sedimentos e outras substâncias.”</p>	CGEE (2020).
PLANTAS PERENES	<p>“Considere uma mistura de plantas decíduas e perenes para o seu jardim de chuva para fornecer interesse durante toda a temporada.”</p>	Department of Ecology and Washington State University Cooperative Extension(2013).
	<p>“Em particular, use espécies perenes resistentes nativas com sistemas radiculares bem estabelecidos que sobrevivem em condições secas e úmidas. Essas plantas não requerem fertilização substancial, absorvem água com mais eficiência do que as gramíneas e são muito mais fáceis de manter do que as espécies exóticas.”</p>	New Jersey Department Of Environmental Protection, 2009, p. 29.
	<p>“O uso de plantas ajuda a água da chuva a viajar de forma mais eficiente através do solo para recarregar as águas subterrâneas. Os sistemas de raízes perenes nativas podem se estender por 60 cm ou mais se as condições forem adequadas! Os sistemas radiculares gramados geralmente crescem apenas 10 a 15 cm de profundidade.”</p>	North Carolina Cooperative Extension Service (2015).

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	<i>“As plantas perenes geralmente se saem melhor quando plantadas no outono, quando enviam toda a sua energia para suas raízes para o inverno.”</i>	Rain Garden Alliance (2009).
SAZONALIDADE	<i>“Considere também o interesse sazonal, o esquema de cores, as condições de sol/sombra e a manutenção das plantas ao projetar o plano do seu jardim.”</i>	University of Maryland Extension (2021).
	<i>“Uma qualidade para selecionar as espécies é se basear em seu interesse sazonal.”</i>	New Jersey Department Of Environmental Protection, 2009, p. 30.
	<i>“Ao escolher plantas para o seu jardim de chuva, considere a altura, o tempo de floração, a cor e a textura da planta e a sensação geral que elas adicionam ao jardim. Usar plantas que tenham uma variedade de texturas, tempos de floração e mudanças de cor sazonais adicionam interesse ao seu jardim. Agrupar plantas em grupos de três ou mais criará uma declaração mais ousada, dando ao seu jardim um forte interesse visual.”</i>	Michigan State University Extension(2021).
PLANTAS PARA CADA ZONA DO JARDIM OU ADAPTADAS PARA CADA TIPO DE SOLO DO JARDIM	<i>“Selecione plantas adequadas para as três zonas diferentes de plantio dentro de seu jardim de chuva e ao redor do perímetro.”</i>	Department of Ecology and Washington State University Cooperative Extension(2013).
	<i>“Selecione espécies de plantas nativas apropriadas com base nas zonas do jardim de chuva. Plantas que preferem condições úmidas ficam na base do jardim de chuva, plantas que toleram condições úmidas e secas igualmente ficam na encosta e plantas que preferem condições secas ficam na área externa do jardim de chuva.”</i> <i>“A zona de amortecimento, ou borda externa, do jardim de chuva, diminui o fluxo de água, filtra os sedimentos e fornece absorção dos poluentes no escoamento de águas pluviais. As plantas localizadas nesta área do jardim de chuva toleram e prosperam em solo seco.”</i>	New Jersey Department Of Environmental Protection (2009).
	<i>“Escolher plantas que são apropriadas para o tipo de solo do jardim de chuva.”</i>	Texas A&M AgriLife Extension (2008).

CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS	DESCRIÇÕES OU AFIRMAÇÕES QUE SUSTENTAM AS “CARACTERÍSTICAS ADEQUADAS”	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ALTAS TAXAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	<p>“As águas acumuladas temporariamente em um jardim de chuva ficam disponíveis e são convenientes para plantas que consigam criar umidade no ambiente através da evapotranspiração.”</p> <p>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:...” “... f) Espécies com altas taxas de evapotranspiração podem ser consideradas para retirada de maiores volumes de água do sistema num curto espaço de tempo.”</p>	Pinheiro (2017).
USO DE RASTEIRAS, GRAMÍNEAS, ARBUSTOS	<p>“A camada superficial do jardim de chuva é o local onde as vegetações são dispostas e recomenda-se o uso de gramíneas, plantas rasteiras, arbustivas e espécies nativas, pois elas são mais adaptáveis ao clima da região.”</p>	Melo et. al.(2014).
	<p>“Plantas nativas, arbustos e árvores, em particular, se dão bem em solo saturado de água e são resistentes à seca.”</p>	Virginia Department Of Conservation And Recreation (2016).
	<p>“...Para uso da vegetação em jardins de chuva são considerados os seguintes critérios:” “... d) Plantas suculentas, herbáceas gramíneas e plantas facultativas.”</p>	UACDC (2010) citado por Pinheiro (2017, p. 197)

Quadro 2: Levantamento das espécies presentes em alguns jardins de chuva e outros sistemas de biorretenção no município de São Paulo, SP, Brasil.

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
Jardim de chuva	<p>Beco do Batman – Vila Madalena.</p> <p>(-23.5565746442248 52, -46.6865801903282 86)</p> <p>[Ver Anexo A]</p>	<p><i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze var. <i>brasiliana</i> - penicilina</p> <p><i>Canna X generalis</i> L.H.Bailey - canna-indica, biri</p> <p><i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook.f. - orelha-de-elefante</p> <p><i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clúsia</p> <p><i>Erythrina speciosa</i> Tod - mulungu do litoral</p> <p><i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski - vedélia</p>	<p>GipSbN [Fotos 1]</p> <p>Novas Árvores por Aí [Fotos 2]</p> <p>SP1 [Vídeo]</p>

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
		<p><i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman - jerivá</p> <p><i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i> (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo - banana de macaco</p> <p><i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T.Anderson - manto-de-rei, tumbérgia-azul-arbustiva</p>	
Biovaletas	<p>Avenida 23 de Maio – Sé.</p> <p>(-23.5525263038613 13, -46.6366900824774 4)</p> <p>[Ver Anexo B]</p>	<p><i>Canna X generalis</i> L.H.Bailey - canna-indica, biri</p> <p><i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott - inhame preto</p> <p><i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A.Rich. - mapuá</p> <p><i>Cyperus giganteus</i> Vahl - papiro gigante</p> <p><i>Cyperus prolifer</i> Lam - mini papiros</p> <p><i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schlttdl.) Micheli - chapéu-de-couro</p> <p><i>Euterpe oleracea</i> Mart. - açai</p> <p><i>Goepertia zebra</i> (Sims) Nees - calatéia zebra, maranta zebra</p> <p><i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn - lótus, flor-de-lótus</p> <p><i>Pontederia cordata</i> L. - mururé</p> <p><i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng. - copo-de-leite</p>	<p>VejaSP [Fotos 1]</p> <p>Subprefeitura Sé [Fotos 2] [Fotos 3]</p> <p>SMSUB [Vídeo]</p>
Jardim de chuva	<p>Avenida do Estado – Sé.</p> <p>(-23.5573986961507 24, -46.6182517668175 3)</p> <p>[Ver Anexo C]</p>	<p><i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns. - agapanto</p> <p><i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski - vedélia</p> <p><i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman - jerivá</p>	<p>Prefeitura Municipal de São Paulo [Foto 1]</p> <p>Subprefeitura Sé [Foto 2]</p>

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
Jardim de chuva	Avenida Rio Branco - Santa Cecília. (-23.53540552913589, -46.64336578985602) [Ver Anexo D]	<i>Canna X generalis</i> L.H.Bailey - cana-índica, biri <i>Cordyline fruticosa</i> Göpp - dracena vermelha <i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien - tamareira-de-jardim	Google Maps [Local]
Vaga verde	Rua Conselheiro Nébias – Campos Elíseos. (-23.531153622225514, -46.648921155006185) [Ver Anexo E]	<i>Asplenium nidus</i> L. - asplênio <i>Averrhoa carambola</i> L. - carambola <i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques - clorofito, gravatinha	Prefeitura Municipal de São Paulo [Foto 1]
Jardim de chuva	Jardim da Poli - USP Estacionamento do prédio de engenharia civil da EPUSP. (-23.55472933329122, -46.731352152449105) [Ver Anexo F]	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K.Schum. - gengibre-vermelho <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze 'Little Ruby' - lutiela <i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Baccharis crispa</i> Spreng.- carqueja <i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clússia <i>Galphimia gracilis</i> Bartl. - resedá-amarelo <i>Heliconia psittacorum</i> - helicônia papagaio <i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprague - falso-íris, lírio-roxo-das-pedras <i>Pereskia aculeata</i> Mill. - trepadeira-limão <i>Pleroma heteromallum</i> (D.Don) D.Don - orelha-de-onça <i>Ruellia angustiflora</i> (Nees) Lindau ex Rambo - ruélia vermelha	GipSbN - Instagram [Fotos 1] GipSbN [Fotos 2]
Jardim de chuva	Jardim do CEPEUSP, Praça do relógio solar – USP.	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K.Schum. - gengibre-vermelho <i>Alocasia cucullata</i> (Lour.) G.Don - inhame-chinês	GipSbN [Fotos 1]

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
	(-23.5601807,-46.7200634) [Ver Anexo G]	<p><i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don - orelha-de-elefante-gigante</p> <p><i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott - inhame preto</p> <p><i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clússia</p> <p><i>Ctenanthe setosa</i> (Roscoe) Eichler - maranta cinza</p> <p><i>Thaumatococcus xanadu</i> (Croat, Mayo & J.Boos) Sakur., Calazans & Mayo - xanadu</p>	
Biovaleta	<p>Jardim do CTH Localizado entre a parada de ônibus Poli-hidráulica e o canal da USP.</p> <p>(-23.556077449812445, -46.7262021984091)</p> <p>[Ver Anexo H]</p>	<p><i>Allamanda cathartica</i> L. - alamanda amarela</p> <p><i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim</p> <p><i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth. ex G.Don - falso boldo</p> <p><i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clússia</p> <p><i>Ctenanthe setosa</i> (Roscoe) Eichler - maranta cinza</p> <p><i>Galphimia gracilis</i> Bartl. - resedá-amarelo</p> <p><i>Heliconia psittacorum</i> L. f. - helicônia papagaio</p> <p><i>Neomarica candida</i> (Hassl.) Sprague - íris-da-praia</p> <p><i>Sanseveria trifasciata</i> var. <i>laurentii</i> (De Wild) N.E. Br</p> <p><i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i> (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo - banana de macaco</p> <p><i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D.R.Hunt - trapoeraba roxa</p> <p><i>Xanthosoma robustum</i> Schott - taioba</p>	<p>GipSbN Instagram [Fotos 1]</p> <p>GipSbN [Fotos 2]</p>
Jardim de chuva	Praça 15 de outubro – Vila Carrão. (-23.552656129801687,	<p><i>Cordyline fruticosa</i> Göpp - dracena vermelha</p> <p><i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien - tamareira-de-jardim</p>	Google Maps [Local]

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
	-46.5285279259706 1) [Ver Anexo I]	<i>Neomarica candida</i> (Hasl.) Sprague - íris-da-praia <i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques - clorofito, gravatinha	
Jardim de chuva	Rua Livi – Vila Madalena (Vila Jataí). (-23.5438903718058 33, -46.7005278981005 2) [Ver Anexo J]	<i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. - flamboyanzinho <i>Carica papaya</i> L. - mamão <i>Cordyline fruticosa</i> Göpp - dracena vermelha <i>Cycas revoluta</i> Thunb. - cica, palmeira-sagu <i>Dracaena reflexa var. angustifolia</i> Baker - dracena arco-íris <i>Heptapleurum actinophyllum</i> (Endl.) Lowry & G.M.Plunkett - árvore guarda-chuva <i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprague - falso-íris, lírio-roxo-das-pedras <i>Phormium tenax</i> J.R.Forst. & G.Forst.- fórmio <i>Punica granatum</i> L. - romã <i>Syngonium angustatum</i> Schott- singônio	Google Maps Local GipSbn Fotos Conexão Planeta Fotos SPTV [Vídeo]
Vaga verde	Rua Capistrano de Abreu – Barra Funda. (-23.5280421168172 75, -46.6541670982583 3) e (-23.5278862763543 5, -46.6547519045675 3) [Ver Anexo K]	<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns. - agapanto <i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Cordyline fruticosa</i> Göpp - dracena vermelha <i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clúsia <i>Dracaena reflexa var. angustifolia</i> Baker - dracena arco-íris <i>Lavandula dentata</i> L. - alfazema <i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprague - falso-íris, lírio-roxo-das-pedras	Google Maps Local Prefeitura Municipal de São Paulo [Fotos1 e texto]

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
Jardim de chuva	Rua Major Quedinho – República. (-23.5484397694913 1, -46.6426053352483 7) [Ver Anexo L]	<i>Canna X generalis</i> L.H.Bailey - cana-índica, biri	A vida no centro [Fotos 1]
Jardins de chuva	Rua Major Natanael – Pacaembu. (-23.5533745139499 2, -46.6666157949572 8) [Ver Anexo M]	<i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Pleroma heteromallum</i> (D.Don) D.Don - orelha-de-onça <i>Rhododendron simsii</i> Planch. - azaléia <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski - vedélia <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman - jerivá	Google Maps Local GipSbn [Fotos 1] A vida no centro [Fotos 2] Prefeitura Municipal de São Paulo [Fotos 3] [Fotos 4] Facebook Vídeo
Jardins de chuva	Largo das Araucárias – Pinheiros. (-23.5679753524649 66, -46.6965042776545 26) [Ver Anexo N]	<i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze - araucária <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. - cosmo amarelo <i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A.Rich. - mapuá <i>Iris domestica</i> (L.) Goldblatt & Mabb. - flor-leopardo <i>Lantana camara</i> L. - cambarazinho <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski - vedélia <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman - jerivá	Google Maps Local Facebook [Fotos 1] [Fotos 2] Cardim Paisagismo [Fotos 3]

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
		<i>Turnera subulata</i> Sm.- flor-do-guarujá	
Jardim de chuva	Rua das Fiandeiras – Itaim Bibi. (-23.5970911426307 24, -46.6750140104945 15) [Ver Anexo O]	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K.Schum. - gengibre-vermelho <i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don - orelha-de-elefante-gigante <i>Canna X generalis</i> L.H.Bailey - cana-índica, biri <i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook.f. - orelha-de-elefante <i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clússia <i>Iris pseudacorus</i> L. - íris-amarelo <i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i> (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo - banana de macaco	Google Maps Local Facebook [Fotos 1] GipSbn [Fotos2] SPTV [Vídeo]
Aquatória	Aquatória da Cohab – Carapicuíba. (-23.5298116822367 16, -46.8249962974031 6) [Ver Anexo P]	<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns. - agapanto <i>Cleome houtteana</i> Schltld. - mussambê <i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clússia <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltld.) Micheli - chapéu-de-couro <i>Equisetum hyemale</i> L. - cavalinha <i>Lantana camara</i> L. - cambarazinho <i>Nymphaea caerulea</i> Savigny - lírio-d'água <i>Pistia stratiotes</i> L. - alface-d'água <i>Pontederia cordata</i> L. - mururé <i>Tagetes erecta</i> L. - cravo-de-defunto <i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i> (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo - banana de macaco	Google Maps Local Facebook [Fotos 1]
Jardim de chuva	Travessa Grassi – Bela Vista.	<i>Cordyline fruticosa</i> Göpp - dracena vermelha	Google Maps Local

Tipologia Paisagística	Endereço do jardim de chuva Coordenadas geográficas () [Ver anexo X]	Espécies Presentes Nome científico – nome popular	Tipo documental e links de acesso
	(-23.551323273126098, -46.63770858431134) [Ver Anexo Q]	<i>Ruellia simplex</i> C.Wright - ruélia-anã	Prefeitura Municipal de São Paulo Fotos 1 Fotos 2
Jardim de chuva	Praça das Bandeiras – Bela Vista. (-23.54860892516962, -46.63862665104477) [Ver Anexo R]	<i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Dracaena reflexa var. angustifolia</i> Baker - dracena arco-íris <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman - jerivá	Google Mas Local Prefeitura Municipal de São Paulo [Foto 1] G
Jardim de chuva	Rua Domingos Leme – Vila Nova Conceição. (Richards). (-23.590450008511056, -46.66919225202434) [Ver Anexo S]	<i>Agave angustifolia</i> Haw. - piteira-do-caribe <i>Arachis repens</i> Handro - grama amendoim <i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana - clúsia <i>Thaumatococcus danianus</i> (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo - banana de macaco <i>Thaumatococcus danianus</i> (Engl.) Sakur., Calazans & Mayo - guaimbê-da-folha-ondulada	Google Maps Local GipSbN Fotos 1 Jornal Zona Sul Foto 2
Jardim de chuva	Rua Apinajés – Pompéia. (-23.539390166810275, -46.6816381480703) [Ver Anexo T]	<i>Chlorophytum comosum</i> - clorofito, gravatinha <i>Cycas revoluta</i> Thunb. - cica, palmeira-sagu <i>Dracaena reflexa var. angustifolia</i> Baker - dracena arco-íris <i>Heptapleurum actinophyllum</i> (Endl.) Lowry & G.M.Plunkett - árvore guarda-chuva	Google Maps Local
OBSERVAÇÕES: As imagens foram analisadas através de fotos ou imagens “printadas” da internet. Uma parte das imagens foi obtida através do Google Maps, outra parte foi retirada de reportagens (escritas ou por vídeos), que falavam sobre os jardins de chuva em São Paulo. Também foram consultadas informações fornecidas no mapeamento dos jardins de chuva, projeto que foi desenvolvido pelo Grupo de interação à pesquisa de Soluções Baseadas na Natureza (GIPsBN), da Universidade de São Paulo. Neste quadro, na coluna mais à direita, são fornecidos os links de acesso do material consultado.			

O levantamento dos jardins de chuva, analisando 20 estruturas de biorretenção, encontrou diversidade de 69 espécies.

Quadro 3: Características de interesse ao jardim de chuva e ao Paisagismo Funcional das espécies presentes em 20 jardins de chuva e outros sistemas de biorretenção no município de São Paulo, SP, Brasil.

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<i>Agapanthus africanus</i> Agapanto, agapanto-azul, agapanto-branco AMARYLLIDACEAE	Herbácea rizomatosa, perene, ereta, acaule.	Origem: Nativa da África do Sul. Cultivo: A pleno sol ou meia sombra, em regiões de clima subtropical. Tolerante a baixas temperaturas de inverno. Características da flor: Fenologia: formadas na primavera-verão. Cor da flor: azuis ou violáceas.	Lorenzi, 2022, p. 164. Cânovas, s/d.
<i>Agave angustifolia</i> Piteira-do-caribe ASPARAGACEAE	Arbusto semilenhoso, monocárpico (só floresce uma vez na vida), de caule curto e ereto.	Origem: Exótico, originário das Antilhas e do México. Cultivo: A pleno sol em regiões tropicais e subtropicais.	Lorenzi, 2022, p. 309
<i>Allamanda cathartica</i> Alamanda amarela APOCYNACEAE	Trepadeira lactescente e sublenhosa.	Origem: Nativa das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil. Cultivo: Pleno sol; canteiros úmidos. Características da flor - Floração: Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro, Janeiro, Fevereiro, Março; Sistema de polinização por abelhas; Odor: Presença de odor; Recurso floral: Néctar; Tamanho da flor: Muito grande. Biorretenção: Espécie com potencial para biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, sólidos dissolvidos totais.	Lorenzi, 2022, p. 181. Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017, p. 269 Rede de Catálogos Polínicos Online

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Alternanthera brasiliana</i></p> <p>'Little Ruby'</p> <p>Lutiela</p> <p>AMARANTHACEAE</p>	<p>Herbácea semiereta e perene.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil.</p> <p>Cultivo: Pleno sol; canteiros permeáveis e úmidos.</p> <p>Características da flor - Floração: Março, Maio, Junho, Julho, Agosto, Setembro; Sistema de polinização por abelhas; Odor: Ausência de odor; Recurso floral: Néctar; Tamanho da flor: Pequena</p> <p>Biorretenção: Espécie com potencial para biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, sólidos dissolvidos totais.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 157.</p> <p>Rede de Catálogos Polínicos online.</p> <p>Pinheiro, 2017, citado por Moura, 2013.</p>
<p><i>Alocasia cucullata</i></p> <p>Inhame-chinês</p> <p>ARACEAE</p>	<p>Herbácea perene, ereta e caule rizomatoso.</p>	<p>Origem: Índia e Mianmar.</p> <p>Cultivo: sombra parcial, sombra. Terra irrigada periodicamente. Clima: tropical/subtropical úmido é muito sensível ao frio.</p> <p>Características da flor: Fenologia: primavera e verão, mas raramente surgem as flores. Cor da flor: branca esverdeada.</p> <p>Observações: É apropriada para ser cultivada nas beiras de espelhos d'água e até em vasos em ambientes internos, entretanto precisa ser regada diariamente, sem esquecer de orvalhar a folhagem. As folhas e raízes da planta contêm cristais de oxalato de cálcio, que é um elemento tóxico se ingerido, faz com que a boca, a língua e a garganta sintam como se centenas de pequenas agulhas estivessem espetadas nelas.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 214.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Alocasia macrorrhizos</i></p> <p>Orelha-de-elefante-gigante</p> <p>ARACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, perene e erecta.</p>	<p>Origem: Malásia e Sri Lanka.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 216</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Cultivo: pleno sol ou meia sombra; tolera terrenos alagadiços, porém não resiste a geadas, sendo indicada para regiões tropicais.</p> <p>Características da flor: Inflorescências eventuais em nosso país, sem importância decorativa.</p> <p>Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT.</p>	Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017
<p><i>Alpinia purpurata</i> Gengibre-velho ZINGIBERACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, ereta, cespitosa, florífera e ornamental.</p>	<p>Origem: Exótica, originária das Ilhas dos Mares do Sul.</p> <p>Cultivo: Sol pleno ou meia-sombra, em terra fértil. É sensível ao frio, não sendo indicada para a região Sul do país.</p> <p>Características da flor: Fenologia: Ano todo. Cor da flor: vermelha, branca e rósea brilhante.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 1088</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Arachis repens</i> Gramma amendoim FABACEAE</p>	<p>Herbácea reptante, perene e ramificada.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil.</p> <p>Cultivo: planta rústica; pleno sol; solos permeáveis e irrigados periodicamente.</p> <p>Características da flor - Floração: Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro, Janeiro, Fevereiro, Março; Sistema de polinização por abelhas; Odor: Ausência de odor; Recurso floral: Néctar; Tamanho da flor: Pequena.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 640</p>

<p>Nome científico Nome popular Família</p>	<p>Hábito e ciclo de vida</p>	<p>Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional</p>	<p>Referências bibliográficas</p>
<p><i>Araucaria angustifolia</i> <i>Araucária</i> ARAUCARIACEAE.</p>	<p>Árvore.</p>	<p>Origem: Nativa, do Sul do Brasil, leste e sul de São Paulo, sul de Minas Gerais, principalmente na Serra da Mantiqueira, na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro e em pequenos trechos da Argentina e Paraguai.</p> <p>Cultivo: Clima: Subtropical/temperado. Luminosidade: sol pleno.</p>	<p>Cânovas, s/d.</p> <p>Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (Sibbr)</p>
<p><i>Asplenium nidus</i> Asplênio, asplênio ninho-de-ave ASPLENIACEAE</p>	<p>Samambaia de folhas inteiras e grandes.</p>	<p>Origem: Exótica, do leste da Austrália, Havaí, Polinésia, Índia, ilha de Kyushu e ilhas Ryukyu do Japão, Filipinas; Taiwan, Tailândia, Tanzânia, Madagascar e Zanzibar.</p> <p>Cultivo: Clima tropical/subtropical. Luminosidade: sombra ou meia-sombra.</p> <p>Observações: Clima: tropical/subtropical. Luminosidade: sombra ou meia-sombra.</p>	<p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Averrhoa carambola</i> Carambola OXALIDACEAE</p>	<p>Árvore frutífera.</p>	<p>Origem: Exótica, Não Índia, Indonésia, Malásia, Sri Lanka, Ilhas Molucas, Ilha de Java.</p> <p>Cultivo: Clima: Tropical/subtropical. Luminosidade: Sol pleno, meia sombra.</p> <p>Características da flor: Fenologia: Floração primavera, verão. Frutificação verão, outono, conforme a região. Cor da flor: Rosa. Cor do fruto: Amarelo, quando cortado transversalmente forma estrelas.</p>	<p>Cânovas, s/d.</p> <p>Reflora, s/d.</p> <p>Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (Sibbr)</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Baccharis crispa</i></p> <p>Carqueja</p> <p>ASTERACEAE</p>	<p>Subarbusto perene, ereto e muito ramificado em sua base.</p>	<p>Origem: Nativo do Sul e Sudeste do Brasil, principalmente nos campos de altitude.</p> <p>Características da flor: Floração: Outubro a março. Frutificação: Dezembro a abril.</p> <p>Observações: Flores melíferas, amplamente visitadas por diversas abelhas.</p>	<p>Lorenzi e Matos, 2021, p. 122.</p> <p>Flora Campestre, 2020.</p> <p>Flora de Santa Catarina.</p>
<p><i>Belamcanda chinensis</i></p> <p>Flor-leopardo</p> <p>IRIDACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, perene, ereta, não ramificada.</p>	<p>Origem: Exótica, Originária da China e Japão.</p> <p>Cultivo: A pleno sol. Tolerante ao frio e ao calor nos limites extremos do país.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 710.</p>
<p><i>Bidens sulphurea</i></p> <p>Cosmo-amarelo</p> <p>ASTERACEAE</p>	<p>Herbácea anual, ereta, ramificada.</p>	<p>Origem: Originária do México e intensamente disseminada e naturalizada no território brasileiro.</p> <p>Cultivo: A pleno sol em regiões tropicais e subtropicais.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 370</p>
<p><i>Caesalpinia pulcherrima</i></p> <p>Flamboyânzinho, barba de barata</p> <p>FABACEAE- CAESALPINIOIDEAE</p>	<p>Abusto lenhoso, ereto, muito ramificado, provido de espinhos.</p>	<p>Origem: Exótico, originário das Antilhas</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 630.</p>
<p><i>Colocasia esculenta</i></p> <p>Inhame-preto</p> <p>ARACEAE</p>	<p>Herbácea perene, aquática, rizomatosa e estolonífera, acaule, cespitosa com folhagem decorativa.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da Ásia tropical.</p> <p>Cultivo: A meia sombra ou a sol pleno em regiões tropicais e subtropicais. Canteiros ricos em matéria orgânica. Não tolera baixas temperaturas.</p> <p>Características da flor: Florescimento ocasional, sem importância ornamental.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 221.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Observações: Adequada para ambientes aquáticos, como em margens de lagoas e tanques, tanto dentro quanto fora d'água.</p>	
<p><i>Colocasia gigantea</i> Inhame-gigante, orelha de elefante ARACEAE</p>	<p>Herbácea perene, ereta, vigorosa, decídua, com rizoma inicialmente subterrâneo.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da península Malaia e de Java.</p> <p>Cultivo: A meia sombra ou a sol pleno, protegida do vento, em canteiros férteis e mantidos sempre umedecidos. Planta tipicamente tropical, não tolera geadas.</p> <p>Características da flor: Inflorescências dispostas em leque, formadas principalmente no verão e muito visitada por mamangavas.</p> <p>Observações: Adequada para ambientes aquáticos..</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 223</p>
<p><i>Canna x generalis</i> Cana-índica, biri CANNACEAE</p>	<p>Herbácea híbrida, rizomatosa e perene.</p>	<p>Origem: Exótica, espécie híbrida.</p> <p>Cultivo: Sol pleno e canteiro rico em matéria orgânica. Não tolera geadas, devendo ser cultivada em lugares quentes.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Novembro; Sistema de polinização por aves.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 527.</p> <p>Rede de catálogos polínicos online.</p>
<p><i>Carica papaya</i> Mamão CARICACEAE</p>	<p>Árvore decídua, com tronco tortuoso e ramificado.</p>	<p>Origem: Nativa, originária do Sul do México, América Central e Norte da América do Sul.</p> <p>Cultivo: Clima tropical, subtropical. Luminosidade: sol pleno.</p> <p>Características da flor: Fenologia: primavera e verão. Cor da flor: branca e perfumada.</p>	<p>Cânovas, s/d.</p>

<p>Nome científico Nome popular Família</p>	<p>Hábito e ciclo de vida</p>	<p>Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional</p>	<p>Referências bibliográficas</p>
<p><i>Chlorophytum comosum</i> Clorofito, gravatinha ASPARAGACEAE</p>	<p>Herbácea perene de raízes carnosas e acaule.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da África do Sul.</p> <p>Cultivo: Meia-sombra, canteiros ricos em composto orgânico e mantidos úmidos. Clima: subtropical/tropical/temperado. Tolerância ao frio. Luminosidade: sol filtrado</p> <p>Características da flor: As pequenas flores brancas surgem de inflorescências ramificadas que pendem com um comprimento de até 80 centímetros, originando numerosas plântulas nos extremos desses ramos. Fenologia: verão. Cor da flor: branca.</p> <p>Observações: As raízes encorpadas e suculentas possuem reservas de nutrientes e de água, tornando a planta bastante tolerante às épocas de seca.</p>	<p>Lorenzi - 2022, pág. 320.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth. ex G. Don <i>Sin.: Plectranthus barbatus</i> Falso boldo, boldo brasileiro, boldo de jardim. LAMIACEAE</p>	<p>Herbácea ou subarborescente, aromática, perene, ereta quando jovem e decumbente após 1-2 anos.</p>	<p>Origem: Exótica, é originária da África.</p> <p>Cultivo: Sol pleno, tolera meia-sombra. Prefere clima ameno. Pode ser facilmente cultivado em todas as regiões do Brasil. Se desenvolve melhor em regiões de clima quente (tropical), mas também se adapta bem em regiões mais frias, sendo sensível às geadas. Clima Tropical e Subtropical.</p> <p>Características das flores: Flores azuis, dispostas em inflorescências racemosas apicais.</p>	<p>Lorenzi, 2021, p. 328.</p> <p>Sítio da Mata, s/d.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Observações: Muito utilizado na ornamentação de ambientes e em projetos paisagísticos. Por ser considerada uma planta rústica, é comum na montagem de jardins de pedras, de cercas-vivas e como maciços em ambientes abertos. Atrai muitos polinizadores.</p>	
<p><i>Clusia fluminense</i> Clúsia CLUSIACEAE</p>	<p>Árvore pequena.</p>	<p>Origem: Nativa das restingas do litoral do Rio de Janeiro até a Bahia.</p> <p>Cultivo: Tolerante à Salinidade. Pleno sol ou meia sombra.</p> <p>Características das flores: Período de floração: Fevereiro, Março, Abril. Sistema de polinização por abelhas.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 545.</p>
<p><i>Ctenanthe setosa</i> Maranta cinza MARANTACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, perene, vigorosa.</p>	<p>Origem: Nativa da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil.</p> <p>Cultivo: A meia sombra. Planta muito rústica e pode ser cultivada por todo país.</p> <p>Características das flores: Sinflorescências escondidas pela folhagem, com flores de cor branco-suja, formadas no outono e sem interesse ornamental.</p>	<p>Lorenzi, 2022, 806.</p>
<p><i>Cycas revoluta</i> Cica, palmeira-sagu CYCADACEAE</p>	<p>Arbusto dióico, semilenhoso, ereto, semelhante à uma palmeira.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da região da Ásia (Japão e Indonésia).</p> <p>Cultivo: Pleno sol e meia sombra, terra fértil e permeável.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 66.</p>
<p><i>Cyclantus bipartitus</i> Mapuá MARANTACEAE</p>	<p>Arbusto perene, acaule, entouceirado, ereto e robusto.</p>	<p>Origem: Nativa da região amazônica.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 603</p> <p>JARDIMCOR, s/d</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Cultivo: Canteiros em terra rica em matéria orgânica, permeável e mantida umedecida. Não tolera geadas, e pode crescer em locais encharcados, com regiões tropicais e subtropicais quentes.</p> <p>Características da flor: Inflorescência ocasional, de importância ornamental secundária. Fenologia: Outubro a novembro. Cor da flor: Creme.</p>	
<p><i>Cyperus giganteus</i> Papiro, piri CYPERACEAE</p>	<p>Herbácea perene, ereta, rizomatosa, entouceirada e áquatica.</p>	<p>Origem: Nativa nos brejos do Sudeste do Brasil.</p> <p>Cultivo: Pleno sol, onde possam contar com umidade permanente. Pouco sensível a baixas temperaturas, podendo ser cultivada em quase todo território brasileiro.</p> <p>Características da flor: Inflorescências amarelas, sem efeito ornamental.</p> <p>Observações: Planta de grande efeito ornamental quando cultivada com a base submersa em jardins aquáticos.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 605.</p>
<p><i>Cyperus prolifer</i> Mini papiros CYPERACEAE</p>	<p>Herbácea perene, ereta, rizomatosa, cespitosa, aquática.</p>	<p>Origem: Exótica, originária do Leste e sul africano e Madagascar.</p> <p>Cultivo: Planta muito rústica, plantada à beira de laguinhos, espelhos d'água, tanques, ou mesmo com a base submersa, a pleno sol. Contam com umidade permanente. Sensível a baixas temperaturas.</p> <p>Biorremediação: potencial de fitorremediação de nutrientes, nitrogênio e fósforo.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 606</p> <p>Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Dracaena reflexa</i> var. <i>angustifolia</i></p> <p>Dracena arco-íris</p> <p>ASPARAGACEAE</p>	<p>Arbusto perene, ereto, de tronco volumoso e espesso nas plantas idosas, finos e anelados nas jovens.</p>	<p>Origem: Exótica, originária de Madagascar.</p> <p>Cultivo: A pleno sol em regiões tropicais e subtropicais. Não tolera geadas.</p> <p>Características da flor: Cor da flor: creme, insignificante e levemente perfumada. Fenologia: verão.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 327</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Cordyline fruticosa</i> Sin. <i>Cordyline terminalis</i></p> <p>Cordiline, dracena-vermelha, coqueiro-de-vênus</p> <p>ASPARAGACEAE</p>	<p>Arbusto semilenhoso, ereto, pouco ramificado.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da Índia, Malásia e Polinésia.</p> <p>Cultivo: Sol pleno e meia sombra. Tolerante ao frio.</p> <p>Características das flores: Flores não vistosas, e pouco significativas no aspecto ornamental.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 321.</p>
<p><i>Echinodorus grandiflorus</i></p> <p>Chapéu-de-couro</p> <p>ALISMATACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa</p>	<p>Origem: Nativa, originária desde o México até a Argentina. No Brasil ocorre nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.</p> <p>Cultivo: Clima: subtropical / temperado. Luminosidade: pleno sol, meia-sombra. Solo: rico em matéria orgânica.</p> <p>Características da flor: Fenologia: verão. Cor da flor: branca.</p> <p>Observações: Forma massas densas habitando nas margens das áreas alagadas, como lagoas e pântanos e também pode se desenvolver diretamente na água, como planta aquática. No Pantanal mato-grossense é muito comum sua presença.</p>	<p>Cânovas, s/d. Fitoterapia Brasil, 2023.</p>

<p>Nome científico Nome popular Família</p>	<p>Hábito e ciclo de vida</p>	<p>Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional</p>	<p>Referências bibliográficas</p>
<p><i>Equisetum hyemale</i> Cavalinha</p> <p>EQUISETACEAE</p> <p>PTERIDOPHYTA-MONILOPHYTA</p>	<p>Planta ereta, herbácea, pouco ramificada, fortemente rizomatosa.</p>	<p>Origem: Nativa das regiões tropicais da América.</p> <p>Cultivo: Indicada para cultivo em locais ensolarados, secos ou úmidos. Planta muito rústica e também muito tolerante a baixas temperaturas de inverno.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 41</p>
<p><i>Erythrina speciosa</i></p> <p>Mulungu do litoral</p> <p>FABACEAE</p>	<p>Árvore caducifólia.</p>	<p>Origem: Nativa da região Sudeste do Brasil.</p> <p>Cultivo: Clima: Tropical/subtropical (não tolera geadas). Luminosidade: Sol pleno.</p> <p>Características da flor: Fenologia: Junho a setembro. Cor da flor: Vermelha. Há variedades com flores róseas e brancas.</p> <p>Observações: Atrai beija-flores, saís, sanhaços, cambacicas e vários tipos de psitacídeos</p>	<p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Euterpe oleracea</i></p> <p>Açaí, açazeiro, palmito-açaí, palmito, pina, uçaí, açai-do-pará</p> <p>ARECACEAE</p>	<p>Palmeira com troncos múltiplos.</p>	<p>Origem: Nativa da Amazônia Oriental até a Bahia, da Amazônia peruana e boliviana, do Panamá, Guiana, Suriname, Colômbia, Equador e Venezuela.</p> <p>Cultivo: Clima tropical úmido. Luminosidade: sol pleno.</p> <p>Características da flor: Fenologia: o ano inteiro, principalmente nos meses mais chuvosos. Cor da flor: cor de rosa claro.</p> <p>Observações: Atrai abelhas.</p>	<p>Cânovas, s/d.</p> <p>Reflora</p>

<p>Nome científico Nome popular Família</p>	<p>Hábito e ciclo de vida</p>	<p>Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional</p>	<p>Referências bibliográficas</p>
<p><i>Galphimia gracilis</i> Bartl. Sin.: <i>Galphimia glauca</i> Cav. Resedá-amarelo MALPIGHIACEAE</p>	<p>Arbusto lenhoso, ereto, muito ramificado de hastes arroxeadas.</p>	<p>Origem: Nativo da América Central. Cultivo: A pleno sol. Planta rústica, porém sensível a fortes geadas.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 780.</p>
<p><i>Goepertia zebrina</i> Calatéia zebra, maranta zebra MARANTACEAE</p>	<p>Herbácea perene, acaule.</p>	<p>Origem: Nativa da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil e Bahia. Cultivo: A sombra ou meia-sombra. com terra rica em composto orgânico e mantida úmida. Muito sensível à luz direta, à falta de umidade e às geadas. Características da flor: Sinflorescências densas e globosas, sem valor ornamental.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 832.</p>
<p><i>Heliconia psittacorum</i> Helicônia papagaio HELICONIACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, cespitosa, ereta.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil. Cultivo: Pleno sol, em terra fértil e irrigada periodicamente. Um pouco tolerante ao frio. Características da flor: Período de floração: Outubro, Novembro, Dezembro, Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio e Junho. Sistema de polinização por aves.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 690.</p>
<p><i>Iris pseudacorus</i> Íris-amarelo IRIDACEAE</p>	<p>Herbácea perene, aquática.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da Europa, Ásia Menor, Sibéria e Norte da África. Cultivo: A pleno sol, preferencialmente em locais com alta umidade, como beira de tanques, lagos e lagoas, ou mesmo com a base submersa. Aprecia o frio, não se desenvolvendo bem em regiões tropicais ou subtropicais quentes. Características da flor: Fenologia: primavera e verão. Cor da flor: amarela brilhante.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 719.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Lantana camara</i></p> <p>Cambarazinho</p> <p>VERBENACEAE</p>	<p>Arbusto perene, lenhoso, pouco aromático e muito ramificado.</p>	<p>Origem: Nativa das Antilhas até o Brasil.</p> <p>Cultivo: Pleno sol.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Fevereiro. Sistema de polinização por borboletas. Odor: Presença de odor. Recurso floral: Néctar. Tamanho da flor: Pequena.</p> <p>Observação: Planta muito florífera, resistente a podas e a geadas, podendo ser cultivada em todo o Brasil.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 1057</p> <p>Rede de catálogos polínicos online.</p>
<p><i>Lavandula dentata</i></p> <p>Lavanda, alfazema</p> <p>LAMIACEAE</p>	<p>Herbácea perene, ereta, aromática, densamente ramificada.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da região do Mediterrâneo. Portugal, nordeste da Espanha, nos Pirineus, Norte da Itália, Sul da França, Ilhas Canárias, Norte da África.</p> <p>Cultivo: A pleno sol e em canteiros fertilizados. Aprecia o frio invernal do sul e não é indicada para as regiões tropicais e subtropicais quentes.</p> <p>Características da flor: Fenologia: verão (só floresce nas regiões de clima temperado). Cor da flor: azul-lilás.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 747.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Neomarica caerulea</i></p> <p>Falso íris, lírio-roxo-das-pedras</p> <p>IRIDACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, perene, ereta.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil, da Mata Atlântica de São Paulo e Rio de Janeiro.</p> <p>Cultivo: A pleno sol ou meia-sombra, em locais como margens de bosques no limite com o gramado e em bosques ralos. Canteiros de terra estercada, de boa drenagem. Aprecia o frio, mas pode ser cultivado em todas as regiões subtropicais do país.</p> <p>Características da flor: Fenologia: primavera e verão. Cor da flor: de azul a lilás (com fragrância suave).</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 722.</p> <p>Cânovas, s/d.</p> <p>Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Biorremediação: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT.</p> <p>Observações: Muito rústica, forma canteiros compactos recebendo duas ou três horas diárias de sol.</p>	
<p><i>Neomarica candida</i> Íris-da-praia IRIDACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, acaule.</p>	<p>Origem: Nativa das restingas litorâneas do Brasil, desde o Rio Grande do Sul até o Espírito Santo.</p> <p>Cultivo: A meia-sombra. Não tolera geadas e prefere regiões quentes e úmidas como no litoral.</p> <p>Características da flor: Fenologia: primavera e verão. Cor da flor: branca com desenhos azuis. As flores são visitadas por borboletas e tem vida curta: desabrocham pela manhã e murcham ao cair da tarde. Não para de florir durante os meses onde a temperatura sobe acima dos 18°.</p> <p>Observações: Folhagem e florescimento são ornamentais.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 723. Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Nelumbo nucifera</i> Lótus, flor-de-lótus NELUMBONACEAE</p>	<p>Herbácea aquática emersa, decídua, acaule, de rizomas tuberosos;</p>	<p>Origem: Exótica, originária do Japão, Filipinas, Índia, Austrália.</p> <p>Cultivo: A pleno sol, em tanques e lagos de água parada, onde os rizomas embutem-se no lodo.</p> <p>Características da flor: Fenologia: verão; Cor da flor: branca ou cor de rosa, perfumadas.</p> <p>Biorremediação: Mostra uma boa utilização no tratamento de águas residuais, tirando os poluentes e metais pesados.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 860. Cânovas, s/d.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Observações: Folhas muito ornamentais. Planta comestível. As sementes são longevas, podendo germinar depois de vários séculos, como foi o caso em um lago seco no nordeste da China.</p>	
<p><i>Nymphaea caerulea</i> Ninfeia-azul, lírio-d'água NYMPHAEACEAE</p>	<p>Herbácea tuberosa, aquática emersa.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da África do Sul.</p> <p>Cultivo: A pleno sol. Os tubérculos prosperam no lodo de fundos de lagos e tanques de água parada. Pode ser cultivado em todo o país.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 865</p>
<p><i>Pereskia aculeata</i> Trepadeira-limão CACTACEAE</p>	<p>Arbusto semilenhoso e escandente, de crescimento moderado.</p>	<p>Origem: Nativa, originário da América tropical, incluindo o Brasil.</p> <p>Cultivo: Cultivada a sol pleno, tolera solo de baixa fertilidade e estiagens prolongadas e é pouco sensível a baixas temperaturas.</p> <p>Características da flor: Fenologia: Primavera e verão; Cor da flor: Brancas com centro alaranjado.</p> <p>Observações: Muito florífera. Essa planta é a única espécie do gênero <i>Pereskia</i> que tem hábito de liana e é atraente para abelhas e outros insetos polinizadores. Suas folhas são ricas em ferro e podem ajudar a curar anemias, além de serem usadas na produção de uma farinha complementar para combater a desnutrição. As folhas também contêm mucilagem que beneficia o funcionamento intestinal.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 517.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Phormium tenax</i> Fórmio HEMEROCALLIDACEAE</p>	<p>Herbácea ereta, rizomatosa, acaule, perene e fibrosa.</p>	<p>Origem: Exótica, originária da Nova Zelândia.</p> <p>Cultivo: Clima: temperado/subtropical. Suporta geadas leves; Luminosidade: sol, meia sombra.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 361.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
		<p>Características da flor: Fenologia: verão; Cor da flor: vermelho escuro.</p> <p>Observações: Inflorescências em panícula, de importância ornamental secundária.</p>	
<p><i>Phoenix roebelenii</i> Tamareira-de-jardim ARECACEAE</p>	<p>Palmeira solitária, arbustiva, ereta.</p>	<p>Origem: Exótica do Vietnã e Ásia.</p> <p>Cultivo: Clima: subtropical / temperado (tolera temperaturas de até -5°); Luminosidade: sol pleno / meia sombra / sombra.</p> <p>Características da flor: Inflorescências, nos períodos de primavera e verão; Cor da flor: creme.</p> <p>Observações: É uma das palmeiras mais cultivadas no país. Possui frutos roxo-escuros, muito procurado por pássaros.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 297. Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Pistia stratiotes</i> Alface-d'água ARACEAE</p>	<p>Herbácea aquática flutuante.</p>	<p>Origem: Nativa da América Tropical, incluindo o Brasil.</p> <p>Cultivo: A sol pleno. Não tolera baixas temperaturas.</p> <p>Observações: Folhas aveludadas, esponjosas, formando rosetas com raízes pendentes. É utilizada com frequência em aquários, lagos, tanques e espelhos-d'água.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 242.</p>
<p><i>Pleroma heteromallum</i> Orelha-de-onça MELASTOMATACEAE</p>	<p>Arbusto semilenhoso, perene, muito ramificado.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil, Origem: Brasil, no Cerrado e na Mata Atlântica, também na Guiana Francesa.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 844 Cânovas, s/d.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Pontederia cordata</i></p> <p>Mururé</p> <p>PONTEDERIACEAE</p>	<p>Herbácea aquática, entouceirada, perene, estolonífera.</p>	<p>Origem: Nativa de toda a América Tropical, incluindo o Brasil.</p> <p>Cultivo: Formação de conjuntos maciços e bordaduras a pleno sol em beiras de lagos, represas e margens de córregos e canais, com a base das plantas submersas, com solo rico em lodo ou em matéria orgânica.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 959.</p>
<p><i>Punica granatum</i></p> <p>Romã</p> <p>LYTHRACEAE</p>	<p>Arbustiva</p>	<p>Origem: Exótica, nativa da Ásia Ocidental.</p> <p>Cultivo: A romãzeira se adapta desde os climas tropicais e subtropicais aos temperados e mediterrânicos. Resiste às temperaturas baixas de inverno e é sensível às geadas tardias de primavera. Pode ser cultivada em grande variedade de solos, preferindo os profundos, sempre sob sol pleno.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Junho; Sistema de polinização por abelhas; Odor: Presença de odor; Recurso floral: Néctar, Pólen; Tamanho da flor: Grande.</p> <p>Observações: Rústica, tolera moderadamente a salinidade, as secas e o encharcamento.</p>	<p>IBF, 2020.</p> <p>Rede de catálogos polínicos online.</p>
<p><i>Rhododendron simsimi</i></p> <p>Azaleia, azaleia-belga</p> <p>ERICACEAE</p>	<p>Arbusto lenhoso, ereto.</p>	<p>Origem: China</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 609..</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Ruellia angustiflora</i></p> <p>Ruélia vermelha</p> <p>ACANTHACEAE</p>	<p>Herbácea perene, vigorosa, com ramos quadrangulares e decumbentes.</p>	<p>Origem: Nativa do Sul do Brasil.</p> <p>Cultivo: Indicado para cultivo a pleno sol ou meia sombra em regiões subtropicais. Preferência por terra fértil, drenada e mantida úmida. Não é indicada para regiões tropicais a pleno sol.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Julho; Sistema de polinização por aves; Odor: Ausência de odor; Recurso floral: Néctar; Tamanho da flor: Média.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 127.</p> <p>Rede de catálogos polínicos online.</p>
<p><i>Ruellia simplex</i></p> <p>Ruélia-ãna</p> <p>ACANTHACEAE</p>	<p>Subarbusto ereto, rizomatoso, ramificado, perene.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil, bem como na maioria dos países da América do Sul e Central.</p>	<p>Lorenzi, 2022 p. 132.</p>
<p><i>Sansevieria trifasciata</i></p> <p>Espada-de-são-jorge</p> <p>ASPARAGACEAE</p>	<p>Herbácea rizomatosa, perene, acaule, ereta.</p>	<p>Origem: África.</p> <p>Cultivo: Cultivada a pleno sol. Tolerante a geadas.</p> <p>Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT.</p>	<p>Lorenzi, 2022 p. 348.</p> <p>Pinheiro, 2017, citado por Moura, 2013.</p>
<p><i>Heptapleurum actinophyllum</i> Sin.: <i>Schefflera actinophylla</i></p> <p>Árvore guarda-chuva</p> <p>ARALIACEAE</p>	<p>Arbusto grande ou quase uma árvore quando completamente desenvolvido.</p>	<p>Origem: Austrália.</p> <p>Cultivo: A meia-sombra ou pleno sol. Pouco tolerante a baixas temperaturas.</p> <p>Características da flor: Fenologia: Verão e início do outono. Cor da flor: púrpura.</p> <p>Observações: Os frutos são muito apreciados por pássaros.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 272.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>

<p><i>Sphagneticola trilobata</i></p> <p>Vedélia</p> <p>ASTERACEAE</p>	<p>Herbácea perene, prostrada, estolonífera, muito ramificada e vigorosa.</p>	<p>Origem: Nativa de quase toda a costa do Brasil.</p> <p>Cultivo: Cultivo a pleno sol ou meia sombra. Tolerante a locais úmidos e inundáveis, bem como terrenos secos e de boa drenagem, contudo sensível a geadas.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Junho, Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro; Sistema de polinização por abelhas; Odor: Presença de odor; Recurso floral: Néctar, Pólen; Tamanho da flor: Muito pequena.</p> <p>Biorretenção: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 409.</p> <p>Rede de Catálogos Polínicos online.</p> <p>Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017, p. 232.</p>
--	---	--	---

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Syagrus romanzoffiana</i></p> <p>Jerivá</p> <p>ARECACEAE</p>	<p>Palmeira arbustiva.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil, ocorrendo naturalmente da Bahia até o Rio Grande do Sul, Uruguai, Paraguai e Argentina, além de se estender nos estados do Mato Grosso do Sul e Goiás.</p> <p>Cultivo: Meia sombra e sol pleno.</p> <p>Características da flor: Fenologia: ano todo, com maior intensidade nos meses quentes; Cor da flor: amarelada.</p> <p>Cultivo: Clima: subtropical / tropical. Pode suportar geadas leves; Luminosidade: sol pleno, meia-sombra.</p> <p>Observações: Propicia grandes cachos floridos e pendentes visitados por abelhas, transformando-se depois em frutos alaranjados parecidos com azeitonas, atraindo papagaios, maritacas e esquilos, assim como deliciosos para as pessoas. É uma das palmeiras mais cultivadas no Brasil, produz palmito, frutos e sementes comestíveis.</p>	<p>IBF, 2020.</p> <p>JARDIMCOR</p>
<p><i>Syngonium augustatum</i></p> <p>Singônio</p> <p>ARACACEAE</p>	<p>Semi-herbácea ascendente, rizomatosa</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil na região amazônica.</p> <p>Características da flor: - - -</p> <p>Biorremediação: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 249.</p> <p>Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017, p. 232.</p>
<p><i>Tagetes erecta</i></p> <p>Cravo-de-defunto</p> <p>ASTERACEAE</p>	<p>Herbácea, anual, ereta, ramificada, de hastes glabras e ocas.</p>	<p>Cultivo: A pleno sol. Plantado próximo de lagos em baixios de terrenos úmidos ou brejosos. Pode ser plantado em qualquer região do país, preferencialmente em terrenos úmidos.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 411</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<p><i>Cleome houtteana</i> Sin.: <i>Tarenaya hassleriana</i></p> <p>Mussambê</p> <p>CLEOMACEAE</p>	<p>Subarbusto anual, ereto, levemente espinescente, pouco ramificado e muito florífero.</p>	<p>Origem: Nativa de áreas brejosas de quase todo o Brasil</p> <p>Cultivo: A pleno sol. Plantado próximo de lagos em baixos de terrenos úmidos e brejosos. Pode ser plantado em qualquer região do país, preferencialmente em terrenos úmidos.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 544.</p>
<p><i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i> Sin.: <i>Philodendron bipinnatifidum</i></p> <p>Banana-de-macaco</p> <p>ARACEAE</p>	<p>Arbusto escandente, epífito, muito robusto, de rizoma grosso e provido de espinhos.</p>	<p>Origem: Nativa do Sudeste do Brasil.</p> <p>Cultivo: Meia sombra, ou pleno sol. Tolerante a baixas temperaturas.</p> <p>Observações: Habita nos afloramentos rochosos, na restinga e até como aquática.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 250.</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Thaumatococcus xanadu</i></p> <p>Xanadu</p> <p>ARACEAE</p>	<p>Subarbusto perene, terrestre ou epífito, pouco vigoroso.</p>	<p>Origem: Nativa do Brasil, provavelmente em florestas úmidas do Sudeste.</p> <p>Cultivo: Sombra ou meia sombra; Solo rico em matéria orgânica.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 259.</p>
<p><i>Thaumatococcus undulatum</i></p> <p>Guaimbê-da-folha-ondulada</p> <p>ARACEAE</p>	<p>Arbusto perene, herbáceo, variável, robusto e vigoroso.</p>	<p>Origem: Nativo das áreas pantanosas do Brasil e Paraguai.</p> <p>Cultivo: A pleno sol ou meia-sombra. Tolerante ao frio e geadas fracas, bem como ambientes aquáticos.</p> <p>Características da flor: Fenologia: ocasional. Cor da flor: roxa ou branca, com espádice branco.</p> <p>Observações: Se desenvolve melhor em solos úmidos e férteis, ocorrendo naturalmente em zonas pantanosas ou à beira de lagos e rios.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 258</p> <p>Cânovas, s/d.</p>
<p><i>Thunbergia erecta</i></p> <p>Tumbérgia azul, manto-de-rei</p>	<p>Arbusto semi-herbáceo.</p>	<p>Origem: África Ocidental e Tropical.</p>	<p>Cânovas, s/d.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
ACANTHACEAE.		<p>Cultivo: Clima tropical, subtropical. Luminosidade: Sol pleno/meia-sombra.</p> <p>Características da flor: Fenologia: Ano todo, principalmente na primavera/verão. Cor da flor: Azul com o centro amarelado, há, também, uma variedade com flores brancas.</p>	
<p><i>Tradescantia pallida purpurea</i></p> <p>Trapoeiraba roxa</p> <p>COMMELINACEAE</p>	<p>Herbácea prostrada ou decumbente, suculenta, densamente ramificada</p>	<p>Origem: Originária do México</p> <p>Cultivo: Pleno sol; terra enriquecida por material orgânico, de boa fertilidade e mantida úmida.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Março; Sistema de polinização por abelhas; Odor: Ausência de odor; Recurso floral: Pólen; Tamanho da flor: Média</p> <p>Biorremediação: Planta com potencial de biorretenção de óleos e graxas, matéria orgânica, nitrato, nitrito, Fe, Zn, Cu e Cd, e SDT.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 557</p> <p>Moura, 2013, citado por Pinheiro, 2017, p. 236.</p> <p>Rede de catálogos polínicos online.</p>
<p><i>Turnera subulata</i></p> <p>Flor-do-guarujá</p> <p>TURNERACEAE</p>	<p>Herbácea ereta, perene, pouco ramificada.</p>	<p>Origem: Nativa das restingas litorâneas da América tropical (incluindo o Brasil).</p> <p>Cultivo: É cultivada sempre a pleno sol. Cresce bem mesmo em terra pobre, arenosa e salina, dada a sua grande rusticidade. Não tolera geadas.</p> <p>Características da flor: Período de floração: Fevereiro. Sistema de polinização por abelhas. Odor: Presença de odor. Recurso floral: Néctar, Pólen. Tamanho da flor: Média.</p> <p>Observações: Planta muito rústica.</p>	<p>Lorenzi, 2022, p. 1043.</p> <p>Rede de catálogos polínicos online.</p>

Nome científico Nome popular Família	Hábito e ciclo de vida	Características de interesse ao jardim de chuva e ao paisagismo funcional	Referências bibliográficas
<i>Typhonodorum lindleyanum</i> Banana d'água ARACEAE	Herbácea aquática, robusta, ereta.	Origem: Exótica, originária de Madagascar e Ilhas Maurício. Cultivo: Desenvolve-se bem em locais brejosos ou inundáveis; não tolera baixas temperaturas.	Lorenzi, 2022, p. 260
<i>Xanthosoma robustum</i> Taioba ARACEAE	Herbácea perene, acaule, ereta e robusta.	Origem: Nativa do Brasil e cosmopolita em regiões tropicais. Cultivo: solos muito úmidos, a meia sombra ou pleno sol.	Lorenzi, 2022, p. 262.
<i>Zantedeschia aethiopica</i> Copo-de-leite ARACEAE	Herbácea, florífera, ereta, cespitosa, perene.	Origem: Exótica, originária de lugares muito úmidos da África. Cultivo: a pleno sol ou a meia sombra, terra com muita matéria orgânica e umidade constante.	Lorenzi, 2022, p. 264

Quanto ao emprego de plantas nativas, observou-se que das 69 espécies usadas, 33 delas são nativas do Brasil, sendo elas: *Alternanthera brasiliana*, *Arachis repens*, *Araucaria angustifolia*, *Baccharis crispa*, *Carica papaya*, *Clusia fluminense*, *Ctenanthe setosa*, *Cyclantus bipartitus*, *Cyperus giganteus*, *Echinodorus grandiflorus*, *Equisetum hyemale*, *Erythrina speciosa*, *Euterpe oleracea*, *Goepertia zebrina*, *Heliconia psittacorum*, *Lantana camara*, *Neomarica caerulea*, *Neomarica candida*, *Pereskia aculeata*, *Pistia stratiotes*, *Pleroma heteromallum*, *Pontederia cordata*, *Ruellia angustiflora*, *Ruellia simplex*, *Sphagneticola trilobata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Syngonium angustatum*, *Tarenaya hassleriana*, *Thaumatococcus danianum*, *Thaumatococcus xanadu*, *Thaumatococcus undulatum*, *Turnera subulata* e *Xanthosoma robustum*.

Quais são os critérios para a elaboração dos jardins de chuva?

A pesquisa bibliográfica preliminar indicou que as abordagens sobre os jardins de chuva e outras estruturas de biorretenção das águas pluviais são, na maior parte, relacionadas à Arquitetura ou à Engenharia, (e.g. Herzog e Rosa, 2010; Jesus e Peruzzo, 2020; Melo, 2014; Moura, Pellegrino e Martins, 2014; Pinheiro, 2017;

Oliveira, 2021; Pereira et al., 2021; Suassuna, 2020), entretanto, há pouco foco para questões relacionadas às Ciências Biológicas. O presente trabalho buscou preencher essa lacuna, utilizando conhecimentos pertinentes ao Paisagismo e à Botânica Sistemática para identificar espécies e analisar a qualidade destas na composição dos jardins de chuva. De modo geral, as referências bibliográficas estudadas apontaram critérios similares, destacando-se a necessidade de utilização de plantas nativas.

No estudo de Teixeira e Silva (2019), intitulado “Tipos de vegetação para medidas compensatórias de controle pluvial na fonte em zonas subtropicais”, algumas características ambientais foram consideradas para selecionar as espécies vegetais. Os critérios indicados foram espécies nativas, diversidade morfológica e porte, resistência, baixa manutenção, capacidade de purificação da água, resistência a inundações e secas, raízes pivotantes, densidade foliar, baixa demanda de insumos no substrato, crescimento rápido, raízes profundas e rápida regeneração. Contudo, é ressaltada a escolha de espécies baseadas em quatro fatores: espécies nativas, morfologia e floração das plantas, resistência e baixa manutenção. Especificamente, as espécies recomendadas para biovaletas e canteiros pluviais (jardins de chuva) são aquelas que reduzem a toxicidade da água e resistem a períodos de cheias e secas.

Pinheiro (2017), realizou um estudo muito relevante para analisar os critérios de seleção de plantas de jardins de chuva. A autora avalia que os critérios de seleção de espécies para jardins de chuva, são: a capacidade do sistema de suportar o volume de água esperado; a exigência de pouca manutenção; a capacidade de suportar períodos de extrema umidade e seca; a utilização de plantas suculentas, herbáceas, gramíneas e facultativas; a utilização de espécies nativas devido à sinergia existente com o clima local; espécies com altas taxas de evapotranspiração; análise da posição do jardim em relação à exposição solar e espécies com mecanismos de fitorremediação. Vale salientar que, para elaborar um jardim de chuva, é proposta uma avaliação completa e detalhada das condições ambientais de determinada área de estudo, levando em consideração tanto as condições atuais quanto as passadas.

No manual “Rain Garden Manual of New Jersey”, de New Jersey Department Of Environmental Protection (2009), é indicado que se deve selecionar as espécies com base nas seguintes qualidades: tamanho da planta; interesse sazonal; tolerâncias de umidade; preferências do sol; agressividade da planta; tolerância ao sal; criação de habitat. A Alliance For The Chesapeake Bay (2013), indica que devem-se selecionar vegetação considerando-se os seguintes parâmetros: plantas nativas para vegetação de borda de pântano; considerar o sol, sol parcial e sombra; que as espécies devem contribuir para a vida selvagem nativa e que também deve ser esteticamente agradável.

O North Carolina Cooperative Extension Service (2015), indica que as plantas adequadas são aquelas que: toleram períodos de saturação de água no solo e também prosperam em condições mais secas; São persistentes e de longa duração; Não requerem fertilização ou irrigação e têm necessidade de baixa manutenção. Nele, também foram listados fatores que não são recomendáveis: árvores (pois o crescimento altera as condições de incidência solar e altera o espaçamento disponível para outras plantas); plantas que não gostam de “pés molhados” (ex. cultivares de Azaléia Asiática); plantas suscetíveis à podridão radicular (e.g.. Corniso florido) e plantas com sistemas radiculares agressivos (e.g.. Salgueiros).

Uso de plantas nativas

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2022) diz que em um jardim de chuva é recomendável dar preferência às espécies de plantas nativas, já que elas são mais adaptadas e resistentes ao clima local e, portanto, mais capazes de tolerar eventuais mudanças pluviométricas, incluindo períodos de seca ou inundação. Além disso, as plantas nativas, por estarem em harmonia com o ambiente circundante, são mais eficazes em resistir a parasitas e ervas daninhas, sendo aconselhável também utilizar espécies nativas que atraem polinizadores, a partir da oferta e disponibilidade de recursos florais e que apresentem interesse sazonal Chesapeake Bay (2013).

Segundo a New Jersey Department Of Environmental Protection (2009), selecionar as plantas corretas no jardim de chuva é fundamental para o seu sucesso. Eles orientam que se observe as condições do local, como horas de sol

(fotoperiodismo), reflexos de edifícios e vento, e escolha plantas adaptadas a essas condições. As plantas nativas são uma boa opção, já que exigem menos cuidados e podem prosperar sem muita água, fertilizantes e pesticidas. Indicam ainda que se escolham plantas que se adaptem ao seu ambiente específico para criar um jardim diverso e funcional.

A New Jersey Department Of Environmental Protection (2009), diz que é importante selecionar espécies de plantas nativas adequadas às zonas do jardim de chuva: as plantas que preferem condições úmidas devem ser colocadas na base do jardim de chuva, enquanto as plantas que toleram condições tanto úmidas quanto secas devem ser colocadas na encosta, já as plantas que preferem condições secas devem ser colocadas na área de amortecimento do jardim de chuva. Segundo o Department of Ecology and Washington State University Cooperative Extension (2013), também é importante considerar as diferentes zonas úmidas em um jardim de chuva: a zona 1 é a parte inferior do jardim de chuva – a área mais úmida; a zona 2 cobre as encostas laterais, que ocasionalmente podem ficar molhadas, a qual requer plantas para ajudar a estabilizar as encostas; a zona 3 cobre a área ao redor do perímetro do jardim de chuva, onde as plantas crescem em solo mais seco.

Reforçando a ideia de zonas, a Alliance for the Chesapeake Bay (2013) observa que para a vegetação de um jardim de chuva, é recomendável selecionar plantas nativas para vegetação de borda e de pântano, considerando-se as condições de cultivo como incidência solar total, incidência solar parcial e ausência de incidência solar (área sombreada), e que o jardim deve também contribuir à manutenção e conservação de espécies silvestres nativas e ser esteticamente agradável. Adicionalmente, o Rain Garden Alliance (2009) orienta que as plantas ideais para os jardins de chuva são as nativas, que possuem raízes profundas capazes de infiltrar a água da chuva em períodos úmidos e localizar a água em períodos secos. Além disso, observam que essas plantas são adaptadas às condições climáticas e sobrevivem melhor, sendo essenciais para atrair e fornecer abrigo e alimento para a fauna local, apoiando os polinizadores e criando diversos habitats e fontes de alimento para aves, insetos polinizadores e dispersores de sementes e outros animais silvestres .

Outra questão relevante, é sobre a importância de se escolher espécies que resistam a inundações temporárias e que contribuam para a filtração da água. Segundo o Rain Garden Alliance (2009), as plantas usadas em jardins de chuva devem ser capazes de tolerar a inundação periódica, bem como serem resistentes a períodos de seca. Plantas tolerantes à umidade, encontradas na pesquisa foram: *Sphagneticola trilobata*, *Iris pseudacorus*, *Cyperus prolifer*, *Zantedeschia aethiopica*, entre outras. Das tolerantes à seca, *Chlorophytum comosum* e *Punica granatum*, são exemplos.

Outro critério encontrado é sobre escolher plantas que são perenes. Para a New Jersey Department Of Environmental Protection (2009) é recomendável a utilização de espécies nativas perenes e resistentes, com sistemas radiculares estabelecidos que são capazes de sobreviver em ambientes secos e úmidos, e são plantas que não necessitam de grandes quantidades de fertilizantes, absorvem água de forma mais eficiente do que as gramíneas e são consideravelmente mais fáceis de manter do que as espécies exóticas, tais como: *Iris pseudacorus*, *Cordyline fruticosa*, *Dracaena reflexa* var. *angustifolia*, *Cycas revoluta*, entre outras, que podemos ser conferidas no Quadro 3. Já como exemplos de plantas perenes e nativas, encontradas nos jardins de chuva analisados, tem-se: *Alternanthera brasiliana*, *Arachis repens*, *Ctenanthe setosa*, *Cyperus giganteus*, *Goepertia zebrina*, *Lantana camara*, *Neomarica caerulea*, entre outras.

Uso de plantas com potencial de fitorremediação

O potencial de fitorremediação foi algo verificado como importante para proceder com a escolha das espécies nos jardins de chuva. A fitorremediação consiste em uma técnica biotecnológica que utiliza sistemas naturais como alternativa para mitigar os efeitos da poluição da água (Coelho, 2017), se destacando pelo potencial de algumas espécies de plantas em remover impurezas e substâncias químicas dos efluentes domésticos.

As macrófitas aquáticas anfíbias são recomendadas por possuírem raízes fixas no substrato e poderem viver tanto em áreas alagadas como fora da água, pois absorvem poluentes e promovem a oxigenação do solo, contribuindo para a drenagem do ambiente, sendo utilizadas no tratamento de efluentes e servem como indicadores biológicos da qualidade da água (Esteves e Camargo, 1986; Thomaz e

Bini, 1998; Almeida, 2012, citados por Teixeira e Silva, 2019). Outras características desse grupo são o fácil cultivo, a alta produção de biomassa, o rápido crescimento, a capacidade para sobreviver em condições ambientais adversas, além de apresentarem maior potencial de bioacumulação, o que faz delas agentes potenciais para desempenhar mecanismos de fitorremediação, conforme explicado por Pinheiro (2017). A autora cita algumas espécies que cumprem essa função, diferenciando-as por categorias de espécies submersas, emergentes, sub emergentes e flutuantes. Entre as plantas aquáticas flutuantes que apresentam potencial para retirada de metais pesados e que têm sido utilizadas no tratamento de efluentes, estão: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Salvinia biloba* Raddi, *Salvinia minima* Baker, *Pistia stratiotes* L., *Nasturtium officinale* W.T.Aiton, *Spirodela punctata* (G.Mey.) C.H.Thomps (Sin.: *Spirodela intermedia*), *Lemna minor* L. e *Azolla pinnata* R.Br (Dhir, 2013, citado por Pinheiro, 2017).

Elas são componentes essenciais em sistemas de zonas úmidas, onde através da absorção, promovem a remediação de água contaminada (Barreto, 2011). Para remoção de inorgânicos, como metais potencialmente tóxicos, espécies hiperacumuladoras são indicadas, embora seja necessário elaborar um plano de manejo da biomassa para manutenção do sistema de tratamento (Kennen; Kirkwood, 2015 citado por Pinheiro, 2017). Suas recomendações incluem o uso de suculentas, gramíneas e herbáceas (UACDC, 2010). Para Oliveira (2021), os sistemas de biorretenção requerem a utilização de plantas com potencial para absorver poluentes; solos que sejam altamente permeáveis e biologicamente ativos, onde a água da chuva ao escoar e infiltrar pela biorretenção passe por processos químicos, físicos e biológicos que melhorem a sua qualidade (Trowsdale & Simcock, 2011; Jiang et al. 2019, citado por Oliveira, 2021).

De acordo com Pinheiro (2017), nos jardins de chuva, as plantas utilizadas devem ser capazes de resistir às condições ambientais locais, bem como suportar o volume de água e a contaminação esperados no sistema, sendo necessário que essas plantas tenham mecanismos fitorremediadores, como fitoextração, fitodegradação, fitovolatilização, rizodegradação, fitoestabilização e rizofiltração. Segundo o North Carolina Cooperative Extension Service (2015), o jardim de chuva realiza o trabalho de filtrar poluentes, e isto é feito com as plantas, com a cobertura

morta de vegetação e com o solo, que juntos combinam processos naturais para filtrar os poluentes do escoamento e se decompõem no solo ao longo do tempo

Uso de plantas com sistema radicular profundo

Conhecer o sistema radicular das plantas também é necessário para fazer a seleção correta das espécies, sendo indicadas as que possuem sistema radicular profundo. De acordo com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2022), plantas com um sistema radicular profundo ajudam a manter o solo estável e a evitar a erosão, além de promover a infiltração da água no solo. Eles observam que é importante levar em consideração as características das raízes, especialmente em relação à profundidade e à composição do solo, e que nesse sentido, os arbustos são uma opção interessante devido ao seu sistema radicular desenvolvido, que pode ajudar a reter o excesso de água, filtrar os poluentes e prevenir a erosão no sistema.

De acordo com Pinheiro (2017), o uso de espécies com raízes profundas e espessas, com alta produção de biomassa, pode aumentar a remoção de orgânicos no sistema. O Rain Garden Alliance (2009) também aponta as características das raízes como algo importante para o desempenho das plantas nos jardins de chuva, incluindo o comprimento das raízes, a presença de raízes finas e a superfície de contato entre raízes e solo.

Uso de plantas tolerantes à exposição de luz solar

Quanto ao fator “tolerância ao sol”, amplamente citado entre os autores analisados, como um dos critérios úteis para selecionar plantas para os jardins de chuva, Pinheiro (2017), conta que a Escola de Arquitetura da Universidade de Arkansas orienta que os jardins de chuva devem ser instalados a uma distância mínima de 10 metros dos edifícios, a fim de evitar que a água infiltre nas fundações e cause problemas como mofo e bolor, e que além disso, a exposição solar adequada ajuda a acelerar a secagem da água no jardim, o que é importante para promover a evaporação *in situ* da água e melhorar o ciclo hidrológico em áreas urbanas. Essas considerações são importantes para a melhoria da qualidade da água e gestão sustentável dos recursos hídricos em ambientes urbanos. Entre exemplos de plantas nativas do bioma mata atlântica, que toleram bem o sol e que foram encontradas nos jardins de chuva analisados, estão presentes: *Allamanda*

cathartica, *Arachis repens*, *Araucaria angustifolia*, *Carica papaya*, *Clusia fluminense*, *Cyperus giganteus*, *Echinodorus grandiflorus*, *Heliconia psittacorum*, *Neomarica caerulea*, *Pistia stratiotes*, entre outras, que podem ser verificadas no Quadro 3.

DISCUSSÃO

Crêterios para a sele o de espécies em jardins de chuva são respeitados?

No paisagismo sustentável é importante seguir três princípios: 1) priorizar espécies nativas regionais em vez de exóticas, evitar novidades e plantas ainda não testadas na região; 2) verificar se as espécies exóticas são invasoras de acordo com a literatura científica disponível para o bioma; e 3) observar remanescentes naturais próximos para avaliar se as espécies exóticas pretendidas ocorrem espontaneamente, devido a desequil rios ecológicos (Cardim, 2022).

Neste sentido, Cardim (2022, p. 135), apresenta uma lista de espécies exóticas invasoras comumente usadas no paisagismo e na arboriza o no Brasil, e que foram úteis para analisar a adequa o das plantas usadas ao jardim de chuva pois, o principal critério e indica o, de acordo com os especialistas, é que se priorize o uso de espécies nativas do local. Segundo o autor, algumas espécies “nativas do Brasil” são incluídas como exóticas e invasoras quando estão fora de suas áreas de origem. Considerando que os jardins de chuva analisados estão em área de Mata Atlântica, foi feita a compara o entre as espécies usadas nesses jardins com a listagem de Cardim. O cruzamento das listas resultou nas espécies: *E. oleracea*, *S. actinophylla*, *C.fruticosa*, *S. trifasciata*, *T.zebrina*, *C.papaya*, *P. roebelenii*, *S. podophyllum*, *T.fluminensis*, *Z.aethiopica*. Desta forma, analisando sob este aspecto, foram encontradas 10 espécies que são inadequadas para o cumprir o principal critério do jardim de chuva, que é o de se usar plantas nativas do bioma.

De todo modo, quando contados o número de espécies nativas e exóticas que estão presentes nos jardins de chuva, em São Paulo, nota-se que 35 delas, ou seja, 50,72% não são adequadas por serem exóticas do Brasil, isso sem avaliar os pormenores, pois   necessário que mesmo sendo nativas do Brasil, sejam também nativas do bioma da Mata Atlântica, o que segundo Cardim, é essencial ao paisagismo sustentável.

Desta forma, analisando as espécies presentes em jardins de chuva no município de São Paulo, e de acordo com as informações e as referências bibliográficas do Quadro 3, as que são nativas do Brasil e que ocorrem na Mata Atlântica ou na região Sudeste do país, são as seguintes:

1. *Araucaria angustifolia* - Originária do Sul do Brasil, leste e sul de São Paulo, sul de Minas Gerais, principalmente na Serra da Mantiqueira, na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro e em pequenos trechos da Argentina e Paraguai.
2. *Baccharis crispa* - Nativa do Sul e Sudeste do Brasil, principalmente nos campos de altitude.
3. *Clusia fluminense* - Nativa das restingas do litoral do Rio de Janeiro até a Bahia.
4. *Ctenanthe setosa* - Nativa da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil.
5. *Cyperus giganteus* - Nativa nos brejos do Sudeste do Brasil.
6. *Echinodorus grandiflorus* - Nativa, originária desde o México até a Argentina. No Brasil ocorre nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.
7. *Erythrina speciosa* - Nativa da região Sudeste do Brasil.
8. *Goepertia zebrina* - Nativa da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil e Bahia.
9. *Heliconia psittacorum* - Nativa de toda América do Sul.
10. *Lantana camara* - Nativa das Antilhas até o Brasil.
11. *Neomarica candida* - Nativa do Brasil, da Mata Atlântica de São Paulo e Rio de Janeiro.
12. *Pereskia aculeata* - Nativa da América Tropical, incluindo o Brasil.
13. *Pleroma heteromallum* - Nativa do Brasil, Origem: Brasil, no Cerrado e na Mata Atlântica, também na Guiana Francesa.
14. *Pontederia cordata* - Nativa de toda a América Tropical, incluindo o Brasil.
15. *Ruellia simplex* - Nativa do Brasil, bem como na maioria dos países da América do Sul e Central.
16. *Syagrus romanzoffiana* - Nativa do Brasil, ocorrendo naturalmente da Bahia até o Rio Grande do Sul, Uruguai, Paraguai e Argentina, além de se estender nos estados do Mato Grosso do Sul e Goiás.
17. *Thaumatococcus bipinnatifidum* - Nativa do Sudeste do Brasil.

18. *Thaumatococcus xanadu* - Nativa do Brasil, provavelmente em florestas úmidas do Sudeste.
19. *Thaumatococcus undulatum* - Nativa das áreas pantanosas do Brasil e Paraguai.
20. *Xanthosoma robustum* - Nativa do Brasil e cosmopolita em regiões tropicais.

Assim, é possível avaliar que apenas 20 das 69 espécies presentes em jardins de chuva, estão adequadas para o critério de serem nativas da região em que o jardim foi construído. Isso demonstra que há necessidade de maior conhecimento dos critérios ideais para um jardim de chuva, principalmente para aqueles que trabalham diretamente com os projetos dessas infra-estruturas.

O levantamento realizado por Pinheiro (2017), que entre outros pontos, considera a utilização tanto de espécies nativas quanto de exóticas, propôs algumas plantas para as infraestruturas verdes, apropriadas tanto para os jardins de chuva, quanto para as biovaletas. Na lista foram elencadas 12 espécies de plantas da categoria “herbáceas exóticas” e 11 espécies de “plantas herbáceas nativas” que podem ser utilizadas. Além disso, foram mencionadas duas espécies de arbustos nativos, que podem complementar o sistema. As plantas sugeridas, na categoria de herbáceas exóticas, foram: *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus annuus* L., *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, *Zea mays* L., *Brassica juncea* (L.), *Alocasia* sp., *Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop, *Sanseveria trifasciata* var. *laurentii*, *Dichondra microcalyx* (Hallier f.) Fabris, *Curculigo capitulata* (Lour.) Kuntze, *Dietes bicolor* (Steud.) Sweet ex Klatt e *Dianella ensifolia* (L.) Redouté. Herbáceas nativas como *Syngonium angustatum*, *Neomarica caerulea*, *Aspilia paludosa* Berhaut (Sin.: *Wedelia paludosa*) *Solidago* sp., *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe, *Heliconia psittacorum*, *Ctenanthe setosa*, *Alternanthera brasiliana*, *Festuca* sp., *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze e *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.. Já entre os arbustos nativos foram citadas as espécies *Allamanda cathartica* e *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby. Portanto, a autora elenca 25 espécies viáveis para compor a estrutura dos jardins de chuva, entre exóticas e nativas.

Com este dado, foi feita uma comparação entre as espécies encontradas nos jardins de chuva do município de São Paulo com as espécies listadas pela autora, as quais coincidiram: *Sanseveria trifasciata*, *Heliconia psittacorum*, *Ctenanthe*

setosa, *Alternanthera brasiliana*, *Allamanda cathartica* e *Neomarica caerulea*. Deste modo, de acordo com as 25 espécies propostas por Pinheiro (2017), apenas seis espécies dos jardins de chuva no município de São Paulo estão adequadas.

Teixeira e Silva (2019) realizaram um estudo sobre tipos de vegetação adequados para medidas compensatórias de controle pluvial, na fonte, em zonas subtropicais, destacando a importância do paisagismo funcional em práticas sustentáveis. De acordo com os autores, as espécies de macrófitas aquáticas anfíbias são destacadas para a utilização em jardins de chuva, uma vez que apresentam maior resistência a períodos de alagamentos e secas.

A Aquatória de Carapicuíba, localizada no município de Carapicuíba, São Paulo, SP, foi criada por moradores da comunidade, contemplou o uso de plantas macrófitas. De acordo com o SP1 (2021), foi com o auxílio de um ambientalista local, que os moradores plantaram diversas espécies de plantas aquáticas no local. Outro fato importante, do ponto de vista ecológico, é que a "aquatória" é abastecida com água de nascente e tem peixes, evitando que a água escoe para a sarjeta e acabe havendo contaminação e desperdício de água, e que esta mesma água seja impedida de voltar ao seu ciclo natural.

O paisagista Raul Cânovas (2020) se refere à falta de conhecimento das espécies de plantas que crescem bem em ambientes com alta umidade, como áreas encharcadas ou alagadas temporariamente, dizendo que muitas vezes, as pessoas recorrem a espécies como a *Salix humboldtiana* Willd. e a *Cyperus prolifer* por serem mais difundidas, mas que existem outras espécies ciliares que são mais adequadas para esses ambientes. Ele destaca que não se trata apenas de plantas que "aguentam" essas condições, mas sim de plantas que realmente se desenvolvem bem e crescem felizes em solos permanentemente encharcados ou com alta taxa de umidade. A lista que Cânovas (2020) apresenta é uma seleção de espécies que se enquadram neste perfil, onde foram descritas sugestões para árvores (56 espécies), palmeiras (8 espécies), arbustos (27 espécies) e forrações (10 espécies), entre elas estão, por exemplo, as palmeiras: *Cyrtostachys renda* Blume, *Euterpe edulis* Mart., e *Mauritia flexuosa* L.f.; os arbustos: *Alocasia macrorrhizos* (L.) G.Don, *Canna glauca* L. e *Ipomoea carnea* Jacq.; as forrações: *Crinum erubescens* L.f. ex Aiton, *Schoenoplectus californicus* (C.A.Mey.) e *Sagittaria*

montevidensis f. *flaviflora*, entre outras. Assim as plantas que podem ser interessantes aos jardins de chuva estudados e ao paisagismo funcional, que constam na listagem do paisagista, são àquelas que são nativas do bioma Mata Atlântica, sendo importante se atentar a este ponto na hora de proceder com a escolha das espécies.

A listagem anteriormente discutida, quando comparada às plantas presentes nos jardins de chuva analisados, coincidem algumas espécies, sendo: *Cyperus giganteus*, *Echinodorus grandiflorus*, *Heliconia psittacorum*, *Pontederia cordata*, *Zantedeschia aethiopica*, *Thaumatococcus bipinnatifidum*, (Sin. *Philodendron bipinnatifidum*), *Thaumatococcus xanadu*. Entre as espécies citadas por Cânovas, observou-se que algumas delas aparecem, principalmente, na Aquatária de Carapicuíba, e demonstram a importância de se ter um especialista trabalhando junto à população, revelando como este fato faz diferença na hora de se escolher as espécies corretas.

Analisando as espécies, apenas quanto a sua afinidade para ambientes úmidos ou alagados, e desconsiderando o critério de esta ser nativa do bioma, são parcialmente adequadas as seguintes espécies: *Alocasia cucullata*, *Alocasia macrorrhizos*, *C. esculenta*, *C. comosum*, *C. gigantea*, *C. bipartitus* (nativo da Amazônia), *Cyperus prolifer*, *E. oleracea* (nativa da Amazônia Oriental até a Bahia, da Amazônia peruana e boliviana, do Panamá, Guiana, Suriname, Colômbia, Equador e Venezuela), *N. nucifera*, *S. romanzoffiana*. Para estas deduções, foram consultados os dados do Quadro 3, que contêm as referências bibliográficas para cada caso.

Em outro estudo de caso sobre plantas macrófitas e tolerantes à umidade, Pinheiro (2017), descreve um exemplo de Melhores Práticas de Manejo (BMP), para um caso da Praça Doutor José Ória, no bairro da Vila Sônia, Zona Oeste da capital Paulista, numa área que abriga as nascentes do Rio Pirajuçara. Na ocasião, em janeiro de 2015, os moradores do entorno da localidade se uniram a um grupo de especialistas voluntários para recuperar nascentes na região. Utilizando um método reconhecido pela EMBRAPA, eles abriram pequenos lagos na praça para revelar as nascentes e plantaram espécies de plantas macrófitas e inseriram peixes, como o *Poecilia reticulata* (Peters, 1859), popularmente conhecido como barrigudinho, guaru

ou lebiste, que predam as larvas do mosquito transmissor da dengue, *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762). Esses lagos contam com espécies de plantas reconhecidas cientificamente como eficientes na fitorremediação de poluentes, como *Pistia stratiotes* - alface d'água, *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. - pinheirinho d'água, *Sphagneticola trilobata* - vedélia, *Cyperus prolifer* - papiro-anão e o *Cyperus giganteus* - papirão.

Segundo a Prefeitura do Município de São Paulo (2020), a biovaleta é uma estrutura pioneira na cidade que faz uso de uma variedade de plantas aquáticas, tanto nativas quanto exóticas, que têm se mostrado altamente eficientes na fitorremediação e que são comprovadamente plantas capazes de limpar e descontaminar a água de diversas substâncias poluentes, beneficiando a fauna e a flora da região, onde a presença de uma grande variedade de plantas contribui para a biodiversidade local e para a preservação do meio ambiente. Entre as espécies escolhidas para compor a biovaleta, pela equipe técnica da prefeitura, estão as seguintes espécies: *N. nucifera*, *C. bipartitus*, *C. giganteus*, *Canna x generalis*, *Thalia geniculata* L., *Typhonodorum lindleyanum* Schott, *C. esculenta*, *Z.a aethiopica*, *Goepertia zebrina*, *Cyperus prolifer*, *Echinodorus grandiflorus*, *Pontederia cordata* e *Euterpe oleracea*.

Outro ponto se refere às espécies rústicas e resistentes, como sendo um critério a ser avaliado na hora de escolher as plantas. Para garantir que a cobertura vegetal tenha sucesso, é importante escolher plantas que sejam adaptáveis às condições climáticas locais e resistentes. No caso de um jardim de chuva específico, foram selecionadas duas espécies de plantas: ixora-vermelha (*Ixora chinensis* Lam) e íris-amarelo (*Iris pseudacorus* L.). Neste estudo, de acordo com Melo et al. (2014), estas espécies foram amostradas, pois são conhecidas por se adaptarem facilmente às condições climáticas locais, além de serem resistentes e rústicas. Das plantas encontradas nos jardins de chuva, algumas foram citadas como rústicas pelos autores: *A. repens*, *C. prolifer*; *N. caerulea*; *P. barbatus* e *P. granatum*, sendo que entre elas, apenas *A. repens* e *N.caerulea* são nativas do Brasil; já quanto ao hábito e ciclo de vida das espécies, a grande maioria está adequada, pois foram utilizadas espécies herbáceas, arbustivas e perenes (ver Quadro 3).

Como as espécies têm sido escolhidas?

Os jardins de chuva, analisados nesta pesquisa, foram na maioria dos casos construídos pela prefeitura de São Paulo. A Subprefeitura Sé possui o Programa Gentileza Urbana, cujo propósito é criar pequenos espaços agradáveis no centro de São Paulo, promovendo mais oportunidades de lazer, permeabilidade do solo e biodiversidade. Diversos exemplos de Infraestrutura Verde Urbana são integrados ao programa, tais como bosques de conservação urbana, jardins de chuva, biovaletas, escadarias verdes, calçadas com poços de infiltração, remodelação de praças e *landart*, bem como vagas verdes em leitos de ruas e avenidas. O objetivo é ampliar as referências urbanísticas na paisagem da cidade (Prefeitura do Município de São Paulo, 2021).

Apesar de a proposta ter o viés sustentável, parece não haver a adoção de critérios ou parâmetros que favoreçam a escolha por espécies adequadas (nativas, fitorremediadoras, diversidade de espécies, etc.), o que pode ser determinante no resultado esperado, e não atende totalmente ao objetivo do projeto, que é criar cidades mais resilientes.

Em uma reportagem sobre jardim de chuva, foi encontrado um relato que descreve como esta ação foi feita, em um dos casos:

“Nos espaços projetados no Centro, a ideia é aproveitar toda a estrutura já existente na Prefeitura, com mudas disponíveis nos viveiros municipais, treinando os funcionários das empresas contratadas para a zeladoria para que eles cuidem dos jardins no dia a dia. Sempre fazemos os projetos pensando que as plantas precisam se desenvolver sozinhas. Soluções simples, sem grandes requintes técnicos, usando um conhecimento teórico aplicado, para que seja feito e dê certo”, afirma (A VIDA NO CENTRO, s/d).

Tal relato evidencia que o único critério encontrado para os jardins de chuva, parece ser de optarem por plantas que "precisam se desenvolver sozinhas", o que sugere que talvez optem por plantas ditas "rústicas".

Em um vídeo postado no Facebook®, são apresentadas algumas plantas utilizadas para compor o paisagismo da cidade, no qual podemos visualizar a ocorrência de várias espécies exóticas. No vídeo, a bióloga Maria Luciene, que trabalha para a Subprefeitura Sé, em visita ao viveiro de Mudas Manequinho Lopes, cita algumas plantas utilizadas em projetos de jardins de chuva outros projetos de paisagismo, tais como agapanto azul, íris-da-praia e acalifa vermelha, indicando que

estas dão flores que são ricas néctar para abelhas e beija-flores. De acordo com a Subprefeitura da Sé, o viveiro de mudas que utilizam, chamado de Manequinho Lopes, produz mudas de plantas destinadas aos plantios das áreas públicas da cidade, sendo um rico acervo de 200 espécies com potencial paisagístico, onde os técnicos prestam assistência ao público dando orientações para os projetos paisagísticos na cidade de São Paulo (Subprefeitura Sé, 2022).

Como os jardins de chuva podem ser utilizados no paisagismo funcional para manutenção da flora e fauna de espaços urbanos?

Basicamente, é através do uso de plantas nativas do bioma, que os jardins de chuva podem promover a proteção da biodiversidade. Especialistas no paisagismo funcional, observam a importância de se optar por plantas que atraiam e sustentem a fauna local.

Segundo o Rain Garden Network (2023), para criar habitats naturais adequados, os jardins de chuva devem ser plantados exclusivamente com espécies de plantas nativas que possuem raízes profundas. Isso permite que as raízes se infiltrem na água da chuva durante períodos úmidos e detectem água durante períodos secos. As plantas nativas são ideais para jardins de chuva, pois são adaptadas às condições climáticas locais e sobrevivem melhor. Além disso, essas plantas são capazes de atrair e fornecer abrigo e alimento para a vida selvagem, incluindo polinizadores e dispersores de sementes, como as aves, insetos, répteis, mamíferos, etc.. Dessa forma, as plantas nativas oferecem uma variedade de habitats e fontes de alimento, criando um ecossistema mais completo e conservado.

De acordo com Texas A&M AgriLife Extension (2008), as plantas nativas são importantes porque servem como fonte de alimento para borboletas e beija-flores locais, além de contribuir para a beleza e a experiência de jardinagem. Elas também são benéficas para a melhoria da qualidade da água, uma vez que suas raízes podem penetrar profundamente no solo e facilitar a infiltração da água.

Cardim (2022), explica que a interação entre plantas e animais é fundamental para a diversidade da vida na Terra, especialmente na natureza tropical. Nesse ambiente, que inclui o Brasil, cerca de 75% das plantas das florestas tropicais

produzem frutos carnosos que são consumidos por aves e mamíferos. Esses animais ajudam a dispersar suas sementes para outras áreas, aumentando suas chances de germinação e crescimento, o que ajuda na manutenção da biodiversidade e das relações ecológicas dos ecossistemas tropicais brasileiros.

Para o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2022), em “Políticas e soluções para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na Natureza (SbN)”, a proteção da biodiversidade é pré-requisito para implementação de SbN, tendo em vista que um meio ambiente equilibrado e conservado é condição necessária para obtenção de serviços ecossistêmicos regulares e de qualidade. Da mesma forma, SbN podem contribuir de forma direta na proteção da biodiversidade, dado que predominantemente se utilizam de mimetização da natureza, trazendo estruturas biofísicas em infraestruturas verde e azuis para o meio urbano.

Conforme indica Bonzi (2015), sobre os principais processos naturais e serviços ecossistêmicos no jardim de chuva, acontecem os processos naturais de: infiltração, recarga dos aquíferos, evapotranspiração, filtragem da água e filtragem do ar; bem como os serviços ecossistêmicos de: manejo do escoamento superficial, aumento da umidade do ar, criação de habitats, limpeza da poluição difusa, melhora na qualidade do ar, aumento do solo adjacente.

Deste modo, à medida que os jardins de chuva se tornam uma alternativa para a contenção das águas pluviais, atendendo aos diversos benefícios ambientais citados acima por Bonzi (2015), é ainda necessário que haja maior conhecimento sobre as espécies de plantas que nele devem ser empregadas, pois caso contrário, o potencial dos serviços ecossistêmicos que um jardim de chuva proporciona, serão incompletos, principalmente para criação de habitats e fornecimento de recursos aos animais, dependentes da vegetação nativa, principalmente relacionados à alimentação, abrigo e nidificação. No paisagismo, a remoção de uma árvore nativa pode afetar negativamente outras espécies dependentes dela e comprometer o equilíbrio do ecossistema, além de ameaçar a população da própria árvore cortada e outras espécies animais e vegetais (Cardim, 2022).

Segundo Pellegrino (2000), o planejamento ecológico da paisagem consiste em criar uma solução espacial que possa gerenciar as mudanças nos elementos da paisagem, garantindo que as intervenções humanas sejam compatíveis com a

capacidade dos ecossistemas de absorver os impactos das atividades planejadas. É fundamental preservar a integridade dos processos e ciclos vitais que ocorrem na paisagem, levando em consideração o contexto regional em que estão inseridos (Pellegrino, 2000).

As plantas e os organismos presentes no solo são responsáveis por moldar a estrutura do solo, criando passagens e espaços para que a água seja absorvida e filtrada, e para que nutrientes e oxigênio sejam disponibilizados para sustentar a vida no ecossistema. Além de auxiliar na absorção de água da chuva, as plantas também são elementos estéticos importantes, contribuindo para a beleza da paisagem em seu quintal e na vizinhança (Department of Ecology and Washington State University Cooperative Extension, 2013).

Enquanto as plantas ajudam o jardim de chuva a absorver a água da chuva, elas também criam uma paisagem atraente para o quintal e a vizinhança. Além de utilizar plantas, há outros elementos naturais que auxiliam na purificação da água, geralmente em associação com as plantas. O solo é responsável por sustentar a vegetação e atua como uma espécie de filtro, permitindo a adsorção e a atividade microbiana que transforma a matéria orgânica presente no efluente em minerais e nutrientes disponíveis para as plantas, conforme destacado por Zanella (2008).

Os jardins de chuva encontrados nesta pesquisa estão localizados em região de Mata Atlântica, sendo necessário refletir e investigar sobre o paisagismo deste bioma. Cardim (2022) destaca que a preservação da Mata Atlântica no Brasil não depende somente da conservação e restauração de áreas remanescentes, mas também da sua incorporação na cultura e cotidiano da população, especialmente considerando que a maioria dos brasileiros vive em regiões onde a Mata Atlântica é nativa. O paisagismo é uma forma de envolver e sensibilizar a população nas ações de preservação das áreas de floresta, além de promover a compreensão do seu valor e das diferentes expressões culturais.

Cardim (2022, p.176), apresenta uma listagem de espécies que podem ser consideradas como referências para projetar o paisagismo no bioma da Mata Atlântica. Esta lista se refere à espécies de pteridófitas, gimnospermas e angiospermas: *Eugenia leitonii* - araçá-piranga, *Araucaria angustifolia* - araucária, *Vriesea hieroglyphica* (Carrière) É.Morren - bromélia-listrada, *Neoregelia marmorata*

(Baker) L.B.Sm. - bromélia marmorata, *Aechmea blanchetiana* (Baker) L.B.Sm. - bromélia-porto-seguro, *Plinia edulis* (Vell.) Sobral - cambucá, cambuci (*Campomanesia phaea* (O.Berg) Landrum), cauauçu (*Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum.), diadema (*Stiffia parviflora* (Leandro) D.Don), embaúba-prateada (*Cecropia hololeuca* Miq.), feijoa (*Acca sellowiana* (O.Berg) Burret), figueira-brava (*Ficus organensis*), filodendro-imperial (*Thaumatophyllum speciosum* (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo), guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake), jabuticaba (*Plinia peruviana* (Juss. ex J.F.Gmel.) Govaerts), jaracatiá (*jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC.), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze), manacá-da-serra (*Pleroma mutabile* (Vell.) Triana), orquídea-sumaré (*Cyrtopodium* sp.), palmeira-indaiá (*Attalea dubia* (Mart.) Burret), palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.), pitangatuba (*Eugenia selloi* B.D.Jacks.), rabo-de-arara (*Norantea brasiliensis* Choisy), samambaiçu (*Cyathea* sp.), sempre-viva (*Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth), visgueiro (*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp.) e xaxim (*Dicksonia sellowiana* (C.Presl) Hook.). Estas espécies podem ser uma alternativa para a substituição das espécies exóticas encontradas nos jardins de chuva do município de São Paulo, sendo interessante comparar gêneros e famílias com aspecto visual semelhante, que possam surtir efeitos positivos ao jardins de chuva, tanto para a função ecológica como para a função estética.

Cardim (2022), orienta que caso as espécies exóticas sejam encontradas nos remanescentes naturais próximos, ao projetar um jardim sustentável, é recomendável não as usar, especialmente dentro ou próximo destas áreas. Como os estudos sobre o assunto ainda estão em estágio inicial, no Brasil, é aconselhável seguir uma abordagem conservadora no paisagismo sustentável.

De que forma a implantação de jardins de chuva pode ser funcional aos polinizadores?

Na literatura especializada, observou-se os critérios indicativos de quando uma planta é atraente para polinizadores por seus aspectos morfológicos e fisiológicos, onde a pesquisa mostrou que os recursos florais são uma das

características importantes. De acordo com Agostini, Lopes e Machado (2014), os recursos florais se dividem em duas principais classes, que são: nutritivos (pólen, néctar, lipídeos e tecidos florais) e não nutritivos (resinas e fragrâncias), e atendem a três principais necessidades dos polinizadores que são: a alimentação, a reprodução e a construção de ninhos/nidificação.

O livro "Plantas e pólen em áreas urbanas" pode ser uma boa fonte de consulta a espécies de plantas a serem consideradas em jardins de chuva no município de São Paulo. O material foi criado para atender à demanda crescente de informações sobre as plantas que podem ser usadas em áreas urbanas para manutenção e conservação dos polinizadores, especialmente as abelhas, no qual são apresentadas informações sobre 84 espécies de plantas interessantes para composição do paisagismo funcional. Vale salientar que este livro faz parte de um projeto maior coordenado pelos pesquisadores Dra. Cláudia Inês da Silva e Dr. Antônio Mauro Saraiva, e incluiu também o desenvolvimento da RCPol (Rede de Catálogos Polínicos online), que contém dados sobre mais de 1.600 espécies de plantas, distribuídas em diferentes formações vegetais (Kleinert e Silva, 2020).

De acordo com Kleinert e Silva (2020), para implementar um jardim que atenda às necessidades de polinizadores, é importante consultar as plataformas de catálogos polínicos, que são ferramentas essenciais para estudos sobre as interações entre plantas e seus visitantes florais ou polinizadores. O pólen é um importante marcador natural que pode ser usado para identificar as plantas utilizadas pelas abelhas para alimentação dos adultos e crias. Cada espécie de planta tem sua morfologia polínica, que é um indicador importante para descobrir quais espécies de plantas são essenciais para a manutenção das abelhas em diferentes ambientes e tipos de vegetação.

Portanto, o pólen é comparável à impressão digital em humanos, pois é a identidade botânica de cada espécie de planta (Silva et al., 2012, citados por Kleinert e Silva, 2020). A partir deste estudo, foi criado um jardim para polinizadores, localizado no Museu Catavento, no município de São Paulo, inaugurado em 2017, com a ajuda da multinacional Bayer®. Este projeto integra jardim e borboletário, e possui mais de 10.600 mudas de 20 espécies diferentes de plantas, cuidadosamente selecionadas. Essa seleção foi baseada em estudos científicos

sobre interação e alimentação das abelhas, realizados pela especialista em Ecologia e Conservação de Abelhas e Interação Planta-Polinizador, Dra. Cláudia Inês da Silva (Kleinert e Silva, 2020).

Na revisão da literatura, foi encontrado outro caso de um jardim funcional para polinizadores, destinado especialmente para atender às necessidades de abelhas. Chamado de Jardim da Baronesa, foi descrito como um espaço funcional para abelhas nativas, onde as plantas inseridas foram escolhidas observando-se alguns critérios como o período de floração e a morfologia de suas flores: o tamanho, forma e simetria, além de serem considerados também fatores como as cores e os recursos florais presentes nas flores. Tais aspectos são tidos como atrativos essenciais na elaboração de espaços funcionais capazes de atrair e manter os visitantes florais e os polinizadores (Silva e Malaspina, 2021, p. 23).

Os jardins de chuva devem ser projetados na perspectiva do desenvolvimento sustentável e nas SbN.

As Soluções baseadas na Natureza (SbN) oferecem uma abordagem integrada e sinérgica para enfrentar desafios globais relacionados ao clima, à natureza e à degradação do solo. Essas soluções abrangem os desafios ambientais, de biodiversidade e sociais, de forma conjunta, oferecendo soluções adaptadas às problemáticas envolvidas. Um dos caminhos propostos é a integração ou reintegração das zonas urbanas à natureza para solucionar problemas ambientais e promover uma relação mais equilibrada entre as áreas urbanas e a natureza (Marques e Franco, 2021; Marques et. al., 2021).

Pellegrino (2000), chama a atenção para os processos naturais como a drenagem de águas das chuvas, o clima urbano, o crescimento de árvores e a estabilização dos solos, que têm um papel fundamental na vida nas cidades e devem ser considerados no planejamento urbano. Deste modo, uma estratégia como um jardim de chuva se faz necessária, pois permite reintegrar esses processos na paisagem local, o que contribui à paisagem urbana e modifica a percepção e uso do ambiente urbano.

Uma problemática, identificada por Cardim (2022), é que no paisagismo brasileiro, a sustentabilidade, raramente é uma preocupação, mas o autor observa que, nos últimos anos, com o surgimento das construções certificadas, algumas premissas sustentáveis têm sido adotadas, e que, entretanto, essas diretrizes são frequentemente importadas de países mais desenvolvidos e adaptadas sem uma análise crítica profunda, sem levar em conta as realidades locais bastante heterogêneas (Cardim, 2022). Esta observação vem ao encontro dos resultados observados nesta pesquisa sobre as plantas utilizadas nos jardins, pois não houve o predomínio do uso de espécies nativas (em quantidade), o que leva a deduzir que critérios de seleção de plantas para jardins de chuva não foram observados.

Com isso, na perspectiva de desenvolvimento sustentável, que enxerga os problemas ambientais de maneira interligada, devemos repensar as plantas que são utilizadas no paisagismo. De acordo com Cardim (2022), no paisagismo brasileiro é usada uma porção mínima de todo o potencial que a flora do bioma apresenta.

Isso significa que as plantas usadas no paisagismo brasileiro podem e devem contribuir mais para a sustentabilidade ambiental e para a conservação da biodiversidade, se forem escolhidas de forma mais estratégica e consciente. Para isso, é importante repensar as espécies utilizadas e valorizar o uso de plantas nativas, que são mais adaptadas às condições locais e essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico. Além disso, em um projeto paisagístico, é essencial considerar não apenas critérios estéticos, mas também fatores como o clima, solo e condições locais para se promover o desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disponibilidade de listas de plantas nativas para jardins de chuva é um fator importante à sua criação/implementação, pois as plantas nativas são mais adaptadas ao clima e ao solo local, o que aumenta a probabilidade de sucesso do jardim. No entanto, a disponibilidade dessas listas é muito pequena no Brasil.

A pesquisa identificou que, nos Estados Unidos, há uma grande disponibilidade de listas de plantas nativas para jardins de chuva. Muitas organizações e entidades governamentais oferecem listas de plantas adequadas

para diferentes regiões do país, considerando fatores como clima, solo e disponibilidade de água. Além disso, existem muitos recursos online, livros e publicações que fornecem informações detalhadas sobre as plantas nativas que podem ser utilizadas em jardins de chuva.

Uma das razões pelas quais pode haver muito mais publicações sobre plantas para jardins de chuva nos Estados Unidos do que no Brasil, é que lá e em países mais desenvolvidos existe maior conscientização ambiental e uma maior preocupação com a gestão sustentável da água, o que induz os países a pensarem mais em SbN do que em soluções convencionais, sendo os jardins de chuva, um ótimo exemplo disso.

No Brasil, embora haja imensa biodiversidade, incluindo muitas espécies de plantas nativas e que são adequadas para jardins de chuva, a prática em si, aqui, ainda é relativamente nova e pouco difundida, especialmente nas áreas urbanas. Entretanto, nos últimos anos, tem havido um aumento na conscientização sobre a importância da gestão sustentável da água e temas correlacionados, o que pode levar a um maior interesse de publicações sobre o assunto no futuro.

Neste contexto, o que nota-se é que no Brasil, as informações sobre jardins de chuva ainda não são muito estabelecidas e sistematizadas. Mesmo a Prefeitura do Município de São Paulo (2020, 2023), que já implementou diversos jardins de chuva espalhados pela cidade, não fornece nenhum tipo de material que sirva como consulta para a população ou funcionários que desejem saber melhor sobre quais espécies selecionar. Seria interessante, por exemplo, criar um app em que o banco de dados pode ser alimentado pelas pessoas, inserindo coordenadas geográficas de criação de novos jardins de chuva, com indicação e registro das espécies utilizadas, registros fotográficos e até mesmo dados sobre polinizadores e visitantes.

Portanto, há no país, um grande potencial para o desenvolvimento de projetos e pesquisas no âmbito da gestão sustentável de recursos hídricos e de SbNs, especialmente para as plantas com potencial de serem utilizadas nos diferentes sistemas de biorretenção. Isso deve levar à criação de listas de plantas nativas que sejam adequadas para compor jardins de chuva, específicas de cada região ou bioma do país. Assim, é fundamental que haja investimento em pesquisas e iniciativas, sobretudo dos órgãos governamentais e universidades, para promover o

desenvolvimento dessas listas e torná-las amplamente disponíveis para a população.

Esta pesquisa conseguiu fazer o levantamento e tornou mais evidente quais são os critérios necessários para proceder com a escolha das espécies adequadas para compor um jardim de chuva, e, analisando as espécies atualmente usadas nos projetos do município de São Paulo, foi possível compreender que há uma grande lacuna de conhecimento neste campo de estudo, ficando evidente a necessidade de se desenvolver pesquisas mais abrangentes e popularizadas, neste sentido. Entretanto, um ponto positivo, é que o levantamento, verificação e avaliação das espécies, nesta pesquisa, serviu para se ter um panorama geral de quais plantas são mais apropriadas, entre as já aplicadas, o que evidenciou ainda mais a necessidade em se produzir mais informações, de forma simplificada e organizada, que precisam ser compartilhadas e divulgadas, para ajudar os interessados a realizarem escolhas mais assertivas de plantas durante a criação de jardins de chuva.

Um ponto frágil deste estudo, é que o material e métodos para avaliar a presença de espécies nativas não foi totalmente preciso, pois no desenvolvimento da pesquisa, foi percebido que houve limitação na qualidade visual das imagens utilizadas como documento para identificação das plantas, e que isto foi um fator limitante para incluir todas as espécies presentes em um determinado jardim, fazendo com que algumas tenham ficado fora da análise, e, conseqüentemente, tal fato tenha interferido em um resultado mais claro e preciso. Diante disso, verificou-se a necessidade de realizar esta pesquisa modificando alguns pontos da metodologia, sendo necessário, por exemplo, se fazer visitas presenciais nos jardins de chuva pesquisados para garantir qualidade e maior acerto na identificação das espécies.

O conhecimento sobre a necessidade e os motivos para se utilizar, sobretudo, “plantas nativas” foi fundamental para compreender e esclarecer como um jardim de chuva pode ser funcional para a manutenção da flora e da fauna. Praticamente, todos os outros critérios e fatores se relacionam à este, e uma vez que uma espécie nativa é escolhida, são naturalmente, contemplados diversos fatores como: plantas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA AMBIENTAL DOS ESTADOS UNIDOS (EPA). Green Acres Fact Sheets. EPA, 2016. Disponível em:

<<https://archive.epa.gov/greenacres/web/html/factsht.html>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2018. Brasília, DF: ANA, 2018. Disponível em:

<<https://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2022.

AGOSTINI, K; LOPES, A. V.; MACHADO, I.C. Recursos florais. Capítulo 6. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, E. P.; MACHADO, I. C. (Orgs). Biologia da Polinização. Rio de Janeiro: projeto cultural, 2014. 527 p.

ALLIANCE FOR THE CHESAPEAKE BAY. Rain gardens. 2013. Disponível em:

<<https://stormwater.allianceforthebay.org/take-action/installations/rain-gardens/>>.

Acesso em: 25 fev. 2023.

ALLIANCE FOR THE CHESAPEAKE BAY. Rain gardens. 2013 - 2023. Disponível

em: <<https://stormwater.allianceforthebay.org/take-action/installations/rain-gardens/>>.

Acesso em: 25 fev. 2023.

ALVES, S.F.N.S.C.; PAIVA, P.D.O. 2010. Os sentidos: Jardins e paisagens. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental. 16 (01): 47-49.

A VIDA NO CENTRO. Gentileza Urbana: Como os Jardins de chuva estão tornando o centro de SP mais verde. A vida no centro, 28 fev. 2021. Disponível em:

<<https://avidanocentro.com.br/cidades/gentileza-urbana-jardins-de-chuva/>>. Acesso

em: 6 mar. 2023.

BARRETO, A. B. A seleção de macrófitas aquáticas com potencial para remoção de metais-traço em fitorremediação. 2011. 113 f. Monografia (Especialização) - Curso de Saneamento Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BACKES, M.A.; SOARES, A. 1997. Apostila de Paisagismo Produtivo. Nova Petrópolis, RS. Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre.

BONZI, R. S. Andar sobre a água: a aplicação da Infraestrutura Verde em áreas densamente urbanizadas. Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: SiBi-USP, 2015. 159 p.

BONZI, R. S. Paisagem como infraestrutura de tratamento das águas urbanas. Revista LABVERDE, [S. l.], n. 6, p. 15-38, 2013. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i6p15-38. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61875>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

CÂNOVAS, R. Plantas para várzeas úmidas às margens dos rios, lagos e lagoas. Jardim Cor, 2020. Disponível em: <http://www.jardimcor.com/paisagismo/plantas-para-varzeas-umidas-as-margens-dos-rios-lagos-e-lagoas/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

CÂNOVAS, R. Catálogo de espécies. [S.l.]: Jardim Cor, [s.d.]. Disponível em: <http://www.jardimcor.com/catalogo-de-especies/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

CARDIM, R. Paisagismo Sustentável para o Brasil: Integrando natureza e humanidade no século XXI. São Paulo. Olhares, 2022.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS- CGEE. Catálogo brasileiro de soluções baseadas na natureza. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2022. 29 p. Disponível em: <<https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/solucoes/jardim-de-chuva/condicoes-e-etapas-para-implementacao/>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS- CGEE. Políticas e soluções para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na Natureza (SbN). Resumo Executivo. Brasília, DF: CGEE, 2022. 38 p. Disponível em: <<https://oics.cgee.org.br/documents/91645/99779/000063+%3D+CGEE+Resumo+Executivo+Cidades+Sustent%C3%A1veis++06+-+SbN+%28MIOLO%29.pdf/0b2eba8c-5471-0484-2387-ab3085af340f?t=1657678333008>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Jardim de chuva. Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis, [s.d.]. Disponível em: <https://oics.cgEE.org.br/solucoes/jardim-de-chuva_5cd85fbe2a1cbc1d1168027b>.

Acesso em: 18 mar. 2023.

CMMD (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento). Nosso futuro comum (Relatório Brundtland). 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991. 430 p.

COELHO, J. C. Macrófitas aquáticas flutuantes de elementos químicos de água residuária. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, UESPA. Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2017.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R. M. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 25, p. 127-142, 2008. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

CURSO ONLINE SESC - Jardim de chuva - Aula 01. Aula 1, oferecida em Out/2020 no curso "jardim de chuva", um evento realizado pelo SESC Vila Mariana (São Paulo), Instituto Ecobairro, e Fluxus Design Ecológico. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=R4bZmyXzSNs>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

Curso Online SESC - Jardim de chuva - Aula 02. Aula 2, oferecida em Out/2020 no curso "jardim de chuva", um evento realizado pelo SESC Vila Mariana (São Paulo), Instituto Ecobairro, e Fluxus Design Ecológico. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YXE1-w2KmWg>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

DEPARTMENT OF ECOLOGY AND WASHINGTON STATE UNIVERSITY COOPERATIVE EXTENSION. Rain Garden Handbook. 2013. Disponível em: <https://walkeravenuenursery.com/support/Wetland-Stormwater-Habitat-Landscapes/Rain%20Garden%20Handbook-deptOfecologyWA_WSUextention.pdf>.

Acesso em: 15 mar. 2023.

ECOGREEN. Paisagismo Funcional. Blog do Grupo Ecogreen Ideias Sustentáveis. Publicado em 02 de maio de 2017. Disponível em: <<https://www.ecogreen.com.br/paisagismo-funcional-02052017>>. Acesso em: 08 abr. 2022.

ESTEVEES, F. A.; CAMARGO, A. F. M. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. *Acta Limnologica Brasileira*. São Carlos. v.1. p 273-298.1986.

FARIAS MENEGAES, J.; BACKES, F. A. A. L. Plantas bioativas para uso no paisagismo. *Revista Eletrônica Científica da UERGS* , v. 7, n. 1, p. 41-49, 26 abr. 2021.

FACEBOOK. Disponível em: <<https://www.facebook.com/>>.

FITOTERAPIA BRASIL. *Fitoterapia Brasil*. São Paulo: Fitoterapia Brasil, 2023. Disponível em: <<https://fitoterapiabrasil.com.br/>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A.V. Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito. Seção 2 - Soluções baseadas na Natureza para cidades sustentáveis In: *Parcerias Estratégicas / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Vol. 1, n.1 (maio 1996) • Brasília: CGEE, 2002. Brasília-DF • v. 25 • n. 50 • p. 67-82 • jan-jun • 2020.*

FLUXUS DESIGN ECOLÓGICO. Posts. jardim de chuva | Fluxus. 2020. Disponível em: <<http://fluxus.eco.br/tag/jardim-de-chuva/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

GOBATTO, A.A.; DE MENDONÇA, D.T.do N. F.; AGOSTINI, K.; GALETTO, L.; VIELI, L.; CHACOFF, N. P. 02. Paisagismo funcional - uma forma de juntar estética e ecologia. Seção 1: Aspectos Ecológicos dos Polinizadores. In: *Ciência cidadã e polinizadores da América do Sul [livro eletrônico] / Natalia Pirani Ghilardi-Lopes, Eduardo Enrique Zattara, organizadores. -- 1. ed. -- São Carlos, SP : Cubo Multimídia, 2022. PDF*

GOOGLE LLC. Google Lens. Disponível em: <<https://lens.google.com/>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

HERNANDEZ, L. C; SZIGETHY L. Controle de Enchentes: Exemplos do uso da tecnologia e inovação para o controle de enchentes. Publicado em 03/12/2020 - Última modificação em 05/08/2021. Disponível em:

<<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/231-controle-de-enchentes>>. Acesso em: Acesso em: 09 abr.2023

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista LABVERDE, [S. l.], n. 1, p. 92-115, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. e NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. Biota Neotropica [online]. 2010, v. 10, n. 4 [Acessado 10 Abril 2022] , pp. 59-62. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400008>>. Epub 29 Jul 2011. ISSN 1676-0611. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400008>.

IMVF PORTUGAL. OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Transformar o nosso mundo. 2018. Disponível em: <<https://ods.imvf.org/>.2018>. Acesso em: 13 abr.2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em: <<https://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS - IBF. 2020. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC - (2014). Cambio Climático 2014: Informe de Síntesis. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA - 2022. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 1990- ISSN 1415-4765

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA - 2018. Desafios da nação, volume 1 / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. – Brasília : Ipea, [2018]. 162 p. : il., gráfs. color. Inclui Bibliografia. ISBN: 978-85-7811-306. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8301/1/Desafios%20da%20na%c3%>

[a7%c3%a3o_volume%201.pdf](#)>. Acesso em: 09 abr.2023

INSTITUTO HÓRUS. Banco de Dados Instituto Hórus. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. 2021. Disponível em:

<<https://bd.institutohorus.org.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Flora do Brasil 2020. Disponível em:

<<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Lista de Espécies da Flora do Brasil.

Disponível em:

<<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

JESUS, L. P. de J. & PERUZZO, J. K. REQUALIFICAÇÃO DE ESPAÇOS PÚBLICOS E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS: Extensão Universitária como mecanismo de cooperação com o poder público para o desenvolvimento de projetos. XII SISU. Seminário Internacional de Investigação em Urbanismo. 2020

KLEINERT, A. de M. P. ; SILVA, C. I. da. SILVA. (Org.). Plantas e pólen em áreas urbanas: uso no paisagismo amigável aos polinizadores. [recurso eletrônico] / orgs. Cláudia Inês da Silva e Astrid de Matos Peixoto Kleinert. —1. ed. — Rio Claro: CISE, 2020. Dados eletrônicos (pdf).

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. 2021. Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 3ª ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum.

LORENZI, H. Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras. 3ª ed. Nova Odessa– SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2022.1120p.

MARQUES, T. H. N.; FRANCO, M. de A. R. Soluções baseadas na natureza para a resiliência urbana na América Latina. Revista LABVERDE, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 6-11, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.193142. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/193142>>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MARQUES, T. H. N.; RIZZI, D.; FERRAZ, V.; HERZOG, C. P. Soluções baseadas na

natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru. Revista LABVERDE, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 12-49, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189419. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/189419>>. Acesso em: 13 abr. 2022

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V; SILVA, A. S. L. da. FERNANDES, M. M.; MARGALHO, L.F. Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica / Regina Célia Viana Martins-da-Silva ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2014. 111 p. : il. color.

MELO, T. dos A. T. DE; COUTINHO, A. P.; CABRAL, J. J. da S. P.; ANTONINO, A. C. D.; CIRILO, J. A. jardim de chuva: sistema de biorretenção para o manejo das águas pluviais urbanas. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 147-165, out./dez. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-86212014000400011>>. Epub 26 Jan 2015. ISSN 1678-8621. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212014000400011>.

MICHIGAN STATE UNIVERSITY EXTENSION. Rain Gardens Part 2: Rain Garden Plants. Michigan State University, 2021. Disponível em: <https://www.canr.msu.edu/news/rain_gardens_part_2_rain_garden_plants>. Acesso em: 18 mar. 2023.

MOURA, N. C. B. de. Biorretenção: tecnologia ambiental urbana para manejo das águas da chuva. São Paulo: SiBi-USP, 2013.

MOURA, N. C. B.; PELLEGRINO, P. R. M.; MARTINS, J. R. S. Transição em infraestruturas urbanas de controle pluvial: uma estratégia paisagística de adaptação às mudanças climáticas. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 34, p. 107-128, 2014. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i34p107-128. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/97125>>. Acesso em: 13 abr. 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivos do desenvolvimento sustentável. 2022. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br>>. Acesso em: 13 abr. 2022.

NAHUM, N. N. Paisagismo produtivo na proteção e recuperação de fundos de vale urbanos. 2007. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação PUC-Campinas.

NEW JERSEY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. Rain garden manual of New Jersey. Trenton: New Jersey Department of Environmental Protection, 2009. Disponível em:

<http://water.rutgers.edu/Rain_Gardens/RGWebsite/misc/3_Planning_14-31.pdf>.

Acesso em: 16 fev 2023.

NORTH CAROLINA COOPERATIVE EXTENSION SERVICE. Resource Guide for Beginning Farmers 2015: a Guide for North Carolina. 3. ed. North Carolina: North Carolina State University, 2015. Disponível em:

<<https://chatham.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2017/10/RGmanual2015.pdf?fwd=no>> Acesso em: 16 mar. 2023.

NORTH CAROLINA COOPERATIVE EXTENSION SERVICE. Plants Slide Set. North Carolina: North Carolina State University, 2023. Disponível em:

<<https://chatham.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2023/03/PlantsSlideSetFinal.pdf?fwd=no>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

OLIVEIRA, Tassiana Halmenschlager. Sistema de drenagem urbana sustentável como estratégia para resiliência aos impactos das mudanças climáticas. 2021. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2021.

doi:10.11606/D.18.2021.de-02122021-094412. Acesso em: 04 mar. 2022.

OLIVEIRA JUNIOR, C. J. F.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. Revista Brasileira de Agroecologia, [S. l.], v. 8, n. 3, 2013. Disponível em: <<https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/13330>>.

Acesso em: 10 mar. 2023.

ONU BRASIL. O que são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU? ONU BRASIL, 2016. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=u2K0Ff6bzZ4>>. Acesso em: 13 abr.2021.

PELLEGRINO, P. R. M. Pode-se Planejar a Paisagem?. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 13, p. 159-179, 2000. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i13p159-179.

Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/134128>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

PEREIRA, M. C. S.; GOBATTI, L. .; SOARES, M. C. .; LEITE, B. C. C.; MARTINS, J. R. S. Soluções baseadas na natureza: quadro da ocupação da cidade de São Paulo por células de biorretenção. Revista LABVERDE, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 95-120, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189292. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/189292>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

PINDORAMA - AGROFLORESTA E PERMACULTURA. Você sabe o que é Permacultura?. Nilson Dias, 2021. [online] Disponível em: <<https://pindorama.org.br/permacultura/permacultura-oque-e/>>. Acesso em: 08 abr. 2023.

PINHEIRO, M. B. Plantas para Infraestrutura Verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo: Indicação de critérios para a seleção de espécies/ Maitê Bueno Pinheiro; orientador: Paulo Renato Mesquita Pellegrino. São Paulo, 2017. 367 p.

PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES. Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html>>.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Subprefeitura da Sé. Centro da Cidade ganha novos jardins de chuva. [online]. Cidade de São Paulo - Subprefeitura Sé, 10/07/2020. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/?p=106512>>. Acesso em: 19 jan 2023.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Centro da Avenida 23 de Maio ganha a primeira biovaleta da capital. [online]. Cidade de São Paulo, 04/12/2020. Disponível em: <<https://www.capital.sp.gov.br/noticia/avenida-23-de-maio-ganha-a-primeira-biovaleta-da-capital>>. Acesso em: 19 fev 2022.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - Subprefeitura da Sé. Subprefeitura Sé promove ações que minimizam alagamentos e enriquece a biodiversidade urbana. [online]. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/index>>.

[php?p=121529](#)>. idade de São Paulo - Subprefeitura Sé, 02/01/2023 . Acesso em: 19 jan 2023.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - Subprefeitura da Sé. Conheça as ações do Programa Gentileza Urbana. [online]. Cidade de São Paulo - Subprefeitura Sé, 02/03/2021. Disponível em:

<<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/index.php?p=121529>>. Acesso em: 19 fev 2022.

PRODANOV, C. C.. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAIN GARDEN ALLIANCE. Plant list. Disponível em:

<http://raingardenalliance.org/planting/plantlist>. Acesso em: 12 mar. 2023.

RAIN GARDEN NETWORK. 2023. What is a Rain Garden? Disponível em:

<https://www.raingardennetwork.com/what-is-a-rain-garden/>.

RAIN GARDEN ALLIANCE (2009). Plant List. Disponível em:

<<http://raingardenalliance.org/planting/plantlist>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

RAIN GARDEN NETWORK. 2023. What is a Rain Garden? Disponível em:

<<https://www.raingardennetwork.com/what-is-a-rain-garden/>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE. Disponível em:

<<http://chaves.rcpol.org.br/>>.

ROSA, M. Como os jardins de chuva transformaram um bairro no deserto do Arizona. Ciclo Vivo, São Paulo, 8 jan. 2018. Disponível em:

<<https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/permacultura/como-os-jardins-de-chuva-transformaram-um-bairro-no-deserto-do-arizona/>>. Acesso em: 6 abr. 2023.

ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW. Plants of the World Online. Disponível em:

<<https://powo.science.kew.org/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SALVIATI, E. J. Tipos vegetais aplicados ao paisagismo. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 5, p. 9-45, 1993. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i5p9-45. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/133781>>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SCIELO. Sobre a SciELO. Disponível em: <<https://www.scielo.br/about/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SECRETARIA MUNICIPAL DAS SUBPREFEITURAS - SMSUB. Fotos da SMSUB [Fotos]. Facebook. Disponível em:

<https://www.facebook.com/secretariamunicipaldassubprefeituras/photos/?ref=page_internal&tab=album>. Acesso em: 10 dez. 2022.

SILVA, Cláudia Inês da; MALASPINA, Osmar. Jardim da baronesa [livro eletrônico]: um espaço para as abelhas nativas / organização Cláudia Inês da Silva, Osmar Malaspina. - 1. ed. - Franca, SP: Artefato Edições, 2021. PDF ISBN 978-65-86208-03-0

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA (SIBBR). SIBBR - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <<https://sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 13 fev. 2023.

SOLUÇÕES PARA CIDADES. Projeto técnico: jardins de chuva. Soluções para a Cidade. 2021. Disponível em:

<https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online.pdf>. Acesso em: 22 outubro. 2022.

SOUZA, V.C., LORENZI, H., Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV. 4ª ed. Nova Odessa -SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2019. 768p.

SP1. Nascente de águas limpas é preservada com "Aquatória" criada por moradores em Carapicuíba. G1, 05 jun. 2021. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/06/05/nascente-de-aguas-limpas-e-preservada-com-aquatoria-criada-por-moradores-em-carapicuiiba.ghtml>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SPTV. Beco do Batman, na Vila Madalena, recebe jardim de chuva para evitar enchentes. Globoplay, 28/11/2018. Disponível em:

<<https://globoplay.globo.com/v/7193321/>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SUBPREFEITURA SÉ. Preparativos para a Primavera [Vídeo]. Facebook, 23 ago. 2022. Disponível em:

<https://www.facebook.com/reel/403932668474462/?s=single_unit&locale=ms_MY>.

Acesso em: 20 jan. 2023.

SUBPREFEITURA SÉ. Fotos de Subprefeitura Sé [Fotos]. Facebook. Disponível em: <<https://www.facebook.com/SubprefeituraSe/photos>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

SUASSUNA, Sarah Bezerra. Infraestrutura verde e azul e sua influência no bem-estar humano por meio dos serviços ecossistêmicos. Estudo de caso: trecho na planície da calha do Rio Pinheiros, São Paulo. 2020. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, University of São Paulo, São Paulo, 2020. doi:10.11606/D.16.2020.tde-20042021-103457. Acesso em: 2022-04-07.

TEIXEIRA, B. K.; SILVA, A. de S. TIPOS DE VEGETAÇÃO PARA MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DE CONTROLE PLUVIAL NA FONTE EM ZONAS SUBTROPICAIS. Revista LABVERDE, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 103-127, 2019. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v9i2p103-127. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/146556>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

TEXAS A&M AGRILIFE EXTENSION. Harris County Horticulture. 2008. Disponível em: <<https://counties.agrilife.org/harris/files/2011/05/raingardens.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

THOMAZ, S. M. e BINI, L. M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios. Acta Limnologia Brasiliensia. Maringá: EDUEM. v. 10. 103-116 p. 1998. Disponível em:

<[http://www.ablimno.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1001E_files/Artigo%209_10\(1\).pdf](http://www.ablimno.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1001E_files/Artigo%209_10(1).pdf)>. Acesso em: 05 de mar de 2023.

UNALAB. Technical Handbook of Nature-based Solutions – Part II. Feb 2019. <https://unalab.eu/system/files/2020-02/unalab-technical-handbook-nature-based-solutions2020-02-17.pdf>. Acesso em: 10 de fev. 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. GRUPO DE INTERAÇÃO À PESQUISA - Soluções Baseadas na Natureza (GIP-SbN). Banco de Dados. Mapa. Disponível em: <<https://sites.usp.br/gipsbn/mapeamentos/>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Horto Didático - Departamento de Engenharia Rural. Disponível em: <<https://hortodidatico.ufsc.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Flora Campestre. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/floracampestre/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

UNIVERSITY OF MARYLAND EXTENSION. Rain gardens: a how-to manual for homeowners. College Park: University of Maryland Extension, 2021. (Publication No. FS-0371). Disponível em: <https://extension.umd.edu/sites/extension.umd.edu/files/2021-03/RainGardenFactSheet_0371.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2023.

UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION. 2018. Rain gardens: Choose plants. Disponível em: <<https://extension.umn.edu/landscape-design/rain-gardens#choose-plants-1778663>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

VIRGINIA DEPARTMENT OF CONSERVATION AND RECREATION. YBC Rain Garden. Virginia, 2016. Disponível em: <<https://www.dcr.virginia.gov/state-parks/document/ybc-rain.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

ZANELLA, L. Plantas ornamentais no pós-tratamento de efluentes sanitários: wetlands-construídos utilizando brita e bambu como suporte. 2008. Tese. (Doutorado em Engenharia Civil, Saneamento e Ambiente). Universidade Estadual de Campinas.

Anexos

ANEXO A - Jardins de Chuva - Beco do Batman – Vila Madalena

**Fontes:**

Fotos 1 - Mapeamento GipSbN

Fotos 2 - Novas Árvores por Aí

Vídeo: SPTV - Beco do Batman, na Vila Madalena, recebe jardim de chuva para evitar enchentes - 28/11/2018

Anexos

ANEXO B - Biovaletas - Avenida 23 de Maio – Centro



Fontes:
 Fotos 1 - VejaSP
 Fotos 2 e 3 - Subprefeitura da Sé [Facebook].
 Vídeo: Secretaria Municipal das Subprefeituras - SMSUB

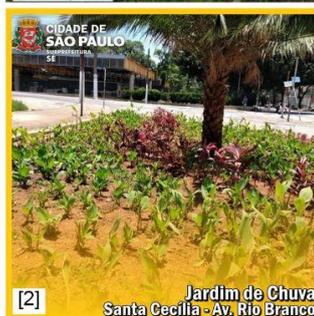
Anexos

ANEXO C - Jardins de Chuva - Avenida do Estado – Sé



Anexos

ANEXO D - Jardins de Chuva - Avenida Rio Branco – Santa Cecília



Fontes:
Fotos 1 - Google Maps
Fotos 2 - Subprefeitura da Sé
[Facebook]

Anexos

ANEXO E - Vaga verde - Rua Conselheiro Nébias – Campos Elíseos

*Vaga
verde*



Rua Conselheiro
Nébias

**Vaga Verde Rua Conselheiro Nebias**

Localização: Santa Cecília/Campos Elíseos

Fontes:

Foto 1 - Prefeitura do Município de São Paulo. Subprefeitura da Sé. Subprefeitura Sé promove ações que minimizam alagamentos e enriquece a biodiversidade urbana.

Anexos

ANEXO F - Jardim de chuva - Poli – USP
 Estacionamento do prédio de engenharia civil da EPUSP

**Fontes:**

Fotos 1 - GIP - SbN - Grupo de Interação à Pesquisa em Soluções baseadas na Natureza. Instagram. Imagem de divulgação do projeto.

Fotos 2 - GIP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. GRUPO DE INTERAÇÃO À PESQUISA - Soluções Baseadas na Natureza (GIP-SbN). Banco de Dados. Mapa.

Anexos

ANEXO G - Jardim de chuva - CEPEUSP – Praça do relógio solar - USP – Butantã**Fontes:**

Fotos 1 - GIP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. GRUPO DE INTERAÇÃO À PESQUISA - Soluções Baseadas na Natureza (GIP-SbN). Banco de Dados. Mapa.

Anexos

ANEXO H - Canteiro pluvial - CTH, localizado entre a parada de ônibus Poli-hidráulica e o canal da USP – Butantã
**Fontes:**

Fotos 1 - GIP - SbN - Grupo de Interação à Pesquisa em Soluções baseadas na Natureza. Instagram. Imagem de divulgação do projeto.

Fotos 2 - GIP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. GRUPO DE INTERAÇÃO À PESQUISA - Soluções Baseadas na Natureza (GIP-SbN). Banco de Dados. Mapa.

Anexos

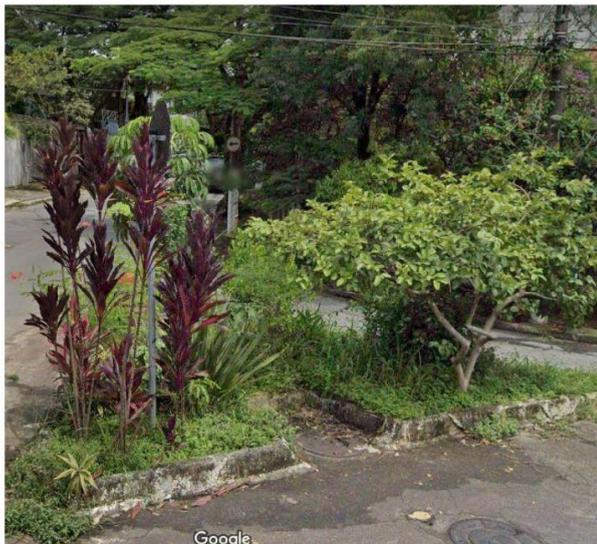
ANEXO I - Jardim de Chuva - Praça 15 de outubro – Vila Carrão



Fontes:
Fotos 1 - Google Maps

Anexos

ANEXO J - Jardim de chuva - Rua Livi – Vila Madalena (Vila Jatai)



Fonte:
Google Maps

Anexos

ANEXO K- Jardim de chuva - Rua Capistrano de Abreu – Barra Funda



Fonte:
Google Maps

Anexos

ANEXO L - Jardim de chuva - Rua Major Quedinho – República



Fonte:
Google Maps

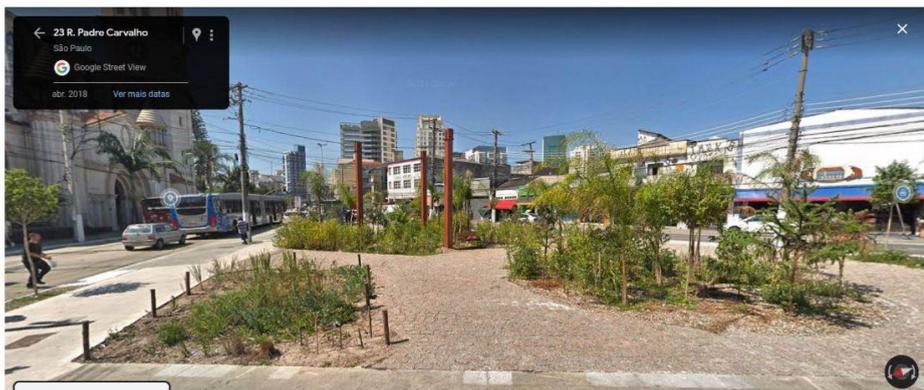
Anexos

ANEXO M - Jardins de chuva - Rua Major Natanael – Pacaembu

Fontes:
Prefeitura de São Paulo
Google Maps

Anexos

ANEXO N - Jardins de chuva - Largo das Araucárias – Pinheiros



Fonte:
Google Maps

Anexos

ANEXO O - Jardins de chuva - Rua das Fiandeiras – Itaim Bibi



Fonte:
Google Maps

Anexos

ANEXO P - Jardins de chuva - Aqüatória da Cohab – Carapicuíba



Fonte:
Facebook

Anexos

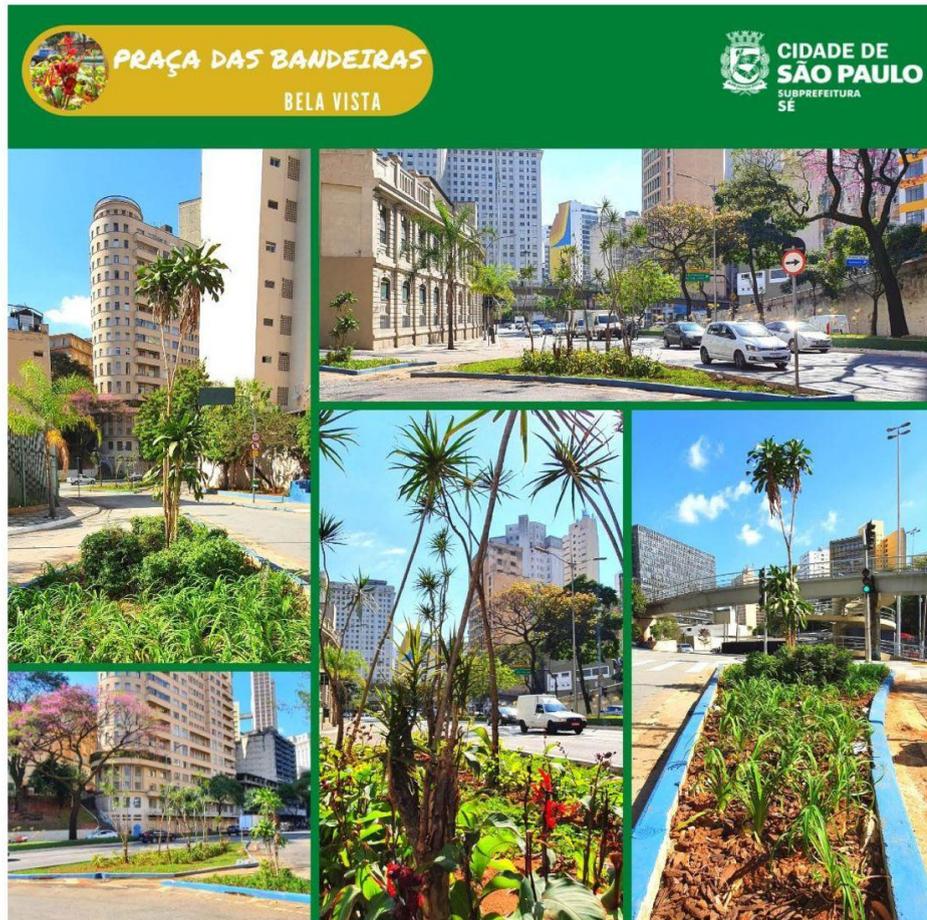
ANEXO Q - Jardins de chuva - Travessa Grassi – Bela Vista



Fonte:
Prefeitura de São Paulo

Anexos

ANEXO R - Jardins de chuva - Praça das Bandeiras – Bela Vista



Fonte:
Prefeitura de São Paulo

Anexos

ANEXO S - Jardins de chuva - Rua Domingos Leme – Vila Nova Conceição (Richards)

Fonte:
Google Maps

Anexos

ANEXO T - Jardins de chuva - Rua Apinajés – Pompéia



Fonte:
Google Maps