



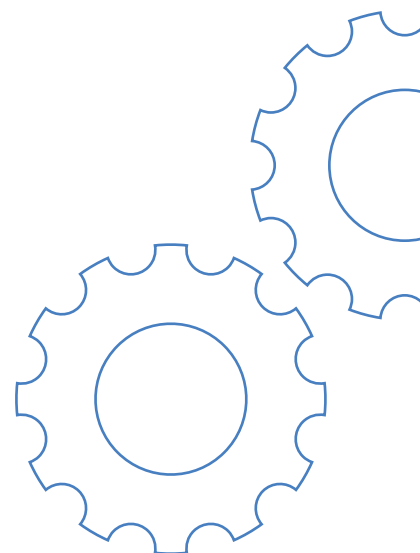
AGENDA PARLAMENTAR
EM AÇÃO

CREA-PR

CIDADES RESILIENTES E INCLUSIVAS - SERVIÇOS PÚBLICOS URBANOS

Eixo 2

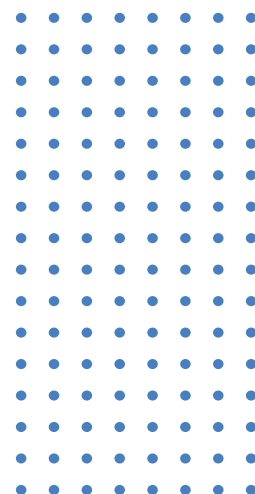
Infraestrutura, Mobilidade
e Transporte





SÉRIE DE CADERNOS TÉCNICOS

CIDADES RESILIENTES E INCLUSIVAS - SERVIÇOS PÚBLICOS URBANOS



AUTORES

Ronald Medeiros
Norman Arruda Neto

EXPEDIENTE

Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Paraná – Crea-PR

Gestão (2024-2026)

Presidente

Engenheiro Agrônomo Clodomir Ascari

Vice-presidente

Engenheiro Ambiental Helder Rafael Nocko

1º Diretora administrativa

Engenheira Civil Margolaine Giacchini

2º Diretor administrativo

Engenheiro Civil Thiago Aurelio Lorenzetti

1º Diretora secretária

Engenheira Eletricista Aline Priscila Bortolotto

2ª Diretora secretária

Engenheira Eletricista Luana Veber

3º Diretor secretário

Engenheiro Industrial Mecânica Stefano
Shigueru Mitamura

1º Diretor financeiro

Engenheiro Agrônomo Cesar Davi Veronese

2º Diretor financeiro

Engenheiro Civil Julio Cesar Vercesi Russi

Coordenador dos Cadernos Técnicos:

Eng. Prod. Claudemir Marcos Prattes –
Gerente do Departamento de Relações
Institucionais

Revisores Técnicos:

Geóg. Aline Fonseca Shtorache – Agente
Administrativa

Geóg. Omar Henrique Refondini Correia –
Agente Administrativo

Equipe Organizadora:

Eng. Agr. Ana Paula Afinovicz – Gerente
Regional Ponta Grossa

Eng. Civ. Diogo Artur Tocacelli Colella –
Gerente Regional Pato Branco

Eng. Eletric. Edgar Matsuo Tsuzuki – Gerente
Regional Londrina

Eng. Agr. Eduardo Ramires – Gerente
Regional Curitiba

Eng. Civ. Geraldo Canci – Gerente Regional
Cascavel

Eng. Civ. Jeferson Antonio Ubiali – Gerente
Regional Apucarana

Eng. Agr. Rosane Pereira Scapin – Gerente
Regional Maringá

Eng. Eletric. Thyago Giroldo Nalim – Gerente
Regional Guarapuava

Assessoria de Comunicação:

Jornalista Responsável: Mariza Fernanda
Medeiros Vieira da Cunha

Contato

Departamento de Relações Institucionais
dri@crea-pr.org.br

Data de publicação: janeiro/2026

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresento os Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar do Crea-PR, uma iniciativa inovadora e essencial para fortalecer a gestão pública no nosso estado. Como Presidente do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, tenho a honra de compartilhar com vocês estes documentos que são frutos de um trabalho dedicado e colaborativo de nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências.

Os Cadernos Técnicos foram concebidos com o propósito de fornecer informações técnicas, orientações práticas e recomendações fundamentadas, que visam apoiar os gestores públicos na formulação e implementação de políticas públicas eficazes e inovadoras. Estes documentos oferecem uma visão abrangente e detalhada sobre diversos temas cruciais para o desenvolvimento sustentável e a melhoria dos serviços públicos em nossos municípios e estado.

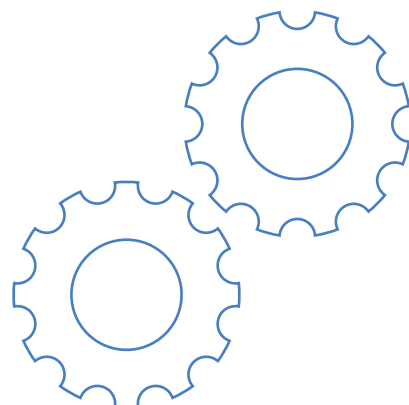
A importância dos Cadernos Técnicos reside em sua capacidade de transformar conhecimento especializado em ações concretas e eficientes. Eles são ferramentas estratégicas que permitem aos gestores públicos tomar decisões fundamentadas, baseadas em diagnósticos precisos e melhores práticas. Ao incorporar essas orientações nas plataformas de governo e planos plurianuais de gestão, os gestores têm à sua disposição um guia robusto para enfrentar os desafios diários e promover o desenvolvimento regional de maneira integrada e sustentável.

Nosso compromisso, enquanto Conselho, é contribuir de forma contínua e efetiva para a capacitação e valorização dos servidores públicos, bem como para o aprimoramento das políticas públicas. Por meio dos Cadernos Técnicos, oferecemos suporte técnico de alta qualidade, refletindo nosso empenho em colaborar com a gestão pública na busca por soluções inovadoras e sustentáveis.

Agradeço a todos os profissionais que se dedicaram à elaboração destes documentos e reafirmo nosso compromisso com a excelência e a inovação. Que os Cadernos Técnicos sirvam como uma fonte de conhecimento e inspiração, auxiliando gestores públicos em sua missão de promover o bem-estar e o progresso de nossas comunidades.

Cordialmente,

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari
Presidente do Crea-PR





SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO -----	5
2.	OBJETIVO -----	7
3.	PROBLEMA, DEMANDA E JUSTIFICATIVA -----	8
4.	CONCEITUAÇÃO TÉCNICA -----	12
5.	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL -----	14
6.	ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO PARA OS MUNICÍPIOS -----	18
7.	EXEMPLOS DE RESILIÊNCIA URBANA E INCLUSÃO: CASOS DE SUCESSO NO BRASIL E NO MUNDO -----	21
8.	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES -----	23
9.	GLOSSÁRIO SIMPLIFICADO -----	27
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	28

AUTORES

Ronald Medeiros (Gestor público e expert em cidades inteligentes. Possui formação em Ciências Políticas pela UERJ, MBA em Cidades Inteligentes; Foi Conselheiro Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de Niterói e Conselheiro Municipal de Desenvolvimento Econômico de Niterói) Diretor Administrativo do Instituto iCities.

Norman Arruda Neto (Profissional com mais de 10 anos de experiência nas áreas de Sustentabilidade e Governança, com foco em Educação, Estratégia e Inovação. Possui formação em Publicidade e Propaganda, MBA em Gestão e Desenvolvimento de Negócios, experiências internacionais em Gerenciamento de Projetos e Inovação. É Mestre em Governança e Sustentabilidade).

Revisores Técnicos:

Juliana Palácios (Profissional com mais de 10 anos de experiência nas áreas de Desenvolvimento Socioeconômico, com foco em Cidades, Estratégia e Inovação. Professora do Instituto Municipal de Administração Pública - IMAP. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Estadual de Maringá, com especialização em Projetos e Obras Públicas na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Inferência Estatística, Gestão de Risco, Parcerias Público Privadas e outros Modelos de Gestão e Cidades Inteligentes com ênfase em projetos e contratações de soluções de inovação urbana. Diretora de Projetos Estratégicos e Inovações Urbanas no iCities e Presidente do Instituto iCities).

Apoio Técnico-Institucional:

iCities

1. APRESENTAÇÃO

A consolidação de cidades resilientes e inclusivas no século XXI exige uma mudança profunda na forma como compreendemos, planejamos e gerimos os serviços públicos urbanos. O modelo tradicional, baseado em respostas reativas, estruturas setoriais fragmentadas e baixa coordenação entre políticas, revelou-se insuficiente diante da crescente complexidade da vida urbana contemporânea. O aumento da vulnerabilidade social, a intensificação de eventos climáticos extremos, a pressão sobre redes de saneamento, transporte, saúde e assistência social, e a desigualdade territorial que marca grande parte das cidades brasileiras tornam evidente a necessidade de novos arranjos institucionais, operacionais e tecnológicos capazes de ampliar a capacidade de resposta dos municípios e garantir proteção universal à população.

Os serviços públicos urbanos constituem a espinha dorsal do funcionamento das cidades. Saneamento, mobilidade, saúde, educação, iluminação pública, manejo de resíduos, drenagem, habitação, assistência social e segurança são sistemas interdependentes que, quando operam de forma articulada, asseguram qualidade de vida, proteção cidadã e desenvolvimento econômico. No entanto, quando planejados e executados de forma isolada,

esses sistemas tendem a reproduzir desigualdades, gerar ineficiências e comprometer a capacidade do território de resistir a choques, se adaptar a transformações e restaurar condições adequadas de operação após crises ou eventos adversos.

Nesse contexto, a cidade resiliente e inclusiva emerge como novo paradigma para as políticas públicas urbanas. Essa perspectiva reconhece que a resiliência não se limita à capacidade de uma cidade se recuperar de desastres, mas inclui também sua habilidade de antecipar riscos, reduzir vulnerabilidades, fortalecer redes de apoio social e garantir que toda a população, especialmente os grupos mais vulneráveis, tenha acesso contínuo a serviços essenciais. Trata-se de uma abordagem integrada que articula dimensões sociais, ambientais, econômicas e institucionais, promovendo a coexistência entre proteção urbana, equidade e planejamento de longo prazo.

Os fundamentos que sustentam essa visão estão associados à necessidade de integrar políticas setoriais, fortalecer mecanismos de governança, ampliar participação social e promover modelos de gestão orientados por dados, evidências e diagnóstico territorial. Essa compreensão amplia o conceito de infraestrutura urbana, que passa a incluir não apenas obras e instalações físicas, mas também redes de cuidado, sistemas de alerta, protocolos de emergência, tecnologias de monitoramento, mecanismos de proteção social e instrumentos de planejamento que consideram diferentes realidades e formas de ocupação do território.

Mais do que um conjunto de ferramentas técnicas, a resiliência urbana representa uma mudança institucional e cultural no modo como governos municipais atuam. Ela exige cooperação entre secretarias, revisão de normativas, integração entre planejamento urbano e políticas sociais, fortalecimento das capacidades internas do Estado e articulação com diferentes atores da sociedade. Para os profissionais vinculados ao Sistema Confea Crea, isso implica compreender que cada decisão técnica relacionada aos serviços públicos urbanos afeta diretamente a segurança, o bem-estar, a equidade e a capacidade de resposta da cidade diante de eventos extremos e transformações contínuas.

Esta cartilha técnica tem por finalidade oferecer um referencial sólido e atualizado sobre o tema, servindo como instrumento de capacitação e orientação para os profissionais do CREA Paraná e demais agentes públicos e privados envolvidos na formulação, implementação e gestão de serviços públicos urbanos. A partir dos fundamentos técnicos e conceituais presentes no módulo “Cidades resilientes e inclusivas: serviços públicos urbanos” do programa Expert em Cidades Inteligentes, o material apresenta uma leitura sistêmica e aplicada da resiliência urbana, reunindo diretrizes, exemplos e estratégias adequadas à realidade dos municípios brasileiros.

Ao reconhecer a resiliência e a inclusão como elementos estruturantes da cidade contemporânea, essa abordagem reconecta urbanismo, engenharia, políticas sociais e participação cidadã. Ela permite que os territórios sejam ao mesmo tempo protetores, eficientes e justos, preparados para enfrentar desafios complexos sem deixar ninguém para trás. Este é o caminho para construir o futuro urbano que alia planejamento, equidade, proteção e desenvolvimento sustentável.

2. OBJETIVO

O objetivo desta cartilha é apresentar fundamentos técnicos e diretrizes práticas sobre resiliência e inclusão no contexto dos serviços públicos urbanos, destacando a importância desses sistemas como componentes estruturantes da gestão urbana contemporânea. A proposta é oferecer um panorama abrangente sobre os elementos sociais, operacionais, ambientais e institucionais que compõem a prestação de serviços essenciais, evidenciando seu papel na proteção da população, na redução de vulnerabilidades e na promoção de cidades capazes de responder a crises com rapidez, equidade e eficiência. Busca-se, assim, apoiar o trabalho dos profissionais vinculados ao CREA Paraná na concepção, implantação e gestão de soluções que fortaleçam a capacidade dos municípios de operar de maneira contínua, segura e orientada por evidências. Isso inclui projetos de infraestrutura crítica, laudos de risco, planos de contingência e especificações técnicas alinhadas às normas vigentes.

A resiliência urbana tem como propósito integrar diferentes sistemas públicos, antecipando riscos, reduzindo impactos e garantindo que serviços essenciais funcionem mesmo diante de eventos extremos, falhas operacionais ou pressões sociais. A consolidação dessa abordagem depende de planejamento integrado, diagnóstico territorial preciso, governança intersetorial e atualização das normativas municipais, abrangendo temas como drenagem urbana, saneamento, mobilidade, segurança, assistência social, saúde e infraestrutura ambiental. A compreensão dessas dimensões é indispensável para que os municípios avancem em direção a modelos de gestão mais inclusivos, preparados e adaptáveis às necessidades da população.

Este material também busca apoiar gestores e equipes técnicas na incorporação de diretrizes de resiliência e inclusão em seus planos diretores, legislações urbanísticas e políticas setoriais. A adoção dessa abordagem permite ampliar a eficiência dos serviços públicos, fortalecer sistemas de prevenção e resposta, aprimorar a proteção de grupos vulneráveis e orientar investimentos com base em critérios de risco e impacto social. Além disso, a integração entre planejamento territorial e políticas sociais contribui para reduzir desigualdades, qualificar o atendimento e construir cidades mais capazes de enfrentar desafios presentes e futuros.

Objetivos específicos

- Organizar os fundamentos técnicos da resiliência urbana, incluindo requisitos sociais, estruturais, ambientais e operacionais.
- Apoiar a implantação de políticas, protocolos e equipamentos voltados à prevenção de riscos, continuidade de serviços e proteção das populações vulneráveis.
- Integrar resiliência e inclusão ao planejamento urbano e territorial, relacionando-as a áreas como saneamento, mobilidade, saúde, assistência social, habitação e meio ambiente.
- Promover a padronização técnica e a melhoria dos processos de gestão dos serviços públicos, fortalecendo eficiência, segurança e capacidade de resposta.
- Estimular a cooperação entre setor público, iniciativa privada, instituições de ensino e comunidades para ampliar a aplicação de práticas resilientes no território.

Horizonte de implementação

Curto prazo (1 a 2 anos): disseminar conhecimento técnico, realizar diagnóstico de vulnerabilidades e mapear fragilidades nos serviços públicos.

Médio prazo (3 a 5 anos): atualizar legislações municipais, iniciar projetos-piloto de prevenção, integrar dados setoriais e fortalecer equipes técnicas.

Longo prazo (6 a 10 anos): consolidar sistemas urbanos resilientes, com integração entre políticas sociais e ambientais, protocolos permanentes de gestão de riscos e expansão planejada de soluções inclusivas.

Benefícios esperados

- Maior continuidade e eficiência operacional dos serviços públicos e redução de impactos em crises.
- Ampliação da capacidade de prevenção, resposta e recuperação diante de eventos climáticos, emergenciais ou sociais.
- Redução de desigualdades territoriais e fortalecimento da inclusão social no acesso a serviços essenciais.
- Modernização administrativa e fortalecimento da governança intersetorial baseada em evidências.
- Melhoria da qualidade de vida, da segurança urbana e da proteção coletiva, com estímulo ao desenvolvimento sustentável.

3. PROBLEMA, DEMANDA E JUSTIFICATIVA

A urbanização brasileira desenvolveu-se de maneira acelerada, fragmentada e profundamente desigual, produzindo territórios marcados por assimetrias de infraestrutura, serviços públicos e oportunidades. Esse processo, descrito por Darcy Ribeiro como resultado de uma formação social que “criou cidades partidas e população submetida a diferentes formas de exclusão”, estruturou um padrão urbano no qual grande parte da população vive em áreas vulneráveis, muitas vezes sem acesso adequado a saneamento, mobilidade, drenagem, saúde, assistência social e proteção ambiental. Essa configuração histórica condiciona diretamente a capacidade das cidades de enfrentar crises, responder a riscos e garantir continuidade de serviços essenciais.

A Constituição Federal de 1988 estabelece direitos sociais como saúde, moradia, educação, assistência social e transporte, mas a efetivação desses direitos depende da organização concreta dos serviços públicos urbanos. O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257 de 2001, determina que o planejamento deve integrar diferentes setores e garantir desenvolvimento urbano sustentável, enquanto a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Lei nº 12.608 de 2012, reforça a necessidade de prevenção, mitigação e preparação frente a eventos adversos.

Apesar desses instrumentos, muitos municípios ainda operam com estruturas institucionais limitadas, baixa disponibilidade de dados, ausência de protocolos integrados e dificuldade de coordenação entre áreas como saneamento, mobilidade, saúde, habitação e assistência social.

Essa fragilidade torna-se ainda mais evidente diante do agravamento dos eventos climáticos extremos, que ampliam o risco de enchentes, deslizamentos, ondas de calor e estiagens prolongadas. A vulnerabilidade territorial, associada à ocupação de encostas e fundos de vale, à insuficiência de drenagem e à falta de alternativas habitacionais seguras, intensifica impactos e sobrecarrega serviços públicos que já operam sob forte pressão. Pesquisas recentes de organismos internacionais, como o ONU-Habitat, apontam que cidades com redes de proteção social frágeis e serviços públicos segmentados apresentam maior dificuldade de resposta, recuperação e adaptação em situações de crise.

Outro elemento crítico é a fragmentação das políticas urbanas e sociais. Em muitos municípios, saúde, educação, assistência social, mobilidade, meio ambiente e defesa civil atuam de forma paralela, sem mecanismos robustos de integração, compartilhamento de informações ou definição de responsabilidades conjuntas. Essa ausência de coordenação contraria as diretrizes presentes na Política Nacional de Recursos Hídricos, no Marco Legal do Saneamento e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, particularmente o ODS 11, que estabelece a meta de tornar cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

A demanda por serviços públicos urbanos resilientes e inclusivos emerge, portanto, da combinação entre pressões históricas e desafios contemporâneos. Trata-se de reconhecer que resiliência não é apenas capacidade de resposta a desastres, mas de antecipação de riscos, redução de desigualdades e proteção contínua da população. A inclusão, por sua vez, não se resume ao acesso formal aos serviços, mas à garantia de que as políticas urbanas considerem diferentes vulnerabilidades e assegurem que nenhum grupo seja deixado para trás.

A justificativa para organizar essa agenda é múltipla. No plano social, políticas estruturadas reduzem vulnerabilidades, protegem vidas e ampliam direitos. No plano institucional, fortalecem capacidades municipais, melhoram a coordenação entre setores e permitem decisões baseadas em evidências. No plano econômico, cidades resilientes reduzem danos materiais, evitam interrupções de serviços essenciais, ampliam produtividade e atraem investimentos. No plano ambiental, favorecem adaptação às mudanças climáticas e mitigação de impactos.

Assim, a construção de cidades resilientes e inclusivas exige superar a fragmentação histórica das políticas urbanas, atualizar normativas, integrar setores, fortalecer equipes técnicas e promover planejamento territorial baseado em risco, equidade e continuidade dos serviços. Trata-se de uma transição necessária para que os municípios brasileiros possam enfrentar desafios presentes e futuros com maior solidez, justiça territorial e capacidade de proteção à população.

3.1. Urbanização, vulnerabilidades e desigualdades territoriais

A expansão urbana brasileira ocorreu de maneira desordenada, marcada por ocupações em encostas, margens de rios, áreas de preservação e zonas com infraestrutura insuficiente. Essa dinâmica produziu territórios com diferentes níveis de risco, acesso desigual a serviços

públicos e grande heterogeneidade socioespacial. Darcy Ribeiro já observava que o Brasil desenvolveu um “processo de urbanização que reproduz desigualdades e fixa populações inteiras em condições de vulnerabilidade estrutural”, indicando que fatores históricos seguem moldando o território urbano contemporâneo.

A ausência de parâmetros sólidos de uso e ocupação do solo, apesar das diretrizes expressas no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), dificultou a construção de cidades seguras e sustentáveis. Como resultado, milhões de brasileiros vivem em áreas suscetíveis a desastres naturais, onde a falta de drenagem adequada, saneamento precário, insegurança habitacional e carência de equipamentos públicos intensificam riscos sociais, ambientais e sanitários. A vulnerabilidade territorial, portanto, não é apenas consequência de fenômenos climáticos, mas de décadas de planejamento fragmentado e capacidade pública limitada.

3.2. Pressões sobre serviços públicos essenciais

Os sistemas de saúde, educação, mobilidade, saneamento e assistência social operam sob forte pressão decorrente do crescimento populacional, da desigualdade urbana e da intensificação de eventos climáticos. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012) destaca que enchentes, deslizamentos e outros eventos extremos tendem a sobrecarregar serviços essenciais, comprometendo o funcionamento do município e exigindo respostas rápidas e articuladas.

Essas pressões afetam diretamente o cotidiano da população. Unidades de saúde enfrentam aumento de demandas por doenças relacionadas ao calor, contaminação hídrica ou má qualidade do ar. A mobilidade urbana é interrompida por alagamentos ou quedas de barreiras. As escolas servem como abrigos temporários em situações de emergência. A assistência social precisa estruturar acolhimento, proteção e apoio para famílias afetadas.

Sem integração entre setores, essas respostas se tornam parciais e tardias, ampliando danos e agravando desigualdades. Cidades com redes de serviços frágeis e baixa capacidade institucional apresentam maiores dificuldades para recuperar-se e restabelecer a normalidade após crises.

3.3. Fragilidades institucionais e ausência de integração

Grande parte dos municípios brasileiros enfrenta limitações administrativas que dificultam a implementação de políticas de resiliência e inclusão. A rotatividade de equipes, a ausência de bases de dados consolidadas, a descontinuidade de projetos, a restrição orçamentária e a fragmentação entre secretarias impedem a construção de respostas sistêmicas. Estudos sobre governança urbana apontam que a falta de coordenação intersetorial compromete significativamente a eficácia de políticas públicas e reduz a capacidade de resposta do Estado local.

Saúde, mobilidade, habitação, meio ambiente, saneamento e assistência social frequentemente operam de forma isolada, sem mecanismos robustos de compartilhamento de informações, planejamento conjunto ou definição clara de responsabilidades. Essa desconexão contraria as diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dificulta

a atuação conjunta em situações de emergência. A falta de protocolos e de instrumentos de articulação faz com que cada setor responda de forma fragmentada, o que tende a agravar crises em vez de mitigá-las.

3.4. Impactos na operação dos serviços e no cotidiano da população

A vulnerabilidade urbana se traduz em impactos concretos na vida cotidiana. Enchentes interrompem deslocamentos, danificam pavimentação, afetam a rede de transporte coletivo e tornam vias intransitáveis. Deslizamentos obrigam famílias a deixar suas casas, pressionando o sistema de assistência social e exigindo medidas imediatas de acolhimento. Ondas de calor ampliam a demanda por serviços de saúde, aumentam o consumo de água e energia e reduzem a segurança nos espaços públicos.

Esses eventos não afetam todas as pessoas da mesma maneira. Populações de baixa renda, moradores de áreas de risco, pessoas com deficiência, idosos, crianças e grupos vulneráveis enfrentam impactos mais intensos e maior dificuldade de recuperação. Pesquisas do ONU-Habitat indicam que desastres amplificam desigualdades já existentes, tornando ainda mais urgente a integração entre políticas urbanas e políticas sociais.

Quando os serviços públicos não estão preparados para responder de forma coordenada, os impactos se acumulam e comprometem a capacidade da cidade de funcionar plenamente. A resiliência urbana, portanto, depende tanto da infraestrutura física quanto da força das redes sociais, institucionais e comunitárias que sustentam o cotidiano.

3.5. Desafios de implementação municipal

A construção de cidades resilientes exige capacidades técnicas, institucionais e operacionais que ainda são insuficientes em muitos municípios. Atualizar legislações, revisar códigos de obras, estruturar planos de prevenção, integrar sistemas, fortalecer equipes técnicas e implantar mecanismos de governança são tarefas complexas que demandam tempo, recursos e articulação entre diversos setores do governo.

A ausência de dados confiáveis, a falta de equipes multidisciplinares, a limitada articulação entre secretarias e a dificuldade de incorporar práticas preventivas ao planejamento urbano dificultam a adoção de políticas efetivas. Embora o Estatuto da Cidade e a Política Nacional de Defesa Civil estabeleçam diretrizes claras, grande parte dos municípios enfrenta obstáculos para transformar esses instrumentos em ações concretas. Esses desafios são ampliados em cidades pequenas, que frequentemente não dispõem de estrutura institucional para lidar com riscos crescentes.

3.6. Justificativa para a adoção da resiliência urbana estruturada

A adoção de políticas de resiliência urbana é justificada por sua relevância social, institucional e econômica. No plano social, fortalece redes de proteção, reduz vulnerabilidades

e garante maior equidade na prestação de serviços. No plano institucional, amplia a coordenação entre setores, melhora a eficiência da gestão e favorece decisões baseadas em evidências. No plano econômico, reduz danos materiais, evita interrupções prolongadas de serviços essenciais e aumenta a capacidade do território de atrair investimentos e promover desenvolvimento sustentável.

Além disso, a resiliência urbana é parte de compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como o ODS 11 da Agenda 2030, que estabelece metas para cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Integrada aos instrumentos de política urbana e às políticas sociais, a resiliência torna-se um eixo estruturante para que os municípios enfrentem desafios contemporâneos e construam cidades capazes de proteger sua população e garantir continuidade de serviços mesmo diante de crises.

4. CONCEITUAÇÃO TÉCNICA

A resiliência urbana constitui um dos eixos centrais das cidades contemporâneas e representa a capacidade de um território de se preparar, absorver, responder e se recuperar de eventos adversos que afetam serviços públicos, infraestrutura e a vida cotidiana da população. No contexto brasileiro, marcado por desigualdades históricas, urbanização acelerada e forte variabilidade climática, a resiliência deve ser compreendida como componente estrutural do planejamento urbano e da gestão dos serviços essenciais. Cidades resilientes não apenas enfrentam crises de forma eficiente, mas são capazes de manter sua funcionalidade, proteger vidas e reduzir desigualdades, assegurando continuidade operacional e inclusão social.

A literatura técnica e organismos internacionais como a ONU-Habitat e o Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres reforçam que nenhuma cidade é resiliente se seus serviços públicos são frágeis, se sua infraestrutura é vulnerável ou se parte da população permanece exposta a riscos previsíveis. Essa perspectiva dialoga com análises de Darcy Ribeiro, que aponta que grande parte da vulnerabilidade urbana brasileira decorre de um processo histórico de formação desigual do território. Assim, a resiliência não é apenas uma condição física, mas também social, institucional e ambiental.

A conceituação técnica de cidades resilientes e inclusivas envolve quatro dimensões integradas. A primeira é a infraestrutura adaptativa, capaz de suportar eventos extremos e minimizar falhas sistêmicas. A segunda envolve os serviços urbanos essenciais, cuja continuidade precisa ser assegurada mesmo diante de emergências. A terceira refere-se à governança e à capacidade institucional dos municípios. A quarta e mais estrutural é a inclusão social, que determina quem está mais exposto, quem tem acesso à proteção e quem se beneficia das políticas públicas.

4.1. Infraestrutura urbana adaptativa

A infraestrutura adaptativa corresponde ao conjunto de sistemas físicos capazes de resistir ou se ajustar a situações adversas, mantendo níveis adequados de funcionamento. Isso inclui drenagem dimensionada para eventos extremos, abastecimento de água com sistemas redundantes, redes elétricas protegidas contra falhas, mobilidade urbana com rotas

alternativas e estruturas públicas adequadas às condições de risco. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Lei nº 12.608 de 2012, destaca que o planejamento territorial deve incorporar prevenção, mitigação e adaptação, o que demanda infraestrutura concebida para operar sob novos cenários climáticos e ambientais.

A adaptação envolve tanto obras quanto processos. Inclui manutenção preventiva, monitoramento contínuo, sistemas de alerta e protocolos de atuação. Ao combinar tecnologia, engenharia e planejamento territorial, a infraestrutura adaptativa reduz danos, aumenta a eficiência dos serviços e fortalece a segurança da população.

4.2. Serviços públicos essenciais e continuidade operacional

A resiliência urbana depende de serviços públicos capazes de funcionar mesmo em situações críticas. Saúde, saneamento, mobilidade, segurança, abastecimento e assistência social compõem a base da estabilidade urbana. Falhas nesses sistemas amplificam riscos sociais e ambientais, afetando especialmente populações vulneráveis.

Hospitais precisam de fontes alternativas de energia, abastecimento garantido de água e rotinas de contingência. A mobilidade urbana deve prever vias de emergência e rotas de evacuação. O saneamento básico demanda proteção das estações de tratamento e redes capazes de operar durante chuvas intensas. A Lei nº 14.129 de 2021, ao instituir o Governo Digital, reforça que serviços essenciais devem ser contínuos e eficientes, o que pressupõe capacidade operacional mesmo em condições adversas.

A continuidade dos serviços públicos é, portanto, componente central da resiliência, pois determina a capacidade do território de proteger vidas e restabelecer sua normalidade após uma crise.

4.3. Governança integrada e capacidade institucional

A governança é elemento estruturante da resiliência urbana. Envolve articulação entre órgãos municipais, integração entre políticas setoriais, capacidade técnica das equipes, comunicação com a população e tomada de decisão orientada por dados. O Marco de Sendai destaca que resiliência depende de instituições capazes de agir preventivamente, coordenar respostas e promover reconstrução segura.

Essa coordenação exige instrumentos normativos atualizados, equipes capacitadas, protocolos formais e integração com Defesa Civil, meio ambiente, obras, saúde e assistência social. O Estatuto da Cidade reforça que o desenvolvimento urbano deve garantir segurança, bem-estar e sustentabilidade, elementos que se relacionam diretamente com a gestão de riscos e continuidade de serviços públicos.

Cidades com governança frágil tornam-se mais vulneráveis, independentemente da qualidade de sua infraestrutura física.

4.4. Inclusão social como fundamento da resiliência

A resiliência urbana é condicionada pelas desigualdades sociais. Eventos extremos têm

impactos diferentes sobre grupos distintos da população, afetando de forma mais intensa aqueles que se encontram em áreas de risco, habitações precárias ou territórios com baixa presença do Estado. A resiliência, portanto, só se consolida quando considera equidade, acessibilidade e justiça territorial como diretrizes centrais.

Darcy Ribeiro (1995) já alertava que parte significativa da vulnerabilidade brasileira resulta de processos sociais que estruturaram exclusões ao longo da história. Assim, políticas de habitação, regularização fundiária, acessibilidade urbana, ampliação de serviços públicos e proteção social são componentes indispensáveis da resiliência. Sem inclusão, não há capacidade real de recuperação coletiva. Isso significa, por exemplo, priorizar investimentos em saneamento e drenagem em áreas mais vulneráveis, localizar equipamentos públicos estratégicos próximos a comunidades de maior risco, garantir acessibilidade universal em edifícios e espaços urbanos e incorporar critérios de equidade territorial na seleção de obras.

4.5. Planejamento baseado em riscos, dados e evidências

A gestão resiliente depende da compreensão contínua do território. Isso inclui mapeamento de risco, monitoramento climático, análise de dados históricos, integração de sistemas e uso de ferramentas que permitam identificar vulnerabilidades, prever eventos e orientar ações.

Plataformas urbanas, sistemas de alerta, sensores ambientais, dados meteorológicos e indicadores urbanos fortalecem a capacidade dos municípios de planejar, agir e aprender. O planejamento baseado em evidências reduz incertezas, qualifica investimentos e aumenta a precisão das ações preventivas e corretivas.

4.6. Resiliência como diretriz estruturante do desenvolvimento urbano

Por fim, a resiliência deve ser incorporada como diretriz transversal das políticas públicas municipais. Isso envolve revisões nos planos diretores, códigos de obras, legislações de risco, planos setoriais e protocolos de emergência. A resiliência, quando tratada como política permanente e não como resposta pontual a desastres, transforma vulnerabilidade em aprendizado, reduz impactos, promove inclusão e fortalece a cidade como sistema integrado e eficiente.

Ao combinar infraestrutura adaptativa, continuidade de serviços, governança integrada, inclusão social e planejamento baseado em dados, as cidades brasileiras se tornam mais preparadas para enfrentar desafios complexos e construir um modelo urbano mais seguro, inclusivo e sustentável.

5. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A construção de cidades resilientes e inclusivas depende de um arcabouço jurídico capaz de orientar o território para prevenir vulnerabilidades, responder a emergências e garantir a continuidade dos serviços públicos essenciais. No Brasil, essa base normativa é extensa e

integra dispositivos constitucionais, políticas urbanas, diretrizes ambientais, marcos de ciência e tecnologia, instrumentos de gestão de risco e compromissos internacionais assumidos pelo país.

A resiliência urbana é um imperativo legal e institucional que mobiliza diferentes áreas da gestão pública. Ela envolve desde o planejamento do uso do solo e das infraestruturas críticas até a organização das redes de proteção social, da defesa civil e das políticas ambientais. Mais do que reagir a eventos extremos, as cidades resilientes devem se antecipar a riscos, reduzir desigualdades e fortalecer a capacidade de adaptação da sociedade e das instituições. A seguir, são apresentados os principais marcos normativos que orientam essa agenda.

5.1. Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal oferece o fundamento estrutural da resiliência urbana. O artigo 225 reconhece que todos têm direito ao meio ambiente equilibrado, impondo ao poder público o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações. Eventos extremos como enchentes, secas, ondas de calor, deslizamentos e poluição atmosférica violam diretamente esse direito constitucional.

O artigo 6º estabelece direitos sociais, incluindo saúde, moradia, transporte, segurança e assistência social, todos dependentes de infraestrutura e serviços capazes de operar de forma contínua, mesmo sob estresse climático, social ou tecnológico. A Constituição também define que a política urbana deve ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade (artigo 182), articulando bem-estar, segurança e planejamento.

Ao reconhecer competências complementares entre União, Estados e municípios, a Constituição cria um sistema federativo que exige cooperação permanente para prevenção de riscos, resposta a emergências e reconstrução pós-desastre. Essa estrutura federativa é essencial para a resiliência, porque nenhum município isolado consegue enfrentar sozinho eventos de larga escala.

5.2. Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001)

O Estatuto da Cidade regula a política urbana nacional com forte viés de resiliência. Ao exigir que municípios desenvolvam planos diretores, a lei determina que o território deve ser organizado para prevenir desastres, controlar ocupações irregulares, fortalecer a infraestrutura e garantir segurança aos cidadãos.

O plano diretor deve incorporar mapas de risco, zoneamento ambiental, diretrizes para assentamentos precários, instrumentos de mitigação de impactos e mecanismos de controle de cheias e estabilidade de encostas. O Estatuto reforça que vulnerabilidade urbana decorre tanto de fenômenos naturais quanto de desigualdades estruturais, ausência de infraestrutura, irregularidades fundiárias e falta de planejamento. A resiliência emerge, portanto, como função social da cidade.

5.3. Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015)

A resiliência é, por natureza, um tema regional. O Estatuto da Metrópole reconhece que

crises hídricas, enchentes, contaminação de rios, falhas de mobilidade, colapsos de energia e interrupções de serviços essenciais frequentemente atravessam fronteiras municipais. Por isso, a lei cria o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado, que exige governança metropolitana para lidar com riscos compartilhados.

Esse instrumento obriga municípios de uma mesma região a coordenar políticas de saneamento, drenagem, transporte, habitação, gestão de resíduos e proteção ambiental. Essa integração é decisiva para resiliência, porque problemas estruturais das grandes cidades raramente se encerram dentro de limites administrativos.

5.4. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012)

A Lei nº 12.608 é o marco mais diretamente relacionado à resiliência urbana. Ela tornou obrigatória a identificação e o monitoramento de áreas de risco, a criação de sistemas de alerta, a elaboração de planos de contingência, a atuação integrada entre órgãos públicos e a formação de estruturas permanentes de prevenção.

A lei introduz o conceito de gestão de risco como política pública contínua, e não como resposta emergencial isolada. Ela exige que municípios tenham capacidade instalada para lidar com desastres, ampliando a importância da engenharia, da geologia, do planejamento territorial e da proteção social.

5.5. Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997)

A relação entre resiliência urbana e água é direta. A Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece que bacias hidrográficas são unidades de planejamento, exigindo que municípios considerem seu papel na prevenção de enchentes, conservação de mananciais e proteção de áreas de recarga. A lei cria instrumentos para gestão hídrica integrada, essenciais para enfrentar eventos extremos que ocorrem com frequência crescente no país.

5.6. Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009)

A legislação climática brasileira reconhece que eventos extremos são consequência da mudança do clima e obriga governos a desenvolver políticas de mitigação e adaptação. A lei orienta municípios e estados a elaborarem planos de adaptação climática, inventários de emissões e estratégias de redução de riscos. A resiliência, nesse contexto, passa a ser um dever legal vinculado à necessidade de enfrentar secas, enchentes, ondas de calor e desastres hidrológicos.

5.7. Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020)

Saneamento básico é infraestrutura crítica para a resiliência. A lei determina que

abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos devem ser planejados de forma integrada. Municípios devem desenvolver planos municipais de saneamento, que agora precisam considerar riscos hidrológicos, capacidade de drenagem, escassez hídrica e impactos de eventos extremos sobre sistemas de abastecimento.

5.8. Lei do Governo Digital (Lei nº 14.129/2021)

A lei institui diretrizes nacionais para digitalização dos serviços públicos, destacando continuidade, interoperabilidade, transparência e eficiência. Em contextos de crise, serviços digitais tornam-se essenciais para comunicação de emergências, telemedicina, registro de ocorrências, manutenção de programas sociais e funcionamento administrativo. A resiliência urbana depende da capacidade digital do governo, especialmente em municípios que enfrentam interrupções físicas de infraestrutura.

5.9. Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 10.973/2004) e Marco Legal das Startups (LC nº 182/2021)

Ambos os marcos ampliam a possibilidade de cidades testarem soluções inovadoras relacionadas à previsão de eventos extremos, sistemas de alerta, sensores urbanos, plataformas digitais de gestão e ferramentas de tomada de decisão. Em um cenário de riscos crescentes, a inovação se torna instrumento jurídico para aprimorar monitoramento, prevenção e resposta.

5.10. Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 9 e 11)

Como signatário da Agenda 2030, o Brasil assumiu compromissos internacionais relacionados à criação de cidades resilientes, inclusivas e sustentáveis. O ODS 9 trata de infraestrutura resistente, inovação e industrialização sustentável, enquanto o ODS 11 aborda adaptação climática, gestão de riscos, redução de desigualdades urbanas e planejamento territorial inclusivo. Esses objetivos funcionam como orientadores das políticas municipais de resiliência, reforçando a necessidade de integrar engenharia, meio ambiente, proteção social e tecnologia.

5.11. Desafios de Implementação

Apesar de robusto, o arcabouço legal enfrenta descompassos entre o que está previsto em lei e a capacidade operacional dos municípios. Falta de equipes técnicas, ausência de mapeamento atualizado, carência de sistemas de alerta, baixa integração entre secretarias e dificuldades na articulação federativa criam obstáculos persistentes. Municípios menores, especialmente, enfrentam limitações estruturais que dificultam transformar obrigações legais em políticas concretas. A implementação da agenda de resiliência exige governança intersetorial, capacitação contínua, atualização normativa e cooperação permanente entre União, estados e municípios.

6. ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO PARA OS MUNICÍPIOS

A implementação da resiliência urbana exige uma abordagem sistêmica que articule governança, planejamento territorial, infraestrutura crítica, proteção social, cultura de prevenção e uso inteligente de dados. Essa agenda vem sendo reforçada por marcos legais nacionais como o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257 de 2001), a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608 de 2012) e o Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089 de 2015), que orientam a gestão integrada e o enfrentamento de riscos, além de referências internacionais como a ISO 37123, que define indicadores para cidades resilientes, e as diretrizes da UNDRR (ONU) para redução de vulnerabilidades.

A resiliência, portanto, não se limita à resposta a desastres, mas envolve um conjunto de ações contínuas voltadas à preparação, adaptação, mitigação e recuperação, garantindo que serviços públicos essenciais permaneçam funcionais mesmo em situações adversas.

As etapas seguintes estruturam um caminho lógico para que os municípios avancem na construção de cidades mais seguras, inclusivas e resilientes.

6.1. Diagnóstico Inicial

O diagnóstico inicial constitui a base de qualquer estratégia de resiliência. O município deve identificar suas vulnerabilidades físicas, sociais e institucionais, mapeando áreas suscetíveis a inundações, deslizamentos, ondas de calor, eventos hidrológicos extremos e escassez hídrica. A Lei nº 12.608 de 2012 reforça que o mapeamento de riscos é responsabilidade compartilhada entre municípios, estados e União, o que torna essencial alinhar levantamentos locais às bases oficiais como o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Esse diagnóstico deve incorporar também variáveis sociais, considerando renda, densidade habitacional, padrões de ocupação, acesso a serviços básicos e concentração de populações vulneráveis. A ISO 37123 recomenda que indicadores de exposição, fragilidade e capacidade adaptativa sejam analisados de forma conjunta, permitindo visão ampla das ameaças e da capacidade de resposta do município.

Além disso, o levantamento deve incluir infraestrutura crítica, saneamento, redes de energia, drenagem, equipamentos públicos e sistemas de comunicação que possam ser comprometidos em cenários de estresse. Uma análise robusta permite prever pontos de falha, orientar investimentos e determinar áreas prioritárias de intervenção.

6.2. Planejamento Estratégico e Estruturação de Políticas de Resiliência

Com o diagnóstico consolidado, o município deve estruturar um planejamento estratégico que integre adaptação climática, planejamento urbano, gestão ambiental, proteção social e continuidade operacional dos serviços públicos. Esse planejamento pode assumir a forma de um Plano Municipal de Resiliência, alinhado aos instrumentos já existentes como o Plano Diretor, o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Mobilidade Urbana e o

Plano de Contingência da Defesa Civil.

O Estatuto da Cidade determina que o planejamento urbano deve considerar segurança, função social da cidade e prevenção de riscos, princípios fundamentais da resiliência. Recomenda-se estabelecer metas graduais e indicadores compatíveis com a ISO 37120 e ISO 37123, que permitem mensurar o desempenho urbano e monitorar a evolução da resiliência territorial.

O plano deve orientar novas obras, priorizar áreas críticas, definir rotinas para eventos extremos e prever medidas de adaptação baseadas na natureza, como soluções de drenagem sustentável, reflorestamento urbano e recuperação de áreas de preservação. Quanto maior a integração entre planejamento e operação, maior a capacidade da cidade de resistir a choques e perturbações.

6.3. Governança Intersetorial e Fortalecimento Institucional

A resiliência urbana depende de arranjos institucionais capazes de promover cooperação entre secretarias e órgãos públicos. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil determina que a gestão de riscos deve ser integrada, contínua e estruturada em ações preventivas, preparatórias, responsivas e recuperativas.

Para isso, é necessária uma governança intersetorial que articule urbanismo, obras, meio ambiente, saneamento, mobilidade, assistência social, saúde e comunicação, evitando duplicidade de esforços e garantindo respostas coordenadas. A criação de comitês permanentes, protocolos integrados e rotinas de operação conjunta fortalece a capacidade de ação do município.

A cooperação com estados, União, universidades e instituições de pesquisa amplia a capacidade institucional, facilita acesso a tecnologias emergentes e fortalece redes de apoio nos territórios.

6.4. Infraestrutura Física e Urbana para Resiliência

A infraestrutura urbana é componente crítico da resiliência. Sistemas de drenagem, abastecimento de água, energia elétrica, transporte público, mobilidade ativa, saúde e educação devem ser projetados e mantidos com padrões de robustez e redundância que permitam funcionamento em condições adversas.

A Lei Federal nº 11.445 de 2007, que estabelece diretrizes para o saneamento básico, reforça que sistemas urbanos devem garantir serviços contínuos, estáveis e seguros, o que exige avaliar riscos hidrológicos, revisar redes obsoletas, ampliar a capacidade de drenagem e implementar soluções naturais como parques de inundação e pavimentos permeáveis.

O Estatuto da Metrópole contribui ao exigir planejamento integrado em regiões metropolitanas, fundamental para infraestrutura de escala regional como transporte coletivo, bacias hidrográficas e redes de energia.

A modernização das infraestruturas deve priorizar manutenção preventiva, mapeamento georreferenciado e sistemas de detecção precoce de falhas, reduzindo a probabilidade de colapsos.

6.5. Implementação de Tecnologias e Monitoramento Contínuo

O uso de tecnologias avançadas amplia a capacidade de previsão, resposta e recuperação. A implantação de sensores ambientais, estações climatológicas, sistemas de alerta antecipado, monitoramento hidrológico e plataformas integradas de operação contribui para antecipar riscos e reduzir impactos.

A ISO 37123 orienta que cidades resilientes adotem indicadores de monitoramento em tempo real e integrem dados em plataformas interoperáveis. O Brasil possui marcos que reforçam essa agenda, como a Estratégia Brasileira para Transformação Digital (Decreto nº 9.319 de 2018), que recomenda digitalização de serviços e uso de dados na gestão pública.

Monitoramento contínuo permite ajustar políticas públicas, ativar planos de contingência e orientar a população com informações precisas, fortalecendo a confiança nas instituições.

6.6. Educação Comunitária, Participação Social e Cultura de Prevenção

Comunidades bem informadas são elemento central da resiliência. A Lei nº 12.608 determina que ações educativas devem integrar a política municipal de proteção e defesa civil, incentivando a preparação da população, compreensão dos riscos e participação ativa no processo decisório.

Programas de educação climática, oficinas de preparação para emergências, voluntariado comunitário, redes de vizinhança e campanhas de comunicação ampliam a capacidade de resposta e fortalecem laços sociais. A participação social amplia legitimidade das políticas e favorece soluções territorialmente adequadas.

6.7. Monitoramento, Indicadores e Revisão Contínua

Resiliência urbana é dinâmica e exige mecanismos permanentes de avaliação. O município deve adotar indicadores alinhados a normas internacionais como a ISO 37123 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 11, que trata de cidades resilientes, inclusivas e sustentáveis.

A atualização periódica dos planos, revisão de protocolos, avaliação de desempenho institucional e monitoramento de metas fortalecem a capacidade adaptativa da gestão pública. A integração entre indicadores sociais, ambientais e urbanos permite ajustes contínuos diante de novas tecnologias, eventos climáticos extremos e transformações territoriais.

A institucionalização desse processo garante que a resiliência não seja uma política pontual, mas uma diretriz permanente de desenvolvimento urbano.

7. EXEMPLOS DE RESILIÊNCIA URBANA E INCLUSÃO: CASOS DE SUCESSO NO BRASIL E NO MUNDO

A adoção de estratégias de resiliência urbana tem avançado de maneira significativa, tanto em grandes metrópoles quanto em cidades de menor porte. A literatura internacional e as experiências brasileiras demonstram que políticas bem estruturadas, aliadas a planejamento, governança e tecnologia, podem reduzir vulnerabilidades, preservar vidas, proteger infraestruturas e fortalecer serviços públicos essenciais. Os casos apresentados a seguir evidenciam que a resiliência urbana depende de integração institucional, visão de longo prazo, infraestrutura adequada e participação social, além de alinhamento a marcos como a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, a Agenda 2030 e as normas internacionais da ISO, especialmente a ISO 37123.

7.1. Medellín, Colômbia: Transformação Urbana e Redução de Vulnerabilidades

Medellín tornou-se referência global ao integrar políticas urbanas, inovação social e recuperação ambiental para enfrentar vulnerabilidades socioespaciais históricas. A cidade investiu em mobilidade integrada, parques de encosta, sistemas de alerta, monitoramento hidrometeorológico e ampliação de equipamentos comunitários em áreas de risco.

A implementação do Sistema de Alerta Temprana de Medellín, que monitora chuvas, deslizamentos e eventos extremos, permitiu respostas mais rápidas e redução significativa de vítimas em desastres. O avanço foi reconhecido pela ONU como exemplo de resiliência e inclusão ao priorizar áreas vulneráveis e integrar políticas sociais às soluções urbanas.

7.2. Rotterdam, Países Baixos: Adaptação Climática e Infraestrutura Azul-Verde

Rotterdam estruturou uma das abordagens mais avançadas do mundo em adaptação climática. Seu programa Rotterdam Climate Initiative articula sistemas urbanos, soluções baseadas na natureza e infraestrutura multifuncional, reduzindo impactos de chuvas extremas e elevação do nível do mar.

A criação das Waterpleinen, praças capazes de acumular água em eventos de chuva intensa, tornou-se símbolo dessa política. Espaços que funcionam como áreas de lazer no cotidiano transformam-se em reservatórios temporários durante tempestades, reduzindo a pressão sobre o sistema de drenagem.

O plano está profundamente alinhado aos princípios estabelecidos pela ISO 37120 e ISO 37123, utilizando indicadores de resiliência para monitorar desempenho e orientar intervenções futuras.

7.3. Nova Iorque, Estados Unidos: Infraestrutura Crítica e Continuidade de Serviços

Após o furacão Sandy, em 2012, Nova Iorque remodelou sua política de resiliência, priorizando a proteção de infraestrutura crítica e continuidade de serviços essenciais. O plano OneNYC reforçou requisitos para redes de energia, mobilidade, telecomunicações, saúde e abastecimento, incorporando redundância, barreiras físicas, micro-redes e soluções de adaptação costeira.

A cidade investiu em estratégias de drenagem, zonas de proteção, modernização de sistemas elétricos e criação de abrigos comunitários. A experiência tornou-se referência global para integração entre planejamento urbano, gestão de riscos e infraestrutura resiliente.

7.4. Pequim, China: Redes Inteligentes e Monitoramento Ambiental

Pequim implementou um modelo robusto de monitoramento ambiental e controle da qualidade do ar. A cidade implantou sistemas integrados de sensores, modelagem atmosférica e plataformas de análise que influenciam decisões em tempo real sobre transporte, indústria e políticas de saúde.

A combinação entre gestão de dados, investimentos em energia limpa e programas de reurbanização resultou em redução consistente de índices de poluição e aumento da capacidade adaptativa da cidade em relação a ondas de calor e eventos climáticos extremos. A China, como um todo, tornou-se referência em monitoramento integrado e uso de dados para mitigação de riscos urbanos.

7.5. Curitiba, Brasil: Planejamento Integrado e Gestão de Riscos

Curitiba consolidou um modelo urbano amplamente reconhecido por sua capacidade de planejamento integrado, sistema viário racionalizado, infraestrutura verde e políticas ambientais estruturadas. A cidade implementou parques lineares, controle de enchentes por meio de áreas de retenção, revitalização de rios urbanos e ampliação de áreas permeáveis.

O Sistema Alerta Curitiba fortalece o monitoramento meteorológico e hidrológico, permitindo respostas rápidas da Defesa Civil em tempestades e desastres hidrológicos. A estratégia segue princípios da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e está alinhada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 11.

7.6. São Paulo, Brasil: Drenagem Sustentável e Infraestrutura Verde

São Paulo avançou em técnicas de controle de cheias, recuperação de fundos de vale e implantação de piscinões, jardins de chuva e corredores verdes nos últimos anos. O monitoramento de bacias hidrográficas e a integração entre Companhia de Saneamento, órgãos de meio ambiente e Defesa Civil fortaleceu a capacidade de previsão e resposta aos

eventos extremos.

Projetos piloto de ruas verdes, pavimentos permeáveis e sistemas naturais de infiltração demonstram potencial para reduzir alagamentos e mitigar ilhas de calor, alinhados a práticas internacionais recomendadas pela ONU e pela ISO 37123.

7.7. Nova Friburgo, Brasil: Reconstrução Pós-Desastre e Governança Comunitária

Após os desastres de 2011, Nova Friburgo tornou-se símbolo da necessidade de integração entre planejamento urbano, políticas de habitação, mapeamento de riscos e governança territorial. A reconstrução da cidade ampliou o diálogo entre poder público e comunidades, incorporando mapeamentos detalhados de áreas instáveis e protocolos robustos de prevenção.

A experiência reforça a importância da educação comunitária, da comunicação de riscos e da presença contínua da Defesa Civil como agente de proximidade.

7.8. Elementos em comum entre os casos analisados

A análise comparada revela elementos recorrentes entre cidades que avançaram de forma consistente na construção da resiliência urbana:

- diagnóstico territorial detalhado com base em indicadores;
- integração entre políticas urbanas, ambientais e sociais;
- infraestrutura multifuncional com capacidade de adaptação;
- uso intensivo de sensores, dados e plataformas digitais;
- fortalecimento institucional e governança colaborativa;
- participação social contínua;
- mecanismos de prevenção, mitigação e resposta articulados;
- alinhamento a normas internacionais como a ISO 37123;
- aderência aos marcos legais brasileiros que tratam de riscos, território e planejamento.

Esses elementos reforçam que a resiliência urbana é processo contínuo, que exige visão estratégica, capacidade de ação, alianças institucionais e construção coletiva.

8. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES

A construção de cidades resilientes e inclusivas exige uma mudança estrutural na forma como governos, profissionais e instituições compreendem o funcionamento do território. A urbanização brasileira, descrita por Darcy Ribeiro como um processo marcado por desigualdades históricas e pela formação de grandes concentrações urbanas com pouca capacidade de integração social, consolidou um cenário em que vulnerabilidades sociais, ambientais e tecnológicas se sobrepõem. Esses fatores tornam os serviços públicos urbanos mais pressionados, mais complexos e mais suscetíveis a falhas, evidenciando que modelos tradicionais de gestão já não oferecem respostas adequadas para os desafios contemporâneos. Assim, o desenvolvimento das cidades precisa abandonar abordagens fragmentadas e adotar

uma visão sistêmica que reconheça que resiliência, inclusão e conectividade são dimensões interdependentes e constitutivas da própria ideia de cidade.

Essa interdependência se expressa no reconhecimento de que uma cidade resiliente não é apenas capaz de resistir a eventos adversos, mas também de se antecipar a riscos, adaptar-se a mudanças e recuperar-se de forma eficiente. Essa compreensão está alinhada com os princípios do Marco de Sendai, que orienta países e cidades a integrarem redução de riscos, infraestrutura urbana e políticas sociais em ciclos contínuos de preparação, resposta e reconstrução. A Nova Agenda Urbana da ONU-Habitat reforça essa visão ao enfatizar que a resiliência depende de governança participativa, planejamento integrado, justiça espacial e acesso equitativo aos serviços públicos. Não se trata apenas de reduzir danos, mas de transformar o modo como os serviços urbanos são planejados, digitalizados e operados para aumentar a segurança coletiva e a qualidade de vida.

O Brasil possui marcos legais capazes de sustentar essa transformação. O Estatuto da Cidade estabelece diretrizes para o desenvolvimento urbano sustentável, orientando o planejamento territorial e a função social da cidade. O Estatuto da Metrópole, ao reconhecer que muitos serviços essenciais ultrapassam limites administrativos, reforça a necessidade de governança compartilhada e integração regional. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, por sua vez, orienta municípios a incorporarem planos preventivos, mapas de risco e instrumentos de resposta, consolidando a resiliência como política pública permanente. Esses marcos, quando articulados com legislações mais recentes, como a Lei do Governo Digital, o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação e o Plano Nacional de IoT, produzem um ambiente institucional que estimula a transformação digital dos serviços urbanos e fortalece a capacidade do território de operar de forma integrada.

A conectividade se insere nesse contexto como estrutura transversal que viabiliza a operação moderna dos serviços públicos e fortalece a resiliência em todas as suas dimensões. Redes digitais de alta capacidade, interoperabilidade entre plataformas e sistemas baseados em dados permitem que as cidades monitorem chuvas intensas, alterações ambientais, demanda por serviços de saúde, padrões de mobilidade e vulnerabilidades socioeconômicas em tempo real. A tecnologia se torna, assim, ferramenta de antecipação, coordenação e inteligência territorial. Centros de operações urbanas, sensores ambientais, sistemas de iluminação inteligente, plataformas educacionais digitais, atendimentos socioassistenciais remotos e algoritmos de análise preditiva são exemplos de soluções que dependem de conectividade robusta e organização eficiente das redes subterrâneas, aéreas e digitais.

No entanto, resiliência urbana não é somente tecnológica. Ela repousa também na inclusão social, na equidade territorial e na participação cidadã. A vulnerabilidade urbana é intensificada quando grupos populacionais já marcados por desigualdades têm menos acesso a serviços públicos, menos acesso a redes digitais e menos capacidade de exercer plenamente seus direitos. Portanto, qualquer modelo de resiliência que não considere a inclusão como princípio estruturante corre o risco de reforçar desigualdades existentes. A resiliência, assim, deixa de ser apenas reação a eventos extremos e passa a ser ferramenta de justiça urbana, assegurando que toda a população, especialmente a mais vulnerável, tenha acesso a serviços públicos contínuos, eficientes e seguros.

Os exemplos internacionais analisados ao longo desta cartilha ilustram essa interdependência. Roterdã, Medellín e Shenzhen demonstram que resiliência e inclusão geram oportunidades econômicas, atraem investimentos e promovem inovação. A transformação do risco hídrico em vantagem competitiva em Roterdã, a integração entre mobilidade e inclusão social em Medellín ou a articulação entre planejamento urbano e ecossistemas tecnológicos em Shenzhen reforçam a tese de que a resiliência urbana é também uma agenda de desenvolvimento. Essas experiências mostram que cidades que investem em infraestrutura sustentável, redes digitais, políticas sociais e governança integrada tornam-se mais preparadas para emergências, mais competitivas e mais capazes de construir um futuro próspero.

No contexto brasileiro, avanços em Curitiba, Salvador, Recife, São José dos Campos e em inúmeros municípios de menor porte mostram que, quando existe planejamento consistente, capacidade institucional e articulação entre políticas setoriais, é possível fortalecer serviços públicos, reduzir vulnerabilidades e melhorar a vida urbana. A expansão de centros de operações, programas de alerta antecipado, redes de telemedicina, modernização de iluminação pública, digitalização de serviços e integração dos sistemas municipais demonstram que a resiliência é um caminho realista e viável, desde que apoiado em estratégia, técnica e governança.

Diante de tudo isso, torna-se evidente que resiliência urbana precisa ser elevada à condição de política pública estruturante. Isso significa incorporá-la aos planos diretores, às leis de uso e ocupação do solo, aos códigos de obras, aos planos de mobilidade, aos planos de saneamento, às políticas de assistência social e aos instrumentos de governança digital. Significa também formar equipes capacitadas, fortalecer a gestão intersetorial, atualizar legislações municipais, criar mecanismos permanentes de participação social e implantar sistemas de monitoramento que permitam avaliar continuamente a eficiência dos serviços públicos.

Em síntese, esta cartilha demonstra que resiliência urbana não é um conceito abstrato, mas uma prática concreta que exige visão estratégica, planejamento integrado, marcos legais consistentes, infraestrutura física e digital qualificadas e forte atuação social. Ao integrar inclusão, conectividade, inovação, governança e proteção ambiental, as cidades tornam-se capazes de proteger vidas, reduzir perdas, fortalecer serviços essenciais e criar condições para um futuro mais seguro, justo e sustentável. Cidades resilientes não esperam a crise para agir. Cidades resilientes planejam, aprendem, se adaptam e evoluem continuamente, sempre com as pessoas no centro.

Ao reconhecer que a resiliência urbana é resultado de escolhas estruturantes e de longo prazo, os municípios passam a compreender que seu fortalecimento depende tanto da qualidade do planejamento quanto da capacidade de articulação institucional. A integração entre políticas setoriais não ocorre de forma espontânea. Ela precisa ser construída com métodos, instrumentos e rotinas de cooperação entre setores que tradicionalmente operaram de forma fragmentada. Serviços como transporte, saúde, educação, saneamento, assistência social e segurança pública devem atuar não apenas em paralelo, mas em sinergia, compartilhando informações, organizando prioridades conjuntas e operacionalizando intervenções de forma coordenada. Essa articulação depende de estruturas de governança

que reúnam capacidades técnicas, liderança política, processos de decisão transparentes e mecanismos regulares de comunicação com a população.

O fortalecimento da resiliência urbana também exige que as cidades incorporem a cultura da prevenção, substituindo a lógica de resposta emergencial reativa por modelos de antecipação e redução de riscos. Isso significa utilizar evidências, indicadores e diagnósticos contínuos para identificar vulnerabilidades que, quando negligenciadas, resultam em prejuízos econômicos, sociais e ambientais de larga escala. A adoção de soluções naturais ou híbridas, a modernização das redes de drenagem, a expansão da arborização urbana, a proteção dos mananciais, a regularização fundiária e a requalificação de áreas de risco são exemplos de políticas que reduzem sensivelmente a exposição da população a eventos extremos. Essas ações ganham ainda mais efetividade quando apoiadas por tecnologias de monitoramento em tempo real, sistemas de alerta antecipado e plataformas digitais capazes de integrar dados meteorológicos, hidrológicos e socioeconômicos.

A resiliência urbana, no entanto, só se consolida quando acompanhada de políticas sociais robustas. A desigualdade é, por si só, um fator multiplicador de riscos. Comunidades com menor acesso a infraestrutura básica, serviços essenciais e conectividade enfrentam maior dificuldade para responder a emergências e recuperar-se de eventos críticos. Cidades resilientes precisam, portanto, garantir acesso universal a serviços públicos de qualidade, ampliar equipamentos sociais em territórios vulneráveis e assegurar que políticas de habitação, saúde, educação e assistência social sejam planejadas de forma integrada com a gestão de riscos e as estratégias de adaptação climática. Ao reduzir desigualdades, o território se fortalece como um todo, criando uma base social mais sólida e resiliente.

Ao mesmo tempo, a construção de cidades resilientes depende da mobilização da população. Comunidades informadas, participativas e articuladas têm maior capacidade de identificar riscos, cooperar durante emergências e contribuir para a preservação da infraestrutura urbana. A educação ambiental, a alfabetização digital e a formação de redes comunitárias são estratégias que ampliam o envolvimento da população nos processos de tomada de decisão, fortalecendo o sentimento de pertencimento e valorizando o cuidado coletivo com o território. A participação social não é apenas um elemento complementar, mas um fator determinante para que as cidades consigam implementar políticas de forma duradoura e socialmente legitimada.

O papel dos profissionais que atuam no planejamento, na engenharia, na arquitetura, na tecnologia, na administração pública e nas demais áreas representadas pelo Sistema Confea Crea ganha destaque nesse cenário. Ao dominar normas técnicas, compreender marcos legais e incorporar metodologias inovadoras, esses profissionais tornam-se agentes essenciais para a transformação do ambiente urbano. Sua atuação influencia diretamente a segurança das pessoas, a qualidade da infraestrutura, o desempenho dos serviços públicos e a capacidade das cidades de enfrentar desafios cada vez mais complexos. Ao promover soluções baseadas em evidências, apoiar a elaboração de políticas públicas e disseminar boas práticas, esses profissionais contribuem para construir cidades mais humanas, sustentáveis e preparadas para o futuro.

Por fim, a visão de cidades resilientes e inclusivas exige compromisso institucional

contínuo. Planos, legislações e projetos precisam ser acompanhados por mecanismos permanentes de monitoramento, revisão e aprimoramento. A dinâmica urbana, acelerada por mudanças climáticas, transformações tecnológicas e transições demográficas, exige que a gestão municipal esteja preparada para adaptar-se com rapidez e precisão. A resiliência não é um destino, mas um processo de aprendizagem constante, de cooperação federativa, de inovação orientada por necessidades reais e de um fortalecimento das capacidades locais.

Dessa forma, a transformação das cidades brasileiras em ambientes resilientes e inclusivos depende da articulação entre planejamento territorial, infraestrutura física, conectividade digital, políticas sociais e governança democrática. O compromisso com essas dimensões permite que os municípios protejam vidas, reduzam desigualdades, ampliem oportunidades econômicas e criem condições para que todos os cidadãos vivam com dignidade e segurança. Resiliência e inclusão, juntas, formam o alicerce de um novo paradigma urbano, capaz de transformar desafios em oportunidades e incertezas em caminhos de desenvolvimento sustentável.

9. GLOSSÁRIO SIMPLIFICADO

Adaptação Climática – Conjunto de ações planejadas para reduzir impactos de eventos climáticos extremos, ajustando infraestrutura, serviços e políticas públicas a novos cenários ambientais.

Áreas de Risco – Zonas do território suscetíveis a desastres naturais, como enchentes, deslizamentos, erosão ou escassez hídrica, e que exigem mapeamento, prevenção e gestão prioritária.

Capacidade Adaptativa – Habilidade institucional, social e técnica de um município para ajustar políticas, sistemas e práticas diante de mudanças ambientais, sociais ou operacionais.

Centro de Operações Urbanas (COU) – Estrutura integrada de monitoramento e coordenação de serviços públicos, reunindo dados em tempo real para resposta rápida e tomada de decisão.

Continuidade Operacional – Capacidade dos serviços essenciais de manter funcionamento durante crises, falhas ou eventos extremos, por meio de redundância, protocolos e infraestrutura resiliente.

Drenagem Urbana Sustentável – Conjunto de soluções que controlam o escoamento das águas pluviais utilizando vegetação, infiltração no solo, áreas permeáveis, parques de inundação e estruturas naturais.

Eventos Extremos – Fenômenos climáticos ou ambientais de grande intensidade, como tempestades, ondas de calor, secas e enchentes, que pressionam sistemas urbanos e aumentam riscos socioambientais.

Governança Intersetorial – Modelo de gestão que integra diferentes secretarias e órgãos públicos na elaboração, execução e monitoramento de políticas urbanas, evitando ações fragmentadas.

Indicadores de Resiliência – Métricas utilizadas para avaliar capacidade de prevenção, resposta, recuperação e adaptação dos municípios, baseadas em normas como a ISO 37123.

Infraestrutura Crítica – Sistemas e instalações essenciais ao funcionamento da cidade, como energia, água, saneamento, mobilidade, telecomunicações, saúde e segurança pública.

Infraestrutura Verde e Azul – Soluções que integram vegetação, corpos d'água e elementos naturais ao planejamento urbano para reduzir riscos, atenuar enchentes, regular temperatura e melhorar bem-estar.

Mapeamento de Riscos – Processo técnico que identifica áreas suscetíveis a desastres, orientando políticas de prevenção, obras de mitigação e ações de realocação quando necessário.

Mitigação – Ações destinadas a reduzir a intensidade ou a probabilidade de ocorrência de eventos adversos, como obras de drenagem, reforço estrutural ou controle de ocupação irregular.

Plano de Contingência – Instrumento operacional que detalha procedimentos, responsabilidades e recursos necessários para atuação coordenada durante emergências.

Plano Diretor – Principal instrumento de planejamento urbano municipal, orientando o uso do solo, estratégias de desenvolvimento e diretrizes para prevenção de riscos e inclusão territorial.

Proteção Social – Conjunto de políticas públicas destinadas a reduzir vulnerabilidades, apoiar populações afetadas e garantir direitos básicos durante situações de crise.

Redundância – Presença de sistemas alternativos ou reservas técnicas que garantem continuidade dos serviços essenciais quando ocorre falha na infraestrutura principal.

Resiliência Urbana – Capacidade da cidade de antecipar riscos, resistir, responder e recuperar-se de crises, preservando vidas, infraestrutura e serviços públicos essenciais.

Soluções Baseadas na Natureza (SbN) – Intervenções que utilizam processos naturais para enfrentar desafios urbanos, como jardins de chuva, reflorestamento, recuperação de rios e áreas de infiltração.

Telemetria Ambiental – Uso de sensores e dispositivos para coleta automática de dados sobre chuva, temperatura, vento, nível de rios e qualidade do ar, apoiando sistemas de alerta e prevenção.

Vulnerabilidade Social – Condição de indivíduos ou grupos expostos a riscos ampliados por desigualdades econômicas, territoriais, habitacionais ou de acesso a serviços públicos.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Plano de Redução de Riscos Geológicos e Hidrológicos. Belo Horizonte, 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Diário Oficial da União, Brasília, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2009.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Diário Oficial da União, Brasília, 11 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole. Diário Oficial

da União, Brasília, 13 jan. 2015.

BRASIL. Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre o Governo Digital e a eficiência pública. Diário Oficial da União, Brasília, 30 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: diretrizes gerais. Brasília: MDR, 2020.

CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Prefeitura. Plano de Resiliência da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: PCRJ, 2016.

CUTTER, Susan. Hazards, Vulnerability and Environmental Justice. New York: Routledge, 2012.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Geneva: IPCC, 2022.

ISO. International Organization for Standardization. ISO 37123: Indicators for Resilient Cities. Geneva: ISO, 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Estratégia Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016.

OECD. Cities in the World: a new perspective on urbanisation. Paris: OECD Publishing, 2020.

OECD. Resilient Cities: policy strategies for inclusive and sustainable urban development. Paris: OECD Publishing, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015.

ONU-HABITAT. City Resilience Profiling Tool: methodology and indicators. Nairobi: UN-Habitat, 2018.

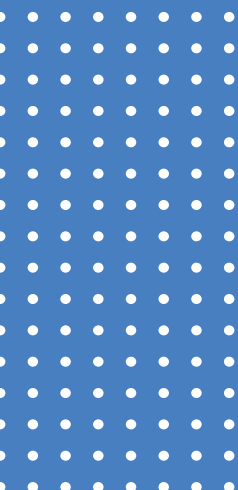
PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Resiliência e Sustentabilidade. Estratégia Municipal de Resiliência. Porto Alegre, 2016.

RIBEIRO, Darcy. O Povo Brasileiro: a formação e o sentido do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

UNDRR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva: UNDRR, 2015.

UNICEF. Cities and Children: the relationship between urbanization and vulnerability. New York: UNICEF, 2018.

WORLD BANK. Building Urban Resilience: principles, tools and practice. Washington, DC: World Bank, 2013.



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

