ReGeo ISSN: 2177-3246

ALAGAMENTOS EM LAGUNA-SC: MAPEANDO OS PONTOS CRÍTICOS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES BASEADAS NOS CONCEITOS DE INFRAESTRUTURA VERDE

FLOODING IN LAGUNA-SC: MAPPING CRITICAL POINTS AND POSSIBLE SOLUTIONS BASED ON GREEN INFRASTRUCTURE

INUNDACIONES EN LAGUNA (SC): MAPEO DE PUNTOS CRÍTICOS Y POSIBLES SOLUCIONES BASADAS EN LOS CONCEPTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE

https://doi.org/10.56238/revgeov17n10-194

Data de submissão: 27/09/2026 **Data de publicação:** 27/10/2026

Claudione Fernandes de Medeiros
Doutora em Arquitetura e Urbanismo
Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina
E-mail: claudione.medeiros@udesc.br

Henrique Thomaz de Sá
Arquiteto e Urbanista
Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina
E-mail: henriquethomazdesa@gmail.com

Vitória Kallenberger Parzianello
Arquiteta e Urbanista
Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina
E-mail: vitoria.parzianello@gmail.com

Amanda Schüler Bertoni
Doutora em Planejamento Urbano e Regional
Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina
E-mail: amanda.sb@udesc.br

RESUMO
O artigo aborda os desafios da drenagem urbana e os frequentes alagamentos em Laguna (SC), resultantes do crescimento desordenado da cidade, da falta de planejamento urbano e da mudança climática. O estudo, vinculado ao projeto de extensão "IdeAção: construindo soluções para as cidades" (UDESC), mapeou 40 pontos críticos de alagamento em seis bairros da área central da cidade, utilizando dados climáticos, relatos de moradores, análise de reportagens e informações de órgãos públicos. Conclui-se que a impermeabilização do solo, o sistema de drenagem inadequado e as ocupações irregulares são os principais fatores que agravam os alagamentos. Como solução, propõe-se infraestruturas verdes, como canteiros pluviais e pavimentos permeáveis, para reduzir os impactos das chuvas intensas. Constata-se a necessidade de investimentos em planejamento urbano e cooperação entre governo e sociedade, para garantir a resiliência das cidades e o bem-estar social.

Palavras-chave: Mudança Climática. Alagamentos. Soluções Baseadas na Natureza. Infraestrutura Verde.

ABSTRACT
The article investigates the challenges of urban drainage and frequent flooding in Laguna (SC), from disorganized urban growth, lack of urban planning, and climate change. The study, attached to the

extension project “IdeAção: building solutions to cities” (UDESC), mapped 40 critical points of flooding in six neighborhoods from the central area of the city, using climate data; reports from residents; analysis of reports and information from public bodies. The results indicate soil waterproofing, inadequate drainage systems, and irregular occupation as the main factors for flooding. Green infrastructures, such as bioretentions and permeable paving, are solutions proposed to reduce the impacts of intense rain. Also, there is an urgent need for urban planning investments and cooperation between government and society to ensure city resilience and social well-being.

Keywords: Climate Change. Flooding. Drainage. Green Infrastructure.

RESUMEN

El artículo aborda los desafíos del drenaje urbano y las frecuentes inundaciones en Laguna (SC), resultantes del crecimiento desordenado de la ciudad, la falta de planificación urbana y el cambio climático. El estudio, vinculado al proyecto de extensión "IdeAção: construyendo soluciones para las ciudades" (UDESC), identificó 40 puntos críticos de inundación en seis barrios de la zona central de la ciudad, utilizando datos climáticos, testimonios de residentes, análisis de reportajes e información de organismos públicos. Se concluye que la impermeabilización del suelo, un sistema de drenaje inadecuado y los asentamientos irregulares son los principales factores que agravan las inundaciones. Como solución, se propone el uso de infraestructuras verdes —tales como jardines de lluvia y pavimentos permeables— para reducir los impactos de las lluvias intensas. Se constata la necesidad de invertir en planificación urbana y de fomentar la cooperación entre el gobierno y la sociedad, a fin de garantizar la resiliencia de las ciudades y el bienestar social.

Palabras clave: Cambio Climático. Inundaciones. Soluciones Basadas en la Naturaleza. Infraestructura Verde.

1 INTRODUÇÃO

A globalização e a urbanização são processos do mundo moderno que impactaram o desenvolvimento do Brasil ao longo do século XX, proporcionando uma grande concentração populacional e o crescimento de diversos centros urbanos. Tanto que o Censo de 2022, aponta uma porcentagem de 87% da população do Brasil vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2022). Contudo, a infraestrutura urbana e saneamento básico muitas vezes não acompanham esse crescimento das cidades ou seguiam métodos higienistas, ocasionando diferentes tipos de problemas ambientais e impactos na qualidade de vida de seus habitantes.

Assim, as cidades brasileiras enfrentam grandes desafios para solucionar as mazelas sociais, a falta de planejamento urbano, a ausência de sistemas de drenagem, a escassez de áreas verdes, as ocupações irregulares em áreas de proteção ambiental e a crescente impermeabilização do solo, tudo isso somado às mudanças climáticas. Segundo Sinimbú (2024) os eventos climáticos exemplificados pelos fenômenos naturais como o El Niño e La Niña, com extremos de seca e chuvas intensas estão cada vez mais frequentes no Brasil, resultantes principalmente das ações humanas sobre o meio ambiente.

Localizada no litoral sul de Santa Catarina, Laguna é uma das cidades mais antigas do Estado e abriga uma poligonal tombada pelo IPHAN em 1985, com inúmeros casarios que formam um verdadeiro museu a céu aberto (IPHAN, 2026). Com uma área de 336.396 km², abriga uma população de 42.785 habitantes, conforme dados do IBGE (2022). Está inserida na bacia hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo lagunar (Santa Catarina, 2025). Como na maioria das cidades brasileiras, o crescimento populacional aliado à ausência de um planejamento urbano adequado, marcam os atuais problemas de drenagem urbana da cidade.

Diante desse panorama, são apresentados neste trabalho alguns resultados do projeto de extensão universitária "IdeAção: construindo soluções para as cidades", da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), desenvolvido por uma equipe de alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo desde o início de 2024. O programa tem como objetivo contribuir, a partir da detecção de problemas, com soluções baseadas na natureza (SBN) para os processos de urbanização das cidades, tendo como escopo inicial os frequentes alagamentos em bairros de Laguna.

O enfoque da pesquisa foi mapear os principais pontos de alagamento em alguns bairros da zona urbana de Laguna/SC. Esses frequentes episódios de alagamentos comprometem a qualidade de vida de seus moradores, além dos impactos econômicos, sociais e ambientais. A pesquisa buscará compreender por que esse problema é tão recorrente nos bairros estudados, a fim de propor intervenções que possam mitigar seus impactos, considerando que “o mapeamento de áreas sujeitas a

inundações reveste-se de extrema importância no planejamento territorial, particularmente sob a perspectiva de subsidiar a prevenção de desastres naturais frente à expansão (Campos, *et al.,* 2015).

O objetivo inicial deste trabalho foi identificar os principais pontos de alagamento em alguns bairros de Laguna: Portinho, Progresso, Campo de Fora, Centro Histórico, Magalhães e Mar Grosso (figura 1). Essa área de estudo foi delimitada por sua localização em área urbana central, proximidade geográfica, recorrência de problemas na infraestrutura urbana, trajetória histórica de urbanização e expansão e densidade populacional.

Figura 1: Delimitação dos bairros selecionados: Portinho, Progresso, Campo de Fora, Centro Histórico, Magalhães e Mar Grosso.



Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.

2 MÉTODOS DE PESQUISA

Foi realizada a construção do referencial teórico a partir da relação entre as mudanças climáticas, o aquecimento global, alagamentos e enchentes. Foram também descritos os principais conceitos relacionados à drenagem urbana contendo soluções baseadas na natureza e os entendimentos atuais sobre infraestrutura verde. Após a construção do referencial teórico foram realizadas coleta de dados para o apontamento dos pontos críticos. Os dados foram organizados de maneira sistemática, registrando a data, os bairros afetados e os índices pluviométricos do período. Dessa forma, para cada evento, foi criada uma pasta contendo as imagens dos alagamentos.

Os dados sobre os eventos climáticos significativos da região foram inicialmente coletados na Defesa Civil de Laguna, através de reuniões e acesso aos documentos e relatórios públicos, assim como

em órgãos públicos como o Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia (Epagri/Ciram).

Foram também analisadas as reportagens relacionadas ao tema nos jornais locais, como Agora Laguna, Portal Litoral Sul, ND Mais e Folha Regional. Além disso, também foram coletados depoimentos de moradores via redes sociais através de publicações no Instagram que relataram impactos dos alagamentos e corroboraram com o apontamento das ruas que alagam nos bairros.

Além disso, buscamos os índices pluviométricos correspondentes aos dias dos alagamentos, consultando os dados disponíveis no site do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Em Laguna, o Cemaden oferece informações de quatro pluviômetros: Ribeirão Pequeno, Bananal, Mar Grosso e Campos Verde, com ênfase no pluviômetro de Mar Grosso, que se encontra inserido na área de estudo.

Com essas informações, elaboramos mapas dos bairros, destacando os principais pontos de alagamento, incluindo imagens que foram georreferenciadas no Google Maps. Esses mapas foram compartilhados no perfil da extensão no Instagram, com o objetivo de coletar novas informações da população local sobre outros pontos afetados.

Em posse dos mapas com os principais pontos de alagamentos de Laguna, elaborou-se banners, a fim de usar eles em ações de divulgação e construção com a comunidade. Um dos eventos selecionados foi a Mostra Itinerante Legado da Educação Vivência na Extensão (MILEVE), organizado pela Direção de Extensão do CERES (DEX LEVE), onde alunos das escolas públicas de Laguna, puderam conhecer um pouco do trabalho desenvolvimento pelas extensões do Centro de Educação Superior da Região Sul (CERES).

Como comprovação da eficácia de conceitos de infraestrutura verde, como potencializadores da drenagem, foi relatada a eficácia do sistema executado na Rua XV de Novembro em Laguna-SC.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Determinado o problema e a necessidade atual desta pesquisa, este capítulo consiste em uma base teórica acerca dos assuntos que envolvem mudança climática, drenagem e infraestrutura verde.

3.1 MUDANÇA CLIMÁTICA E AUMENTO DOS EVENTOS EXTREMOS DE CHUVAS

Segundo a plataforma AdaptaClima, desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente, “a mudança do clima já é uma realidade e seus impactos e desdobramentos na sociedade e na economia brasileira estão se tornando bastante conhecidos” (Brasil, 2025). Diante desse cenário, torna-se necessário a implementação rápida de novas estratégias de adaptação global, nacional e local.

O fenômeno de mudança climática e seu aumento de ocorrência global está ligado “direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera e se acrescenta à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos de tempo comparáveis” (UNFCCC, 1992).

A mudança climática pode ser classificada como antropogênica, ou seja, provocada pela ação do homem, diretamente relacionada ao aumento da emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera. As mudanças climáticas “mais significativas para o país são o aumento de temperatura, modificações nos padrões de chuvas e alterações na distribuição de extremos climáticos tais como secas, inundações, penetração de frentes frias, geadas, tempestades severas, vendavais, granizo etc” (Nobre, 2001, p.240).

O relatório de 2014 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) apresenta projeções de cenários climáticos para diversas regiões do mundo, incluindo uma seção dedicada à análise dos impactos atuais e futuros na América do Sul. Segundo esse documento, existe uma tendência que as regiões Sul e Sudeste do Brasil poderão registrar um aumento de 25% na precipitação até 2100. Além disso, há uma tendência de elevação das temperaturas, intensificação de eventos climáticos extremos decorrente ao grande volume de chuvas e aumento do escoamento superficial. Simultaneamente, o mesmo relatório prevê a expansão da atividade agrícola nessas regiões, o que pode agravar o desmatamento e contribuir para a intensificação de novas mudanças climáticas. No entanto, Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002) destacam que, entre as atividades econômicas, a agricultura é a que mais depende das condições climáticas, o que pode afetar a expansão desejada dessa atividade.

3.2 DRENAGEM URBANA E INFRAESTRUTURA VERDE

Tanto no Brasil como em outros países, a drenagem urbana foi abordada de maneira acessória, dentro do contexto do parcelamento do solo, assumindo a práxis higienista de configurar e dimensionar as obras hidráulicas para conduzir rapidamente os escoamentos e ocultar as águas superficiais, transferindo os problemas de cheias e de qualidade ambiental para jusante das cidades (Canholi, 2005).

A visão que a drenagem urbana deve ser feita apenas de forma convencional está ultrapassada. De acordo com Moura, Martins e Pellegrino (2013):

> As interfaces da drenagem com diversos elementos da infraestrutura urbana justificam o seu tratamento de modo especial, cabendo destacar o papel que ela exerce não só em relação a fatores sociais e econômicos, mas ambientais, sobretudo na recuperação e restauração de áreas degradadas pela urbanização depredatória (Moura, Martins e Pellegrino, 2013, p. 2).

Dessa forma, soluções baseadas na natureza como a infraestrutura verde podem auxiliar a drenagem urbana de forma sustentável e eficaz. Segundo Herzog (2010), a infraestrutura verde consiste em práticas que replicam os processos naturais do meio ambiente, reduzindo os impactos da

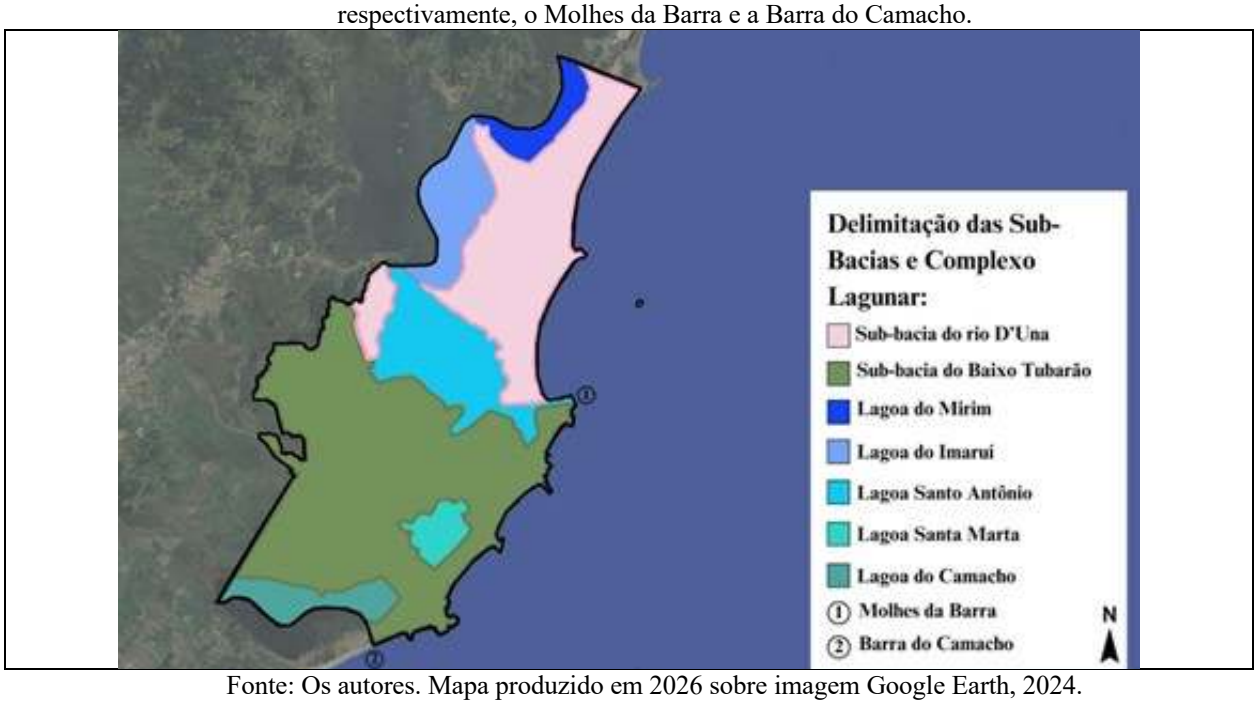
urbanização em áreas densas, construídas e com baixa permeabilidade. Essas estratégias são capazes de trazer soluções para o meio urbano, além de promover a resiliência da cidade e qualificar a paisagem.

Cormier e Pellegrino (2008) citam diferentes tipologias de infraestrutura verde, relacionadas a soluções que envolvem o solo e a vegetação, como jardim de chuva, canteiro pluvial, biovaleta, lagoa pluvial, teto verde e grade verde. Nesse contexto, Medeiros e Afonso (2017) destaca que a infraestrutura verde pode auxiliar para uma revitalização urbana e regeneração de sua paisagem, melhorando a eficiência de todo o sistema de drenagem, resgatando os processos naturais, considerando o meio urbano em que estará inserido.

4 RESULTADOS

Segundo o Sistema de Informações de Recursos Hídricos de Santa Catarina (SIRHESC) Laguna encontra-se na Região Hidrográfica 9 - Sul Catarinense. Nessa região, há duas bacias hidrográficas: a do Rio Tubarão e a do Rio D'Una. O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (2002), subdivide essas duas bacias em cinco sub-bacias, das quais duas abrangem o território de Laguna: a do Baixo Tubarão e a do Rio D'Una e Complexo Lagunar (Figura 2).

Figura 2: Delimitação das sub-bacias e do Complexo Lagunar no município de Laguna. Indicado pelos números 1 e 2, respectivamente, o Molhes da Barra e a Barra do Camacho.



Fonte: Os autores. Mapa produzido em 2026 sobre imagem Google Earth, 2024.

Os bairros analisados — Portinho, Progresso, Campo de Fora, Centro Histórico, Magalhães e Mar Grosso — concentram, segundo o Censo 2022 (IBGE), 38,37% da população urbana de Laguna (Tabela 1). Além disso, a maioria de suas ruas são asfaltadas ou pavimentadas, o que impermeabiliza quase todo o espaço público. Soma-se a isso a inexistência ou precariedade do sistema de drenagem.

Tabela 1: População residente nos bairros estudados — Portinho, Progresso, Campo de Fora, Centro Histórico, Magalhães e Mar Grosso — e a população total de Laguna.

População residente, por situação do domicílio - Ano 2022*	
Mar Grosso	3.050
Magalhães	2.804
Campo de Fora	1.052
Progresso	4.236
Portinho	5.276
TOTAL da população dos bairros estudados	**16.418**

* População total de Laguna: 42.785 habitantes.
Fonte: Os autores, com dados do IBGE 2022.

Com base nos métodos e objetivos estabelecidos, foram elaborados esquemas gráficos para o mapeamento dos pontos de alagamento nas vias de todos os bairros delimitados. No total, foram identificados 40 pontos de alagamentos recorrentes nos seis bairros selecionados, conforme dados das tabelas de 2 a 7 e fotos de 1 a 18.

A ocorrência de pontos críticos de alagamento em Laguna pode ser atribuída principalmente a fatores como o padrão de uso e ocupação do solo, o adensamento populacional, a impermeabilização do solo decorrente do processo de urbanização, o dimensionamento inadequado do sistema de drenagem, além da carência de manutenção e investimentos em infraestrutura urbana.

Observa-se que, em diversos casos, a impermeabilização das cidades e as ocupações em encostas dos morros, somados ao aumento dos índices pluviométricos, provocam enxurradas com a fuga de areia e destravamento da pavimentação, assim como desmoronamentos (fotos 19 e 20). De acordo com Araújo *et al.* (2022), as águas invadem residências e estabelecimentos comerciais, causando prejuízos significativos, como a perda de mercadorias, danos a veículos e demais pertences dos moradores. Além disso, eles enfrentam dificuldades para entrar ou sair de suas casas, assim como para transitar pelo bairro, o que afeta também o deslocamento da população em geral.

5 DISCUSSÕES E ENCAMINHAMENTOS

Segundo Mascaró e Yoshinaga (2005), as redes de infraestrutura são essenciais para o funcionamento das cidades, integrando serviços e equipamentos que garantem o funcionamento e desenvolvimento das cidades. Essas redes evoluem com o tempo, influenciadas por fatores domo a popularização dos automóveis e a expansão da energia elétrica.

Dentre os bairros analisados, apenas o Mar Grosso teve algum nível de planejamento urbano, a partir do loteamento Ravena. Ainda assim, enfrenta sérios problemas de drenagem, causados pela impermeabilização generalizada do solo, incluindo ruas asfaltadas e lotes totalmente ocupados, e insuficiência ou inadequação do sistema de drenagem.

Nos demais bairros do município, os problemas de infraestrutura urbana são ainda mais evidentes. O crescimento desordenado e a ocupação irregular, resultaram em áreas vulneráveis a alagamentos, erosões e outros impactos ambientais. A ausência de planejamento integrado, aliada à carência de investimentos em infraestrutura básica, compromete tanto a qualidade de vida dos moradores quanto o desenvolvimento sustentável da região.

Recentemente, a Prefeitura de Laguna realizou obras de pavimentação asfáltica na cidade. No entanto, essas intervenções não focaram nos problemas de drenagem urbana, deixando algumas áreas ainda mais alagadas.

Com auxílio do pluviômetro disponibilizado pelo Cemaden, localizado no bairro Mar Grosso, é possível comparar a relação das fortes chuvas com problemas no sistema de drenagem e impermeabilização do solo. Para isso, foram coletados dados do equipamento em datas relacionadas a episódios de alagamento na área de estudo. Nos quadros de 1 a 6, correspondentes aos bairro analisados, foi elaborado o mapeamento com coordenadas geográficas e registro fotográfico dos pontos com alagamentos recorrentes.

Quadro 1: Pontos de alagamento no bairro Portinho, em Laguna/SC, indicados através de mapa com pontos numerados, além de endereço e coordenadas geográficas.

Bairro Portinho



Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.

Identificação	Endereço	Coordenadas Geográficas	Registro Fotográfico
01	Avenida Calistrato Müller Salles (em frente ao supermercado Novo)	28º27’48.3’’S 48º47’09.2’’W	 Fonte: Acervo dos autores, 13 de abril de 2024.
02	Avenida Calistrato Müller Salles (imediações do posto Gonçalves)	28º27’44.7’’S 48º47’11.4’’W	 Fonte: Elvis Palma, 23 de dezembro de 2017.
03	Rua Onófre Stup (do cruzamento com a avenida Calistrato Müller Salles até a rua Felisbina Rafael)	28°27'44.3"S 48°47'18.2"W	 Fonte: Agora Laguna, 3 de janeiro de 2019.
04	Rua Felisbina Rafael (cruzamento com a rua	28°27'50.2"S 48°47'16.9"W	

	Minervina Marcílio Rogério)	
05	Rua Sem Denominação (início em frente ao Rael Motos, na rua Onófre Stup)	28°27'49.6"S 48°47'23.3"W
06	Rua Abdon Coelho (próximo a lagoa Santo Antônio dos Anjos)	28°27'52.7"S 48°47'38.4"W
07	Rua Alameda FRC Martins da Fonseca (nas intermediações do cruzamento com a rua Saul Ignacio Martins)	28°27'23.0"S 48°47'33.9"W

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2: Pontos de alagamento no bairro Progresso, em Laguna/SC, indicados através de mapa com pontos numerados, além de endereço e coordenadas geográficas.

Bairro Progresso



Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.

Identificação	Endereço	Coordenadas Geográficas	Registro Fotográfico
01	Avenida Calistrato Müller Salles (cruzamento com a rua Comandante Moreira)	28°28'29.5"S 48°47'01.4"W	
02	Avenida Calistrato Müller Salles (em frente ao Komprão Koch Atacadista)	28°28'04.5"S 48°47'06.2"W	
03	Rua Coronel Fernandes Martins (cruzamento com a rua Comandante Soares)	28°28'32.9"S 48°47'01.7"W	
04	Rua Santa Rita de Cássia (extensão da quadra que se localizava o Centro Social Urbano - CSU)	28°28'20.4"S 48°46'59.8"W	

			 Fonte: Acervo dos autores, 5 de abril de 2024.
05	Travessa A da Silva (imediações do Mercado Garcia)	28°28'21.6"S 48°46'56.6"W	 Fonte: Acervo dos autores, 16 de março de 2024.
06	Rua Guilherme Sáles (imediações da Igreja de Nossa Senhora Auxiliadora)	28°28'27.6"S 48°46'58.6"W	 Fonte: Joseane Schwalb Sa, 27 de maio de 2019.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 3: Pontos de alagamento no bairro Campo de Fora, em Laguna/SC, indicados através de mapa com pontos numerados, além de endereço e coordenadas geográficas.

Bairro Campo de Fora



Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.

Identificação	Endereço	Coordenadas Geográficas	Registro Fotográfico
01	Rua Tácito Pinho (toda a extensão da via)	28°28'42.0"S 48°46'55.8"W	
02	Rua João Rodrigues (nas intermediações do cruzamento com a rua Wili Strache)	28°28'44.8"S 48°46'57.0"W	 Fonte: Agora Laguna, 3 de maio de 2022.
03	Rua Wili Strache (toda a extensão da via)	28°28'44.1"S 48°46'58.1"W	
04	Avenida Engenheiro Colombo Machado Salles (do cruzamento com a rua Tácito Pinho até as imediações da EEM Almirante Lamego)	28°28'43.9"S 48°47'01.1"W	 Fonte: Isadora Brito Coqueiro, 22 de novembro de 2024.
05	Avenida Engenheiro Colombo Machado Salles (bolsões ao longo da extensão de toda a via, ocasionados pela presença de faixas elevadas)	28°28'39.1"S 48°46'57.4"W	

06	Rua João Rodrigues (nas intermediações do cruzamento com a rua Tácito Pinho)	28°28'41.9"S 48°46'54.2"W	 Fonte: Acervo dos autores, 20 de fevereiro de 2025.

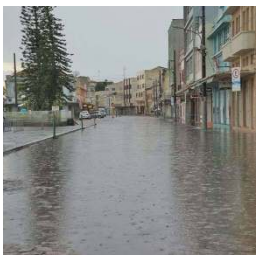
Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4: Pontos de alagamento no bairro Centro Histórico, em Laguna/SC, indicados através de mapa com pontos numerados, além de endereço e coordenadas geográficas.

Bairro Centro Histórico



Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.

Identificação	Endereço	Coordenadas Geográficas	Registro Fotográfico
01	Avenida Engenheiro Colombo Machado Salles (da EEM Almirante Lamego até o hotel e restaurante Recanto)	28°28'48.7"S 48°47'04.8"W	 Fonte: Marco Bocão, 14 de setembro de 2004.
02	Rua Gustavo Richard (do O Boticário até o cruzamento com a rua Conselheiro Jerônimo Coelho)	28°29'02.8"S 48°46'57.4"W	 Fonte: Elvis Palma, 9 de fevereiro de 2016.

03	Rua Osvaldo Cabral (da Rainha Calçados até a agência dos Correios de Laguna)	28°29'05.9"S 48°46'56.2"W	
04	Avenida Engenheiro Colombo Machado Salles (do Cine Teatro Mussi até o JVS Material de Construção)	28°29'06.0"S 48°46'57.6"W	
05	Rua Raulino Horn (do cruzamento com a rua Conselheiro Jerônimo Coelho até as intermediações do cruzamento com a rua Barão do Rio Branco)	28°29'02.8"S 48°46'56.0"W	 Fonte: Elvis Palma, 29 de dezembro de 2015.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5: Pontos de alagamento no bairro Magalhães, em Laguna/SC, indicados através de mapa com pontos numerados, além de endereço e coordenadas geográficas.

Bairro Magalhães			
	 Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.		
Identificação	**Endereço**	**Coordenadas Geográficas**	**Registro Fotográfico**
01	Rua João Henrique (toda a extensão da via)	28°29'23.0"S 48°46'58.3"W	 Fonte: Daniela Thomaz do Nascimento, 30 de agosto de 2013.
02	Rua João de Souza (cruzamento com a rua João Henrique)	28°29'26.4"S 48°46'53.9"W	

03	Rua Oscar Guimarães Pinto (do cruzamento com a travessa do Veiga até as imediações da EEB Ana Gondin)	28°29'31.0"S 48°46'47.8"W	
04	Rua Prefeito Guimarães Cabral (cruzamento com a avenida deputado Pompílio Pereira Bento)	28°29'36.4"S 48°46'53.3"W	
05	Rua Prefeito Guimarães Cabral (cruzamento com as ruas Manoel Gilberto e Zeferino de Castro)	28°29'39.1"S 48°46'43.9"W	
06	Rua Prefeito Guimarães Cabral (cruzamento com a rua Maestro Bonifácio Gil)	28°29'41.1"S 48°46'38.4"W	
07	Rua Prefeito Guimarães Cabral (nas imediações do Clube Carnavalesco Xavante)	28°29'33.1"S 48°47'02.9"W	 Fonte: Agora Laguna, sem data.
08	Avenida Getúlio Vargas (cruzamento com a rua Zeferino de Castro)	28°29'37.7"S 48°46'43.3"W	
09	Avenida Getúlio Vargas (cruzamento com a travessa Seival e a rua Maestro Bonifácio Gil)	28°29'39.6"S 48°46'37.7"W	 Fonte: Elvis Palma, 14 de julho de 2016.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 6: Pontos de alagamento no bairro Mar Grosso, em Laguna/SC, indicados através de mapa com pontos numerados, além de endereço e coordenadas geográficas.

Bairro Mar Grosso



Fonte: Elaboração própria. Mapa produzido em 2025 sobre imagem Google Earth, 2024.

Identificação	Endereço	Coordenadas Geográficas	Registro Fotográfico
01	Rua I Ravena Cassino Hotel (toda a extensão da via)	28°29'33.6"S 48°45'56.9"W	
02	Avenida João Rodolfo Gomes (do cruzamento com a rua Rubens de Lima Ulyssea até a avenida Maurílio Kfouri)	28°29'24.8"S 48°45'58.0"W	 Fonte: Acervo dos autores, 20 de fevereiro de 2025.
03	Avenida Maurílio Kfouri (do cruzamento com a avenida João Rodolfo Gomes até as imediações do Ravena Cassino Hotel)	228°9'22.1"S 48°45'53.9"W	 Fonte: Acervo dos autores, 20 de fevereiro de 2025.
04	Avenida Maurílio Kfouri (nas intermediações do cruzamento com a rua Engenheiros da Rocha - Sentido Praça Seival)	28°28'41.4"S 48°46'03.1"W	
05	Avenida Maurílio Kfouri (nas intermediações do cruzamento com a rua Araranguá - Sentido Praça Seival)	28°28'36.4"S 48°46'03.7"W	
06	Rua Abelardo Calil Bulos (do cruzamento com a rua Tito Castro e a avenida Engenheiro Grafee até o cruzamento com as avenidas João Pinho e Senador Galotti)	28°29'06.2"S 48°46'10.0"W	

07	Avenida Senador Galotti (nas imediações do cruzamento com a rua Engenheiro Sá Rocha)	28°28'42.3"S 48°46'08.4"W	 Fonte: Elvis Palma, 28 de dezembro de 2015.

Fonte: Os autores, com dados catalogados e coletados durante a pesquisa, 2026.

Os dias analisados mostram que chuvas intensas, com precipitação próxima ou acima de 100 mm, estão diretamente relacionadas a alagamentos em áreas com falhas no sistema de drenagem e alta impermeabilização do solo. Para mitigar esses impactos, é essencial que o município monitore continuamente esses índices e realize intervenções nos principais pontos críticos, com foco na melhoria da drenagem. Isso deve ser feito de forma eficiente, buscando mimetizar o ciclo natural da água. Uma das soluções baseadas na natureza que podem contribuir com essa regeneração urbana é a adoção de Infraestrutura Verde.

Para alcançar esse objetivo, é fundamental priorizar as áreas mais afetadas, considerando a vulnerabilidade social e ambiental da população. Nesse sentido, a implantação de infraestrutura verde, com ampliação de áreas vegetadas e medidas para reduzir a impermeabilização, fortalece a resiliência urbana.

Para comprovar a eficácia dessas soluções baseadas na natureza, em 2016, foram implementados canteiros pluviais no Calçadão da Rua XV de Novembro, no Centro Histórico de Laguna (quadro 7). Segundo Medeiros e Afonso (2022), antes da intervenção o espaço ficava intransitável em chuvas acima de 20 mm. O projeto integrou canteiros vegetados ao sistema de drenagem, preservando a paisagem tombada. Desde então, o Calçadão permanece livre de alagamentos, completando 9 anos de funcionamento.

Quadro 7: Linha temporal da evolução do Calçadão XV de Novembro, contendo ano, imagem do local, contextualização e fonte da imagem.

Ano	Imagem	Contextualização
2014	 Fonte: Acervo dos autores, 2014.	Calçadão antes dos Canteiros pluviais.
2015	 Fonte: Elvis Palma, 2015.	Calçadão alagado.
2016	 Fonte: Acervo dos autores, 2016.	Instalação dos canteiros pluviais.
2016	 Fonte: Acervo dos autores, julho de 2016.	Primeiras chuvas com índices próximos a 100 mm após a conclusão das obras.

	 Fonte: Acervo dos autores, setembro de 2016.	
2017	 Fonte: Acervo dos autores, 2017.	Plantio de espécies resistentes ao sistema do canteiro pluvial.
2018	 Fonte: Acervo dos autores, 2014.	Canteiros pluviais foram implantados em 2016 no Calçadão da Rua XV de Novembro. No mesmo ano, sua eficiência foi comprovada. Desde então, não ocorreram alagamentos no local.

Fonte: Os Autores, 2026.

6 CONCLUSÕES

A falta de manutenção das bocas de lobos, a impermeabilização do solo tanto público como privado, o descuido com o ciclo hidrológico e um sistema de drenagem urbana subdimensionado, além da ocupação do solo mal planejada, desconsiderando as microbacias, resulta em diversos pontos de alagamento espalhados pela cidade, impactando negativamente a qualidade de vida da população e gerando perdas econômicas.

As chuvas intensas, mesmo em curtos períodos, causam alagamentos em várias ruas, dificultando a circulação na cidade. Segundo Araújo *et al.* (2022) um sistema de drenagem urbana bem planejado e dimensionado é essencial para evitar esses problemas, garantindo o escoamento adequado da água pluvial. No entanto, as recentes obras de pavimentação asfáltica realizadas pela Prefeitura de Laguna, como a Avenida Engenheiro Colombo Machado Salles e a Orla do Mar Grosso, agravaram a

situação dos alagamentos, ao não dimensionar corretamente o sistema de drenagem. Esse impacto é evidente nas imagens que registram os alagamentos nesses locais.

Diante disso, é fundamental a criação de um Plano Municipal de Drenagem Urbana Sustentável, que inclua estratégias de melhoria da cidade com soluções baseadas na natureza e infraestrutura verde, como a instalação de jardins e canteiros de chuva, pavimentos permeáveis e reservatórios de retenção. Estratégias como essas já foram utilizadas em Laguna, como os canteiros pluviais do Calçadão XV de Novembro. Esse projeto mostra ser eficiente ao resolver problemas de drenagem urbana desses locais, além de fortalecerem a resiliência da cidade e melhorarem a relação com o meio ambiente.

Também é necessário reforçar o planejamento urbano e a fiscalização para evitar novas ocupações irregulares, garantindo um crescimento mais ordenado e sustentável. Por fim, é essencial que as disciplinas abordem não apenas soluções técnicas, mas também ações educativas e participativas, incentivando o envolvimento da comunidade no processo de transformação urbana. Afinal, a colaboração entre o poder público e a sociedade civil é crucial para enfrentar os desafios que comprometem o futuro dos bairros e da cidade como um todo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Cristina Cavalcanti; ARAÚJO, João Gabriel Cavalcanti; DAUFEMBACK, Julio Pablo; FILGUEIRA, Jaylson Carmo; SANTOS NETO, Francisco Menino. Impactos da chuva e alagamentos em ambiente urbano: um estudo do bairro de Petrópolis, em Natal/RN. In: EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL (org.). *Open Science Research VI*. São Leopoldo, RS: Editora Científica Digital, 2022. p. 1466-1479. DOI: https://doi.org/10.37885/220910017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). AdaptaClima: Adaptação à mudança do clima. Disponível em: http://adaptaclima.mma.gov.br/adaptacao-a-mudanca-do-clima. Acesso em: 07 fev. 2025.

CAMPOS, Sofia Julia Alves Macedo; STEFANI, Fausto Luis; PAULON, Nivaldo; FACCINI, Luis Gustavo; BITAR, Omar Yazbek. Mapeamento de áreas sujeitas à inundação para planejamento e gestão urbana: cartas de suscetibilidade, perigo e risco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 9., 2015, Cuiabá. São Paulo: ABGE, 2015. 5 p.

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 384 p.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem e Ambiente. São Paulo: FAUUSP, n. 25, p. 127–142, 2008.

SANTA CATARINA. Plano da bacia hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar: Volume II. 2025. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Tubarao%20e%20Complexo%20Lagunar/Volume%20II/volume2.pdf. Acesso em: 28 jan. 2026.

HERZOG, Cecília Polacow. Infra-estrutura verde para cidades mais sustentáveis. [S. I.]: ICLEI Brasil, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Laguna (SC). Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/397/. Acesso em 30 mar. 2025.

MASCARÓ, Juan Luis; YOSHINAGA, Mário. Infraestrutura Urbana. Porto Alegre: Masquatro, 2005. 210 p.

MEDEIROS, Claudione Fernandes; AFONSO, Sônia. Canteiro pluvial: aplicações de infraestrutura verde no centro histórico tombado de Laguna/SC. In: AMADO, Marco Aurélio Nascimento; FERREIRA, Rafael Alem Mello; RIBEIRO, Rafhael Lima (org.). Direito, Estado e Sociedade – intersecções: volume 6. São Paulo: Dialética, 2022. p. 125-141.

MEDEIROS, Claudione Fernandes; AFONSO, Sônia. Espaços livres públicos: utilização de infraestrutura verde para otimizar a drenagem urbana nos centros históricos tombados. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, n. 39, p. 83-111, 2017. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i39p83-111.

MOURA, Newton Célio Becker de; MARTINS, José Rodolfo S.; PELLEGRINO, Paulo Renato M. Melhores Práticas de Manejo das Águas de Chuva como Estratégia de Drenagem Urbana: Experiência e Resultados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves, RS. Anais [...]. Bento Gonçalves, RS: ABRHidro, 2013. p. 1-8.

NOBRE, Carlos Afonso. Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país. In: WORKSHOP MODELOS E CENÁRIOS PARA A AMAZÔNIA: O PAPEL DA CIÊNCIA, 2001, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: CETESB, 2001. p. 239-258.

PEREIRA, Antônio Roberto; ANGELOCCI, Luiz Roberto; SENTELHAS, Paulo César. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Agropecuária, 2002. 478 p.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. United Nations Framework Convention on Climate Change. [S.l.], 1992. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf. Acesso em: 24 mai. 2025.