
Gestão Climática para Cidades Inteligentes

Governança, financiamento e compras públicas

Marcos Cordioli

Resumo

O enfrentamento das mudanças climáticas nas cidades depende de governança, financiamento e compras públicas que sobrevivam aos ciclos políticos. A análise trata da transformação digital das prefeituras e do marco legal do governo digital, dos fundos municipais de resiliência, da integração entre o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), a Lei Orçamentária Anual (LOA) e as políticas climáticas, do ESG como diretriz de gestão e das compras públicas sustentáveis, com ênfase no diálogo competitivo e na visão de ciclo de vida das contratações tecnológicas. A continuidade institucional aparece como principal desafio da gestão climática municipal, e não a falta de tecnologia.

Palavras-chave: Governança climática. Cidades inteligentes. Governo digital. Financiamento climático. Compras públicas sustentáveis. ESG. Planejamento orçamentário.

Abstract

Addressing climate change in cities depends on governance, financing and public procurement that outlast political cycles. The analysis covers the digital transformation of city halls and the legal framework for digital government, municipal resilience funds, the integration of multiyear plans and budget laws with climate policy, ESG as a management guideline, and sustainable public procurement, with emphasis on competitive dialogue and a life-cycle view of technology contracts. Institutional continuity, rather than a lack of technology, appears as the main challenge of municipal climate management.

Keywords: Climate governance. Smart cities. Digital government. Climate finance. Sustainable public procurement. ESG. Budget planning.

Introdução

A crise climática chega ao município como enchente, seca, onda de calor e deslizamento, e a resposta depende menos da disponibilidade de tecnologia do que da capacidade de governar, financiar e contratar com continuidade.

Os instrumentos existem. A Lei do Governo Digital, os instrumentos de planejamento e orçamento, os fundos climáticos e a Lei de Licitações oferecem ao gestor municipal um

conjunto de ferramentas jurídicas e financeiras que os municípios brasileiros ainda utilizam de forma desigual.

A gestão climática municipal se organiza em dois textos complementares. Diagnóstico, tecnologias de monitoramento e gestão de riscos formam o primeiro. Transformação digital das prefeituras, financiamento, planejamento orçamentário e compras públicas formam o segundo, tratados em artigos próprios.

1 | Transformação Digital das Prefeituras e dos Serviços

1.1 | Digitalização Governamental: Fundamentos Teóricos e Dimensão Prática

A transformação digital do governo municipal é um processo que transcende em muito a informatização de processos administrativos. Na literatura sobre governo digital, a distinção entre digitalização (converter processos analógicos em digitais sem alterá-los substantivamente) e transformação digital (redesenhar processos, estruturas e culturas organizacionais a partir das possibilidades abertas pelas tecnologias digitais) é central para compreender o que está efetivamente em jogo. Um município que digitalizou o protocolo de documentos mas manteve a lógica burocrática fragmentada de atendimento ao cidadão realizou a primeira etapa, não a segunda.

A transformação digital genuína implica mudanças culturais profundas na forma como a prefeitura coleta informações, toma decisões, coordena ações entre secretarias e se relaciona com os cidadãos. No contexto da gestão climática, estas mudanças são especialmente críticas porque eventos extremos exigem respostas rápidas, coordenadas e baseadas em informações precisas — exatamente o que um governo digitalizado e transformado pode oferecer, e que um governo analógico e compartimentado frequentemente não consegue. A diferença entre uma resposta eficaz e uma resposta caótica a uma enchente pode ser medida em horas — e estas horas dependem da qualidade dos sistemas de informação, comunicação e coordenação da prefeitura.

1.2 | Modernização dos Serviços e Canais de Atendimento

A modernização dos serviços municipais abrange múltiplas dimensões complementares. A digitalização dos canais de atendimento ao cidadão — portais de serviços online, aplicativos móveis, chatbots para triagem de demandas — reduz barreiras de acesso e libera recursos humanos para atividades de maior complexidade. A integração de sistemas entre secretarias — superando o problema crônico dos silos de informação que caracterizam muitas prefeituras brasileiras — cria a base para um atendimento coordenado e para um planejamento realmente transversal.

Para a gestão climática, a dimensão mais crítica desta modernização é a capacidade de comunicação de emergências. Sistemas integrados de alerta que alcançam os cidadãos por múltiplos canais — SMS, aplicativos de mensagens, sirenes, rádios comunitárias, painéis eletrônicos em espaços públicos — garantem que a informação de risco chegue efetivamente às populações vulneráveis, incluindo aquelas com menor acesso a tecnologias digitais. A redundância dos canais de comunicação não é um luxo — é um requisito de segurança pública em contextos de emergência climática.

1.3 | Big Data, Planejamento Preditivo e Inteligência Territorial

O planejamento urbano orientado por dados representa uma ruptura epistemológica com o modelo tradicional de gestão municipal, baseado em diagnósticos pontuais, percepções subjetivas e demandas políticas de curto prazo. Com Big Data climático e urbano — séries históricas de dados meteorológicos, registros de ocorrências da defesa civil, informações cadastrais georreferenciadas, dados socioeconômicos do IBGE, indicadores de saúde pública — é possível construir uma inteligência territorial que identifica padrões, antecipa tendências e orienta a alocação de recursos com muito maior precisão e eficácia do que qualquer diagnóstico convencional.

A análise preditiva aplicada à gestão climática urbana tem aplicações que vão muito além da previsão meteorológica. O cruzamento de dados de precipitação histórica com mapas topográficos e de uso do solo permite identificar com precisão as áreas com maior probabilidade de inundação em diferentes cenários de chuva. A análise de padrões de ocorrências de deslizamento em função de variáveis como saturação do solo, declividade e cobertura vegetal permite priorizar intervenções de estabilização de encostas. O mapeamento de ilhas de calor urbanas — utilizando dados de sensores e imagens de satélite — orienta políticas de arborização, permeabilização e projeto arquitetônico com impacto direto sobre a saúde e o conforto térmico da população.

1.4 | Marco Legal: Lei 14.129/2021 e Carta Brasileira de Cidades Inteligentes

A Lei Federal 14.129/2021, conhecida como Lei do Governo Digital, estabelece os princípios, as regras e os instrumentos para a transformação digital dos entes públicos brasileiros, com adoção pelos municípios mediante norma própria. Entre seus dispositivos mais relevantes para a gestão climática municipal estão: a obrigatoriedade de disponibilização de serviços públicos digitais; a criação de canais digitais de participação cidadã; a promoção da interoperabilidade entre sistemas de informação públicos; e a garantia de proteção de dados pessoais nos termos da LGPD. A lei cria, em suma, um arcabouço jurídico que legitima e ampara as estratégias de digitalização governamental municipal.

A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (MDR, 2020) complementa este marco com diretrizes conceituais e metodológicas específicas para a gestão urbana inteligente. A Carta define a transformação digital sustentável como "o processo de adoção responsável de tecnologias da informação e comunicação, baseado na ética digital e orientado para o bem comum", formulação que ancora a agenda tecnológica nos valores democráticos e nos objetivos da política urbana brasileira.

A transformação digital pode promover novas culturas institucionais no setor público, baseada em inteligência, colaboração, planejamento, foco no cidadão e transparência — pilares da cidade inteligente e resiliente do século XXI.

1.5 | Fundos de Resiliência e Governança Climática Adaptativa

A sustentabilidade financeira das políticas climáticas municipais é, talvez, o gargalo mais crítico e menos debatido do campo. O enfrentamento das mudanças climáticas exige investimentos contínuos e de longo prazo — em infraestrutura, em tecnologia, em capacitação e em manutenção de sistemas — que são essencialmente

incompatíveis com a lógica orçamentária anual que rege as finanças municipais brasileiras. A cada mudança de gestão, programas de resiliência climática são descontinuados, sistemas de monitoramento deixam de ser mantidos e capacidades institucionais duriosamente construídas se dissipam.

A criação de fundos municipais de resiliência climática — mecanismos financeiros com regras de governança que garantam sua continuidade independentemente das oscilações políticas — é uma resposta estrutural a este problema. O enfrentamento das crises climáticas nas cidades depende da coordenação dos governos federal e estaduais e do apoio dos consórcios intermunicipais para ações integradas e eficazes. Os municípios que estabelecerem reservas mensais destinadas exclusivamente à resposta a emergências climáticas — mesmo que de valor modesto, definido como percentual fixo do orçamento — terão recursos disponíveis no momento em que mais precisam: imediatamente após um desastre, quando a burocracia orçamentária convencional se torna um obstáculo à resposta rápida.

2 | **Políticas Públicas, Obras e Governança Climática**

2.1 | **Transformação Digital como Política Pública Estruturante**

A transformação digital municipal não pode ser tratada como projeto setorial de tecnologia da informação — é uma política pública estruturante que atravessa e recondiciona todas as demais áreas de atuação do governo local. No campo climático, esta transversalidade é especialmente relevante. A capacidade de monitorar o território, emitir alertas precoces, coordenar respostas intersetoriais e aprender com a experiência de eventos anteriores depende de uma infraestrutura digital integrada que não pode ser construída secretaria a secretaria, nem projeto a projeto, mas exige uma visão sistêmica de governo.

A Estratégia Federal de Governo Digital 2024–2027 (Decreto 12.198/2024), embora aplicada diretamente à administração federal, oferece um modelo conceitual valioso para os municípios, ao associar a estratégia de governo digital à Infraestrutura Nacional de Dados. A integração de sistemas e o uso compartilhado de dados orientam, também no âmbito local, o redesenho de processos, a construção de plataformas integradas e a formação de equipes técnicas capacitadas.

2.2 | **Integração entre PPA, LDO, LOA e Políticas Climáticas**

A sustentabilidade das políticas climáticas municipais depende, em última análise, de sua inscrição rigorosa nos instrumentos de planejamento e orçamento obrigatórios. O Plano Plurianual (PPA), exigido pelo artigo 165 da Constituição Federal para todos os entes federativos, é o instrumento central desta inscrição. Programas de adaptação climática com metas físicas, indicadores de resultado e dotações orçamentárias plurianuais garantem que os investimentos em resiliência não sejam interrompidos ao final de cada exercício financeiro. A Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) deve estabelecer as prioridades de alocação em infraestrutura climática, e a Lei Orçamentária Anual (LOA) deve garantir que as dotações previstas sejam efetivamente liberadas e executadas.

A integração entre os instrumentos de planejamento urbano — Plano Diretor, Plano de Mobilidade, Plano de Saneamento, Plano Municipal de Gestão de Riscos — e os instrumentos orçamentários é uma condição necessária para que a política climática municipal funcione como um sistema coerente e não como uma coleção de projetos isolados. A metodologia do planejamento estratégico situacional de Matus (1993) é especialmente relevante neste contexto, porque reconhece que o processo de planejamento público opera em ambientes de alta complexidade e conflito, e que as ferramentas de planejamento precisam ser suficientemente flexíveis para se adaptar a cenários em constante mutação — como é, por definição, o cenário das mudanças climáticas.

2.3 | ESG como Diretriz Transversal da Gestão Municipal

O ESG — sigla para Environmental, Social and Governance — emergiu no campo das finanças corporativas como um conjunto de critérios para avaliação do desempenho de empresas em dimensões não financeiras, e rapidamente ganhou relevância como linguagem comum entre investidores, reguladores, governos e organizações da sociedade civil. No campo municipal, a adoção de práticas de gestão alinhadas aos critérios ESG não é apenas um imperativo ético — é uma estratégia de acesso a financiamentos que de outra forma seriam inacessíveis.

Municípios que demonstram capacidade de gestão ambiental responsável — com sistemas de monitoramento da qualidade do ar e da água, políticas de gestão de resíduos, programas de eficiência energética e estratégias documentadas de adaptação climática — ampliam as chances de acesso a recursos de fundos climáticos internacionais como o Fundo Verde para o Clima (GCF), o Fundo de Adaptação e o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF). A dimensão de governança do ESG — transparência na gestão, prestação de contas, integridade nas contratações — é frequentemente o critério mais determinante na avaliação de projetos para financiamento internacional, porque é ela que garante aos financiadores que os recursos serão utilizados de forma eficaz e responsável.

3 | Compras Públicas Sustentáveis e ESG nas Políticas

3.1 | Lei 14.133/2021: Um Marco para as Contratações Climáticas

A Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei Federal 14.133/2021) representa o mais significativo avanço no direito das contratações públicas brasileiras desde a Lei 8.666/1993. Para a gestão climática municipal, dois de seus dispositivos merecem atenção especial. O primeiro é a incorporação explícita de critérios de sustentabilidade ambiental nos processos de contratação pública — abrindo espaço legal para que municípios exijam, em seus editais, produtos e serviços que atendam a padrões ambientais específicos, como eficiência energética, uso de materiais reciclados, baixa emissão de carbono e responsabilidade no descarte. O segundo é a introdução do diálogo competitivo como modalidade licitatória, especialmente adequada para a contratação de tecnologias complexas e inovadoras.

As compras públicas sustentáveis — que incorporam critérios ambientais, sociais e de ciclo de vida ao longo de todo o processo de contratação — têm potencial

transformador sobre os mercados de tecnologia e infraestrutura com os quais os municípios se relacionam. Quando os governos municipais passam a exigir eficiência energética, baixo impacto ambiental e responsabilidade social de seus fornecedores, criam incentivos de mercado para a inovação em produtos e serviços sustentáveis que vão muito além do impacto direto de seus próprios gastos. O poder de compra do setor público — que representa parcela significativa do PIB brasileiro — pode ser um alavancador poderoso da transição para uma economia de baixo carbono.

3.2 | O Diálogo Competitivo e a Aquisição de Tecnologias Climáticas

O diálogo competitivo, introduzido pela Lei 14.133/2021 como modalidade licitatória, é particularmente adequado para a aquisição de tecnologias climáticas urbanas por uma razão fundamental. Nestes projetos, o poder público frequentemente não tem condições de especificar previamente a solução técnica mais adequada às suas necessidades, porque não dispõe do conhecimento técnico especializado que o mercado detém. Antes de contratar um sistema de monitoramento de enchentes, um gestor municipal precisa compreender quais tecnologias existem, quais delas são adequadas às características hidrológicas do seu território, quais custos de implantação e manutenção são realistas e quais são as implicações de diferentes escolhas tecnológicas para a integração futura com outros sistemas.

O processo de diálogo competitivo permite que o município obtenha este conhecimento antes de comprometer recursos públicos. Ao convidar fornecedores e especialistas para apresentar soluções e discutir necessidades, o gestor constrói a inteligência técnica necessária para redigir um edital bem fundamentado, que especifica requisitos de desempenho — e não de equipamento — e que avalia as propostas com base no valor total ao longo do ciclo de vida, e não apenas no preço de aquisição.

O diálogo competitivo qualifica as contratações públicas e fortalece também a capacidade operacional para estruturar políticas de aquisição tecnológica baseadas em desempenho, inovação e sustentabilidade, superando a lógica de compras pontuais e fragmentadas.

3.3 | Ciclo de Vida, Reposição Tecnológica e Previsibilidade Orçamentária

A visão de ciclo de vida nas contratações de tecnologia climática é uma das transformações conceituais mais necessárias na cultura de compras das prefeituras brasileiras. A lógica tradicional de aquisição — que avalia propostas principalmente pelo preço de compra, sem considerar os custos totais ao longo da vida útil do sistema — produz contratações aparentemente econômicas que se revelam, na prática, extremamente custosas. Um sistema de monitoramento hidrológico adquirido pelo menor preço, sem contrato de manutenção adequado e sem previsão de atualização tecnológica, pode se tornar inoperante em dois ou três anos — exatamente quando o município mais precisará dele, em um cenário de intensificação dos eventos extremos.

O custo total de propriedade de um sistema de gestão climática inteligente inclui: aquisição e instalação dos equipamentos; manutenção preventiva e corretiva ao longo de toda a vida útil; atualização de software e firmware para manter a segurança cibernética e a compatibilidade com sistemas integrados; consumo de energia e

conectividade; capacitação contínua das equipes técnicas; e descarte ambientalmente responsável dos equipamentos ao final da vida útil. Planejar com esta visão completa é condição para que os investimentos em infraestrutura climática produzam os resultados esperados ao longo do tempo.

3.4 | ESG Municipal: Programas Federais e Acesso a Financiamentos

O governo federal brasileiro mantém um conjunto de programas e mecanismos de financiamento para municípios que buscam implementar políticas climáticas e de sustentabilidade. O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e operado pelo BNDES, financia projetos de mitigação e adaptação climática. O BNDES mantém ainda o BNDES Cidades, voltado ao apoio de projetos urbanos, e linhas para saneamento, resiliência hídrica e eficiência energética, cujas condições variam conforme o edital e a capacidade de pagamento de cada município.

No plano internacional, o acesso a recursos do Fundo Verde para o Clima (GCF) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para projetos municipais é mediado, no Brasil, principalmente por entidades implementadoras credenciadas — como o próprio BNDES, a Caixa Econômica Federal e algumas organizações da sociedade civil. Para que um município possa acessar estes recursos, precisa desenvolver capacidade técnica de elaboração de projetos em padrões internacionais, o que requer investimento em formação de equipes e, frequentemente, suporte de consultoria especializada.

A transformação urbana e climática é possível, já começou e pode florescer em cada território onde houver planejamento, execução, monitoramento, transparência e participação.

Considerações finais

A transformação digital das prefeituras é condição da resposta climática. Eventos extremos exigem decisões rápidas, coordenadas e baseadas em informação confiável, e apenas um governo digitalmente integrado entrega esta combinação. A Lei do Governo Digital oferece o arcabouço jurídico, e os municípios o adotam por norma própria.

O principal desafio é a continuidade institucional. Uma cultura de gestão que planeja para o curto prazo, contrata sem considerar o ciclo de vida, inaugura sistemas sem prever manutenção e abandona políticas a cada troca de governo desperdiça tecnologia, financiamento e marcos legais já disponíveis. Fundos de resiliência com regras próprias, a inscrição dos programas no PPA, na LDO e na LOA e contratações orientadas ao custo total de propriedade respondem a este desafio.

A resiliência climática é, acima de tudo, uma conquista coletiva. Governo, setor privado, academia e cidadãos a institucionalizam como projeto de cidade, capaz de se perpetuar além das vicissitudes do ciclo político. A cidade que aprende com as suas tragédias climáticas, documenta, planeja e age com continuidade constrói um futuro mais seguro, e o clima não espera.

Declaração sobre o uso de inteligência artificial

A inteligência artificial generativa foi utilizada como ferramenta de apoio à organização das informações fornecidas para este artigo. O uso ocorreu como auxílio ao trabalho intelectual, sem substituir a análise dos documentos e das fontes. A seleção e a interpretação das informações, assim como a revisão e a responsabilidade pela versão final do texto, cabem ao autor. Ao final, a IA foi utilizada para a correção ortográfica e semântica do texto e também para gerar o resumo e as palavras-chave.

Referências

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Decreto n.º 12.198, de 24 de setembro de 2024. Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para o período de 2024 a 2027 e a Infraestrutura Nacional de Dados. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2024.

BRASIL. Lei Federal n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Lei Federal n.º 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Lei Federal n.º 14.133, de 1.º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. Brasília: MDR, 2020.

MATUS, C. Política, Planejamento e Governo. Brasília: IPEA, 1993. (Série IPEA, n. 143).

Sobre o autor

Marcos Cordioli é consultor, empresário, pesquisador e palestrante brasileiro, mestre em Educação pela PUC-SP, com atuação nas áreas de educação, transformação digital, inovação, cidades inteligentes, economia de dados e inteligência artificial.

Foi Secretário de Inovação, Aceleração Econômica, Turismo e Comunicação de Maringá e Secretário de Cultura de Curitiba, além de Presidente da Fundação Cultural de Curitiba. Desde 2015, atua na modelagem de ecossistemas de inovação e startups, aproximando tecnologia, conhecimento, negócios e transformação institucional.

É cofounder da Apolus.ai, startup dedicada a transformar conhecimentos dispersos em ecossistemas de inteligência artificial, ampliando a capacidade de empresas e instituições de organizar, compartilhar e utilizar conhecimento como inteligência coletiva. É também vice-presidente da ACIM-Maringá.

Na área de tecnologia, pesquisa os processos econômicos e tecnológicos associados à economia de dados, estudando dados, conhecimento e inteligência artificial como elementos estruturantes da nova economia. Dedicar-se também ao estudo da transformação digital de cidades, com atenção ao uso sistêmico de IoT, dados,

inteligência artificial, conectividade e plataformas digitais na construção de cidades inteligentes.

No campo da inteligência artificial, desenvolve duas frentes complementares. Na educação, conduz o projeto “Tecnologias de IA na Sala de Aula”, dedicado às possibilidades de utilização da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem, na formação de educadores e na gestão educacional. Nas empresas e instituições, atua na área de educação corporativa, pesquisando a gestão de conteúdos e conhecimentos como base para a construção de inteligência coletiva e para o desenvolvimento de novas soluções apoiadas por IA.

Marcos Cordioli também possui trajetória acadêmica na área de educação, tendo atuado como professor em cursos de graduação, especialização e mestrado, além de pesquisador, palestrante e consultor. Participou de eventos, pesquisas e projetos educacionais em todos os estados brasileiros e em diferentes países.

Contato: marcos.cordioli@gmail.com | (41) 99682 9123 | LinkedIn:
[linkedin.com/in/marcos-cordioli](https://www.linkedin.com/in/marcos-cordioli) | Instagram @marcoscordioli |
<https://linktr.ee/marcos.cordioli>