

O futuro sustentável das cidades

abordagens múltiplas

*Organização:
Marta Romero*



Reitora	Márcia Abrahão Moura
Vice-Reitor	Henrique Huelva Unternbäumen
Decana de Pesquisa e Inovação	Maria Emília Machado Telles Walter
Decano de Pós-Graduação	Lúcio Remuzat Rennó Junio



Diretor da FAU	Caio Frederico e Silva	Revisores dos Artigos	Daniela Rocha Werneck Gustavo de Luna Sales Júlia Monteiro Herszenhut Lucídio Gomes Avelino Filho María Eugenia Martínez Mansilla Paula Lelis Rabelo Albala
Vice Diretora da FAU	Maria Cláudia Candeia de Souza	Capa	Renacha Silva Batista
Coordenadora de Pós-Graduação	Carolina Pescatori Candido da Silva	Diagramação	André Eiji Sato
Coordenador do LaSUS	Caio Frederico e Silva	Revisão Textual	Lucas Correia Aguiar Marcos Eustáquio de Paula Neto
Organizadores	Marta Adriana Bustos Romero Caio Frederico e Silva Gustavo de Luna Sales Éderson Oliveira Teixeira Paula Lelis Rabelo Albala Júlia Monteiro Herszenhut Valmor Cerqueira Pazos Rejane Martins Viegas de Oliveira Thiago Montenegro Góes	Conselho Editorial	Erondina Azevedo de Lima Teresa Alexandra Gonçalves dos Santos Silva Abner Luis Calixter Eleudo Esteves de Araujo Silva Junior Lenildo Santos da Silva Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa
Coordenação de Produção	Paula Lelis Rabelo Albala Júlia Monteiro Herszenhut		

Textos, imagens, figuras e ilustrações são de responsabilidade dos autores

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

O Futuro sustentável das cidades [livro eletrônico] : abordagens múltiplas / organização Marta Romero. -- 1. ed. -- Brasília, DF : LaSUS FAU : Editora Universidade de Brasília, 2024.
PDF

Vários autores.
Vários organizadores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-84854-35-2

1. Cidades inteligentes 2. Espaços urbanos
3. Planejamento urbano 4. Sustentabilidade
I. Romero, Marta.

24-194870

CDD-307.76

Índices para catálogo sistemático:

1. Cidades inteligentes : Planejamento : Sociologia urbana 307.76

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

O futuro sustentável das cidades

abordagens múltiplas

Organização

Marta Romero

Caio Silva

Gustavo Sales

Éderson Teixeira

Paula Albala

Júlia Herszenhut

Valmor Pazos

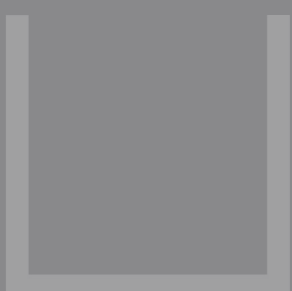
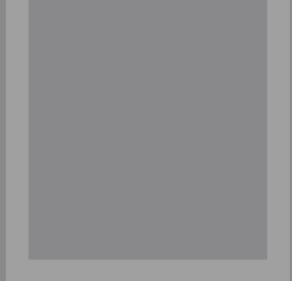
Rejane de Oliveira

Thiago Goés

Brasília, 2024

Autores

Alice Araújo Marques de Sá	José Marcelo Martins Medeiros
Ana Luísa Oliveira da Silva	Julyene Fernandes Alkmim
Andréa dos Santos Moitinho	Karina Artuso Takaki
Andrey Rosenthal Schlee	Liza Maria de Souza Andrade
Bruna Karoline da Silva	Lucídio Gomes Avelino Filho
Ana Carolina Cordeiro Correia Lima	Mariana Lisboa Tanaka
Bruna Pacheco de Campos	Marcelo de Andrade Romero
Caio Frederico e Silva	Marta Adriana Bustos Romero
Caio Monteiro Damasceno	Priscila Mengue
Daniel Richard Sant'Ana	Roberta Consentino Kronka Mülfarth
Eduarda Gazola Aguiar	Rodrigo Studart Corrêa
Gabriela Santana do Vale	Rômulo José da Costa Ribeiro
Gustavo Macedo de Mello Baptista	Sofia Soriano Cochamanidis
João da Costa Pantoja	Thiago Montenegro Góes



ÍNDICE

EIXO 1 BIOCLIMATISMO E PROJETO ARQUITETÔNICO *p.17*

- 1** *p.18* PSICOLOGIA AMBIENTAL E BIOFILIA PARA ARQUITETURA ESCOLAR: FUNDAMENTOS, CONCEITOS E PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO NAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES
Sofia Soriano Cochamanidis | Thiago Montenegro Gôes
- 2** *p.43* LAZER, ACÚSTICA E QUALIDADE AMBIENTAL: CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DE UM RESTAURANTE EM REGENTE FEIJÓ/SP
Bruna Karoline da Silva | Ana Carolina Cordeiro Correia Lima
- 3** *p.68* ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO BASEADA EM INSPEÇÃO PREDIAL VIA NORMA HOLANDESA NEN 2767 E NA ABNT NBR 16.747
Karina Artuso Takaki | João da Costa Pantoja
- 4** *p.90* ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS SOBRE O POLO DE EXCELÊNCIA EM BIOMIMÉTICA MARINHA
Alice Araújo Marques de Sá | Caio Frederico e Silva

EIXO 2 ESPAÇO URBANO E SUSTENTABILIDADE *p.120*

- 5** *p.121* CERTIFICAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NA ESCALA URBANA: COMO OS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO CONSIDERAM A RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA URBANA, O CONFORTO TÉRMICO EXTERNO E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EMPREENDIMENTOS URBANOS
Bruna Pacheco de Campos | Lucídio Gomes Avelino Filho
- 6** *p.145* PATRIMÔNIO CULTURAL MUNDIAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UM OLHAR PARA O BRASIL
Priscila Mengue | Andrey Rosenthal Schlee | Caio Frederico e Silva
- 7** *p.174* O PARQUE MINHOÇÃO COMO UM ELEMENTO INFLUENCIADOR DA ATIVIDADE FÍSICA
Mariana Lisboa Tanaka | Marcelo de Andrade Romero

8

p.203

PLANEJAMENTO DO ECOSISTEMA URBANO DE CAVALCANTE/GO: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS PARA A REVISÃO DO PLANO DIRETOR

Caio Monteiro Damasceno | Liza Maria de Souza Andrade

9

p.237

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP E SEUS IMPACTOS SOBRE O MEIO NATURAL

Andréa dos Santos Moitinho | Rômulo José da Costa Ribeiro

EIXO 3 A NATUREZA COMO RECURSO DE PROJETO p.261

10

p.262

AVALIAÇÃO SAZONAL DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE SUPORTE PELO SEQUESTRO FLORESTAL DE CARBONO EM AMBIENTES URBANOS

Eduarda Gazola Aguiar | Gustavo Macedo de Mello Baptista

11

p.283

FITOPATOLOGIAS URBANAS: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA LEÃO XIII, JANUÁRIA/MG

Julyene Fernandes Alkmim | Rodrigo Studart Corrêa

12

p.309

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E INFRAESTRUTURA VERDE EM POLÍTICAS PÚBLICAS PARA DESENVOLVIMENTO URBANO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Ana Luísa Oliveira da Silva | Daniel Richard Sant'Ana

13

p.337

EM DIREÇÃO A UMA PAISAGEM ECOLÓGICA: JARDIM DE CHUVA COMO UM MEIO DE PRESERVAÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA

Gabriela Santana do Vale | José Marcelo Martins Medeiros

SOBRE OS AUTORES p.361



EIXO 3

**A NATUREZA
COMO RECURSO
DE PROJETO**

ALKMIM, Julyene Fernandes¹; **CORRÊA**, Rodrigo Studart²

¹Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Reabilita 11, 2023, Brasília, Brasil | julyenearquitectura@gmail.com

²Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Ambiental Sustentável, Arquitetônica e Urbanística - Reabilita, Brasília, Brasil | rscorrea@unb.br

1. INTRODUÇÃO

A falta de planejamento urbano tornou muitas ruas das cidades brasileiras ambientes conflitantes, com pouca natureza e diversos problemas. Nessa perspectiva, tornar o meio urbano no Brasil um local verde e resiliente se configura como um grande desafio, logo digno de um espaço maior na pesquisa acadêmica (Silva, 2021). Entender a cidade como um “imenso laboratório de tentativa e erro” (Jacobs, 2017, p. 5) e buscar soluções visando à minimização dos problemas da urbanização é contribuir positivamente para uma cidade mais sustentável¹. Assim, a arborização urbana surge como uma estratégia que beneficia a urbe, pois ela cumpre papéis sociais, culturais, históricos, ecológicos e paisagísticos nos espaços públicos.

De acordo com o Relatório Mundial das Cidades de 2022, a previsão é de um intenso crescimento urbano nos próximos anos, com até 68% da população mundial morando em cidades até 2050 (UN-Habitat, 2023). Essa realidade já pode ser observada no território

¹ Na Agenda 2030, lançada durante a Habitat III em 2016, foi proposto como décimo primeiro objetivo “proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes” (Nações Unidas Brasil, 2023).

brasileiro, pois dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelam uma contínua migração da zona rural para a urbana, com um total de 124.1 milhões de pessoas já residentes nas cidades brasileiras (IBGE, 2023). Outra tendência diz respeito ao deslocamento de pessoas para cidades de porte médio não metropolitanas. Essa reconcentração urbana posiciona os municípios como grandes protagonistas no cenário nacional, exigindo um olhar mais atento ao urbanismo dessas regiões para se solucionarem os problemas decorrentes do caótico processo de urbanização brasileiro (Stamm *et al.*, 2015).

Sendo assim, compreender o espaço “rua” como um espaço público de permanência, mobilidade, passagem e acesso, digno de uma qualidade ambiental para a promoção de uma pólis cada vez mais sustentável, permeia diversos assuntos e se torna um importante suporte para esta pesquisa. Lynch (2011) destaca os diversos elementos constituintes da cidade e a maneira pela qual ela é percebida por seus habitantes. O citado urbanista é um dos grandes defensores da relação estreita entre o homem e a paisagem urbana, pois para ele a percepção da cidade é individual e o estabelecimento de memórias e significados no espaço urbano é de suma importância. Elementos como a legibilidade, identidade e construção da imagem promovem clareza emocional para o usuário. Logo, vias arborizadas e com conectividade são atrativas, porque geram um maior grau de “imaginabilidade”² para os habitantes.

Jacobs (2017) associa a vitalidade nos bairros à qualidade das calçadas. Para a urbanista, bairros com um forte “espírito de vida pública” oferecem uma vigilância genuína e contínua dos habitantes e conseqüentemente uma sensação de maior segurança nas ruas. Tal fato acontece porque os moradores andam com uma maior frequência nas calçadas e por isso desenvolvem um sentimento de pertencimento do local e uma responsabilidade pública de cuidado mútuo é estabelecida, pois nessa configuração, todos se tornam conhecidos.

2 Kevin Lynch descreve “imaginabilidade” como “a característica, num objeto físico, que lhe confere uma alta probabilidade de evocar uma imagem forte em qualquer observador dado” (Lynch, 2011, p.11).

Para Gehl (2013), as diretrizes urbanísticas deveriam centrar os parâmetros de projeto nos usuários enquanto pedestres. Então, como forma de protesto contra as ideias modernistas de planejamento urbano da segunda metade do século XX, o arquiteto discorre em seu livro “Cidade para Pessoas” sobre a importância da escala humana nos espaços públicos. Em sua obra, o autor defende a importância da “cidade ao nível dos olhos”, sempre percebida de forma holística³ pelos planejadores.

Por conseguinte, analisadas as ponderações acima, conclui-se que promover uma mobilidade urbana sustentável⁴, por meio de um desenho urbano holístico, com segurança, conectividade e acessibilidade entre ruas são indicadores de um bom urbanismo (Lych, 2005; Jacobs, 2017; Gehl, 2013).

Nesse sentido, a arborização urbana se configura como um importante aliado na qualificação desses locais (Basso e Corrêa, 2014). Isso acontece porque na escala mais próxima ao humano está o microclima, porção em que os planejadores urbanos podem influenciar as condições climáticas (Romero, 2013; Lamberts *et al.*, 2014) e o desenho urbano (Silva, 2021). Soma-se a isso, o fato de diversos estudos de psicologia ambiental relacionarem o contato com paisagens naturais ao aumento do bem-estar humano, auxiliando assim o fator de resiliência no ambiente urbano (Gressler e Günther, 2013). Tais fatos contribuem positivamente para a consolidação e cumprimento da Agenda 2030 e impulsiona cada vez mais a importância desse assunto na literatura acadêmica brasileira.

Segundo Romero (2013), a vegetação auxilia na regulação da temperatura e, através do processo de fotossíntese, renova o ar e desempenha o papel de depuradora de contaminantes e poeira nas cidades, contribuindo para a redução da poluição. Ademais, a presença de árvores adultas, a depender da espécie, promove uma melhor fruição de espaços públicos, pois além de funcionar como um escudo protetor dos raios solares, a

³ Habitáveis, sustentáveis e saudáveis.

⁴ Realização de deslocamentos não motorizados, feitos a pé ou de bicicleta, em ambientes urbanos.

evapotranspiração do vegetal ameniza os efeitos mais extremos do clima e por consequência o torna termicamente mais confortável, associando a sombra da árvore à umidade do ar, conforme segue:

A orientação das ruas, procurando a sombra que permite a permanência no espaço público, pode ser obtida quando é lançado o traçado ou através da introdução de elementos que proporcionem este fator fundamental nas regiões tropicais. Os elementos podem ser a vegetação, os portais, as marquises, o alagamento de determinados trechos, as dimensões diferenciadas das calçadas.

A orientação que ofereça espaços ensolarados e espaços sombreados é a mais favorável; se acompanhada de vegetação ao lado do poente, auxilia consideravelmente a permanência no lugar ou o simples percurso do pedestre.

Os caminhos de pedestre devem ser curtos e sombreados, as superfícies gramadas devem substituir as pavimentadas para reduzir a absorção da radiação solar e a reflexão sobre as superfícies construídas. (Romero, 2013, p.107-108)

Basso e Corrêa (2014) ressaltam a existência de uma relação positiva entre a vegetação e o conforto ambiental em ruas e calçadas. Segundo os autores, espécies com portes mais elevados e boa densidade de sombreamento plantadas em calçadas podem reduzir significativamente as temperaturas superficiais decorrentes da radiação solar. Isso acontece porque as árvores absorvem a radiação incidente, liberam umidade para o ar durante o processo de evapotranspiração e por consequência influenciam a sensação de conforto térmico nas áreas próximas a elas.

Corroborando essa perspectiva, a falta de sombreamento das árvores acarreta o aumento do calor, pois os planos físicos dos espaços urbanizados absorvem os raios solares e liberam calor para o ambiente. Em áreas urbanizadas, um fenômeno climático conhecido como ilhas de calor é muito comum, provocam grandes desconfortos térmicos durante as diferentes estações do ano e afetam a saúde da população (Gartland, 2011). Para Amorim (2021), o planejamento urbano deve se atentar para a realização de projetos de rearboreização

com a contemplação de escolhas de espécies adequadas ao ambiente tropical, a fim de mitigar os efeitos nocivos das ilhas de calor em cidades. Isso deve ser aplicado especialmente nas urbes de pequeno e médio portes, pois elas são frequentemente esquecidas por esses tipos de estudos e, por isso, mais vulneráveis ao desconforto térmico. Tais fatos posicionam a vegetação como um elemento chave na reabilitação das cidades e na busca de tornar os espaços públicos locais ambientalmente qualificados e saudáveis (Amorim, 2021; Basso *et al.*, 2014; CEMIG, 2021; Nações Unidas Brasil, 2023; Romero, 2013; Silva, 2021).

Contudo, o plantio de espécies vegetais de forma aleatória e sem subsídios técnicos pode tornar o verde um elemento conflituoso dentro das cidades. Se plantadas em locais inadequados, as plantas afetam negativamente várias características espaciais urbanas, ao provocarem o deslocamento de pavimentos pelo crescimento das raízes, gerarem transtornos para as redes elétricas, devido as grandes copas, e atraírem espécies indesejadas da fauna. Tudo isso afeta a acessibilidade, caminhabilidade e pode ocasionar até mesmo acidentes na área urbana (Silva, 2021).

Nesse sentido, conhecer os problemas gerados pelo plantio inadequado de vegetações no meio urbano se torna fundamental (Silva, 2021). Por razões históricas e intrínsecas ao tema arborização urbana, existe uma grande complexidade na implantação de espécies vegetais em espaços livres e públicos (Esteves, 2018). A adaptação de árvores e arbustos deve ser muito bem compreendida no contexto urbano pelos profissionais do planejamento e desenho urbano para se assegurar a melhor intervenção possível na dinâmica da cidade, o bom desenvolvimento do vegetal e a integridade dos elementos físicos urbanos (CEMIG, 2021).

Historicamente, a flora brasileira foi negligenciada na arborização das cidades, muito em razão da cultura predominante durante o processo de colonização no Brasil. Até o século XIX, os colonizadores ainda desconheciam o manejo da maioria das espécies arbóreas nativas. Portanto, diversas espécies exóticas foram introduzidas nas cidades

brasileiras e muitas delas não se adaptaram ao novo ambiente. Atualmente, apesar dos esforços de valorização da flora nativa, essa realidade ainda se faz presente em muitas cidades brasileiras e isso reduz o potencial de uso do espaço urbano como locais de conservação da biodiversidade (Esteves, 2018).

Assim sendo, sem o respaldo de um suporte técnico e pela falta de orientação de prefeituras e planos diretores de arborização, a população atua de maneira empírica e planta árvores e arbustos nas cidades, muitas vezes em locais inadequados. Essa prática, geralmente, causa problemas na urbe, conforme segue:

Muitas ruas, cuja inexistência de árvores na origem provocou certa revolta aos seus moradores e transeuntes, como plantios de mais espécies pós-ocupação de forma empírica e pouco estudada, apresentam situações adversas, para não dizer estranhas, ao perfil local, com árvores gigantescas em calçadas de um metro de largura, panos gramados com pontuais arbustos em largas avenidas, fronteiras espinhentas próximas aos pedestres, plantas tóxicas desprotegidas, interferência de raízes em calçadas ou galhos em fiações elétricas, como elementos arbóreos frágeis e altos estacionados em redutos estreitos (Silva, 2021, p.109).

Tais adversidades muitas vezes resultam na poda drástica de árvores, porque elas, quando inadequadamente posicionadas, representam riscos à população local. A poda de árvores urbanas é uma prática comum e necessária, porque a remoção de determinadas partes da planta, contribui para a vitalidade do vegetal no local onde está inserido. As podas são feitas durante várias fases da vida do vegetal, pois árvores e arbustos precisam receber atenção necessária para que haja a garantia da segurança e o deleite de um aspecto visual agradável. Caso o manejo das plantas por meio de podas fitossanitárias, estéticas e outras não seja realizado durante o desenvolvimento vegetal, a poda de erradicação poderá ser necessária, caso a vegetação interfira de forma irremediável na infraestrutura urbana (CEMIG, 2021). Soma-se a isso, a questão de muitas prefeituras não destinarem investimentos necessários à implementação do verde urbano nas cidades brasileiras. O

planejamento urbano e a gestão política são elementos fundamentais para a vitalidade das cidades, incluindo planos e estratégias de arborização. Se essa parceria não for efetiva, a cidade ficará à mercê de problemas recorrentes e prejudiciais ao urbanismo.

Dessa forma, como maneira de corroborar a correta escolha de espécies na arborização urbana, há a necessidade de estudos sobre fitopatologias⁵ nas cidades. Ao averiguar essa situação, depreende-se a necessidade de estimular a correta implantação de árvores nas ruas. O conhecimento de situações adversas, ocasionadas pela implantação incorreta de árvores e arbustos nas cidades, auxilia de forma válida a ponderação de escolhas mais assertivas e adequadas para planos de arborização urbana.

Silva (2021) estrutura três grupos fitopatológicos centrais:

- a. **Fitopatologias ambiental-sanitárias:** afetam o conforto térmico, luminoso e acústico, ocorrência de intoxicações, interferência na sanidade vegetal e acolhimento de fauna hostil.
- b. **Fitopatologias físicas:** afetam as características físicas das urbes, como o deslocamento de pavimentos, interferências com a rede elétrica, prejuízos em edificações, encobrimento de sinalizações de trânsito e problemas causados pela queda de frutos.
- c. **Fitopatologias psicossociologias:** afetam questões relacionadas a psicologia ambiental.

Em face do exposto, por meio de um olhar paisagístico e urbanístico, questiona-se quais patologias a vegetação causa no meio urbano quando árvores e arbustos são plantados em locais inadequados.

5 Na botânica o termo é comumente usado e se refere a doenças ocorridas em plantas, contudo o vocábulo aqui empregado, mesmo quando não seguido do adjetivo “urbano”, está relacionado aos malefícios gerados à cidade quando espécies vegetativas são introduzidas de forma errada nos espaços públicos por meio de ações humanas.

2. OBJETIVO

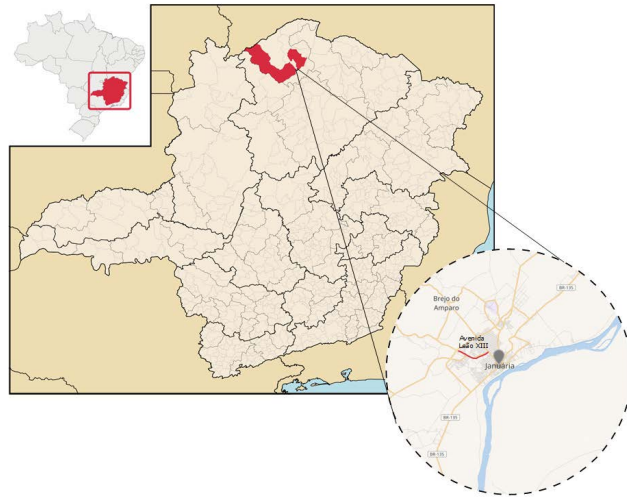
O presente trabalho pretende compreender como a rua pode se configurar como um espaço verde dentro da cidade e entender as problemáticas atuais da temática relacionadas a fitopatologias urbanas. O trabalho pretende ainda diagnosticar as principais patologias causadas pela vegetação na Avenida Leão XIII, Januária, Minas Gerais, visando contribuir para o planejamento de futuros planos e ações de arborização urbana.

3. MÉTODO

O processo de elaboração deste trabalho envolveu a busca na literatura sobre o tema “urbanismo sustentável” e “arborização urbana” em cidades brasileiras. Após a revisão de literatura, foi definido o tema “fitopatologias urbanas nas ruas” como cerne da pesquisa e a Avenida Leão XII, na cidade de Januária, Minas Gerais, como estudo de caso. Januária é classificada em um contexto de cidade com pequeno porte e carente de pesquisas nessa temática. Para ser mais assertivo na pesquisa, optou-se pela escolha da avaliação de fitopatologias físicas apenas. O objeto da pesquisa, a Avenida Leão XIII conta com cerca de 2,7 km de extensão em zona majoritariamente residencial, com poucos comércios e alguns equipamentos públicos comunitários (Figura 1).

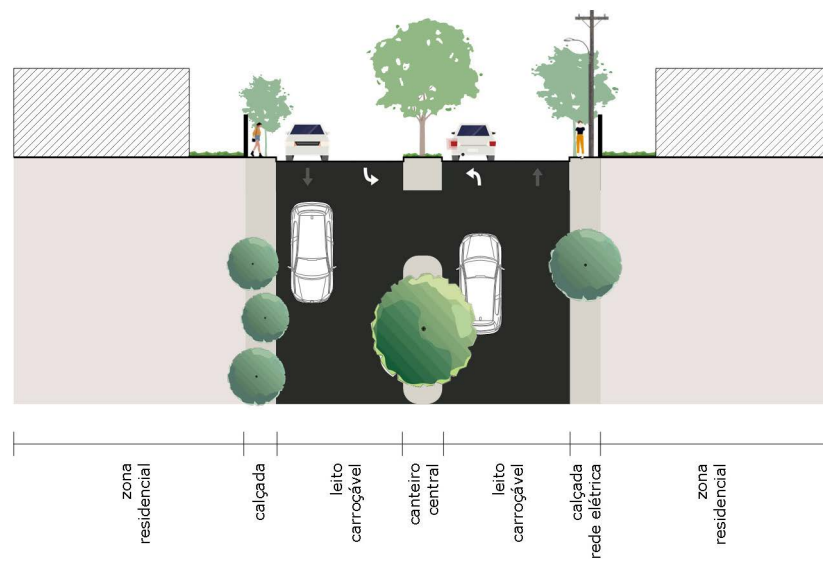
O perfil viário da citada avenida é de aproximadamente 14 m, mas com variações ao longo do percurso. O local inclui a presença de canteiros centrais separadores de pistas e calçadas em frente às residências (Figura 2). Existe ainda um percurso de 0,5 km de área não pavimentada (Figura 3). Esse trecho não foi considerado nessa pesquisa, pois não se configura como um equipamento urbano.

Figura 1. Localização de Januária em Minas Gerais e da área de estudo



Fonte: Adaptado de Wikipédia. Disponível em < https://pt.wikipedia.org/wiki/Janu%C3%A1ria#/media/Ficheiro:MinasGerais_Municip_Januaria.svg > Acesso em: 18 set. 2023

Figura 2. Exemplo de perfil viário encontrado na área de estudo



Fonte: Autora (2023).

Ao longo da Avenida Leão XIII foram identificados árvores e arbustos em que foram avaliadas as patologias que porventura os espécimes estavam causando nas calçadas, redes elétricas e demais equipamentos urbanos.

O hábito das plantas foi classificado conforme Salvatí (1993):

- a. **Espécies arbóreas:** plantas com altura superior a cinco metros e caule autoportante. São divididas em 1) árvores e 2) palmeiras. As árvores possuem estrutura ramificada, caule único e folhas laminares de diversas formas. Já as palmeiras, são elementos vegetativos com caule único e rosetas na parte superior com folhas alongadas e pinadas.
- b. **Espécies arbustivas:** plantas lenhosas com altura inferior a cinco metros.

O levantamento de campo ocorreu em 17/6/2023 e foi iniciado no canteiro central da Avenida Leão XIII, localizado próximo ao cemitério e o ponto de referência espacial usado foi o SESC (Serviço Social do Comércio) da cidade (Figura 2). O primeiro levantamento ocorreu entre as 7h e 10h da manhã, quando foram coletados os tipos vegetais dos canteiros centrais e estacionamento. O segundo levantamento ocorreu no horário entre 17h e 18h30 nas calçadas das residências.

Figura 3. Figura da área de estudo



Fonte: Adaptado de Google Earth (2023)

No dia do levantamento foram registradas em fotos cada espécime vegetal. Posteriormente foram identificadas as espécies não identificadas no local.

Para o trabalho de campo, foram avaliados os seguintes parâmetros:

- a. **Deslocamento de pavimento:** calçadas danificadas por raízes.
- b. **Interferência com a rede elétrica:** toque dos galhos nos condutores ou copas desfiguradas para a passagem das fiações elétricas.
- c. **Interferência com as edificações:** muros com trincas ou algum tipo de ruptura física notoriamente causada por raízes ou copas.
- d. **Interferência com a sinalização de trânsito:** galhos atrapalhando a visibilidade de placas de trânsito.
- e. **Problemas causados por frutos:** árvores frutíferas influenciando negativamente a pavimentação, automóveis ou edificações.

Com a ficha de campo em mãos, a análise foi feita pela observação das interferências das estruturas vegetais sobre a estrutura dos elementos urbanos acima citados. Quando

constatada a interferência, ela foi pontuada com um “+” na ficha de campo e quando não, o símbolo usado foi “-”. Nos casos em que a avaliação não se aplicava, foi colocado um “ns” na ficha de campo (Apêndice A).

As plantas dispostas em frente a lotes vazios, sem edificações, pavimentação, calçada e meio-fio foram desconsideradas, porque esses espaços não se apresentavam urbanizados adequadamente. Além disso, os tipos vegetais com altura inferior a 50 cm também foram desconsiderados, apesar de a idade das plantas não ter sido considerada nesta pesquisa.

Os dados foram tabulados em uma planilha do Excel e posteriormente foram organizados em tabelas do programa Word para a apresentação neste trabalho. Os resultados mais significativos foram representados em gráficos, em que foi possível apontar as espécies com maiores incidências de erros de implantação e problemas urbanos de fitopatologias físicas.

3.1. ESTUDO DE CASO

A cidade de Januária está localizada às margens do Rio São Francisco, no norte de Minas Gerais e possui 65.130 mil habitantes. O município se situa em área de ecótono entre os biomas Caatinga e Cerrado, com grande incidência de Veredas na extensão do município (Silva *et al.*, 2017).

De acordo com dados do IBGE (2023), 83,9% dos domicílios urbanos estão localizados ao longo de vias públicas com arborização. No entanto, apenas 3,7% deles são servidos por calçadas e pavimentação.

3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA

O município de Januária localiza-se ao norte do estado de Minas Gerais, 15°29'16" Sul e 44°21'43" Oeste. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é o Tropical Aw com verão quente e inverno seco (Alvares *et al.*, 2013). Na cidade pode-se experimentar

desconforto térmico por conta das altas temperaturas diurnas, minoradas no período noturno. Soma-se a isso, altos valores de amplitudes diárias, radiação difusa intensa no verão e menor no inverno, e forte perda por radiação noturna no período seco.

A temperatura média anual no município é 24,2 °C. O mês de outubro é o mais quente, com a média de 26,1°C, e o mês de julho é considerado o mais frio, com média de 21,2°C. A temperatura máxima absoluta registrada foi de 41°C em 1963 e a mínima de 7,7°C em 1988. Já as chuvas concentram-se entre os meses de outubro a março, com máximo no mês de dezembro (174,1 mm) e o total médio anual atinge 826,5 mm (Silva *et al.*, 2017).

A umidade relativa do ar em Januária é em média 65,4% no verão. Contudo, no período da seca, a umidade relativa pode chegar a 48,6%. Esse período coincide com os meses mais quentes, agosto e setembro, quando há aumento da temperatura. Em relação aos ventos, a predominância é no sudeste e leste no inverno seco e noroeste no verão chuvoso.

3.1.2. ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES AO VERDE URBANO

No município de Januária, existe um Plano Diretor, implementado pela Lei Complementar nº. 68/2008. Esse documento é de difícil acesso e não se encontra disponibilizado na página da Câmara Municipal até a conclusão deste trabalho. Todavia, Pimenta *et al.* (2021) destacam a brevidade do documento em relação a arborização urbana, o qual se restringe a apenas estabelecer multas caso o corte de árvores não seja previamente aprovado pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente. Todavia, a Lei Federal nº. 9.605/1998, em seu artigo 49, considera crime destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia.

Na cidade de Januária, as ações de plantio de mudas de árvores e arbustos são realizadas pela sociedade civil, muitas vezes em parceria com o Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Januária (Pimenta *et al.*, 2021). Esse tipo de ação está regulamentado na

Portaria IEF nº. 93 de 9 de agosto de 2017 e funciona por meio de um cadastro na unidade regional. Após o preenchimento das informações, o cidadão ou instituições públicas e privadas interessadas em plantar árvores ou arbustos contatam o horto da cidade, que verifica a disponibilidade de mudas de espécies nativas e exóticas, que são doadas ou permutadas (IEF, 2023).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

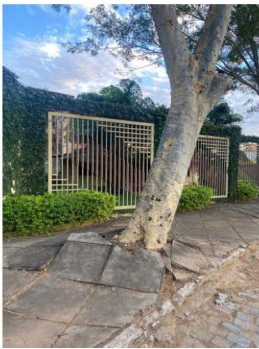


Foram encontrados 189 espécimes vegetais de 36 espécies na área de estudo, incluindo árvores e arbustos (Apêndice A). As árvores de número 1 a 12 estão localizadas no canteiro central da Avenida Leão XIII, que não é pavimentado. As árvores 13 a 18 estão localizadas no canteiro do estacionamento próximo ao cemitério da cidade, e as árvores 16, 17 e 18 interferiam no piso do estacionamento. As plantas de 1 a 141 estavam dispostas nos canteiros centrais de separação da Avenida Leão XIII e as árvores 142 a 162 estavam dispostas em calçadas do lado direito da via. Finalmente, as plantas de número 163 a 189 estavam dispostas em calçadas, do lado esquerdo da via, sentido da sede do Serviço Social do Comércio (SESC). Conforme verificado durante o levantamento de campo, a Avenida Leão XIII é majoritariamente vegetada por elementos arbóreos e arbustivos adultos, com a arquitetura das plantas bem definidas pelo estipe, folhas e frutos. Contudo, há ocorrências de tipos vegetais em fase inicial de desenvolvimento.

Um problema comum em muitas cidades brasileiras e que foi observado durante levantamento, foi a interferência de copas de árvores com a rede de energia da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), porque ambas estão instaladas no lado direito da via. Essa questão é relevante, pois todas as árvores implantadas nesse lado da rua apresentaram interferências com a rede elétrica. De acordo com CEMIG (2011), qualquer tipo de contato de árvores com redes elétricas convencionais desprotegidas pode causar interrupção do circuito elétrico. Em casos mais graves, pode ocorrer o rompimento do condutor,

interrupção do fornecimento de energia e iluminação pública, além da possibilidade de prejuízos pela queima de equipamentos das residências. O indicado nesses casos seria o planejamento prévio para a escolha de espécies de pequeno porte, que não atinja a altura da rede de cabos elétricos, ou espécies que apresentem a copa bem acima dessa rede, de arquitetura compatível com o equipamento público. A escolha de espécies arbóreas com porte e arquitetura de copa compatíveis com a função desejada é essencial para o sucesso de projetos de arborização urbana (Basso *et al.*, 2014; CEMIG, 2021; Romero, 2013; Silva, 2021).

A cidade é um organismo complexo e todas as partes devem estar interconectadas para uma convivência mútua benéfica entre os sistemas. Ao pensar na cidade, além das considerações aludidas, os planejadores urbanos devem considerar a arborização urbana com espécies que se adaptem ao ambiente urbano e que sejam compatíveis com o mobiliário urbano, passagem de pedestres e raízes que não danifiquem pavimentos, bueiros, redes de cabeamento, distribuição de água e esgoto (Silva, 2021). Contudo, o que se observa nas urbes são diversas situações em que houve falta de planejamento. Nesse caso, a vegetação urbana deixará de ser uma aliada e ocasionará percalços na dinâmica urbana. Essa situação foi verificada em alguns locais da área de estudo, conforme listado no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1. Fitopatologias físicas

Deslocamento de pavimento	Interferência com a rede elétrica	Interferência com a sinalização de trânsito
<i>Albizia polycephala</i> Monjolo	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Cega Machado	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Tamboril
		

Fonte: Autora (2023).

No primeiro exemplo do Quadro 1, observa-se a implantação da *Albizia polycephala* (Monjolo) em uma calçada de uma residência. Essa espécie endêmica e ornamental possui como características morfológicas o limite de altura até 14 m e diâmetro do tronco limitado a 60 cm. De acordo com Lorenzi (2002), é uma ótima espécie para arborização urbana de ruas e praças devido ao bom sombreamento. No entanto, como observado no Quadro 1, houve um erro de implantação do vegetal, que ocasionou o deslocamento do pavimento. Tal situação além de comprometer a beleza do espaço ainda gera empecilhos aos transeuntes.

No segundo exemplo do Quadro 1, foi plantada em área não pavimentada uma espécie de *Physocalymma scaberrimum* (Cega Machado) em frente ao pátio da sede da polícia civil da cidade. Essa espécie, nativa do Cerrado, atinge altura de até 25 m. Em solos pouco férteis, todavia, ela se desenvolve como uma planta de pequeno porte. O tronco dessa espécie é único ou dividindo-se até cinco vezes (Carvalho, 2010). Na situação citada no Quadro 1, a arquitetura da planta indica que ela sofreu poda drástica de um de suas ramificações para se evitar a interferência com a rede elétrica. Dessa forma, o aspecto cênico, o equilíbrio e as funções fisiológicas da planta ficaram comprometidos como resultado de sua implantação em local inadequado.

No terceiro exemplo do Quadro 1, um espécime de *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril) foi implantado em um canteiro central não pavimentado. Essa espécie pode atingir entre 20 m e 30 m de altura e os troncos de 80 cm a 160 cm de diâmetro (Lorenzi, 2002). Por dispor de uma arquitetura ampla e frondosa, a árvore plantada próximo à rua prejudicava a plena visualização de uma placa de indicação instalada sobre a via.

Outro problema diagnosticado em campo foram árvores com áreas insuficientes de solo livre no entorno delas. Quando a espécie não dispõe de uma coroa suficiente, as raízes não se desenvolvem e muitas vezes acabam apresentando problemas nas cidades por conta dessa prática (CEMIG, 2021). Na situação exemplificada na Figura 4, existe uma grande probabilidade de a calçada ser deslocada pelas raízes da espécie *Ceiba speciosa* (Paineira).

Essa espécie ornamental é de grande porte e pode atingir 30 m de altura e troncos com até 120 cm de diâmetro (Figura 4).

Figura 4. Coroas insuficientes para arborização urbana



Fonte: Autora (2023).

As maiores quantidades de árvores encontradas na Avenida Leão XIII são das espécies *Azadirachta indica* (67) e *Licania tomentosa* (27) (Tabela 1). *Azadirachta indica* (Nim) é espécie exótica ao Brasil, cresce bem em climas tropicais, contribui no controle de pragas, possui uma copa frondosa e está sempre verde. O porte da árvore, quando em condições favoráveis pode atingir até 20 m, com tronco variando de 30 cm a 80 cm de diâmetro. Essa espécie interfere em pavimentos, apesar de as raízes penetram profundamente o solo (Mossini *et al.*, 2005). *Licania tomentosa* (Oiti) é uma árvore amplamente utilizada na arborização urbana no Brasil, pois detém uma copa densa e fornece bom sombreamento. Ela atinge até 20 m de altura e tronco com 30 cm a 50 cm de diâmetro (CEMIG, 2021). Todavia, essas duas espécies foram plantadas em locais inadequados e as patologias causadas por elas foram frequentes na Avenida Leão XIII (Tabela 2).

Tabela 1. Quantidade de espécies identificadas

Número da espécie	Nome Científico	Nome Popular	Árvores	Quantidade
I	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	1,2,3,10,11,12,13,15,43,52,53,59,60,61,62,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,82,83,88,89,90,91,96,98,99,104,105,106,107,108,109,110,113,115,117,118,119,120,122,123,124,125,126,127,128,134,135,146,147,148,153,154,155.	67
II	<i>Albizia lebbbeck</i>	Batata Frita	4,18.	2
III	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	5.	1
IV	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatódea	6,8,9,100,116,129.	6
V	<i>Terminalia sp.</i>	Capitão do Mato	7.	1
VI	<i>Gmelina arborea</i>	Guimelina	14.	1
VII	<i>Inga marginata</i>	Ingá	16,17,79,80,186.	5
VIII	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	19,24,25,36.	4
IX	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	20,21,22,23,38,44,49,50,55,94, 95, 121,131,132,133,142,143,144,163, 164,165,166,167,168,185,187,188.	27
X	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	26,40,42,48,139,141,170,171,172, 174.	10
XI	<i>Juniperus chinensis Stricta</i>	Tuia strickta	27.	1
XII	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira rosa	28,181,182,183,184.	5
XIII	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira Imperial	29,30,31,32,33,34,35,93, 103,114,161,162.	12
XIV	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	37,175.	2
XV	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	39, 56,111,112.	4
XVI	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê	41,81,85,130,151.	5
XVII	<i>Mangifera sp.</i>	Magueira	45,47.	2
XVIII	<i>Malpighia sp.</i>	Aceroleira	46.	1
XIX	<i>Ficus benjamina</i>	Figueira	51,57,58.	3
XX	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira do Piauí	54,145,169.	3
XXI	<i>Phoenix sp.</i>	Tamareira	63.	1
XXII	<i>Acacia farnesiana</i>	Esponjinha	84.	1
XXIII	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	86.	1
XXIV	<i>Terminalia fagifolia</i>	Capitão do Cerrado	87.	1
XXV	<i>Jacaranda ulei</i>	Carobinha	92.	1
XXVI	<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim manga	97,101,102.	3
XXVII	<i>Thevetia thevetioides</i>	Chapéu de Napoleão	136,137,138.	3
XXVIII	<i>Ficus sp.</i>	Figueira	140.	1
XXIX	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega Machado	149.	1
XXX	<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro	150.	1
XXXI	<i>Dracaena marginata</i>	Dracena	152.	1 ⁶

⁶ conjunto de 12 indivíduos de Dracena plantados em frente a uma residência.

XXXII	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	156,157,158,159,160.	5
XXXIII	<i>Ixora chinensis</i>	Ixora chinesa	172.	1
XXXIV	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	176,178.	2
XXXV	<i>Albizia polycephala</i>	Monjolo	177,179,180.	3
XXXVI	<i>Ipomoea carnea</i>	Algodão Bravo	189.	1

Fonte: Autora (2023).

Tabela 2. Tabela de ocorrências de fitopatologias físicas por espécies

Número da espécie	Nome Científico	Nome Popular	Deslocamento de pavimento	Interferência com a rede elétrica	Interferência com as edificações	Interferência com a sinalização de trânsito	Problemas causados por frutos
I	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	16	7	0	0	0
II	<i>Albizia lebeck</i>	Batata Frita	1	1	0	0	0
III	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	0	0	0	1	0
IV	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatódea	0	0	0	0	0
V	<i>Terminalia sp.</i>	Capitão do Mato	0	0	0	0	0
VI	<i>Gmelina arborea</i>	Guimelina	0	0	0	0	0
VII	<i>Inga marginata</i>	Ingá	4	2	0	0	0
VIII	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	0	0	0	0	0
IX	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	11	6	0	0	0
X	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	0	0	0	0	0
XI	<i>Juniperus chinensis Stricta</i>	Tuia strickta	0	0	0	0	0
XII	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira rosa	4	0	0	0	0
XIII	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira Imperial	0	0	0	0	0
XIV	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	2	0	0	0	0
XV	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	0	0	0	0	0
XVI	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê	0	1	0	0	0
XVII	<i>Mangifera sp.</i>	Magueira	1	0	0	0	0
XVIII	<i>Malpighia sp.</i>	Aceroleira	0	0	0	0	0
XIX	<i>Ficus benjamina</i>	Figueira	0	0	0	0	0
XX	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira do Piauí	0	0	0	0	0
XXI	<i>Phoenix sp.</i>	Tamareira	0	0	0	0	0
XXII	<i>Acacia farnesiana</i>	Esponjinha	0	0	0	0	0
XXIII	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Joá	0	0	0	0	0
XXIV	<i>Terminalia fagifolia</i>	Capitão do Cerrado	0	0	0	0	0
XXV	<i>Jacaranda ulei</i>	Carobinha	0	0	0	0	0
XXVI	<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim manga	0	0	0	0	0
XXVII	<i>Thevetia thevetioides</i>	Chapéu de Napoleão	0	0	0	0	0
XXVIII	<i>Ficus sp.</i>	Figueira	0	0	0	0	0
XXIX	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega Machado	0	1	0	0	0
XXX	<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro	0	1	0	0	0
XXXI	<i>Dracaena marginata</i>	Dracena	0	0	0	0	0
XXXII	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	0	0	0	0	0
XXXIII	<i>Ixora chinensis</i>	Ixora chinesa	0	0	0	0	0
XXXIV	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa	2	0	0	0	0
XXXV	<i>Albizia polycephala</i>	Monjolo	3	0	0	0	0
XXXVI	<i>Ipomoea carnea</i>	Algodão Bravo	0	0	0	0	0

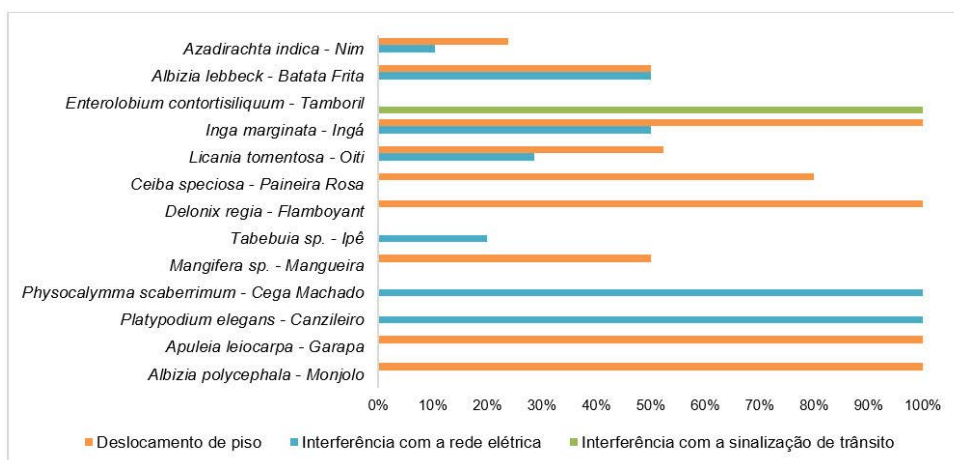
Fonte: Autora (2023).

Das 67 árvores de Nim (*Azadirachta indica*) encontradas na Avenida Leão XIII, aproximadamente 24% causaram deslocamento de piso e 10% apresentavam interferência

com a rede elétrica (Figura 5). Dos 27 Oitis (*Licania tomentosa*) presentes na mesma avenida, aproximadamente 41% causaram patologias em pavimentos e 22% apresentaram interferência com a rede elétrica. Dos dois espécimes de *Albizia lebbek* (Batata Frita) encontrados, um causou deslocamento de piso e o outro interferia com a rede elétrica. O espécime de *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril) encontrado em um canteiro sem piso encobria parcialmente uma placa de sinalização. Os dois espécimes de *Apuleia leiocarpa* (Garapa) e os três espécimes de *Albizia polycephala* (Monjolo), localizados na calçada de uma residência, apresentaram interferências negativas com o piso por conta de suas raízes. Todos os espécimes de *Physocalymma scaberrimum* (Cega Machado) e *Platypodium elegans* (Canzileiro) localizados no lado direito da Avenida Leão XIII interferiam com a rede elétrica instalada ao longo da via (Figuras 5).

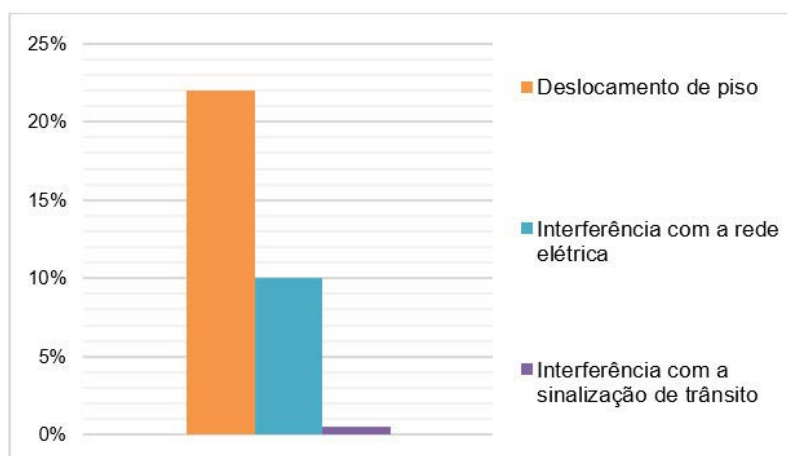
No âmbito geral, exposto na Figura 6, a maior incidência de fitopatologias urbanas observadas na Avenida Leão XIII relacionam-se ao deslocamento do pavimento pelas raízes das plantas. Dentre as 189 árvores e arbustos encontrados na Avenida Leão XIII, 22% causavam danos a pavimentos, por terem sido plantados em locais inadequados. Pelo mesmo motivo, 10% das árvores encontradas na área de estudo interferiam na rede elétrica e o único espécime de *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril) existente na Avenida encobria parcialmente a sinalização de trânsito. Não foram constadas interferências da vegetação com edificações nem problemas causados por frutos.

Figura 5. Ocorrências de fitopatologias físicas por espécie levantada na Avenida Leão XIII



Fonte: Autora (2023).

Figura 6. Fitopatologias físicas urbanas encontradas na Avenida Leão XIII



Fonte: Autora (2023).

5. CONCLUSÃO

Januária é uma cidade onde existe a necessidade de uma arborização urbana efetiva devido ao clima quente e seco, mas carente de políticas públicas voltadas ao tema. Dada a complexidade de implantação da vegetação no meio urbano, ações pontuais de plantio não configuram como uma boa estratégia de urbanismo sustentável. O levantamento da situação da arborização da Avenida Leão XIII revelou a presença de 189 espécimes arbóreos e arbustivos de 36 espécies dos quais 22% causavam patologias urbanas em pavimentos

e 10% interferiam com a rede elétrica que cruza a Avenida. Os resultados revelaram que algumas espécies vegetais foram erroneamente plantadas em alguns locais e, portanto, causaram fitopatologias urbanas. Esse fato é comum nas cidades brasileiras, e este diagnóstico auxiliará futuros planos de arborização urbana.

6. REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alcarde *et al.* **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift. 22, 2013. DOI:10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263088914_Koppen's_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 24 jul. 2023.

AMORIM, M. C. de C. T. **Ilhas de calor urbanas: métodos e técnicas de análise**. Revista Brasileira de Climatologia, [S. l.], v. 25, 2021. DOI: 10.5380/abclima.voi0.65136. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbelima/article/view/14136>. Acesso em: 9 jul. 2023.

BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. **Arborização urbana e qualificação da paisagem**. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 34, p. 129-148, 2014. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.voi34p129-148. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/97145>. Acesso em: 9 jul. 2023.

CARVALHO, P. E. R. **Pau-de-rosas *Physocalymma scaberrimum***. 2010.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2011. 112p.

ESTEVES, M. C.; CORRÊA, R. S. **Natividade da flora usada na arborização de cidades brasileiras**. Paranoá, [S. l.], n. 22, p. 159-171, 2018. DOI: 10.18830/issn.1679-0944.n22.2018.11. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/25679>. Acesso em: 9 jul. 2023.

GARTLAND, Lisa. **Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. Oficina de textos, 2011.

GRESSLER, Sandra Christina; GÜNTHER, Isolda de Araújo. **Ambientes restauradores: Definição, histórico, abordagens e pesquisas**. Estudos de Psicologia, v. 18, n. 3, p. 487-495, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (ed.). **De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões: Censo 2022**. [S. l.]: IBGE, 28 jun. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 9 jul. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (ed.). **Doação de Muda e Sementes**. Portal Meio Ambiente MG. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/venda-de-mudas/>. Acesso em: 23 jul. 2023.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2017.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência energética na arquitetura**. Eletrobras/Procel, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

MACEDO, S. S. **A vegetação como elemento de projeto**. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 4, p. 11-41, 1992. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.voi4p11-41. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/133736>. Acesso em: 9 jul. 2023.



MARTINS, Wellisson Pereira *et al.* **Arborização das vias públicas e praças da cidade de Januário/MG: uma abordagem quantitativa.** SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, EVENTOS DO IFNMG, 2016, Montes Claros. Disponível em: [//efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://ifnmg.edu.br/arquivos/2016/proppi/sic/resumos/oa800509-bea6-46f4-a1ff-bfiacidaba97.pdf](https://ifnmg.edu.br/arquivos/2016/proppi/sic/resumos/oa800509-bea6-46f4-a1ff-bfiacidaba97.pdf). Acesso em: 24 jul. 2023.

MOSSINI, S.A.G.; KEMMELMEIER, C. **A árvore Nim (Azadirachta indica A. Juss): Múltiplos Usos.** Acta Farm. Bonaer. 2005, 24, 139-148.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>. Acesso em: 1 jul. 2023.

PIMENTA, Francielle Aparecida Lopes; WERNECK, Daniela Rocha. **Contribuição das áreas verdes no planejamento urbano de cidades ribeirinhas: um estudo para Januária, Minas Gerais.** Paranoá, Brasília, v. 1, n. 30, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n30.2021.14>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/34920>. Acesso em: 21 jul. 2023.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano.** Brasília: Editora UnB, 2013.

SALVIATÍ, E. J. **Tipos vegetais aplicados ao paisagismo.** Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 5, p. 9-45, 1993. DOI: [10.11606/issn.2359-5361.voi5p9-45](https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.voi5p9-45). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/133781>. Acesso em: 9 jul. 2023.

SILVA, M. M. A.; LIRA, F. B.; COCOZZA, G. de P. **O nem sempre conveniente verde: estudos preliminares de conceituação e tipificação de fitopatologias urbanas em espaços públicos.** Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 39, p. 221-237, 2017. DOI: [10.11606/issn.2359-5361.voi39p221-237](https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.voi39p221-237). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/107713>. Acesso em: 9 jul. 2023.

SILVA, Matheus Maramaldo Andrade. **A arte de conhecer antes de plantar: abordagem sobre fitopatologias urbanas em ruas.** 1 ed. Curitiba: Appris, 2021.

SILVA, Marina Rozendo; MOURA, Felipe Pereira de; JARDIM, Carlos Henrique. **O diagrama de Caixa (Box Plot) Aplicado à Análise da Distribuição Temporal das Chuvas em Januária, Belo Horizonte e Sete Lagoas, Minas Gerais-Brasil.** Revista Brasileira de Geografia Física, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 023-040, jan. 2017. ISSN 1984-2295. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233949>. Acesso em: 23 jul. 2023. doi:<https://doi.org/10.5935/1984-2295.20170003>.

STAMM, C.; STADUTO, J. A. R.; LIMA, J. F. de; WADI, Y. M. **A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil.** Interações (Campo Grande), [S. l.], v. 14, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.interacoes.ucdb.br/interacoes/article/view/210>. Acesso em: 9 jul. 2023.

UN-HABITAT. **Relatório Mundial das Cidades 2022.** Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>. Acesso em: 1 jul. 2023.

APÊNDICE

Apêndice A. Fitopatologias urbanas físicas identificadas por tipos vegetais

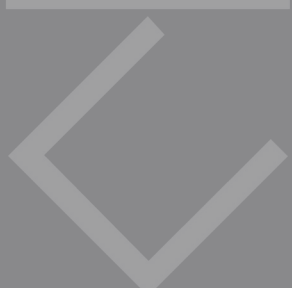
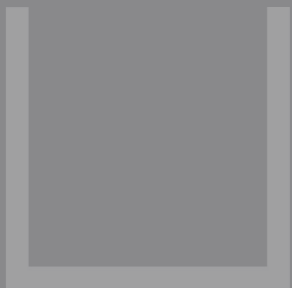
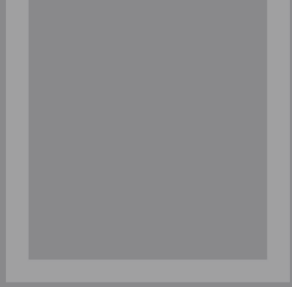
Número do tipo vegetativo	Nome Científico	Nome Popular	Deslocamento de pavimento	Interferência com a rede elétrica	Interferência com as edificações	Interferência com a sinalização de trânsito	Problemas causados por frutos
1	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
2	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
3	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
4	<i>Albizia lebbbeck</i>	Batata Frita	ns	-	-	-	-
5	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	ns	-	-	+	-
6	<i>Spathodea campanulata</i>	Espátódea	ns	-	-	-	-
7	<i>Terminalia sp.</i>	Capitão do Mato	ns	-	-	-	-
8	<i>Spathodea campanulata</i>	Espátódea	ns	-	-	-	-
9	<i>Spathodea campanulata</i>	Espátódea	ns	-	-	-	-
10	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
11	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
12	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
13	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	+	-	-	-
14	<i>Gmelina arborea</i>	Guimelina	ns	-	-	-	-
15	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	+	-	-	-
16	<i>Inga marginata</i>	Ingã	+	+	-	-	-
17	<i>Inga marginata</i>	Ingã	+	+	-	-	-
18	<i>Albizia lebbbeck</i>	Batata Frita	+	+	-	-	-
19	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	ns	-	-	-	-
20	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	ns	+	-	-	-
21	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
22	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	+	-	-	-
23	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	ns	-	-	-	-
24	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	-	-	-	-	-
25	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	-	-	-	-	-
26	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
27	<i>Juniperus chinensis</i>	Tuia	-	-	-	-	-
28	<i>Celastrus speciosa</i>	Paineira rosa	-	-	-	-	-
29	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
30	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
31	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
32	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
33	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
34	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
35	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
36	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	-	-	-	-	-
37	<i>Delonix regia</i>	Filamboyant	+	-	-	-	-
38	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
39	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	-	-	-	-	-
40	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
41	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
42	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
43	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
44	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
45	<i>Mangifera sp.</i>	Maqueira	+	-	-	-	-
46	<i>Malpighia sp.</i>	Acereleira	-	-	-	-	-
47	<i>Mangifera sp.</i>	Maqueira	-	-	-	-	-
48	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
49	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
50	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
51	<i>Ficus benjamina</i>	Figueira	-	-	-	-	-
52	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
53	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
54	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira do Piauí	-	-	-	-	-
55	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
56	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	-	-	-	-	-
57	<i>Ficus benjamina</i>	Figueira	-	-	-	-	-
58	<i>Ficus benjamina</i>	Figueira	-	-	-	-	-
59	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
60	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
61	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
62	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
63	<i>Phoenix sp.</i>	Tamareira	-	-	-	-	-
64	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
65	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
66	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	+	-	-	-
67	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
68	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
69	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-



70	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
71	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
72	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
73	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
74	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
75	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
76	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	+	-	-	-
77	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
78	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
79	<i>Inga marginata</i>	Ingá	+	-	-	-	-
80	<i>Inga marginata</i>	Ingá	+	-	-	-	-
81	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê	-	-	-	-	-
82	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
83	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
84	<i>Acacia farnesiana</i>	Esponjinha	-	-	-	-	-
85	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê	-	-	-	-	-
86	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Josá	-	-	-	-	-
87	<i>Terminalia latifolia</i>	Capitão do Cerrado	-	-	-	-	-
88	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
89	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
90	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
91	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
92	<i>Jacaranda ulei</i>	Carobinha	-	-	-	-	-
93	<i>Roystonia oleacea</i>	Palmeira	-	-	-	-	-
94	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
95	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	+	-	-	-
96	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
97	<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim manga	-	-	-	-	-
98	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
99	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
100	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	-	-	-	-	-
101	<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim manga	-	-	-	-	-
102	<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim manga	-	-	-	-	-
103	<i>Roystonia oleacea</i>	Palmeira	-	-	-	-	-
104	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
105	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
106	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
107	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
108	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
109	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
110	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
111	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	-	-	-	-	-
112	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	-	-	-	-	-
113	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
114	<i>Roystonia oleacea</i>	Palmeira	-	-	-	-	-
115	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
116	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	-	-	-	-	-
117	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	+	-	-	-	-
118	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
119	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
120	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
121	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
122	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
123	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
124	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
125	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
126	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
127	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
128	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
129	<i>Spathodea campanulata</i>	Espatodea	-	-	-	-	-
130	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê	-	-	-	-	-
131	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
132	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
133	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
134	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
135	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	-	-	-	-
136	<i>Thevetia thevetoides</i>	Chapéu de Napoleão	-	-	-	-	-
137	<i>Thevetia thevetoides</i>	Chapéu de Napoleão	-	-	-	-	-
138	<i>Thevetia thevetoides</i>	Chapéu de Napoleão	-	-	-	-	-
139	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
140	<i>Ficus sp.</i>	Figueira	-	-	-	-	-
141	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
142	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	ns	+	-	-	-
143	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	ns	+	-	-	-
144	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	+	-	-	-
145	<i>Eugenia</i>	Cerejeira	-	-	-	-	-

	<i>involucrata</i>	do Piauí					
146	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
147	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
148	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	ns	-	-	-	-
149	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Caga Machado	ns	+	-	-	-
150	<i>Platypodium elegans</i>	Canziheiro	-	+	-	-	-
151	<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê	-	+	-	-	-
152	<i>Dracaena marginata</i>	Dracena	-	-	-	-	-
153	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	+	-	-	-
154	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	+	-	-	-
155	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	-	+	-	-	-
156	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	-	-	-	-	-
157	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	-	-	-	-	-
158	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	-	-	-	-	-
159	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	-	-	-	-	-
160	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palmeira Rabo de Raposa	-	-	-	-	-
161	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
162	<i>Roystonia oleracea</i>	Palmeira Imperial	-	-	-	-	-
163	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
164	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
165	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
166	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
167	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
168	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	+	-	-	-	-
169	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira do Piauí	-	-	-	-	-
170	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
171	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
172	<i>Ixora chinensis</i>	Ixora chinesa	-	-	-	-	-
173	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
174	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	-	-	-	-	-
175	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	+	-	-	-	-
176	<i>Albizia leucarpa</i>	Garapa	+	-	-	-	-
177	<i>Albizia polycephala</i>	Monjolo	+	-	-	-	-
178	<i>Albizia leucarpa</i>	Garapa	+	-	-	-	-
179	<i>Albizia polycephala</i>	Monjolo	+	-	-	-	-
180	<i>Albizia polycephala</i>	Monjolo	+	-	-	-	-
181	<i>Ceiba speciosa</i>	Palmeira rosa	+	-	-	-	-
182	<i>Ceiba speciosa</i>	Palmeira rosa	+	-	-	-	-
183	<i>Ceiba speciosa</i>	Palmeira rosa	+	-	-	-	-
184	<i>Ceiba speciosa</i>	Palmeira rosa	+	-	-	-	-
185	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	-	-	-	-	-
186	<i>Inga marginata</i>	Inga	-	-	-	-	-
187	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	ns	-	-	-	-
188	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	ns	-	-	-	-
189	<i>Ipomoea carnea</i>	Algodão Bravo	-	-	-	-	-

Fonte: Autora (2023).



SOBRE OS AUTORES

PREFÁCIO

MARTA ADRIANA BUSTOS ROMERO romero@unb.br



Marta Adriana Bustos Romero é Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB. Possui graduação pela Universidad de Chile e pela PUCCAMP (1978). Especialista pela USP-São Carlos (1980), Mestre pela UnB (1985), Doutora pela UPC (1993), Pós-Doutora pela PSU (2001). Posição 3.370 entre as cientistas mais influentes na *Latin America Top 10.000 Scientists AD Scientific Index 2021 (Alper-Doger Scientific Index)*. Experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, atuando principalmente nos seguintes campos: tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo, sustentabilidade, urbanismo sustentável, bioclimatismo, desenho urbano, espaço público, e arquitetura e clima. Autora de diversos livros e coletâneas de referência, como: “Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano (1988); “Arquitetura Bioclimática do Espaço Público” (2001). Principal pesquisadora do LaSUS. Coordenadora do REABILITA.

APRESENTAÇÃO

ROBERTA CONSENTINO KRONKA MÜLFARTH rkronka@usp.br



Roberta Consentino Kronka Mülfarth é Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP; bolsista produtividade CNPQ; residente da Comissão de Pesquisa e Inovação da FAUUSP; vice-coordenadora científica do NAP-USP CIDADES; arquiteta e urbanista pela FAUUSP, mestra pelo Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da USP e doutora pela FAUUSP. Tem experiência na área de Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo, na subárea de Conforto Ambiental, atuando principalmente em sustentabilidade e ergonomia. Autora do livro “Repensando Ergonomia: do edifício ao espaço urbano” e coautora do livro “Towards Green Campus Operations, Energy, Climate and Sustainable Development Initiatives at Universities”.

EIXO 1 BIOCLIMATISMO E PROJETO ARQUITETÔNICO

1 PSICOLOGIA AMBIENTAL E BIOFILIA PARA ARQUITETURA ESCOLAR: FUNDAMENTOS, CONCEITOS E PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO NAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES

SOFIA SORIANO COCHAMANIDIS *arqsofiasoriano@gmail.com*



Sofia Soriano Cochamanidis graduou-se em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Católica Dom Bosco e especializou-se em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Atua como arquiteta autônoma e é graduanda do curso de Psicologia na faculdade Insted, em que busca aprofundar sua compreensão sobre a interação entre o ambiente construído e o bem-estar psicológico do ser humano.

THIAGO MONTENEGRO GOES *thiago_goes@ufg.br*



Thiago Góes é professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFG desde 2023. Arquiteto e urbanista (UFSC, 2011), especialista pelo Reabilita (2017), mestre (2018) e doutorando do Programa de Pós-Graduação da FAU/UnB. Especialista em simulação do conforto e desempenho ambiental e eficiência energética. Possui experiência no ensino superior como professor na UniProjeção (2018-2019), UnB (2019-2020) e Reabilita (2019-2020). Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Simulação no Ambiente Construído e do Laboratório de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo.

2 LAZER, ACÚSTICA E QUALIDADE AMBIENTAL: CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DE UM RESTAURANTE EM REGENTE FEIJÓ/SP

BRUNA KAROLINE SILVA *brunakaroline0601@gmail.com*



Bruna Karoline da Silva é arquiteta e urbanista pelo Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo, especialista em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Foi estagiária em diversos escritórios, participando de obras no Brasil e Estados Unidos. Já graduada, trabalhou como arquiteta em reformas e construções de médio e grande porte, tendo como projeto de destaque a obra do Centro de Distribuição da Ambev em Presidente Prudente, em São Paulo. Atualmente, é arquiteta sócia-diretora em seu próprio escritório voltado para a área de arquitetura e interiores, desenvolvendo projetos residenciais e comerciais para todo o estado de São Paulo.

ANA CAROLINA CORDEIRO CORREIA LIMA *ana.ana@unb.br*



Ana Carolina Lima é doutora e mestra em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília, onde é professora da graduação e do curso de pós-graduação em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística. É também pesquisadora dos Laboratórios de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo, LACAM e LACIS. Foi coordenadora dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, *Design* de Interiores e *Design* Gráfico e do Centro de Empreendedorismo e Inovação Acadêmica do Centro Universitário do Distrito Federal. Seu enfoque é conforto sonoro, paisagem sonora, projeto arquitetônico e arquitetura hospitalar. Participou na pesquisa de reabilitação de edifícios da Hemorrede, parceria com o Ministério da Saúde.

3 ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO BASEADA EM INSPEÇÃO PREDIAL VIA NORMA HOLANDESA NEN 2767 E NA ABNT NBR 16.747

KARINA ARTUSO TAKAKI karina.atakaki@gmail.com



Karina Artuso Takaki é arquiteta e urbanista pela Universidade Presbiteriana Mackenzie com trabalho final “Antropoceno: o ser humano e o clima. O papel da arquitetura frente à crise climática”. É especialista em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Desenvolveu o artigo “A Aplicação de Tecnologias Sustentáveis em Projetos Arquitetônicos”, estudou na École Nationale Supérieure d’Architecture Paris Val-de-Seine, em Paris, na França, participando de um projeto com foco no desenvolvimento sustentável das cidades chinesas e realizou um *workshop* na Huazhong University of Science and Technology em Wuhan, na China. Atua na área de incorporação na cidade de São Paulo.

JOÃO DA COSTA PANTOJA joaocpantoja@gmail.com



João da Costa Pantoja é graduado em Engenharia Civil pela Universidade de Brasília, mestre em Estruturas e Construção Civil pela mesma Universidade, doutor na área de Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, com estágio doutoral na University of Illinois at Urbana-Champaign, e pós-doutor em Estruturas pela Universidade do Porto-FEUP. É professor de Estruturas e coordenador do Laboratório de Reabilitação do Ambiente Construído da Universidade de Brasília. Pesquisa modelos numéricos aplicados a estruturas, patologia das estruturas, inspeções especializadas, reabilitação estrutural na conservação patrimonial, modelos multicritérios para avaliação de imóveis urbanos, bens singulares e modelos para certificação de empreendimentos.

4 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS SOBRE O POLO DE EXCELÊNCIA EM BIOMIMÉTICA MARINHA

ALICE ARAUJO MARQUES DE SÁ alicearaujoms@gmail.com



Alice Araujo Marques de Sá graduou-se em *Design* de Produto e Programação Visual na Universidade de Brasília (UnB), obteve o título de mestra no Programa de Pós-Graduação em *Design* da UnB (2021) e especializou-se em Reabilitação Ambiental Sustentável, Arquitetônica e Urbanística pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB. Atua como *designer* e pesquisadora, tendo como temas de interesse: biomimética; *design* bioinspirado; biônica; biodesign; bioclimatismo; sustentabilidade; biologia; arquitetura; artes visuais; museologia; história da arte, do *design* e da arquitetura.

CAIO FREDERICO E SILVA caiosilva@unb.br



Caio Frederico e Silva é arquiteto e urbanista pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), mestre e doutor pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (UnB), onde também é Professor desde 2011. Foi Professor Visitante na Universidade de Harvard (2019-2020) e é membro do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Distrito Federal (CAU-DF). Atualmente, é Diretor da FAU-UnB e já foi Coordenador da PPGFAU. Desenvolve pesquisas em três áreas temáticas: urbanismo ecológico com foco na contribuição da vegetação frente à emergência climática; simulação de desempenho de edifícios e processo de projeto; e análise ambiental com simulações digitais.

EIXO 2 ESPAÇO URBANO E SUSTENTABILIDADE

5 CERTIFICAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NA ESCALA URBANA: COMO OS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO CONSIDERAM A RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA URBANA, O CONFORTO TÉRMICO EXTERNO E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EMPREENDIMENTOS URBANOS

BRUNA PACHECO DE CAMPOS *arquiteturabrunacampos@gmail.com*



Bruna Pacheco de Campos é arquiteta e urbanista pela Universidade Federal de Santa Catarina e especialista em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília em. Profissional acreditada LEED AP BD+C e LEED for Cities and Communities Pro pelo conselho de construção sustentável dos Estados Unidos, é consultora de sustentabilidade para empreendimentos imobiliários da escala do edifício à urbana. Participou de projetos como o primeiro LEED Zero Água do Mundo, o primeiro Hospital certificado LEED BD+C Healthcare e o bairro com a

LUCÍDIO GOMES AVELINO FILHO *lucidio.arquitetura@gmail.com*



Lucídio Gomes Avelino Filho é doutorando no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, bolsista CNPq, mestre em Projeto e Cidade pelo PPG Projeto e Cidade da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, bolsista CAPES e arquiteto e urbanista graduado pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Também está vinculado ao Laboratório de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo, ao Laboratório de Controle Ambiental e Eficiência Energética e ao grupo de pesquisa em Simulação Computacional no Ambiente Construído. Participa de projetos de pesquisa ligados aos temas de eficiência energética, simulação computacional e cidades sustentáveis.

6 PATRIMÔNIO CULTURAL MUNDIAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UM OLHAR PARA O BRASIL

PRISCILA MENGUE *priscilamengue@gmail.com*



Priscila Mengue é jornalista e repórter especializada na cobertura de urbanismo, patrimônio cultural e vida na cidade. É graduada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e concluiu a especialização Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília (UnB). Tem mais de uma década de experiência em reportagem, com trabalhos reconhecidos, premiados e publicados em alguns dos principais veículos de imprensa do país.

ANDREY ROSENTHAL SCHLEE *andrey.schlee@unb.br*



Andrey Rosenthal Schlee é arquiteto e urbanista, mestre pela UFRGS e doutor pela USP e Professor Titular da UnB, com ênfase em História da Arquitetura e Urbanismo. Participou da Comissão Assessora de Avaliação do ENADE; da Comissão Consultiva da RANA do Sistema de Acreditação do Mercosul; foi consultor do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras para a área; membro da Comissão de Arquitetura do INEP-Confea; foi diretor da ABEA e da FAU-UnB (2004-2011), coordenador de Área da CAPES (2011), bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 e diretor do Departamento de Patrimônio Material e Fiscalização do IPHAN (2011-2019, e desde 2023).

CAIO FREDERICO E SILVA *caiosilva@unb.br*



Caio Frederico e Silva é arquiteto e urbanista pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), mestre e doutor pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (UnB), onde também é Professor desde 2011. Foi Professor Visitante na Universidade de Harvard (2019-2020) e é membro do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Distrito Federal (CAU-DF). Atualmente, é Diretor da FAU-UnB e já foi Coordenador da PPGFAU. Desenvolve pesquisas em três áreas temáticas: urbanismo ecológico com foco na contribuição da vegetação frente à emergência climática; simulação de desempenho de edifícios e processo de projeto; e análise ambiental com simulações digitais.

7 O PARQUE MINHOCAO COMO UM ELEMENTO INFLUENCIADOR DA ATIVIDADE FÍSICA

MARIANA LISBOA TANAKA *mari.listanaka@gmail.com*



Mariana Lisboa Tanaka é arquiteta e urbanista pelo Centro Universitário Belas Artes de São Paulo e especialista em “Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística” pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Atuou como estagiária e arquiteta em diversos projetos de arquitetura e interiores no segmento residencial, comercial e corporativo, junto a escritórios e construtoras. Desenvolveu os projetos desde a concepção até a execução da obra. Atualmente, faz a coordenação e acompanhamento de projetos de retrofit hoteleiro, dentro de uma administradora hoteleira.

MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO *marcelo_romero@icloud.com*



Marcelo de Andrade Roméro é arquiteto e Urbanista (FAUBC), mestre em Tecnologia da Arquitetura (USP), mestre em Teologia pela M.A. in Biblical Leadership, doutor em Tecnologia da Arquitetura pela USP e Lab Nac de Energia e Geologia, Portugal, pós-doutor pela Fulbright Visiting Researcher, professor da CUNY-USA, pós-doutor pela University of Arizona-USA, pós-doutor pela LNEC-Portugal e livre-docente e professor da Sênior (USP). Também é professor das seguintes instituições e cursos: Marinha do Brasil, *lato sensu*: Escola Politécnica-USP (desde 2005), Faculdade de Saúde Pública da USP (2000-2015), Mestrado e Doutorado da FAUUSP (2005-2023), Mackenzie (2000-2023) e UnB (desde 2010); Mestrado e *lato sensu* da Belas Artes (desde 2015).

8 PLANEJAMENTO DO ECOSISTEMA URBANO DE CAVALCANTE/GO: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS PARA A REVISÃO DO PLANO DIRETOR

CAIO MONTEIRO DAMASCENO *caiomdamasceno@gmail.com*



Caio Monteiro Damasceno, arquiteto e urbanista, integrante do grupo de pesquisa e extensão “Periférico: trabalhos emergentes” da Universidade de Brasília, pela qual é graduado. Também é especialista em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela mesma Universidade. Atuou como coordenador adjunto do projeto “Arquitetura Vernacular Kalunga: difusão e preservação dos saberes tradicionais”, do Polo UnB Kalunga do Departamento de Extensão DEX/UnB em 2022 e 2023. Atua em projetos de mobilização comunitária através do Processo Participativo, como ações voluntárias de revitalização do espaço urbano de forma autônoma e através da CODHAB (2018).

LIZA MARIA DE SOUZA ANDRADE lizamsa@gmail.com



Liza Maria de Souza Andrade é arquiteta e urbanista pela UFMG, mestre e doutora pela FAU-UnB. É professora e pesquisadora do PPG da FAU/UnB, do REABILITA e coordenadora do Curso *lato sensu* e Programa de Residência Multiprofissional CTS. Líder do Grupo de Pesquisa e Extensão “Periférico, trabalhos emergentes”, vice-líder do Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído”. Atuou no CONSAB/DF (2020/2022), foi Coordenadora de Extensão (2018/2020) e membro da Câmara de Extensão da UnB (2016/2020) e do EMAU/CASAS (2013/2020). Atualmente, desenvolve pesquisa sobre a produção do *habitat* no território do DF e entorno, os ecossistemas urbanos e rurais e a assessoria sociotécnica.

9 ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP E SEUS IMPACTOS SOBRE O MEIO NATURAL

ANDRÉA DOS SANTOS MOITINHO a.moit@uol.com.br



Andréa dos Santos Moitinho é arquiteta e urbanista pela Universidade Estadual Paulista e especialista em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Servidora do Ministério das Cidades desde 2006, atua como assessora técnica na Secretaria Nacional de Periferias e possui experiência em urbanização de assentamentos precários e habitação de interesse social. Integrou missão diagnóstica do Governo Brasileiro no Haiti com vistas à elaboração de projetos de cooperação técnica entre os dois países após o sismo de 2010. Participou de treinamento voltado ao planejamento da expansão urbana promovido pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA – 2015).

RÔMULO JOSÉ DA COSTA RIBEIRO rjribeiro@unb.br



Rômulo José da Costa Ribeiro Geólogo é mestre e doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília, onde atua como professor. Coordena o Núcleo Brasília do INCT do Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ desde 2009, e o grupo de pesquisa Núcleo Brasília, no qual são estudadas questões espaciais urbano e ambientais da Área Metropolitana de Brasília. É professor no curso de graduação em Gestão Ambiental; no programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo; no Programa de Pós-graduação em Transportes; no Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos; e no Curso de Especialização Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística.

EIXO 3 A NATUREZA COMO RECURSO DE PROJETO

10 AVALIAÇÃO SAZONAL DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE SUPORTE PELO SEQUESTRO FLORESTAL DE CARBONO EM AMBIENTES URBANOS - ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

EDUARDA GAZOLA AGUIAR *eduardaaguiar.arq@gmail.com*



Eduarda Gazola Aguiar, arquiteta e urbanista, graduou-se em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Passo Fundo. É especialista em Territórios Colaborativos – Processos, Projeto, Intervenção e Empreendedorismo pelo Instituto Universitário de Lisboa, Portugal, e em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística, pela Universidade de Brasília. Atua como Arquiteta e Urbanista na Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo do Município de Luís Eduardo Magalhães, na Bahia.

GUSTAVO MACEDO DE MELO BAPTISTA *gmbaptista@unb.br*



Gustavo Macedo de Melo Baptista é professor Associado III do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, ex-coordenador do Polo UnB do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiamb – 2018-2020), ex-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas e Geodinâmica (2016-2018) e ex-diretor do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (CEAM/UnB – 2014-2016). Atua também como pesquisador do Núcleo Brasília do INTC Observatório das Metrôpoles.

11 FITOPATOLOGIAS URBANAS: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA LEÃO XIII, JANUÁRIA/MG

JULYENE FERNANDES ALKMIM *julyenearquitetura@gmail.com*



Julyene Fernandes Alkmim, arquiteta e urbanista, graduada pela Universidade de Brasília (UnB), é especialista em “Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística” pela mesma Universidade. Possui qualificação profissional pelo SENAC/Rio, com certificação em “Ambientação de Interiores Residenciais” (2010) e “Paisagismo” (2011). Na graduação, atuou como pesquisadora no Programa de Iniciação Científica sobre “Mobilidade Urbana Sustentável” no Laboratório de Psicologia Ambiental e no Projeto “Estudos e Pesquisa em Arquitetura Penal” junto ao Núcleo de Estudos e Pesquisa Penitenciário Nacional (DEPEN). Atua como arquiteta na Secretaria Municipal de Educação de Januária, em Minas Gerais.

RODRIGO STUDART CORRÊA *rscorrea@unb.br*



Rodrigo Studart Corrêa é professor da Universidade de Brasília (UnB) desde 2003 e do Curso de Pós-graduação em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística - Reabilita desde 2006, em que ministra o módulo Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza. Ph.D. em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade de Melbourne (Austrália), mestre em Ecologia da Fauna e da Flora pela UnB, especialista em Meio Ambiente pela Universidade de Dresden (Alemanha), engenheiro agrônomo e geógrafo pela UnB e engenheiro ambiental pelo Instituto de Engenheiros da Austrália. Desenvolve pesquisas e projetos em Restauração Ecológica e em Ecologia Urbana.

12 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E INFRAESTRUTURA VERDE EM POLÍTICAS PÚBLICAS PARA DESENVOLVIMENTO URBANO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

ANA LUÍSA OLIVEIRA DA SILVA analuisa.ciamb@gmail.com



Ana Luísa Oliveira da Silva possui bacharelado em Ciências Ambientais pela Universidade de Brasília. Fez intercâmbio acadêmico na University of Hull, Inglaterra. Pós-graduada *lato sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística – Reabilita 11 pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Atua como assessora técnica em projetos de cooperação internacional na área de desenvolvimento urbano sustentável, soluções baseadas na natureza, mudanças do clima, políticas públicas e proteção da sociobiodiversidade brasileira. Atualmente, é membro da Associação de Cientistas Ambientais do Brasil.

DANIEL SANT'ANA dsantana@unb.br



Daniel Sant'Ana possui doutorado em Uso e Conservação de Água em Edificações pela Oxford Brookes University - Inglaterra, mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade em Edificações pela Oxford Brookes University - Inglaterra e graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. É Professor Associado na Universidade de Brasília, líder do grupo de pesquisa Água & Ambiente Construído e editor chefe do periódico Paranoá. Em sua atuação profissional, seu enfoque está direcionado à Conservação de Água, com especial atenção aos temas de Planejamento, Gestão e Governança da Água, Saneamento, Drenagem Urbana e Conservação de Água.

13 EM DIREÇÃO A UMA PAISAGEM ECOLÓGICA: JARDIM DE CHUVA COMO UM MEIO DE PRESERVAÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA

GABRIELA SANTANA DO VALE gsvale.contato@gmail.com



Gabriela Santana do Vale atua como autônoma em arquitetura/arte. Graduiu-se em Arquitetura e Urbanismo pela FAU/UnB e especializou-se em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pelo PPG-FAU/UnB. Teve obras expostas e premiação pelo CAU/BR. Durante a graduação, foi cofundadora da primeira empresa júnior da FAU/UnB, Ateliê Muda. Realizou PIBIC, indicado ao Prêmio Destaque em 2017. Atuou como estagiária em arquitetura residencial pelo Juanita Noronha Arquitetura, em pesquisa em bambu pelo CPAB/UnB e em preservação de patrimônio cultural pelo IPHAN/DF, tendo como destaques: sinalização de sítios arqueológicos no Parque Nacional de Brasília, Athos colorindo Brasília.

JOSÉ MARCELO MARTINS MEDEIROS medeirosjose@gmail.com



José Marcelo Martins Medeiros é Professor Adjunto do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Tocantins e professor do PPG-FAU/UnB, curso de especialização. Faz parte grupo de pesquisa “A Sustentabilidade em Arquitetura e Urbanismo” (FAU/UnB). Possui pesquisa individual: “Sustentabilidade em uma nova capital modernista: a recente verticalização na Praia da Graciosa, Palmas, Tocantins” (Curso de Arquitetura e Urbanismo - UFT). Título da tese: “Parques Lineares ao Longo de Corpos hídricos urbanos: conflitos e possibilidades, o caso da Orla do Lago Paranoá/DF”. Experiência internacional: chefe de projeto na Université du Québec à Montréal, Canadá.

ISBN: 978-65-84854-35-2

ORL



9 786584 854352