



RELATÓRIO ANALÍTICO

CIDADES INTELIGENTES PELO CLIMA

AGRADECIMENTOS

Agência Recife para Inovação e Estratégia – ARIES

MARIANA PONTES

Departamento de Gestão do Porto Digital

JACQUES BARCIA

RENATA COSTA

TARCIANA ANDRADE

GUILHERME JOHNSTON

Instituto da Cidade Pelópidas Silveira

CEZAR LOPES

FERNANDO DE ALCÂNTARA

JOÃO DOMINGUES AZEVEDO

JOSÉ FERNANDES

Ministério das Cidades

DIANA MEIRELLES DA MOTTA

ANA PAULA BRUNO

LUCIANA GIL BARBOSA

Pesquisa e Inovação para Cidades
da Universidade Federal de Pernambuco

– Parque Capibaribe

CIRCE MONTEIRO

LUIZ VIEIRA

ROBERTO MONTEZUMA

Prefeitura da Cidade de Recife

CIRO PEDROSA

Secretaria Municipal de Meio Ambiente
e Sustentabilidade de Recife

BRUNO SCHWAMBACH

CARLOS MAURÍCIO DA FONSECA GUERRA

CRÉDITOS

O **ICLEI – Governos locais pela Sustentabilidade** é a principal associação mundial de governos locais dedicados ao desenvolvimento sustentável, cuja rede global conecta mais de 1.500 governos de estados e cidades de diversos portes, em mais de 100 países. Movido pela causa de mobilizar os governos locais para construir cidades mais sustentáveis, o ICLEI oferece apoio para que desenvolvam suas políticas e ações pela sustentabilidade.

Ao longo de sua trajetória pioneira de mais de 25 anos, tem promovido a articulação de cidades, estados e regiões pela agenda do desenvolvimento sustentável. O Secretariado para América do Sul conecta seus mais de 50 membros em 8 países a este movimento global. Desde 1994, o ICLEI América do Sul tem se destacado no desenvolvimento e execução de projetos nas temáticas de: Clima e Desenvolvimento de Baixo Carbono, Resiliência, Resíduos Sólidos, Compras Públicas Sustentáveis, Biodiversidade Urbana, dentre outros.

A **Embaixada Britânica** é a principal missão no país responsável por relações bilaterais entre o Reino Unido e o Brasil. Atualmente conta com seis representações no país, em Brasília, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife e Porto Alegre. O Prosperity Fund é um fundo de cooperação bilateral do Reino Unido com países de renda média. Seu objetivo é fomentar a prosperidade global, apoiando governos estrangeiros a adotarem políticas de crescimento sustentável e inclusivo. Este relatório foi financiado pelo Prosperity Fund.

EMBAIXADA BRITÂNICA

Helena Almeida – Diretora do Prosperity Fund no Brasil
Matheus Ortega – Gerente de Projetos do Prosperity Fund

ICLEI – GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE

Pedro Roberto Jacobi – Presidente do Conselho Diretor
Rodrigo de Oliveira Perpétuo – Secretário-Executivo
Igor Reis de Albuquerque – Coordenação Geral de Conteúdo e Pesquisa
Daniela Ades – Coordenação de Comunicação e Revisão
Pedro Tavares Siqueira – Pesquisa e Elaboração de Estudos de Caso

APOIO À PESQUISA

Humana Sustentabilidade

REVISÃO E PREPARAÇÃO DE TEXTO

P&B Comunicação

DESIGN

Sabiá Design Brasileiro

IMPRESSÃO

Gráfica InPrima

SÃO PAULO, AGOSTO DE 2017

SUMÁRIO

05 APRESENTAÇÃO

08 INTRODUÇÃO

12 A EVOLUÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES

20 A EXPERIÊNCIA BRITÂNICA

34 CIDADES INTELIGENTES NO CONTEXTO BRASILEIRO

44 CAMINHOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA CIDADE INTELIGENTE PELO CLIMA

50 REFERÊNCIAS

APRESENTAÇÃO

As iniciativas com soluções tecnológicas para desafios cotidianos das cidades, associadas à ideia de “inteligência”, vêm aumentando no mundo todo. As crescentes pressões da intensificação da urbanização e o aumento da demanda por energia, água, moradia, serviços e transporte elevam o grau de complexidade de tais desafios, o que exige de governos locais e nacionais soluções cada vez mais eficientes.

Para responder a essas pressões e aos impactos negativos que os modos de desenvolvimento e consumo globais impõem à sociedade contemporânea, novos marcos globais de sustentabilidade foram adotados nos últimos anos, desde a Agenda 2030 e seus respectivos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), passando pelo Acordo de Paris sobre o clima e chegando à Nova Agenda Urbana. Esses acordos internacionais visam oferecer metas, diretrizes e modelos de ações para garantir um planeta habitável e uma sociedade mais igualitária e sustentável.

A partir de agora, para atingir tais metas e objetivos, bem como para a superação de desafios, serão necessárias novas abordagens e tecnologias. Além disso, a transversalidade de ações dos novos marcos globais pode representar oportunidades para a indústria de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), sobretudo em negócios, empregos, inovação e integração de serviços. Mas, de que maneira, é possível aliar estratégias de desenvolvimento urbano baseadas em TICs aos objetivos de desenvolvimento sustentável dos grandes acordos globais?

Instigados pela possibilidade de convergência entre os dois movimentos o que preconiza a visão de desenvolvimento urbano com uso da tecnologia e o que estimula o desenvolvimento de baixo carbono, o ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade e a Embaixada Britânica, por meio do *Prosperity Fund* (Fundo Prosperidade), que fomenta diversas iniciativas globais relacionadas à inovação e à sustentabilidade, apresentam este **Relatório Analítico Cidades Inteligentes pelo Clima**.



Ele oferece um panorama atual da discussão sobre como as cidades podem aliar suas estratégias de desenvolvimento baseado na tecnologia e inovação de forma a colaborarem com os objetivos de descarbonização da economia, mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A fim de contribuir com o debate sobre a ideia de cidades inteligentes pelo clima (*climate smart cities*), são apresentadas experiências de iniciativas britânicas e brasileiras que têm, em diferentes níveis, aliado soluções tecnológicas ao desenvolvimento urbano de baixo carbono. Mostra-se também como o estabelecimento de marcos globais tem influenciado a agenda de sustentabilidade na transição para uma gestão urbana mais sustentável e inteligente.

A hipótese que norteou o conceito do **Relatório Analítico Cidades Inteligentes pelo Clima** partiu de experiências observadas em diferentes governos locais. Por um lado, nota-se que há iniciativas em desenvolvimento sendo postas em prática de maneira pouco integrada e dissociadas de objetivos que contribuam para cumprir objetivos de sustentabilidade. Por outro lado, apresenta-se uma visão na qual projetos de cidades inteligentes associam soluções tecnológicas à superação dos principais desafios da humanidade hoje, como o aquecimento global e a intensificação da urbanização.

Além disso, investiga-se de que maneira o desenvolvimento tecnológico e a inovação aplicada à gestão urbana podem levar à “descarbonização” das cidades, ou seja, fazer com que elas se desenvolvam com baixos níveis de emissão de carbono, criem maneiras mais eficientes de gestão de recursos e se adaptem aos novos padrões climáticos de maneira bem-sucedida, tornando-se, portanto, cidades inteligentes pelo clima. Propõe-se, sobretudo, que a ideia de inteligência não esteja exclusivamente atrelada à aplicação de soluções tecnológicas, mas que apresente uma visão integrada e sistêmica, levando em consideração a escala humana e o imperativo ético de agir pelo cumprimento das metas globais de sustentabilidade e pelas gerações vindouras.

Acompanhando os debates e a construção dos processos orientadores da agenda internacional de sustentabilidade, em 2013, em Lima, Peru, o ICLEI tomou conhecimento do programa *Climate Smart Cities*, coordenado pelo Centro do Futuro de Baixo Carbono (CLCF), um consórcio das universidades britânicas de Leeds,

Birmingham, Hull, Sheffield e York. O time de pesquisadores envolvidos é especializado na elaboração de estudos para planejamento urbano apoiado em análises econômicas de medidas tecnológicas que reduzam os níveis de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em cidades em todo o mundo. O CLCF cunhou o termo Cidades Inteligentes pelo Clima a partir desse programa.

O ICLEI e o CLCF, representado pela Universidade de Leeds, deram início, então, ao "Projeto Cidades Inteligentes pelo Clima (*Climate Smart Cities*): Capacitações e Promoção de Investimentos em Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono Apoiado em Conhecimentos do Reino Unido". As experiências anteriores da Universidade de Leeds em diversos países motivaram o ICLEI a tratar das cidades inteligentes no Brasil pela perspectiva climática.

Com base em uma revisão bibliográfica da literatura e na observação e descrição de casos e modelos de cidades britânicas e brasileiras, o **Relatório Analítico Cidades Inteligentes pelo Clima** identifica pontos comuns no estabelecimento de estratégias locais. Seu objetivo é aprofundar a discussão sobre iniciativas de cidades inteligentes alinhadas aos objetivos de sustentabilidade e acompanhar a evolução desse conceito no Reino Unido e no Brasil, por meio da descrição de arranjos de governança e seus

principais resultados, para sintetizar os principais aprendizados comuns às iniciativas.

O **Relatório** apresenta, em seus capítulos iniciais, um panorama sobre os desafios que se concentram nas cidades, considerando o contexto de intensa urbanização e profunda transformação de suas paisagens e modos de desenvolvimento. Nesse contexto, insere-se a discussão a respeito dos marcos globais de sustentabilidade e de como tais desafios complexos exigem soluções e abordagens inovadoras, ainda mais em momentos históricos de escassez de recursos financeiros.

Em seguida, são apresentadas as experiências das cidades de Bristol, Glasgow, Recife, São Paulo e Belo Horizonte, com destaque para abordagens na implantação de soluções inteligentes e de seus arranjos institucionais. Ao final, são descritas as principais características comuns entre as iniciativas e como é possível ampliar essa abordagem para mais municípios.

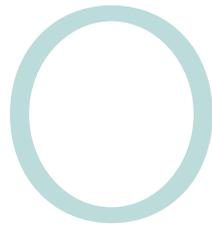
Boa leitura!

Embaixada Britânica

**ICLEI – Governos Locais
pela Sustentabilidade**

INTRODUÇÃO





Os avanços observados na área de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) proporcionaram, nas últimas duas décadas, uma verdadeira revolução na geração de dados, gestão de processos e inovações na integração de infraestruturas e sistemas digitais. Essas mudanças radicais impactaram diversos setores da economia e as relações sociais e profissionais dos indivíduos, transformando-os em fontes de dados em tempo real. Empresas de softwares, consultorias de sistemas de informação e comunicação, *startups*, dentre outras novas formas de organizações, têm desenvolvido produtos e serviços capazes de atender às demandas individuais e coletivas que surgem paulatinamente em meio às transformações do mundo digital e do dia a dia das pessoas.

Nesse mesmo período, o processo de urbanização acelerou e se intensificou, tornando-se uma das tendências mais transformadoras do século 21¹. Hoje, cerca de metade da população mundial já vive em zonas urbanas. Até 2050, a quantidade estimada de pessoas que viverá nas cidades passará dos atuais 3,9 bilhões para mais de 6,3 bilhões de habitantes, de acordo com o estudo da Desa/ONU "Perspectivas para urbanização mundial"².

Os desafios contemporâneos das cidades, portanto tornam-se cada vez mais complexos. Por um lado, questões históricas – ligadas ao setor de mobilidade e transportes, oferta de moradia adequada e acesso a terras, degradação ambiental, pobreza, aprofundamento das desigualdades e segregação – estão relacionadas ao processo de urbanização pouco ou nada planejada principalmente nos países em desenvolvimento, como é o caso da América Latina e Caribe, Ásia e África. Por outro lado, surgem novos desafios, ligados à globalização e aos avanços tecnológicos, como por exemplo de movimentação financeira, de bens materiais e de infraestrutura, bem como novas pressões, a exemplo do deslocamento de refugiados, que adicionam ainda maiores pressões ao desenvolvimento urbano sustentável. Essa realidade já é comum a todas as cidades, independentemente de seus portes e perfis.

Os centros urbanos também concentram, hoje, a maior parte da produção de riqueza, serviços e infraestrutura. Mais de 80% do PIB mundial é gerado nas cidades, segundo dados do Banco Mundial. E é nesses territórios em que se dá a maior parte do consumo de energia, seja em eletricidade, combustíveis de transportes, aquecimento e resfriamento de edifícios e praticamente todos os serviços de telecomunicações e de financiamento. Trata-se de um padrão de consumo que incorre em uma parcela significativa das emissões de Gases de Efeito Estufa: as cidades são responsáveis por

¹ Declaração de Quito, Nova Agenda Urbana. Quito, 2016

² United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights. Disponível em: <https://goo.gl/OpwLAL>

37% a 49% das emissões globais³, assumindo, portanto, um notável papel no combate ao aquecimento global e às mudanças climáticas, que são decorrentes desse fenômeno.

À medida que mais regiões se urbanizam, as demandas para o desenvolvimento sustentável concentram-se ainda mais nas cidades e, principalmente, naquelas de menor renda, onde esse processo ocorre de maneira mais rápida e, muitas vezes, mal planejada. Dentre os principais desafios, estão a transição para a economia de baixo carbono, e isso implica questões de: infraestrutura, produção, consumo de energias renováveis, mudança da matriz fóssil para geração de energia limpa e superação das condições de pobreza, fome e segregações social e espacial.

Nesse contexto, as cidades estarão no epicentro das transformações provocadas pela tendência de alta concentração demográfica e, por consequência, de crescimento de procura por moradia, recursos básicos e serviços urbanos. Serão nas zonas urbanas, também, onde estarão concentradas oportunidades para inovação em tecnologias, desenvolvimento, investimentos, processos e recursos humanos.

INÍCIO DO PARADIGMA DE SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO URBANO

As principais características dessa “nova era urbana” têm sido foco de importantes acordos globais de sustentabilidade nos últimos anos.

Em 2015, foi acordada e adotada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU, que engloba os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – substituindo o conjunto anterior de Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (2000-2015). A agenda dos ODS veio mais ambiciosa e abrangente, com 17 objetivos, que se desdobram em 169 metas. O ODS de número 11 considera especificamente o desafio do desenvolvimento urbano sustentável.

No mesmo ano, o histórico Acordo de Paris sobre o clima determinou os esforços globais de todos os níveis de governo e da sociedade para conter o aumento da temperatura média global em até 2 °C, com empenho para retê-la em até 1,5 °C. No cerne das discussões estão a utilização de combustíveis fósseis, uma das principais fontes de emissões de GEE, que causam o

aquecimento global, e a maneira de realizar a transição para a “descarbonização” da economia.

Há, ainda, o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, que focaliza a necessidade de adaptação dos territórios aos impactos das mudanças climáticas para reduzir riscos de desastres, os quais incorrem em perdas irreparáveis de vidas, além de elevados prejuízos financeiros e em infraestrutura.

O acordo mais emblemático para o contexto das cidades, porém, é a Nova Agenda Urbana. Adotada em 2016 durante a 3ª Conferência da ONU sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável, realizada em Quito, no Equador, ela propõe, pela primeira vez, uma visão de desenvolvimento urbano orientado pela sustentabilidade e pelo acesso igualitário ao espaço e serviços.

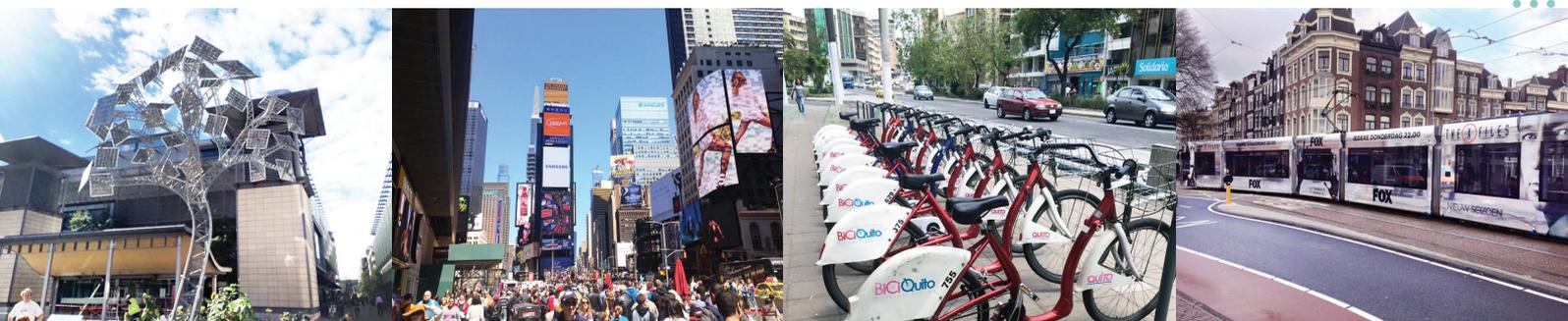
Todos esses marcos globais apontam caminhos e ferramentas de implantação de uma rápida transição para um modelo de crescimento livre de combustíveis fósseis, mais eficiente em termos de energia, inovador e capaz de acelerar a adaptação dos países.

Enquanto as metas e diretrizes estão acordadas, ainda há lacunas para viabilizar o cumprimento efetivo dessas agendas. Dentre os principais obstáculos, destacam-se: financiamento, construção de capacidades e desenvolvimento de tecnologias mais eficientes, com menores custos e que sejam sustentáveis no longo prazo. Para isso, serão necessárias abordagens inovadoras que promovam novas tecnologias, aplicações, abordagens sistêmicas e inteligência social.

NOVAS TECNOLOGIAS PARA ENCARAR DESAFIOS DURADOUROS

Ao analisar os objetivos da Agenda 2030, Kingsley (2017) argumenta que será necessária uma “revolução de dados”. “Acredito que a revolução de dados é claramente possível e, se focada apropriadamente, pode ter, de fato, um impacto transformador para acelerar o desenvolvimento”⁴. Tal modificação poderá apoiar o monitoramento do cumprimento das metas e gerar novas informações que possibilitem a mudança necessária.

Para ele, esse movimento transformador não acontecerá automaticamente e necessitará do engajamento de todos os níveis de governo e de



FOTOS: ICLEI AMÉRICA DO SUL

suas agências, com especial ênfase nos governos locais e regionais. Sobre a relevância da ação local, Kingsley cita Boex (2015, 5)⁵: “É justo dizer que ‘todo o desenvolvimento é local’. Em última instância, os objetivos de desenvolvimento e as metas de políticas articulados no nível nacional (ou mesmo global) – em termos de acesso à educação, à saúde, à água, ao saneamento etc. todos têm de ser entregues no âmbito local, nas cidades, vilas e aldeias onde as pessoas vivem.”

Ele relata ainda que o apelo para a necessária “revolução de dados” surgiu inicialmente de um painel de Alto Nível de Especialistas da ONU, encarregado de elaborar o desenho da Agenda de Desenvolvimento Pós-2015:

“A revolução na tecnologia da informação na última década oferece uma oportunidade para fortalecer dados e estatísticas para *accountability* e para processos de tomada de decisão. Existem iniciativas inovadoras que usam a tecnologia móvel e outros avanços para permitir monitoramento em tempo real dos resultados de desenvolvimento. Entretanto, este movimento permanece amplamente desconectado da comunidade de estatísticas tradicional, tanto no nível global como no nacional. O processo Pós-2015 precisa reuni-los e começar agora a melhorar os dados para o desenvolvimento” (Nações Unidas apud Kingsley, 2017).

Enquanto a discussão proposta por Kingsley está relacionada especificamente à geração e obtenção de dados para monitorar indicadores de progresso da Agenda 2030, as questões relacionadas às melhorias proporcionadas pela revolução digital e da Era da Informação colocam-se no centro do debate da aplicação de tecnologia à gestão urbana.

Desde meados dos anos 1970, os gestores urbanos aplicam soluções tecnológicas e análise

de dados com o objetivo de aperfeiçoar os serviços urbanos, com melhoria do desempenho a menores custos. A partir do avanço no desenvolvimento de estruturas, capacidades de processamento e ampliação da conexão à internet, no começo dos anos 2000, iniciou-se com mais vigor o debate a respeito de uma visão de desenvolvimento urbano baseada em equipamentos e soluções inteligentes.

Atualmente, iniciativas e estratégias de cidades inteligentes foram incorporadas no vocabulário de governos locais e nacionais em todo o mundo para propor soluções aos mais diversos problemas urbanos.

Nessa trajetória, empresas globais de tecnologia tiveram um papel relevante no estabelecimento desse mercado e na definição da rota até a estruturação de projetos de cidades inteligentes⁶. Estima-se que esse mercado possa movimentar 400 bilhões de dólares por ano até 2020⁷.

Enquanto as cidades inteligentes são associadas ao seu arrojamento tecnológico e de infraestrutura, as cidades inteligentes pelo clima aliam esses elementos ao desafio de enfrentar as mudanças climáticas, modificando os padrões tradicionais de desenvolvimento urbano intensivo em carbono e no consumo de combustíveis fósseis para um mais sustentável e eficiente em utilização de recursos.

³ Climate change: implications for cities - key findings from the intergovernmental panel on climate change fifth assessment report (Cities Summary). ICLEI e Universidade de Cambridge, 2015

⁴ G. Thomas Kingsley. A Broader View of the Data Revolution and Development Agenda. Washington, DC, Fevereiro de 2017. Urban Institute. P. 1

⁵ Idem P. 4

⁶ The rise and fall and eventual rise again of the ‘smart city’, CityLab, 2014. Disponível em: goo.gl/55XLob

⁷ BIS Research Paper No.136, “The Smart City Market: Opportunities for the UK”, Londres, 2013

A EVOLUÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES



Cada vez mais, o conceito de “cidade sustentável” foi disseminado em todos os continentes com abordagens variadas, que focavam o papel transformador dos espaços urbanos, integrando a consciência socioambiental, aspectos culturais e humanos de forma harmônica⁸.

É nesse ambiente que surgem novas formas de promoção de agendas integradas que contemplam as necessidades e os desafios da sociedade contemporânea. Em planejamento urbano o conceito sobre “cidade sustentável” passa a dividir a atenção com a ideia de cidade inteligente. O termo foi utilizado pela primeira vez na iniciativa de Cingapura que previa se tornar uma cidade inteligente, ainda na década de 1990. Os avanços tecnológicos das indústrias de TICs desde a década 1980, em conjunto com a popularização de computadores individuais e digitalização de processos de gestão no ambiente profissional, contribuíram para que cidadãos conseguissem vislumbrar melhorias concretas no cotidiano por meio da aliança entre inovações e gestão urbana.

Durante os primeiros anos em que o debate sobre a conceituação de cidades inteligentes tentava compreender as características fundamentais e os objetivos estratégicos desses espaços urbanos, grandes empresas de TICs despontaram com a apresentação de soluções práticas aplicáveis em várias partes do mundo, contribuindo, assim, para a intensificação da discussão sobre o aprimoramento de serviços públicos e de gestão de dados. A inserção desses novos públicos na discussão sobre gestão do ambiente urbano contribuiu para a disseminação da ideia de que uma cidade inteligente é aquela totalmente digitalizada e eletrônica⁹.

Desde os novos avanços da indústria de TICs e do próprio debate sobre cidades inteligentes, perspectivas sobre a contextualização das ações e a humanização de processos ganharam mais espaço em detrimento da padronização e da simples automatização. De acordo com a World Foundation for Smart Communities (Fundação Mundial de Comunidades Inteligentes), “uma comunidade inteligente é uma comunidade que fez um esforço consciente para usar a tecnologia da informação para transformar a vida e o trabalho dentro de seu território de forma significativa e fundamental, em vez de seguir uma forma incremental”¹⁰. Outra abordagem

⁸ Lucas Novelino Abdala, Tatiana Schreiner, Eduardo Moreira da Costa, Neri dos Santos. Como as Cidades Inteligentes Contribuem para o Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis? Uma Revisão Sistemática de Literatura

⁹ Steventon, A., and Wright, S. (eds), *Intelligent spaces: the application of pervasive ICT*, London, 2006

¹⁰ Ten Steps to Becoming a Smart Community. California Institute for Smart Communities, San Diego, 2001

largamente disseminada é a de Caragliu de Bo e Nijkamp¹¹, os quais definem que uma cidade inteligente é aquela que “consegue associar investimentos em capital humano e social de forma harmonizada com infraestruturas tradicionais e inovadoras, aliadas às tecnologias de informação por meio de uma governança participativa”.

A esse cenário, somam-se os avanços sobre a agenda de mudanças climáticas, tendo como grandes marcos globais o Protocolo de Kyoto, adotado em 1997, e o Acordo de Paris, aprovado em 2015. A princípio, as negociações e deliberações acerca do regime climático estavam restritas apenas a países. Entretanto, com o aumento da percepção sobre o papel dos governos locais na integração de políticas e na implantação de medidas de mitigação e, principalmente, de adaptação, as cidades passaram a atuar de forma mais incisiva e estratégica.

Conseguir encontrar um caminho para o desenvolvimento de uma estratégia para cidades inteligentes pelo clima envolve variados aspectos, que vão além da simples integração de ações intersetoriais com soluções tecnológicas. Essa abordagem surge a partir da ideia de que o desenvolvimento urbano de baixo carbono e a transversalidade de áreas necessária para sua implantação aliadas a um processo de planejamento pautado na eficiência de recursos, geração e processamento de indicadores e incorporação de aspectos humanos nos sistemas de gestão pública podem contribuir para a criação de um ambiente mais atraente para investimentos, inovações sociais, geração de conhecimento, melhorias na qualidade de vida e conformidade com compromissos internacionais.

Mesmo diante de vários exemplos e casos bem-sucedidos em que existe a integração do componente “inteligência” às iniciativas de enfrentamento às mudanças climáticas, ainda é precipitado afirmar a existência de cidades inteligentes pelo clima, conforme o presente *Relatório* propõe. É possível dizer que a complexidade em conseguir estruturar uma estratégia de cidade inteligente pelo clima está pautada, principalmente, no desenvolvimento de ações intersetoriais baseadas em ferramentas técnicas de planejamento, mobilização política e social para sensibilização sobre ambos temas (“inteligência” + clima), seleção de tecnologias aplicáveis no contexto local e acesso a modelos de financiamento factíveis.

Ao analisar a literatura, é possível perceber uma grande variedade de abordagens para compreender como as cidades estão caminhando para tratar de questões estratégicas de forma mais inteligente e conectada.

Nos países de economias emergentes, como o Brasil, uma característica distintiva de uma cidade inteligente é a busca pela segurança humana e por formas que visam diminuir desigualdades. Nesse aspecto, as soluções sustentáveis podem garantir que

11 CARAGLIU, A; DEL BO, C; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. Agosto de 2011

12 Maurício Bouskela, Márcia Casseb, Silvia Bassi, Cristina De Luca y Marcelo Facchina. Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente. Monografia do BID, 454. 2016

13 Relatório da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD)

14 Baseada na análise da The Smart Cities Wheel (Roda das Cidades Inteligentes) do Centro Regional de Ciência da Universidade de Viena

as cidades inteligentes produzam um valor econômico e social maior e consumam menos recursos, alcançando melhores índices de segurança e aumento na qualidade de vida dos cidadãos¹². Conforme determinações da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), quanto maior a presença e a utilização de TICs para redução da pobreza, os resultados são obtidos de forma mais rápida. A UNCTAD ressalta que, em países pobres ou em desenvolvimento, pequenos empresários baseados em regiões de difícil acesso tendem a reduzir custos operacionais quando obtêm mais rapidamente informação de melhor qualidade, ao passo que, em ambientes rurais, os pequenos comerciantes e agricultores com conexão à internet e *smartphones* conseguem ampliar, modernizar e diversificar seus negócios e parcerias. No entanto, o *Relatório da conferência das Nações Unidas sobre comércio e desenvolvimento* (produzido pela UNCTAD)

afirma que apenas a injeção tecnológica não é o suficiente: são necessários arranjos mais elaborados na perspectiva de integrar agendas e iniciativas intersetoriais¹³.

As diversas conceituações para o termo cidade inteligente tornam difícil adotar uma única definição que abarque todas as suas dimensões. Outro ponto a se destacar é que não há um único exemplo ou experiência que englobe todos os conceitos, ou seja, cada município toma decisões levando em conta limitações quanto à aplicabilidade, necessidades e disponibilidades de recursos em sua trajetória de implantação.

Conforme a análise da *The Smart Cities Wheel* (Roda das Cidades Inteligentes), do Centro Regional de Ciência da Universidade de Viena, na Áustria, o estágio de evolução de cada cidade difere em função do seu ponto de partida e das demandas da cidadania local. Ainda assim, destacam-se quatro etapas de evolução rumo à implantação de uma cidade desse tipo¹⁴:

ESTÁGIOS PARA UMA cidade inteligente	
1. Vertical	Aquela na qual se aplica tecnologia aos serviços urbanos para melhorar sua gestão. Envolve a introdução da tecnologia nos diferentes serviços urbanos (gestão da iluminação pública, resíduos sólidos, mobilidade etc.). Cada uma das áreas de gestão do município impulsiona tais mudanças, em geral, de forma independente.
2. Horizontal	Aquela na qual se desenvolve uma plataforma de gestão transversal dos diferentes serviços. Prevê a gestão da prestação de serviços de forma intersetorial, portanto, horizontal.
3. Conectada	Aquela na qual os diversos serviços verticais interconectam-se e começam a operar em uma plataforma de gestão. O objetivo dessa fase é ter a cidade interconectada. Uma vez que a cidade tenha digitalizado os serviços e implantado uma solução tecnológica horizontal, poderá interconectar cidadãos, serviços urbanos, universidades e redes urbanas. Do cruzamento e da análise dos diferentes dados da cidade (serviços e cidadãos), é possível, por um lado, tomar decisões estratégicas e aperfeiçoar a gestão da cidade e, por outro, fornecer informações em tempo real aos cidadãos para que tomem suas decisões pessoais, com base no que está acontecendo ao seu redor.
4. Inteligente	Aquela na qual se gerencia a cidade de forma integrada e em tempo real e são oferecidos informação e serviços de alto valor agregado a cidadãos e empresas. Baseia-se na inteligência compartilhada por todos os integrantes da localidade, sendo a plataforma da cidade um facilitador das soluções colaborativas. Além da tomada de decisões de forma preditiva, antecipam-se as circunstâncias e os acontecimentos, com base em dados estatísticos, e se utiliza um ecossistema de inovação em escala.

LIDERANÇA E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

O acúmulo de experiências práticas de elaboração de políticas de sustentabilidade, mudanças climáticas e programas de cidades inteligentes mostra o quão fundamental é a formação de líderes sensíveis aos impactos que tais agendas podem ter na vida de cidadãos. A liderança pode estar concentrada em vários níveis do governo local, da sociedade civil ou em apenas uma figura individual. O importante é haver indivíduos ou organizações capazes de inspirar e agregar públicos estratégicos para a construção de uma iniciativa participativa com contribuições genuínas das partes interessadas. A governança democrática depende de formas apropriadas de participação da sociedade civil, mais do que das ações exclusivas dos governos.

Quando os cidadãos se envolvem nos processos de construção de políticas públicas, modelos de governança ou execução de projetos, eles desenvolvem relações pessoais com as instituições públicas e, conseqüentemente, humanizam os instrumentos formais. Logo, são necessários desenhos institucionais que promovam a formação de capital social e que melhor respondam às demandas da comunidade.

Em uma cidade inteligente, a participação cidadã se dá, sobretudo, por meio de canais de comunicação digital, como plataformas *online* de engajamento cidadão. Elas conectam habitantes e administração pública, permitindo um diálogo direto entre cidadãos e a municipalidade, o que favorece o engajamento. Ao mesmo tempo em que facilitam o processo participativo – coletando informações e abrindo canais de diálogo, armazenam dados úteis para monitorar e avaliar as políticas públicas.

Os canais de comunicação modernos em cidades inteligentes também favorecem outros aspectos da participação popular:

- oferecem recursos tecnológicos de segurança que legitimam o processo consultivo e a privacidade dos cidadãos;
- garantem mais informação para cidadãos na tomada de decisões;
- subsidiam decisões de gestão baseadas na opinião dos cidadãos;
- dão credibilidade às informações, documentos e procedimentos;
- fortalecem a transparência.

PÚBLICOS DE INTERESSE QUE DEVEM SER MOBILIZADOS PARA O SUCESSO E A CONTINUIDADE DE UMA ESTRATÉGIA DE CIDADE INTELIGENTE:

- governo (prefeitura, governos estadual e federal) e servidores públicos (polícia, guarda municipal, bombeiros, serviços de saúde, educadores etc.);
- cidadãos;
- empresas nacionais (públicas e privadas) e multinacionais;
- investidores;
- ONGs, outras organizações da sociedade civil e associações de moradores;
- universidades e think tanks;
- visitantes e turistas.

TRANSPARÊNCIA

Os processos de implantação dos serviços públicos nas cidades englobam aspectos importantes: a maneira como o poder público apresenta informações para os cidadãos acerca dos serviços ofertados, como esses serviços são oferecidos e seu nível de qualidade de acordo com as necessidades e prioridades estabelecidas com a população.

COLABORAÇÃO E PARCERIAS

Governos, empresas, universidades, terceiro setor e movimentos sociais devem reunir equipes multiprofissionais para desenvolver abordagens integradas e voltadas aos desafios do desenvolvimento de cidades complexas e “inteligentes”.

Um exemplo dessa abordagem vem do Reino Unido, que tem hoje diversos programas de sistemas urbanos integrados, desenhados a partir dos principais desafios urbanos – o que está sendo chamado de “Abordagem de Sistemas da Cidade” (*City Systems Approach*), elementos também fundamentais para resiliência e mitigação dos efeitos do clima.

PRINCÍPIOS E VALORES ÉTICOS

A atuação ética das lideranças políticas na transição para cidades inteligentes está diretamente associada ao modelo de atuação adotado pela gestão municipal. Quando soluções tecnológicas são postas como um fim, sem levar em consideração aspectos éticos, ou melhorias tangíveis na qualidade de vida da população, o fator “inteligência” pode perder parte do sentido que as inovações pretendem levar ao cidadão. Questões relacionadas à privacidade de dados, transparência nas prestações de contas, prevenção à segregação econômica, social e étnica devem ser consideradas em todo o processo de concepção de um modelo capaz de atender às demandas existentes sem prejuízo a determinados grupos.

COMO INCLUIR O ELEMENTO “MUDANÇAS CLIMÁTICAS” EM UMA ESTRATÉGIA DE CIDADES INTELIGENTES?

Cidades interessadas em desenvolver uma estratégia para enfrentar as mudanças climáticas devem selecionar medidas de mitigação e adaptação, políticas setoriais ou transversais e parcerias com base em avaliações técnicas. Segundo a metodologia proposta pelo Projeto Cidades Inteligentes pelo Clima, há critérios para a seleção dessas medidas que são imprescindíveis para a construção de uma estratégia adequada: viabilidade financeira, capacidade técnica, impacto de reduções de emissões de GEE e a aceitação pública das tecnologias selecionadas.

A primeira atividade do projeto consistiu na elaboração de um relatório com avaliações de medidas de mitigação para a cidade do Recife (PE), considerando as implicações econômicas, as reduções de emissões de GEE e a percepção de como os diferentes públicos de interesse compreendem o uso de certas tecnologias: painéis solares, lâmpadas de LED (luz branca de baixo consumo de energia), veículos elétricos, captura de biogás em aterros sanitários para conversão de energia, entre outras.

O segundo passo foi estruturar a seleção dessas tecnologias em documentos para consultas públicas, por meio do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas, para que considerações de diferentes setores da sociedade contribuíssem para a formulação de um futuro plano de ação.

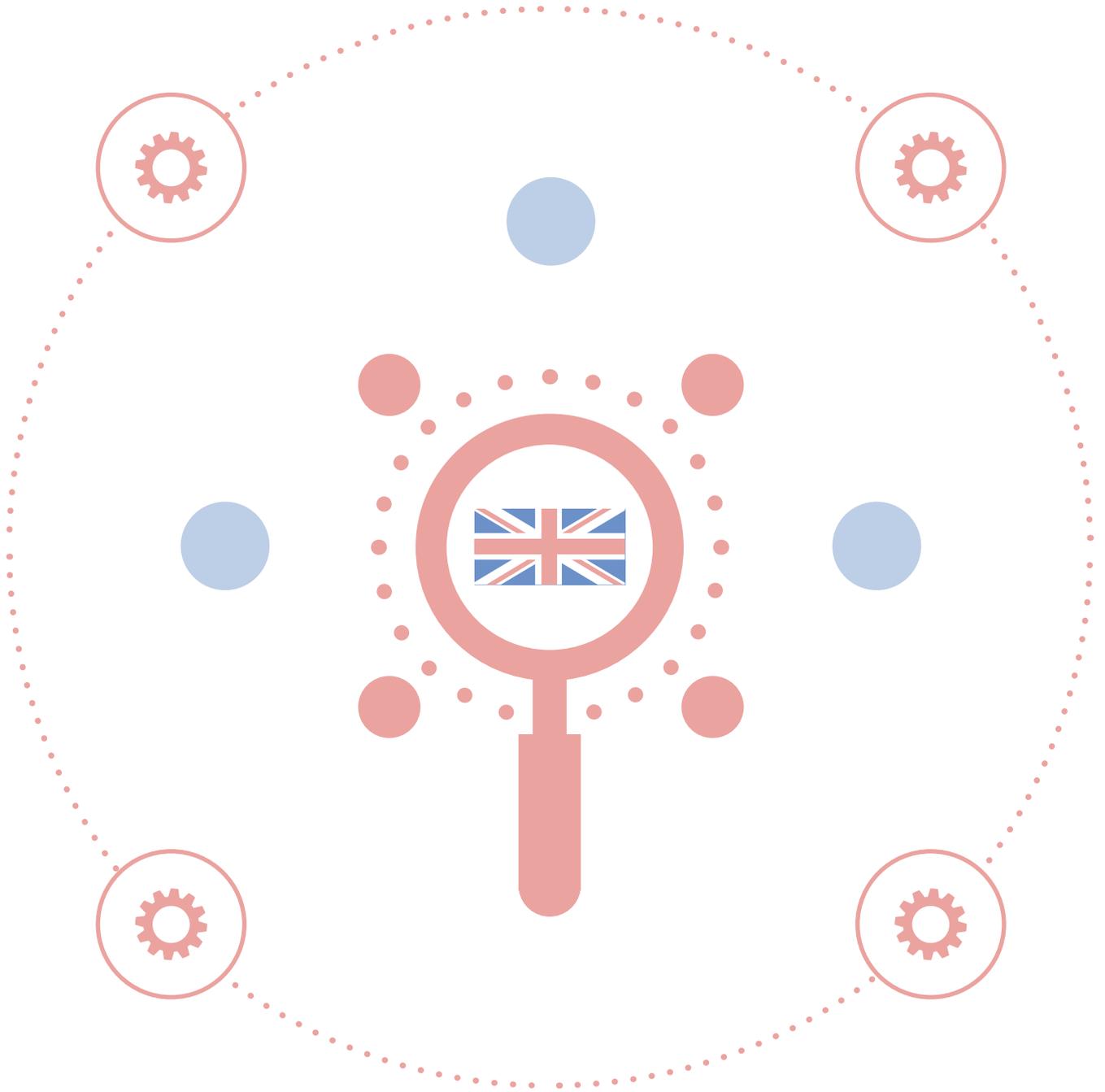
Essa experiência mostrou que o desenvolvimento de programas de cidades inteligentes e de estratégias para enfrentar as mudanças climáticas pode ocorrer paralelamente, ou de forma integrada, o que tem chances de servir como catalisador de investimentos financeiros e provocar resultados específicos em ambos os temas.

TERMOS LIGADOS À MUDANÇA DO CLIMA

- **Mitigação:** com relação ao meio ambiente, mitigar consiste numa intervenção humana com o intuito de reduzir ou remediar um determinado impacto ambiental nocivo.
- **Adaptação:** é o processo pelo qual sistemas naturais e humanos se ajustam aos efeitos climáticos presentes e futuros. Em sistemas humanos, a adaptação significa moderar ou evitar danos ou mesmo explorar oportunidades benéficas. Em sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar seu ajuste a efeitos esperados. Um princípio estratégico para se adequar à nova realidade climática é fomentar localmente medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE). Conforme o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), o conceito AbE se refere à gestão, conservação e recuperação de ecossistemas, a fim de fornecer serviços ecossistêmicos que permitam à sociedade se adaptar aos impactos da mudança do clima. Tais serviços são os benefícios que a natureza oferece, como: polinização e dispersão de sementes por abelhas e outras espécies de animais; fibras, madeira e matéria-prima para produtos farmacêuticos fornecidas pelas florestas; e purificação do ar e da água.

EXEMPLOS DE MEDIDAS QUE PODEM SER INTEGRADAS À MITIGAÇÃO (M) E À ADAPTAÇÃO (A)			
Medida	Descrição	M	A
Áreas verdes urbanas	Incorporar o uso sustentável da terra para diminuir problemas relacionados à impermeabilidade do solo e à regulação térmica.	○	○
Eficiência energética	Melhoria dos padrões de consumo de energia em edifícios, veículos motorizados ou geradores por meio da aplicação de soluções tecnológicas mais eficientes.	○	
Soluções tecnológicas em habitação	Várias opções, desde aquecimento ou refrigeração, a soluções para segurança, controle de iluminação, som, eletrodomésticos, consumo de recursos etc.	○	
Implantação de plataformas de gestão de cidades (Smart City Platforms – SCP)	Sistemas setoriais inteligentes, como iluminação pública, gestão de resíduos etc. Dentre as principais frentes de atuação encontram-se plataformas com os seguintes focos: (1) gestão e acesso a dados compartilhados (open data) em todos os âmbitos urbanos; (2) implantação dos modelos de e-government; (3) desenvolvimento de plataformas que integrem todos os serviços inteligentes da cidade; (4) estabelecimento de canais de comunicação direta com os cidadãos, sem a necessidade de locomoção para resolver trâmites urbanos.	○	○
Desenvolvimento de modelos e sistemas para a integração das diferentes opções de transporte público	Uso da tecnologia para dar resposta aos problemas de mobilidade urbana, com foco na gestão do transporte público e do trânsito, pontos-chave na mobilidade das cidades, trazendo ainda como contrapartida a diminuição de emissões de CO ₂ .	○	○
Sistemas de gestão do uso e captação de água	A gestão localizada da água e o tratamento de águas residuais e pluviais configuram as principais linhas de atuação para redução de seu consumo.	○	○

A EXPERIÊNCIA BRITÂNICA



Cidades no Reino Unido vêm se destacando na última década, em suas estratégias para se tornarem cidades inteligentes e sustentáveis, por adotarem uma visão de planejamento urbano baseada na geração e análise de dados, conexão e integração de sistemas e serviços públicos, adaptação de infraestrutura e criação de novos padrões mais eficientes em consumo de recursos. Para isso, têm desenvolvido instalações de tecnologias para sistemas inteligentes com inovações para todo o território, em áreas como energia, água, transporte, resíduos e serviços em geral.

Enquanto há cidades que lideram essa tendência, por compreenderem os benefícios de implantar iniciativas e projetos de cidades inteligentes, essa não é a situação majoritária no Reino Unido. De acordo com pesquisa realizada pela DJS Research, encomendada pela empresa Lucy Zodion¹⁵, 80% dos 187 Conselhos Locais que participaram da pesquisa têm pouco ou quase nenhum conhecimento a respeito de cidades inteligentes e de quais benefícios poderiam proporcionar a suas localidades e governos.

Dentre aquelas que estão em estágios iniciais de desenvolvimento e implantação de estratégias, foram mencionadas com frequência algumas barreiras à ampliação de projetos-piloto para iniciativas mais integradas e conectadas, como, por exemplo: a ausência de financiamento, a baixa prioridade dentro das gestões locais, a falta de evidência dos benefícios e do retorno aos investimentos e a pouca troca de conhecimento e colaboração, tanto entre setores internos à gestão pública como entre representantes do setor privado (empresas e comércio local, universidades, institutos de pesquisa etc.).

Dessa maneira, cidades no Reino Unido, assim como no contexto internacional, apresentam graus variados de engajamento e de desenvolvimento de projetos e estratégias para se tornarem cidades inteligentes. A forma como essas iniciativas têm sido desenvolvidas não segue um padrão único de abordagem: alguns casos investem em programas transversais, como, por exemplo, os que abrangem mais de um setor e tem uma abordagem articulada, ao passo que outros focam em projetos setoriais, como,

por exemplo, em transportes ou em energia. Nota-se, portanto, que há uma fragmentação da abordagem.

O Relatório do Departamento de Negócios, Inovação e Habilidades do Reino Unido (BIS), produzido em 2013, recomenda que os governos interessados em desenvolver estratégias de cidades inteligentes podem:

- fomentar o diálogo intersetorial para a construção de uma visão e caminhos de implantação de ações;
- comprometer os setores estratégicos para o cumprimento de metas setoriais (energia, transporte, saúde, água e resíduos);
- ter clareza sobre as expectativas da implantação da estratégia de cidades inteligentes;
- desenvolver capacidades para cidades articularem, liderarem, facilitarem e colaborarem com indústrias, universidades e sociedade civil, a fim de implantar soluções inteligentes para as cidades, inclusive na interação entre diferentes integrantes da cadeia de valor;
- procurar maneiras de atrair investimentos, criando estruturas organizacionais que tenham autoridade e capacidade para implantar programas inovadores.

Além da percepção predominante dos benefícios de projetos de cidade inteligente, como a maior eficiência de serviços a custos menores, há cidades que aliam as tecnologias disponíveis para enfrentar desafios sociais e ambientais. Pressionados pelo aumento dos custos da energia, a intensa concentração demográfica e, por consequência, a necessidade de novas soluções para acomodar as crescentes demandas por infraestrutura e serviços, os governos locais têm aliado suas estratégias aos objetivos de desenvolvimento urbano sustentável. Dessa maneira, alavancam seus resultados.

A seguir, são destacados os casos das cidades de Bristol e Glasgow, que ilustram como as cidades britânicas têm trabalhado na implantação da agenda de cidades inteligentes, considerando a perspectiva do desenvolvimento sustentável e da mudança climática em suas estratégias e projetos.

¹⁵ Empresa britânica de design e produção de equipamentos de iluminação pública. Mais informações em: lucyzodion.com/about/

BRISTOL

Com foco no desenvolvimento sustentável, Bristol lança mão de estratégias para utilizar os recursos da forma mais eficiente. Resultados palpáveis, como redução das emissões de GEE, diminuição do consumo de energia e aumento da produção de energia limpa são frutos do modelo de gestão responsável e inteligente.

Mesmo antes de o Acordo de Paris ter sido assinado pelo Reino Unido e mais 194 países em 2015, a prefeitura de Bristol já havia estipulado uma agenda de iniciativas a serem executadas visando à sustentabilidade e ao enfrentamento à mudança do clima. Em 2012, foi estabelecido um plano de ações com o intuito de aprimorar a obtenção de recursos energéticos, reduzir as emissões de CO₂ e o consumo de energia, diminuir a produção de resíduos sólidos e aumentar a porcentagem de resíduos reciclados.

Bristol está engajada com políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável em diversos âmbitos. Foi a primeira cidade britânica a ganhar o prêmio *European Green Capital* (2015) e apresenta soluções de baixa emissão de GEE nos setores de transporte e iluminação públicos, moradia, coleta de resíduos e aquecimento.

A meta do governo de Bristol é reduzir em 40% as emissões de CO₂ até 2020, comparadas às de 2005; diminuir o consumo de energia em 30% até 2020, em comparação com o consumo de 2005¹⁶; aumentar a reciclagem em 50% e, ao mesmo tempo, reduzir a produção de resíduos sólidos em 15% até 2018¹⁷.

Embora o programa seja relativamente recente, iniciado em 2012, Bristol já apresenta resultados que a colocam em um patamar de destaque em comparação a outras cidades. Tem a menor taxa de emissão de CO₂ e consome menos energia dentre as principais cidades do Reino Unido; foi a primeira cidade contemplada com uma vasta rede de ciclovias do país, o que resultou em 15% da população que a utiliza como meio de transporte pelo menos uma vez na semana¹⁸; foi considerada *Fairtrade City*¹⁹ (Cidade de Comércio Justo) pela *Fairtrade Foundation* em 2005, e, atualmente, ocupa posição de destaque dentre as *Fairtrade Cities* no mundo.

Bristol pode ser considerada um bom exemplo de consumo adequado de energia. Por ser uma cidade europeia histórica, metade de suas casas

foi construída antes de 1919, com material pouco isolante em comparação aos atuais. Dessa forma, há uma grande defasagem causada pelo calor produzido pelos aquecedores das residências – aquecedores esses que utilizam, em sua maioria, energia gerada por combustíveis fósseis. Uma vez detectado esse “desperdício”, o governo de Bristol investiu, entre os anos de 2004 a 2015, 140 milhões de libras para implantar o programa de eficiência de energia térmica²⁰. Todas as casas foram modernizadas com isolamento de paredes e cavidades, isolamento externo e novos sistemas de aquecimento mais eficientes.

Esse exemplo é importante para que se possa avaliar os reflexos que ações sustentáveis exercem na economia local. Pode-se atribuir a essa medida o fato de a energia doméstica consumida ter caído 16% em 5 anos (2005 a 2010) e a taxa de energia consumida por casa em Bristol ser a menor de todo o Reino Unido²¹. Consequentemente, a conta de energia também é a menor: desde 2005 – o morador de Bristol paga anualmente, em média, 150 libras a menos na sua conta de energia em relação à média do país²².

Ao mesmo tempo, Bristol aprimorou o sistema de iluminação pública. Ao substituir as lâmpadas de postes e semáforos por lâmpadas de LED, o governo local economiza 1 milhão de libras e diminui em 5 mil toneladas a emissão de CO₂ por ano²³.

Deve-se ressaltar, porém, um fator desfavorável que esteve presente durante grande parte da implantação dessas medidas. A crise mundial financeira de 2009 ofereceu um desafio a mais a ser vencido para a ampliação de políticas de sustentabilidade. Entretanto, a resposta das cidades e regiões que já possuíam programas sustentáveis foi, de forma geral, menos negativa que as das cidades padrões. Durante a recessão vivida pelo Reino Unido em 2012, a economia de Bristol cresceu 4,7%, gerou mais de mil *green businesses* (“negócios verdes”) e mais de 19 mil empregos na região²⁴.

MODELO DE GOVERNANÇA: TRANSPARÊNCIA, PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E ARTICULAÇÃO

Cientes da importância da participação popular no processo de desenvolvimento da cidade, os gestores passaram a usar portais *online*

de comunicação direta entre os cidadãos e a prefeitura. Por meio desses canais, ao identificar um problema como, por exemplo, lâmpadas queimadas ou buracos no asfalto, o indivíduo pode acessar o site oficial da prefeitura e comunicar o defeito. Outros sites interativos também encorajam os moradores a entender e a participar dos processos e decisões localmente.

Bristol foi a primeira cidade a utilizar essa estratégia no Reino Unido. Junto com outros municípios da região metropolitana, universidades, empresas e cidadãos, ela está trabalhando pela sustentabilidade e, por isso, as parcerias são ainda mais fundamentais para o sucesso das iniciativas propostas.

Para garantir que esse processo seja partilhado entre diversos públicos, criou-se o *Connecting Bristol* (Conectando Bristol), um espaço digital para o centro de dados da cidade cuja finalidade é fortalecer sua tendência criativa, inteligente, verde e conectada. Lá, estão disponíveis dados sobre inclusão, inovação e conectividade, a aplicabilidade de projetos nessas áreas, além de acesso à plataforma de dados abertos (*Open Data Platform*), onde é possível encontrar informações sobre temas gerais da cidade. Essa parceria digital é coordenada pelo *Bristol City Council's City Innovation Team* (Equipe de Inovação da Câmara Municipal da Cidade de Bristol), formado por representantes dos setores público, privado e comunidade, que se esforça para testar o potencial das tecnologias inteligentes, de maneira que o futuro de Bristol seja o de um lugar resiliente, sustentável, próspero, inclusivo e habitável.

BRISTOL, REINO UNIDO

População: 449 mil (2016)

Área total: 110 km² (2012)

PIB per capita: £27.100

– Libras esterlinas (2012)

Membro do ICLEI desde: 2008

www.bristol.gov.uk



ADRIAN PINGSTONE / DOMÍNIO PÚBLICO
WIKIMEDIA COMMONS



KLAFUBRA / CC BY-SA 3.0 / WIKIMEDIA COMMONS

- 16 Site oficial da Prefeitura de Bristol
- 17 Relatório oficial do concurso European Green City de 2015
- 18 Vídeo promocional de Bristol
- 19 A Federação Internacional de Comércio Alternativo define o Comércio Justo como uma parceria comercial que defende mais equidade no comércio internacional e contribui para o desenvolvimento sustentável
- 20 Site oficial do concurso European Green City de 2015
- 21 Site oficial da University of the West of England
- 22 Revista online Lux
- 23 e 24 Site oficial do concurso European Green Capital

APROFUNDANDO OS DADOS

A preocupação com as emissões de GEE permeia diversos setores da cidade: transporte, iluminação pública, construção civil, tratamento de resíduos e aquecimento (residencial, industrial e público) são alguns exemplos. Administrando e integrando as esferas municipais da forma mais adequada, Bristol reduz a quantidade de gases emitida e, ao mesmo tempo, gera energia de forma mais sustentável.

TECNOLOGIA: Bristol e suas proximidades contam com mais de 62 mil pessoas trabalhando com tecnologia digital. Tendo essa oferta de tecnologia e mão de obra qualificada à disposição, a Prefeitura de Bristol tem desenvolvido diversos projetos com tecnologia para lidar com problemas da cidade, como miséria, saúde, trânsito, energia etc.

A prefeitura pretende lidar melhor com esses problemas por meio da coleta de dados. *Softwares* que estão sendo criados e a tecnologia *Network Function Virtualization (NFV)* permitem que diferentes projetos usem a rede ao mesmo tempo, sem interferência de uns com os outros. Bristol foi a primeira cidade no mundo a usar sua própria infraestrutura digital dessa forma.

O sistema é formado por três *networks* trabalhando juntas. A primeira é a fibra que passa abaixo das ruas. A outra é o equipamento *wireless* de 5G, capaz de transferir um *gigabyte* por segundo no centro da cidade. A terceira são dispositivos que enviam os dados de volta para a rede. A cada 20 postes da iluminação pública, há um dispositivo que coleta as informações e as envia para a central.

Um dos projetos viabilizados por essa tecnologia é o *Bristol Data Dome*: trata-se de um ambiente 3D, no planetário, que permite a visualização em tempo real dos dados da cidade. Outro exemplo é o projeto *Engine Shed*, que ajuda *startups* que precisam de mais conectividade²⁵.

TRANSPORTE: A prefeitura investiu mais de 400 milhões de libras em transporte. Foi criada a maior rede de ciclovias do Reino Unido, com quase 300 quilômetros de extensão, além de um sistema de compartilhamento de bicicletas. Houve também a instalação do Sistema Metrobus, um sistema de ônibus expresso de baixa emissão de gases poluentes, assim como do transporte aquático por barcos movidos a hidrogênio e o investimento na diversificação de modais de transporte, o que aumentou as possibilidades de mobilidade pública²⁶.

Como consequência, a cidade apresenta a maior taxa de utilização de transportes considerados “limpos” dentre as principais cidades da Inglaterra. A redução dos espaços e vagas destinados aos carros no centro de Bristol, assim como a redução na velocidade máxima para 20 mph (32 km/h) em áreas residenciais, também desmotivaram o uso de veículos particulares pela população: 15% vão para o trabalho de bicicleta ao menos uma vez por semana, e nos trajetos de casa ao trabalho, de até 5 quilômetros, 50% são feitos a pé ou de bicicleta e apenas 25% de carro particular²⁷.

RESÍDUOS SÓLIDOS: O sistema de coleta, tratamento e reciclagem de resíduos sólidos de Bristol passou por amplo aprimoramento nos últimos anos. Foram contratadas novas empresas de coleta de lixo e estabelecido um sistema de penalidade ou reconhecimento, de acordo com o cumprimento das metas. As empresas prestadoras de serviços estão submetidas a penalidades financeiras, caso não atinjam as metas de redução de CO₂, assim como prêmios, caso superem as mesmas. O objetivo é estimular mais eficiência na prestação do serviço.

A prefeitura também investiu na informação e educação da população a respeito da importância e da necessidade do melhor tratamento de resíduos sólidos. A oferta de sites explicativos facilita a comunicação com o público e dois centros de reciclagem proporcionam mais chance de adesão e engajamento da sociedade civil nessas práticas.

Com tais medidas, a população de Bristol reduziu sua produção de resíduos sólidos em 29% entre 2005 e 2013 – dando à Bristol o título de cidade com a menor produção de resíduo sólido per capita do Reino Unido. A cidade aumentou a porcentagem do material reciclado e, em 2015, aproximava-se da meta de 50% estipulada para o ano de 2018. Também já diminuiu em 75% a quantidade de resíduo destinado aos aterros²⁸.

Percebe-se, ainda, uma nova abordagem de Bristol em relação ao resíduo sólido: reduziu a quantidade de resíduo sólido produzido e introduziu a geração de energia a partir do mesmo. Quase 9% da energia consumida em Bristol, cerca de 45 megawatts, são obtidos por meio do aproveitamento do biogás captado. Houve redução de mais de 200 mil toneladas equivalentes de dióxido de carbono emitidas, sem contar a quantidade que deixou de ser lançada na atmosfera por causa da ampliação do sistema de reciclagem.

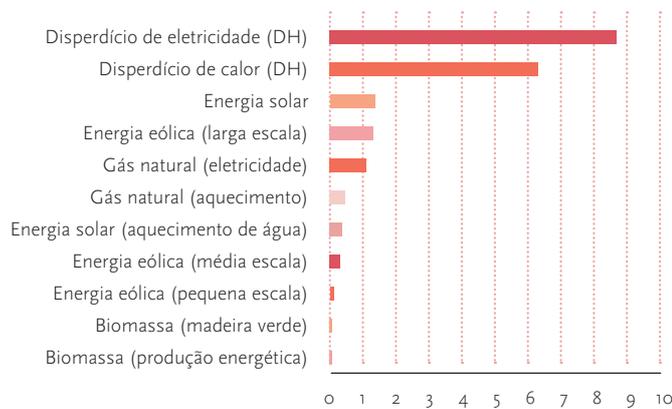
ENERGIA: Bristol adota um enfoque na geração e no consumo de energia renovável. Além do programa de aprimoramento da vedação das casas, conforme apresentado anteriormente, foram adquiridos painéis solares de capacidade de 568 kWp e instalados em prédios públicos e escolas. Aquecedores de água (*boilers*) abastecidos pela queima de serragem, sobras de madeiras de obras e de parques também foi uma providência para promover a geração de energia.

O engajamento da população é parte essencial da política energética sustentável. Programas de educação foram implantados em escolas, assim como campanhas de conscientização da população em geral. O entendimento e o comprometimento do público mostraram-se efetivos, uma vez que Bristol reduziu, em cinco anos, seu consumo de energia em 16%. Atualmente, é uma das cidades que menos consomem energia dentre as principais do Reino Unido²⁹.

A Prefeitura de Bristol está desenvolvendo políticas que garantam o consumo responsável de energia a longo prazo. A proposta prevê a condição de a prefeitura aprovar construções de prédios, públicos ou particulares, somente se contarem com a utilização de energias renováveis. A expectativa é que, caso tal plano seja posto em prática, a energia solar gerada e consumida na cidade dobre³⁰.

RESUMO DOS RECURSOS CLASSIFICADOS POR ORDEM DE POTENCIAL DE ECONOMIA EM COMPARAÇÃO COM AS EMISSÕES DA CIDADE:

(porcentagem de redução em relação à emissão total)



25 Informações retiradas do site oficial da Cisco

26 Segundo publicação do site bristol1st.com

27 Informação retirada da Walking strategy for Bristol, feita pela Prefeitura de Bristol

28 Informação retirada do site oficial da University of the West of England

29 Informação retirada do relatório oficial do concurso European Green City de 2015

30 Segundo publicação do site bristolisopen.com

CONSUMO DE ENERGIA POR SETOR³¹

SETOR	ENERGIA (MWH)	GÁS (MWH)	TOTAL (MWH)	EMIÇÃO CO ₂ (TON/ANO)
Aquecimento doméstico	159.772	2.677.698	2.837.470	581.172
Energia doméstica	603.571	0	603.571	324.117
TOTAL DOMÉSTICO	763.343	2.677.698	3.441.041	905.289
Aquecimento industrial	0	1.209.404	1.209.404	223.740
Energia industrial	1.328.152	0	1.328.152	713.217
TOTAL INDUSTRIAL	1.328.152	1.209.404	2.537.556	936.957
TOTAL	2.091.495	3.887.102	5.978.597	1.842.246

ILUMINAÇÃO: Bristol concluiu, no fim de 2015, a segunda fase do programa de substituição das lâmpadas convencionais por lâmpadas de LED. Na primeira etapa, iniciada em 2010, 8 mil lâmpadas de sódio (luz amarela com consumo médio de energia) da iluminação pública, principalmente das rodovias, foram trocadas. A segunda parte do programa, iniciada em 2012, trocou 12 mil lâmpadas nas áreas residenciais da cidade. Em paralelo, uma tecnologia de regulação da intensidade da luz foi implantada, possibilitando o gerenciamento do consumo de energia. Por meio desse sistema, a prefeitura consegue operar as lâmpadas da cidade de forma a obter o melhor consumo e a evitar gastos energéticos desnecessários.

O investimento financeiro também se mostrou vantajoso. O valor economizado desde o início das substituições tornou-se superior ao valor investido um ano antes do previsto. De acordo com Robbie Park, diretor de iluminação da Prefeitura de Bristol: “A surpreendente economia que fizemos em nossos custos de energia – mais de 1 milhão de libras por ano – aponta a rapidez do retorno financeiro do *upgrade*. [...] São resultados fantásticos que exercem um grande impacto em nossa conta de luz e nos ajudam a atingir nossas metas de redução das emissões de dióxido de carbono – boa notícia para a Prefeitura, para a população de Bristol e para o meio ambiente como um todo. Além da economia financeira e das emissões, as novas lâmpadas brancas de LED melhoraram a visibilidade à noite, trazendo mais segurança aos pedestres e motoristas”³².

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: A Prefeitura de Bristol oferece desde 2012 incentivos fiscais para empresas voltadas à concepção de novas tecnologias

ambientais. Com o crescente número de *startups* criadoras de tecnologias com foco sustentável na cidade, em 2014 foi formada uma Empresa de Interesse Comunitário – uma rede de companhias colaboradoras para o desenvolvimento sustentável em Bristol. A *Bristol Green Capital Partnership* (Parceria de “Capital Verde” de Bristol - BGCP), firmada pela prefeitura, conta hoje com mais de 800 empresas inscritas de todos os setores. Companhias de tratamento de água, coleta de resíduos, geração de energia solar, bancos, cosméticos, hospitais e empresas de tecnologia integram a lista de membros.

Além de se comprometerem com o desenvolvimento sustentável, as empresas da BGCP apoiam e financiam organizações na cidade como fazendas orgânicas, ONGs e projetos de redução de energia. Diversas empresas da rede são parceiras da prefeitura e colaboraram, e continuam colaborando, com vários dos projetos já citados. Segundo o site oficial, o objetivo da BGCP “é tornar Bristol uma cidade de baixa emissão de carbono com uma alta qualidade de vida para todos”.³³

RESULTADOS

Segundo o então prefeito de Bristol, George Ferguson¹, o que o motivou a tentar transformar Bristol em uma cidade mais sustentável foi a ideia de que a sustentabilidade deve ser vista como algo natural e necessário no contexto atual. “Temos que ter certeza de que em todos os tipos de projetos e em todos os alvarás para construções, há a condição de que serão feitos da forma mais sustentável possível”.

Ele também aponta a importância da existência de precedentes para auxiliar outras cidades no processo de se tornarem mais sustentáveis. Tendo isso em vista, diz ter tentado

transformar Bristol em um “laboratório da mudança” e afirma: “eu serei o culpado, caso dê errado, mas o resto do mundo poderá se beneficiar com o que der certo.”³²

Alguns dos resultados que, em 12 anos, a política sustentável do município atingiu são:

- redução de 15% das emissões de CO₂ entre 2005 e 2009;
- posto de menor emissora de CO₂ dentre as principais cidades do Reino Unido;
- redução de 16% do consumo doméstico de energia entre 2005 e 2010;
- menor taxa de consumo de energia por habitante dentre as principais cidades do Reino Unido;
- aumento da eficiência do consumo de energia doméstica em 25% entre 2000 e 2011;
- 28% de redução do consumo de energia por edifícios públicos;
- 21% de redução da emissão de CO₂ pela prefeitura;
- conta de luz média mais barata do Reino Unido desde 2005, com cerca de 150 libras a menos por ano, quando comparada à média do país;
- economia de 1 milhão de libras e redução de 5 mil toneladas de CO₂ emitidas por ano no gasto com iluminação pública;
- menor produção de resíduos sólidos dentre as principais cidades do Reino Unido, com 23% abaixo da média do país;
- redução de 29% da produção média por habitante de resíduos sólidos;
- aumento de 13% para 50% da quantidade de resíduos reciclados;
- redução em 75% do direcionamento de resíduos sólidos para aterros sanitários;
- 100% da população conectada à rede de esgoto;
- primeira Cycling City do Reino Unido, com utilização de bicicleta por 15% da população como meio de transporte ao menos uma vez por semana;
- maior taxa de uso de bicicleta como transporte dentre as principais cidades do Reino Unido, com utilização 3 vezes maior que a média do país;
- 300 quilômetros de ciclovias;
- 76% da população morando em um raio de 300 metros de alguma estação de transporte público;
- título de FairTrade City desde 2005;
- 30% da merenda escolar é orgânica e 50% provem de produção local;
- 27% da área total da cidade está composta por área verde preservada, com cerca de 3 mil hectares;
- 41 m² de área verde per capita, com cerca de

1.800 hectares de área verde preservada de acesso ao público;

- eleita como European Green Capital em 2015, a primeira do Reino Unido;
- membro do ICLEI – Governos Locais Pela Sustentabilidade.

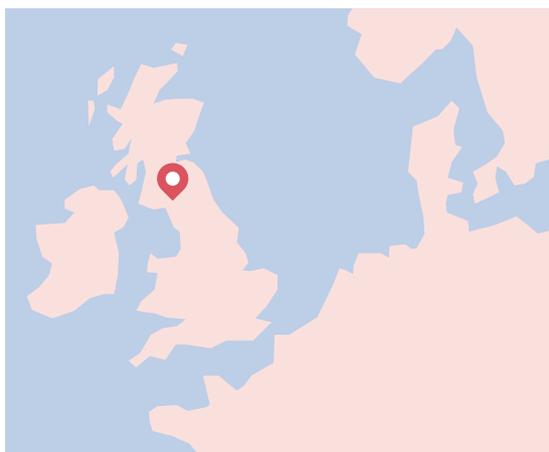
REFERÊNCIAS

- Bristol Bath. **Sustainability Bristol**. Bristol, 2013. goo.gl/jPoEcD. Acesso: 15/02/2017.
- Bristol Fairtrade. **Resources**. goo.gl/s7zmrW. Acesso: 15/02/2017.
- Centre for Sustainable Energy. **Bristol citywide sustainable energy study**. 2009. goo.gl/vcKB1H. Acesso: 15/02/2017.
- Cisco. **How Bristol is leading the UK in smart city development**. 2016. goo.gl/05OmF3. Acesso: 15/02/2017.
- ICLEI Europe. **Who are our members and associate partners?** goo.gl/tNEkXE. Acesso: 15/02/2017.
- Lux. **Bristol saves £1 million per year in streetlighting upgrade**. 2015. goo.gl/lHKsJ8. Acesso: 15/02/2017.
- Programa Cidades Sustentáveis. **Bristol, na Inglaterra, foi eleita capital verde europeia de 2015**. 2015. goo.gl/iQJ3br. Acesso: 15/02/2017.
- Steep. **Bristol's energy use and emissions: how far have we come?** goo.gl/EDF23r. Acesso: 15/02/2017.
- TEMPERTON, James. **Bristol is making a smart city for actual human**. 2015. goo.gl/2s1N5M. Acesso: 15/02/2017.
- Bristol City Council **Air Quality Data**. bristol.airqualitydata.com. Acesso: 22/02/2017.
- **Connecting Bristol**. connectingbristol.org. Acesso: 22/02/2017.
- **European Green Capital: Bristol application**. ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities. Acesso: 22/02/2017.
- **Open data Bristol**. opendata.bristol.gov.uk. Acesso: 22/02/2017.
- **The population of Bristol**. bristol.gov.uk/statistics-census-information/the-population-of-bristol. Acesso: 22/02/2017.

³¹ Tabela obtida no Bristol citywide sustainable energy study, tradução livre

³² Informações e trechos retirados da matéria publicada pela revista online Lux, tradução livre

³³ Informações retiradas do site oficial da Bristol Green Capital Partnership



CHRIS HAIKNEY/CC BY 2.5/WIKIMEDIA COMMONS

GLASGOW

Glasgow é a capital comercial da Escócia, a maior cidade do país e a quinta maior do Reino Unido. Historicamente, a cidade foi um dos berços da Revolução Industrial. Tornou-se uma das principais produtoras de produtos químicos, tabaco, construção naval, fabricação têxtil e desenvolvimento de engenharias em geral do século 19.

Embora a cidade ainda dependa em grande parte das indústrias de construção naval e produção química e têxtil, Glasgow possui uma economia diversificada. A partir da década de 1960, o setor terciário passou a ter mais protagonismo na economia, com o desenvolvimento e a criação de serviços financeiros, negócios e indústria, tecnologias de informação e comunicação, turismo, biociência e indústrias criativas.

Atualmente, assim como qualquer outra cidade de médio e grande porte do mundo, no que se refere ao acelerado processo de urbanização, Glasgow enfrenta diversos desafios como tratamento de resíduos sólidos, transporte público e geração de energia. Diante desse cenário, em 2010, foram estabelecidas metas, de curto e longo prazos, com o intuito de amenizar a “pegada” de carbono da cidade. O objetivo da prefeitura de reduzir em 30% as emissões de GEE até 2020, além de reduzir para 5% o resíduo sólido aterrado

e de aumentar para 70% os resíduos reciclados até 2025, ambos em relação aos indicadores de 2006³⁴.

Para atingir tais metas, a prefeitura firmou parcerias com a Universidade de Strathclyde, localizada no município, e com a iniciativa privada. A partir de investimentos técnicos e econômicos, criação de empregos, desenvolvimento de novos recursos energéticos renováveis e melhor gestão do consumo de energia, a expectativa é de que a cidade atraia um investimento de 1,5 bilhão de dólares equivalentes, além de apoio político e financeiro do Governo do Reino Unido³⁵.

Em 2013, dentre 29 cidades britânicas, Glasgow foi escolhida para receber 24 milhões de libras do *Technology Strategy Board* (Conselho de Estratégia Tecnológica), cujo nome atual é *Innovate UK*, a ser utilizado na exploração de formas diferenciadas de uso de tecnologias e dados para a cidade, com a finalidade de torná-la mais segura, inteligente e sustentável.

A seguir, foi implantado o Future City Glasgow Project (Projeto Glasgow Cidade do Futuro), que incentivou uma série de inovações, como as listadas a seguir.

- Centro de Operações de Glasgow: é um sistema integrado de gestão de segurança e tráfego. Reúne um circuito fechado de televisão CFTV do espaço público, segurança para os museus e galerias de arte da prefeitura,

MICHAEL HANSELMANN/CC BY-SA 3.0/WIKIMEDIA COMMONS



GLASGOW, ESCÓCIA

População: 600 mil (2017)

Área total: 175 km² (2016)

PIB per capita: £ 25.400

– Libras esterlinas (2012)

Membro do ICLEI desde: 1996

www.glasgow.gov.uk

gestão de tráfego e inteligência policial. São recebidos e gerenciados dados sobre o tráfego e a segurança pública e, assim, o centro tem capacidade de fornecer respostas coordenadas e em tempo real para incidentes, promovendo um ambiente mais seguro.

- **Dados Abertos (*Open Data*):** Glasgow está abrindo dados sobre a cidade e criando maneiras inovadoras de aproveitá-los e torná-los disponíveis para uso de todos numa escala de *Big Data*. Atualmente, no site estão disponíveis quase 400 conjuntos de dados sobre a cidade de variados temas (por exemplo, taxas de aprovação em centros de teste de condução de veículos). É gratuito e de fácil acesso. Além disso, algumas dessas informações foram inseridas também num painel de controle aberto (*Open Dashboard*), para facilitar o uso pelas pessoas.

Nas iniciativas locais também estão incluídos projetos-piloto, como a instalação de lâmpadas de alta eficiência, do tipo LED, e de sensores de movimento na infraestrutura de iluminação pública, os quais detectam a presença de pedestres e ciclistas nas vias e aumentam a intensidade da iluminação em seu caminho. Os sensores também podem monitorar dados referentes à poluição atmosférica. Essas e outras alternativas para o transporte fazem de Glasgow uma referência de cidade ativa e inclusiva.

MODELO DE GOVERNANÇA: TRANSPARÊNCIA, PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E ARTICULAÇÃO

Conectar os cidadãos à dinâmica territorial é um dos fundamentos da estratégia de Glasgow. A cidade compartilhou centenas de fontes de dados para que seus moradores possam desenvolver iniciativas de forma proativa. Dessa maneira, é esperado que as propostas para a gestão da cidade de Glasgow tragam consigo estratégias de participação e envolvimento da sociedade civil.

O Centro de Operações de Glasgow busca diminuir os crimes, melhorar o uso de energia e o transporte, apoiando a cidade a chegar à meta de reduzir 30% do gasto de energia até 2020. O Centro recebe e analisa dados de 800 semáforos, 500 câmeras em espaços públicos e mais de 1000 câmeras instaladas em prédios. Foi desenvolvido ainda um aplicativo inteligente chamado *My Glasgow* para permitir que as pessoas relatem os problemas na cidade e obtenham *feedback* via celular, como forma de envolver os cidadãos na melhoria e no aumento da eficiência do serviço.

34 Segundo o site oficial do governo escocês

35 Sustainable Glasgow report 2010

APROFUNDANDO OS DADOS

TRANSPORTE: Glasgow apresenta a menor taxa de carros por habitante da Escócia e a segunda menor do Reino Unido. Desde 2000, a utilização do transporte público aumentou em 18% devido às melhorias no setor e, para o longo prazo, a prefeitura estuda o investimento de até 100 milhões de libras na instalação de um sistema de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) que interligue o Centro ao aeroporto³⁶.

O município conta com 212 quilômetros de ciclovias e um amplo sistema de compartilhamento de bicicletas com mais de 500 terminais³⁷. Em resposta ao rápido crescimento do número de carros na cidade, o governo realiza campanhas a favor da utilização de transportes alternativos. Sites de iniciativas que ensinam crianças e adultos a andar de bicicleta são encontrados no portal oficial da prefeitura³⁸, assim como os de empresas que organizam transporte de carros compartilhados, com o intuito de reduzir a quantidade de automóveis nas ruas³⁹.

Existe, ainda, um estímulo financeiro para o uso de carros elétricos. Por meio de verbas do governo da Escócia, a prefeitura subsidia a energia para o carregamento dos carros. São mais de 80 pontos gratuitos de abastecimento na cidade⁴⁰.

RESÍDUOS SÓLIDOS: Em 2010, o governo da Escócia implantou um novo plano de tratamento de resíduos sólidos, o qual determina que os municípios diminuam a quantidade de lixo destinada aos aterros sanitários, aumentem a porcentagem reciclada e reservada à compostagem dos resíduos. As prefeituras que não respeitarem a medida poderão ser multadas em 25 milhões de libras por ano⁴¹.

Glasgow recicla e envia para compostagem 18% do resíduo sólido total que gera. Os 82% restantes são destinados a aterros sanitários⁴². Em resposta à lei federal, estratégias foram apresentadas no Plano de Ação de Glasgow de 2010 para aprimorar a reciclagem e assegurar que o resíduo é tratado de forma eficaz. Algumas das medidas presentes no plano são:

- introdução de sistema de aproveitamento de resíduos orgânicos;
- campanhas educativas para elevar o engajamento da população;
- ampliação do sistema de coleta seletiva em prédios;
- adoção de sistema de coleta de vidro;
- melhoria da rota dos coletores;
- uso de lixeiras inteligentes – com sensores que informam quando estão cheios;
- premiação de escolas que promovam os 3 Rs: redução, reúso e reciclagem de resíduos;
- aumento da comunicação com a população por meio das mídias sociais que promovem envolvimento e obtenção de feedback do morador⁴³.

36 Segundo matéria da BBC News

37 Segundo o Sustainable Glasgow report 2010

38, 39 e 40 Informações retiradas do site oficial da Prefeitura de Glasgow

41 e 42 Segundo o Sustainable Glasgow report 2010

43 Informações retiradas do site oficial da Prefeitura de Glasgow

44 e 45 Tabelas obtidas no Waste Strategy – Review of Key Actions

46 Informações retiradas do Cleaning and Waste Strategy & Action Plan 2015 to 2020

47 Segundo o site oficial da Vila dos Atletas

48 Trecho retirado de vídeo da IBM UK, tradução livre

49 Conforme o site oficial da Vila dos Atletas

50 De acordo com o Sustainable Glasgow report 2010

RESÍDUOS DOMÉSTICOS TOTAIS⁴⁴

ANO	TONELADAS
2011	250.708
2012	234.209
2013	227.940
2014	221.389

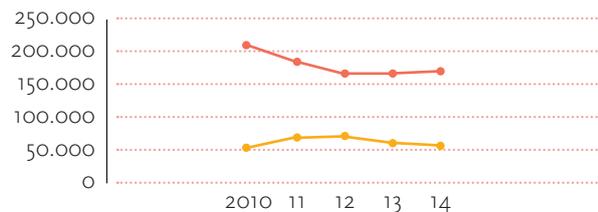
RESÍDUOS DOMÉSTICOS RECICLADOS⁴⁵

ANO	%
2011	26,7
2012	29,5
2013	26,9
2014	25,8

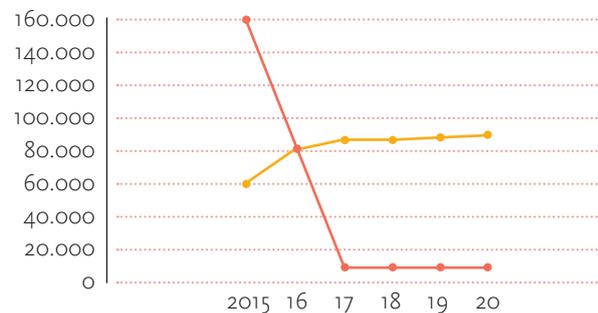
■ Lixo doméstico reciclado ■ Lixo doméstico aterrado

LIXO DOMÉSTICO RECICLADO E ATERRADO (TON)

CENÁRIO ATUAL⁴⁶



CENÁRIO FUTURO



VILA DOS ATLETAS DOS JOGOS DA

COMMONWEALTH 2014: Glasgow sediou em 2014 o Commonwealth Games (20º Jogos da *Commonwealth*). Com o objetivo de fazer da sustentabilidade um dos legados dos jogos, a prefeitura investiu no primeiro projeto de baixo carbono em grande escala da Escócia. A Vila dos Atletas foi construída com base nas tendências do design sustentável contemporâneo, que incluem isolamento térmico residencial de alta qualidade e painéis de captação de energia solar. A Vila apresenta eficiência energética e térmica, o que resultou na diminuição dos custos financeiros e das emissões de CO₂, ambos em até 60%⁴⁷.

Segundo Gordon Matheson, presidente da Câmara Municipal de Glasgow de 2010 a 2014, a intenção era “garantir que os Jogos não só fossem os melhores *Commonwealth Games*, mas que o legado de sustentabilidade permaneça após seu término”⁴⁸.

Após o fim dos Jogos, a Vila se tornou um bairro residencial. As 700 novas casas se beneficiam com água quente, energia e aquecimento de um centro

avanzado de energia que é 40% mais eficiente que os sistemas de aquecimento convencionais. As contas de energia e de gás são mais baixas na Vila em relação à média do município⁴⁹.

ENERGIA: Glasgow é responsável por 8% das emissões de CO₂ da Escócia. Embora seja a capital econômica, a emissão per capita da cidade é de 7,1 toneladas equivalentes por ano, inferior à média nacional de 8,1 toneladas. Isso ocorre, em parte, devido à produção de energia oriunda de matrizes renováveis, como biomassa e eólica, responsável pela redução de 11% de suas emissões anuais de GEE⁵⁰.

Como próximos passos, o governo local deve desenvolver um mapa do consumo de energia das residências e comércios da cidade e lançar mão de um simulador online para que a população compare os dados da sua residência com o consumo de estabelecimentos similares. Ao calcular o consumo de energia do estabelecimento, o site permitirá que o

proprietário entenda se sua residência ou comércio é, ou não, eficiente energeticamente e o que pode ser feito para melhorar as formas de consumo. Sensores que coletam informações sobre o isolamento térmico e seu impacto no uso de energia pelas residências também já estão em fase de instalação em parte de Glasgow.

Um projeto de 30 milhões de libras está sendo desenvolvido para o aproveitamento de biomassa de parques e lotes vazios – 1.300 hectares que correspondem a 7,5% da área total da cidade – para geração de energia. Anualmente, cerca de 1.800 toneladas de madeira poderão ser aproveitadas. A prefeitura, em parceria com a iniciativa privada, investirá posteriormente outros 800 milhões no desenvolvimento de sistemas de gerenciamento das formas de geração de energia renovável⁵².

Glasgow investiu 150 milhões de libras em uma usina de geração de energia a partir dos resíduos sólidos produzidos na cidade. O projeto reduzirá a emissão de GEE anual da cidade em 2,5%. A usina fará com que a prefeitura economize anualmente

254 milhões de libras em taxas referentes à eliminação de resíduos e fornecerá energia para 22 mil residências⁵³. Esses ganhos provirão do uso de, no máximo, 25% dos resíduos gerados na cidade, devido à medida do governo escocês de incentivo ao reúso e reciclagem do resíduo⁵⁴.

A Escócia possui o maior parque eólico da Europa, localizado em Whitelee, e está desenvolvendo o maior parque eólico flutuante do mundo⁵⁵. Foi em Glasgow, também, a instalação da primeira turbina eólica do mundo, construída pelo professor James Blyth em 1887. Atualmente, apenas uma turbina, com capacidade de geração de 1,3 MW, está em funcionamento em Glasgow. Outros 10 locais estratégicos para o setor energético já foram identificados pela prefeitura nos arredores da cidade e receberão outras 17 turbinas que gerarão até 76 GWh por ano⁵⁶.

A iluminação pública representa pouco menos de 1% das emissões de CO₂ de Glasgow. Embora a porcentagem seja relativamente baixa, isso representa cerca de 30 mil toneladas de CO₂ emitidas anualmente⁵⁷. A partir do exemplo da cidade de Bristol – que economiza 1 milhão de libras por ano nos gastos com a iluminação pública e reduziu 5 mil toneladas de CO₂ após a substituição das lâmpadas de sódio por lâmpadas de LED – Glasgow lançou um programa parecido que substituirá a maioria das lâmpadas de sódio da cidade pela tecnologia mais eficiente. Serão instalados ainda sensores de movimento que, ao detectar a presença de pessoas, aumentará a luminosidade das lâmpadas. O monitoramento e a medição da poluição do ar também serão integrados ao sistema de iluminação pública.

Outra medida foi a execução de programas para reduzir o consumo de energia nos setores públicos e comerciais. Alguns deles são:

- desligamento automático de computadores;
- melhoria da iluminação em prédios públicos;
- treinamento de funcionários nesse tema;
- educação sobre iniciativas sustentáveis em escolas;
- substituição de aquecedores a carvão por aquecedores a gás em prédios públicos;
- melhora da performance dos aquecedores;
- uso mais eficaz da voltagem;
- instalação de medidores inteligentes;
- uso de carros elétricos pela prefeitura.

ENERGIA DE BAIXA EMISSÃO DE GEE EM GLASGOW⁵⁸

FONTE	REDUÇÃO DA EMISSÃO DE CO ₂ (TONS)	% DA EMISSÃO TOTAL
Eólica	33.239	0,8
Biomassa	65.000	1,6
Resíduos sólidos	81.000	2,0
Biogás	156.283	3,9
Solar	50.139	1,3
Bomba térmica	51.196	1,5
TOTAL	436.857	11,1

CONCLUSÃO

Nota-se que a Prefeitura de Glasgow tem encontrado maneiras de reduzir as emissões de GEE, ao mesmo tempo em que investe em tecnologia da informação. Empregando as tecnologias para aumentar a qualidade de vida da população, melhorar o trânsito e diminuir o tempo de resposta em acidentes, a cidade tornou-se um exemplo que pode ser seguido por outras localidades que buscam ser cidades inteligentes e/ou mais sustentáveis.

O que pode ser aprendido da experiência em Glasgow:

- estabelecer metas de curto e longo prazos para reduzir a emissão de GEE, produzir energia renovável, melhorar o tratamento de resíduos etc.;
- fortalecer parcerias com o setor privado e com universidades;
- aperfeiçoar o consumo de energia das residências, de prédios públicos, da iluminação pública etc.;
- investir em transportes públicos de baixa emissão e desmotivar o uso e a posse de carros particulares pela população;
- promover e incentivar meios de transporte alternativos como o compartilhamento de carros;
- implantar amplo sistema de compartilhamento de bicicleta e investir em rede de ciclovias;
- incentivar compra de carros elétricos e subsidiar seu abastecimento;
- estabelecer metas de curto e longo prazos para o tratamento de resíduos sólidos;
- variar a matriz energética com formas renováveis de geração de energia;
- desenvolver e implantar sensores inteligentes nas residências para melhorar o isolamento térmico, reduzindo o consumo de combustível necessário para o aquecimento residencial;
- gerar energia por meio da biomassa de parques e do resíduo sólido produzido na cidade;
- substituir as lâmpadas da iluminação pública por lâmpadas de LED, mais eficientes;
- instalar sensores de movimento e de monitoramento da qualidade do ar nos postes de iluminação pública;
- criar um centro de operações de integração, armazenamento e análise de informações obtidas por câmeras e sensores espalhados pela cidade.

REFERÊNCIAS

- BBC News. **Tram-train and light rail plans for Glasgow Airport link.** 2015. goo.gl/SxcihT. Acesso: 01/03/2017.
- City Legacy. **The village.** goo.gl/7dcijH. Acesso: 01/03/2017.
- Construction Enquirer. **Doosan Babcock replaces interserve as delayed energy plant.** 2017. goo.gl/K2qn4G. Acesso: 01/03/2017.
- Época Negócios. **Escócia ganhará maior parque eólico flutuante do mundo.** 2015. goo.gl/qjXr96. Acesso: 01/03/2017.
- Future City Glasgow. futurecity.glasgow.gov.uk. Acesso: 01/03/2017.
- Glasgow City Council. www.glasgow.gov.uk. Acesso: 01/03/2017.
- Glasgow City Council. **Tackling Glasgow's waste – cleansing and waste strategy & action plan 2015 to 2020.** goo.gl/iS9nIn. Acesso: 01/03/2017.
- Glasgow City Council. **Waste strategy – review of key actions.** Glasgow, 2015. goo.gl/TrG3cA. Acesso: 01/03/2017.
- IBM UK. **Sustainable Glasgow: making public, private partnership work.** 2010. goo.gl/92eB8J. Acesso: 01/03/2017.
- ICLEI Europe. **Who are our members and associate partners?** goo.gl/tNEkXE. Acesso: 01/03/2017.
- King 1113. **Glasgow 2014 commonwealth games sustainability video.** 2011. goo.gl/olB3hH. Acesso: 01/03/2017.
- Scottish Government. **Scotland's zero waste plan.** goo.gl/xVO7XC. Acesso: 01/03/2017.
- Sustainable Glasgow Project. goo.gl/3NN3hh. Acesso: 01/03/2017.
- Sustainable Glasgow. **Sustainable Glasgow report 2010.** Glasgow, 2010. goo.gl/CsQGKI. Acesso: 01/03/2017.
- Centro de Operações de Glasgow. futurecity.glasgow.gov.uk/opsdata. Acesso: 20/02/2017.
- Glasgow City Council Area. **Demographic factsheet.** nrscotland.gov.uk/files/statistics. Acesso: 17/03/2017.
- Open Data Glasgow. data.glasgow.gov.uk. Acesso: 22/02/2017.

52 e 53 Segundo o Sustainable Glasgow report 2010

54 Segundo o site Construction Enquirer

55 Segundo a revista Época Negócios

56, 57 e 58 Segundo o Sustainable Glasgow report 2010

CIDADES INTELIGENTES NO CONTEXTO BRASILEIRO

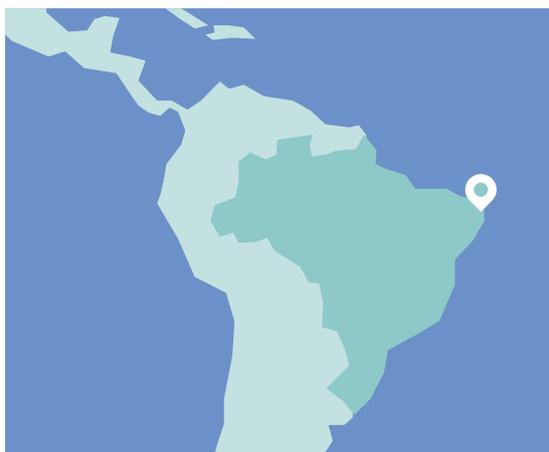


De acordo com os dados do último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população nacional absoluta do país teve crescimento de 12,3% entre 2001 e 2010, um nível inferior quando comparado aos 15,6% do período anterior, de 1991 a 2000. Tal redução no ritmo de crescimento tem sido observado desde a década de 1950. Outros fenômenos tornaram-se mais proeminentes, como o êxodo rural, crescimento das taxas de urbanização, novas tendências de fluxos migratórios, aumento da expectativa de vida e predomínio da população feminina. O aumento no fluxo de pessoas em direção aos grandes centros urbanos tem representado importantes desafios para os governos municipais e estaduais. O contexto urbano brasileiro apresenta mais complexidade quando são considerados os movimentos pendulares de deslocamento para trabalho e estudos, os quais têm demandado cada vez mais arranjos inter-regionais e soluções integradas.

A Lei Federal 13.089/2015, que estabelece o Estatuto da Metrôpole, definiu diretrizes gerais para planejamento, gestão e execução de funções públicas, além de reconhecer o Sistema Nacional de Desenvolvimento Urbano (SNDU), que demanda uma série de informações técnicas e dados estatísticos para que as obrigações dos governos sejam realizadas apropriadamente. O Estatuto da Metrôpole contribuiu para que discussões sobre a geração de ações integradas e inter-regionais no desenvolvimento e planejamento urbano ganhassem mais força, colaborando para a criação de iniciativas nesse sentido no âmbito dos governos locais.

Atualmente, cidades brasileiras, de vários portes, têm se mobilizado cada vez mais para incorporar em suas agendas políticas aspectos de acordos internacionais que tenham interface com marcos nacionais, tentando criar programas integrados, bem como acesso a financiamento e desenvolvimento de capacidade técnica. Construir arranjos políticos e institucionais tem sido um dos grandes desafios adicionais que as cidades brasileiras enfrentam. Soluções criativas e novos modelos de governança vêm sendo usados de maneira recorrente para o desenvolvimento de iniciativas com um teor programático intersetorial e com mais participação da população.

Um exemplo de empenho que merece destaque é o da cidade de Recife, capital do estado de Pernambuco, que, desde o ano 2000, apresenta esforços para incorporar medidas de resiliência às mudanças climáticas, além de estratégias de conectividade de serviços e setores e de desenvolvimento urbano no eixo dos seus rios, Capibaribe e Beberibe. Das capitais de São Paulo e Minas Gerais também emergem iniciativas voltadas a se firmarem como cidades inteligentes.



COPAGOV – FLICKR/CC BY 2.0/WIKIMEDIA COMMONS

RECIFE

O lançamento do 4º Relatório de Avaliação do IPCC, em 2007, apresentou um panorama sobre o que as cidades podem enfrentar no futuro próximo como resultado dos impactos das mudanças climáticas. Em 2013, as projeções do 5º Relatório de avaliação do IPCC confirmaram uma análise ainda mais terrível: a de que as cidades mais vulneráveis às mudanças climáticas poderiam enfrentar impactos mais cedo do que o previsto.

O último Censo brasileiro, realizado em 2010, lista a cidade do Recife com uma população de 1.537.702 habitantes. A região metropolitana do Recife abriga mais de 3.500.000 de pessoas distribuídas por 14 municípios, número que reflete uma expansão urbana considerável. A região metropolitana do Recife é a mais populosa da região Nordeste. Ela produz cana-de-açúcar, etanol e alimentos e, devido às suas conexões com portos, aeroportos e ferrovias, é o centro de transporte e logística mais importante do Brasil.

Recife foi identificada como a 16ª área de risco (*hotspot*) pelo IPCC, e o estado de Pernambuco enfrenta uma seca agravada ano a ano pelo efeito do El Niño⁵⁹. Esses fatores, combinados com o debate frequente sobre mudanças climáticas, tanto nas mídias locais como na nacional, motivou a cidade a tratar da intensa urbanização da região, de problemas ambientais e da atração de investimentos. Diante das evidências científicas e de impactos reais ocasionados pelas mudanças

climáticas, como avanço do nível do mar, aumento da temperatura e alterações significativas na concentração de chuvas em determinadas épocas do ano, Recife elaborou um arcabouço político e uma estratégia de desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente.

Mesmo com uma Lei de Enfrentamento às Mudanças Climáticas e um Plano de Desenvolvimento de Baixo Carbono que traçam as diretrizes a curto, médio e longo prazos, além de determinar quais setores serão prioritários para mitigar as emissões de GEE e tornar-se mais resiliente, Recife não possui uma estratégia detalhada que defina o modelo específico para tornar-se uma cidade inteligente.

A questão relacionada à digitalização e à gestão eficiente já representa um ponto estratégico para a cidade, anteriormente à agenda de clima. Recife trabalha com conectividade de serviços e setores desde os anos 2000, com a criação do Porto Digital. O objetivo inicial da cidade era atrair investimentos e desenvolver parceria em serviços de tecnologia da informação e comunicação, economia criativa e softwares. Ele está localizado no centro da capital de Pernambuco e, atualmente, possui células espalhadas em outros bairros.

Tem concentrado várias parcerias estratégicas do Recife em projetos de conectividade, geração de empregos, apropriação de espaços públicos e reordenamento territorial. Em 2016, o Porto Digital apresentou um faturamento de aproximadamente 1,4 bilhão de reais, gerando



RECIFE, PERNAMBUCO

População: 1,53 milhão (2010)

Área total: 218 km² (2010)

PIB per capita: R\$ 42.410,25 milhões
– Reais (2013)

Membro do ICLEI desde: 2015

www.recife.pe.gov.br

cerca de 8,500 empregos. O complexo tecnológico conta, atualmente, com duas incubadoras de *startups* e é responsável por cerca de oito quilômetros de fibra óptica na cidade.

O Porto Digital atrai atenção internacional para formação de parcerias para a construção de iniciativas que promovam o conceito de cidade inteligente. Em 2014, teve início a parceria com a *Watershed* (empreendimento social da cidade de Bristol) para a implantação do programa *Playable City* (Cidade da Recreação). O Fundo Prosperidade do Reino Unido foi o responsável pelos recursos financeiros que viabilizaram o projeto.

A proposta é transformar Recife em uma cidade lúdica, “brincável”, por meio de ambientes públicos mais descontraídos e com mais conexões digitais, culturais e afetivas com a população. Com intercâmbios de representantes do Porto Digital e *Watershed*, em Recife e Bristol, os participantes puderam se inspirar e criar intervenções tecnológicas visuais, didáticas e ambientes conectados com o objetivo de aproximar o cidadão e resgatar nele o sentimento de apropriação e cuidado pelo espaço público.

Embora essas realizações do Porto Digital tenham sido iniciadas com uma abordagem específica, focada na apropriação do espaço público pela população, a capital pernambucana tem buscado criar condições para implantação de um projeto com potencial transformador na dinâmica urbana de maneira transversal. A Prefeitura do Recife selecionou o Porto Digital, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade

e a Universidade Federal de Pernambuco como executores do Projeto Parque Capibaribe.

O objetivo principal do Projeto Parque Capibaribe é reorientar o desenvolvimento urbano usando os dois principais rios do Recife, o Capibaribe e o Beberibe, como eixos estruturantes. Além da construção de infraestruturas como ciclovias, pontes, passarelas, vias com velocidade reduzida, iluminação pública de baixa emissão, criação de espaços verdes e acessibilidade a bairros isolados geograficamente, o projeto tem como preocupação a apropriação da população pelo espaço a ser redesenhado ao longo das margens dos rios. Com base na experiência do Porto Digital, a instituição responsável por projetos de conectividade em espaços públicos deverá alavancar parcerias que potencializem os resultados dos serviços oferecidos ao longo das margens dos rios e 42 bairros do Recife.

A estratégia de implantação está dividida em fases e trechos. A cidade já tem garantido financiamento do primeiro trecho piloto, de 1,6 quilômetro, em 2015, e a meta é conseguir a finalização completa até 2037.

59 De acordo com o Instituto de Pesquisa Espacial (INPE), El Niño é um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical e que pode afetar o clima regional e global, mudando os padrões de vento em nível mundial e afetando, assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias

METAS DO PROJETO PARQUE CAPIBARIBE EM 2016

Fonte: Transformative Actions Programme (TAP), ICLEI, 2016



SANEAMENTO

Até 2017, implantação de projetos-piloto de soluções alternativas para tratamento de efluentes líquidos, como jardins filtrantes em duas estações de tratamento de esgoto próximas às margens dos rios.



CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS E DE BAIXO CARBONO

Até 2037, elaboração de estudos e execução de projetos-piloto de construções sustentáveis e de baixo carbono em infraestruturas previstas e em empreendimentos privados no entorno.



INFRAESTRUTURA DE BAIXO CARBONO

Até o fim do projeto, pretende-se construir 12 pontes para pedestres, interconectando 42 bairros e beneficiando diretamente cerca de 445.000 habitantes.



PESQUISA

Até 2016, foram criados 12 grupos de pesquisa em urbanismo, preservação da flora e fauna, energias renováveis, serviço social, geração de renda, mobilidade urbana, fenômenos térmicos, arborização, oceanografia, saneamento, iluminação pública, construções sustentáveis, inovação, tecnologia da informação e comunicação.



EXPANSÃO DA MALHA CICLOVIÁRIA E ESPAÇOS PARA TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO

Até o fim do projeto, espera-se construir pelo menos 45 quilômetros de ciclovias e ciclofaixas, além de 30 alamedas exclusivas para pedestres e outras alternativas de transporte não motorizado.



FINANCIAMENTO

Recife garantiu acesso a financiamento de diversas fontes como fundos de desenvolvimento do governo nacional, cooperação internacional e recursos próprios de compensação ambiental. Até o momento, a cidade conseguiu cerca de 14,8 milhões de dólares equivalentes dos 620 milhões de dólares equivalentes necessários para a totalização do projeto.



GERAÇÃO DE EMPREGOS

Até 2016, 56 profissionais de diversas áreas foram empregados diretamente pelo projeto. Eles são responsáveis também pela co-implantação de outros 8 projetos.



ARBORIZAÇÃO

Até 2037, pretende-se criar 51 quilômetros de ruas arborizadas.



TRANSPORTE FLUVIAL

Até 2016, foram implantados cinco pontos de travessias de barco. Até 2037, pretende-se inaugurar um sistema de hidronavegabilidade nos rios Capibaribe e Beberibe distribuídos em seis terminais fluviais.

Contando com mais de 30 parceiros institucionais e técnicos para a realização do projeto, o modelo de governança adotado e as diretrizes estratégicas para o reordenamento territorial trazem vários elementos que podem, no futuro, caracterizar Recife como uma cidade inteligente pelo clima. O maior desafio, no entanto, é conseguir encontrar formas de promover a conectividade dos serviços de forma integrada e estabelecer sinergias com os princípios da Lei 18.011/2014, que institui a Política de Sustentabilidade e Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Recife.

As lideranças do Recife estão cientes da complexidade existente na implantação de uma política transversal para enfrentar as mudanças climáticas e de um projeto intersetorial como o Parque Capibaribe. Logo, um cronograma de andamento, dividido em fases, e um modelo de financiamento específico para cada trecho têm auxiliado os gestores a vislumbrar adaptações necessárias de acordo com as barreiras e oportunidades que possam surgir ao longo da execução.

Outro desafio já identificado pelas equipes responsáveis pelo projeto Parque Capibaribe e o Plano de Ação de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono é conseguir estruturar um sistema de monitoramento consistente, com indicadores factíveis, que traduzam os resultados obtidos de forma simples e clara, facilitando a inserção do componente “inteligência” ao processo.

O Porto Digital mostrou-se a organização adequada para conduzir essas atividades, devido à multidisciplinaridade de ações desenvolvidas nos últimos anos, o conhecimento da equipe técnica, a articulação institucional com diversos setores, o conhecimento de tecnologias aplicáveis no contexto do Recife e a capacidade de desenvolvimento de soluções adaptadas e específicas que levam em conta singularidades da sociedade e da economia local.

Por fim, é importante ressaltar que, mesmo não tendo conseguido concluir uma estratégia de cidade inteligente pelo clima, Recife está desenvolvendo paulatinamente os arranjos institucionais, técnicos, políticos e financeiros que, em um futuro próximo, poderão resultar em contexto mais integrado, conectado, humano e resiliente aos impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

- ONU-Habitat, ICLEI, Urban-LEDS. **O caminho certo para Recife Brasil: implementando diretrizes espaciais de apoio ao desenvolvimento urbano de baixa emissão.** Recife, 2014.
- Prefeitura da Cidade de Recife. **1º Inventário de emissões de gases de efeito estufa para a cidade do Recife.** Recife, 2014.

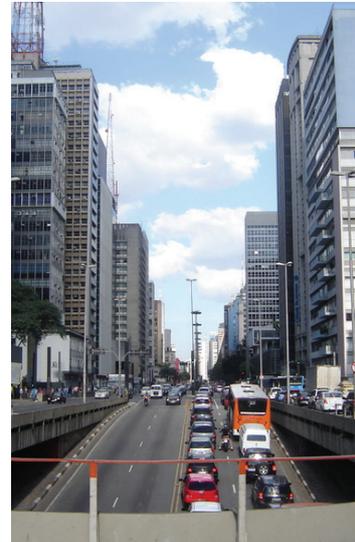
OUTRAS EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS

SÃO PAULO

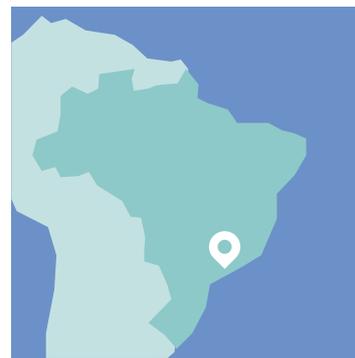
A capital paulista concentra uma série de soluções e iniciativas de cidades inteligentes. Com relação ao setor de mobilidade urbana, a frota de ônibus é equipada com instrumentos de GPS e conectada a um centro de operações que oferece informações de localização, horário de chegada e partida e itinerários. Os dados do transporte estão disponíveis para consulta pela população no sistema Olho Vivo. Há também diversos outros aplicativos apoiando o planejamento das pessoas na cidade. Segundo a SPTrans, companhia encarregada da gestão do sistema de transporte público por ônibus em São Paulo, a previsão de acerto dos horários de chegada do ônibus é de 96%, com tolerância de cinco minutos de atraso ou antecedência. Por meio da fibra ótica recém instalada, o sistema informa o horário exato em cerca de 70% dos casos⁶⁰.

Demais iniciativas incluem a digitalização de informações públicas em formatos abertos, como, por exemplo, os portais GeoSampa (mapa digitalizado e interativo da cidade, com diversas camadas de informação e dados abertos para *download*), e o Pannel Mobilidade Segura além do SP156, para solicitar de forma online serviços à prefeitura e acompanhar sua resolução, operação que anteriormente era realizada por telefone.

Ao mesmo tempo, a prefeitura da capital paulista tem desenvolvido sua estratégia de Governo Aberto (*Open Government*), o que facilita o acesso à informação e a dados públicos, para reutilização por usuários dos serviços e cidadãos. Atualmente, a cidade conta com uma secretaria específica de inovação e tecnologia, cujo objetivo é incentivar, desenvolver e implantar soluções tecnológicas que levem à melhoria na organização de serviços prestados pela gestão pública que “utiliza recursos da tecnologia da informação e comunicação como forma de ampliar a qualidade do atendimento ao cidadão e promover sua participação no desenvolvimento de uma cidade inteligente”.



HEITOR CARVALHO (ORGE) / CC BY-SA 3.0 / WIKIMEDIA COMMONS



60 Segundo informações de Tecnoblog

BELO HORIZONTE

A capital mineira tem se tornado um importante polo de desenvolvimento de tecnologia e um *cluster* de *startups* e empresas focadas em inovação. Um exemplo é o SEED – *Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development*, uma aceleradora de *startups* para empreendedores, financiada pelo governo do estado. Já o BH TEC consiste em um parque multitemático que abriga empresas de diferentes portes e áreas focadas no aprimoramento e desenvolvimento de novos produtos e serviços e na geração de inovação tecnológica. O MGTI 2022 visa transformar Minas Gerais no maior polo de tecnologia da informação da América Latina. São três experiências com o propósito de colocar Belo Horizonte no mapa das principais cidades tecnológicas do Brasil. Nesses projetos, foram estabelecidos arranjos institucionais entre diferentes governos locais, entidades públicas, empresas de fomento à ciência e à inovação, empresas privadas e universidades.

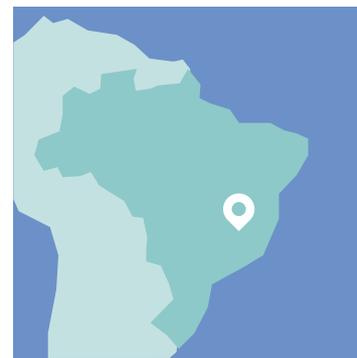
Além do crescente investimento em um ambiente empreendedor e em soluções tecnológicas, a cidade também se destacou em iniciativas que aliam conectividade à sustentabilidade. Ficou em primeiro lugar na categoria “Meio Ambiente” do *Ranking Connected Smart Cities*⁶¹ e estabeleceu a meta de reduzir em 20% as emissões de GEE na atmosfera até 2030. A capital mineira também já colocou em funcionamento sua primeira estação de aproveitamento de biogás, que processa e queima metano produzido a partir da decomposição do lixo para gerar energia elétrica. O Projeto de Eficiência Energética da Sinalização Semafórica, o projeto LED, substituiu as lâmpadas dos semáforos de toda a cidade, registrando uma redução de 86% do consumo de energia em um período de seis meses⁶².

Recife, São Paulo e Belo Horizonte, embora tenham realizado avanços na gestão dos serviços públicos, ainda se deparam com importantes questões sociais que vão de saneamento básico à educação e à mobilidade urbana. A implantação de infraestruturas e tecnologias convergentes e integradas pode proporcionar a elas mais agilidade em serviços públicos, de acordo com seu perfil populacional e geográfico.

Os casos apresentados significam oportunidades locais no cenário das economias nacional e global, configurando-se como potenciais polos de desenvolvimento de negócios sustentáveis a partir de plataformas tecnológicas e colaborativas. Investimentos em modernização e infraestrutura tecnológica estão sendo realizados pelos governos e pela iniciativa privada, ao mesmo tempo em que os cidadãos estão cada vez mais conectados e informados.



BY USER HOMEMELATA/DOMINIO PÚBLICO/WIKIMEDIA COMMONS



⁶¹ Desenvolvido em parceria com a Urban Systems, o *Ranking Connected Smart Cities* objetiva mapear cidades com mais potencial de desenvolvimento no Brasil, considerando três linhas de resultados: geral, por faixa populacional e por segmento. Mais informações em: connectedsmartcities.com.br

⁶² Informações da BHTrans. 8/09/2011

DESDOBRAMENTOS ATUAIS NO BRASIL

A discussão a respeito de cidades inteligentes no Brasil tem ganhado força nos últimos anos, acompanhando os movimentos internacionais para incentivar o desenvolvimento de iniciativas e estimular a criação de um mercado no país para o setor. Foram criados grupos de trabalho de parlamentares e programas do governo federal para fomentar o campo.

No âmbito do poder legislativo, em dezembro de 2016, surgiu no Congresso Nacional a Frente Parlamentar Mista em Apoio a Cidades Inteligentes e Humanas, com a participação de 270 parlamentares da Câmara e do Senado. Ela foi concebida com a intenção de incidir na revisão, alteração e proposição de leis para apoiar o desenvolvimento de estratégias de cidades inteligentes no Brasil. De acordo com o grupo, “pontos da legislação brasileira deverão ser alterados para que o conceito de cidades inteligentes possa, de fato, ganhar vida e gerar benefícios para as pessoas”.

FRENTE PARLAMENTAR MISTA
em Apoio às Cidades Inteligentes e Humanas

AFRENTE - NOSSA PROPOSTA - CASES - ATIVIDADE LEGISLATIVA - COMUNICAÇÃO - CONTATOS

Agenda da Câmara
• Em breve

Agenda do Senado
• Em breve

A Frente
Uma iniciativa legislativa de centenas de parlamentares da Câmara e Senado, visando propor mudanças legislativas e fomentar a adoção de soluções tecnológicas e humanas para as cidades brasileiras.
[Saiba mais](#)

Nossa proposta
Congregar o setor, a sociedade e o governo em um grande ambiente de troca de ideias, visando adequar a legislação e dar as melhores condições para a implantação de cidades inteligentes no Brasil.
[Saiba mais](#)

Notícias

Câmara de Internet das Coisas discute resultados da consulta pública sobre o tema

Cidades Inteligentes e Humanas é tema do Fórum da Câmara Party

Deputado Ygor Lapa lança Frente Parlamentar Mista em Apoio às Cidades Inteligentes e Humanas

Uma nova onda

Projeto para cidades com até 50 mil habitantes
EM BREVE

Projeto para cidades com até 300 mil habitantes
EM BREVE

Projeto para cidades com mais de 300 mil habitantes
EM BREVE

Para incidir na revisão dessas leis, bem como propor novas, cinco grupos de trabalho temáticos começaram a atuar na Frente. Primeiro, definiram as prioridades, que serão levadas aos plenários do Congresso. As cinco iniciais são:

- 1 Revisão da Lei de Parcerias Público-Privadas (PPPs);
- 2 Alteração da Lei da Contribuição para o Serviço de Iluminação Pública (Cosip/CIP);
- 3 Compartilhamento de infraestrutura entre diferentes setores (telecomunicações, transportes, petróleo e energia elétrica);
- 4 Desoneração da comunicação de dados entre dispositivos de Internet das Coisas – IoT (incluindo M2M);
- 5 Criação de um banco de dados de informações para estruturação de projetos por porte de municípios.

Além de incidir na elaboração de políticas, a Frente Parlamentar estabeleceu parcerias com instituições do setor privado e da academia, com a perspectiva de incentivar o desenvolvimento desse mercado no Brasil e também estimular a pesquisa e a inovação.

Na esfera do poder executivo, o Ministério de Ciências, Tecnologia, Inovações e Comunicações lançou, em 2016, o Projeto Minha Cidade Inteligente, que integra o Programa Brasil Inteligente, instituído pelo Decreto 8.776, de 11 de maio daquele ano. O atual Programa substituiu o Programa Cidades Digitais, de 2012, que tinha como objetivo promover o desenvolvimento de cidades inteligentes, provendo, principalmente, a ampliação de infraestrutura, como fibras óticas e conexão de banda larga. Em uma primeira chamada do edital, 172 municípios inscreveram projetos.

Enquanto a discussão da temática tem evoluído em variados setores, a abordagem para o desenvolvimento de cidades inteligentes ainda é focada na geração de infraestrutura e na construção de arcabouços legais para sua ampla disseminação. Com isso, no estágio atual, permanece a fragmentação das iniciativas.

CAMINHOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA CIDADE INTELIGENTE PELO CLIMA



Nos casos das cidades britânicas e de Recife, a participação do cidadão na concepção e execução de projetos inteligentes foi, desde o início, um dos principais elementos para a obtenção de sucesso das iniciativas. Pode-se interpretar que tais exemplos levaram em conta que todos os cidadãos são especialistas em sua própria experiência sobre a cidade, ou seja, há uma inteligência coletiva potencial a ser explorada e que não deve ser subestimada ou ignorada.

Os temas relativos à governança nesses modelos passam, sobretudo, por inovação, tecnologia, transparência e sustentabilidade. Esses quatro aspectos são fundamentais para o sucesso das cidades inteligentes, com foco na participação e na integração de ações. No Brasil, o enfrentamento das desigualdades, a erradicação da pobreza, dentre outros desafios sociais, podem ser vistos como barreiras adicionais ou como oportunidades para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes, humanas e sustentáveis.

Enquanto as cidades inteligentes são associadas ao seu arrojo tecnológico e de infraestrutura, as cidades inteligentes pelo clima aliam esses elementos ao desafio de enfrentar as mudanças climáticas, modificando os padrões tradicionais de desenvolvimento urbano intensivo em carbono e consumo de combustíveis fósseis para um mais sustentável e eficiente em utilização de recursos.

Conforme mencionado anteriormente, a agenda internacional de sustentabilidade atual vem apresentando esforços para que uma abordagem transversal esteja presente nas definições de metas e estruturação de estratégias de implantação. Ao se analisar os conteúdos dos compromissos firmados pelo Acordo de Paris, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a Nova Agenda Urbana aspectos da transversalidade e necessidade de construção de arranjos de tipo multinível são fundamentais para que os regimes de sustentabilidade sejam de fato instrumentalizados.

Recentemente, o governo brasileiro, representado pelo Ministério do Meio Ambiente, abriu a consulta pública da estratégia de implantação e financiamento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC). Isso demonstra a intenção de construir uma abordagem transversal de instrumentos políticos nacionais, pois estabelece eixos prioritários diversos (como biocombustíveis, setor elétrico, transporte, agricultura e pecuária, floresta e uso do solo e indústrias). A perspectiva reforça a importância de se recorrer a políticas “guarda-chuvas” e a sinergias programáticas.

O ICLEI, por meio de sua agenda para cidades inteligentes, encoraja governos locais de todo mundo a colocarem em prática sua visão sobre o tema: fazer o melhor uso de seus sistemas de infraestrutura, governança e bem-estar social, em benefício dos cidadãos e com metas que promovam o desenvolvimento urbano sustentável.

A proposta do ICLEI para que essa visão seja alcançada está baseada em alguns fatores estruturantes⁶³:

- cidadãos como ponto central da estratégia: embora a aplicação de TICs seja fundamental para a estruturação de programas de cidades inteligentes, as pessoas sempre devem ser o foco. Sistemas urbanos são sistemas de pessoas, logo, as decisões devem ser tomadas com base na adoção progressiva de soluções tecnológicas que beneficiem os cidadãos;
- cidades inteligentes promovem a sustentabilidade: o conceito sobre cidade inteligente não deve substituir o de “cidade sustentável”;
- ação local e troca de informações: o intercâmbio de experiências entre cidades é essencial para que o conhecimento e disseminação sobre soluções inteligentes alcancem o maior número possível de governos;
- padronização: o envolvimento de governos locais na padronização de ações e conceitos sobre cidades inteligentes e “cidades sustentáveis” é necessário para fortalecer a auto-governança, enquanto são disseminados os princípios sobre sustentabilidade e inteligência;
- parcerias com empresas estratégicas: o progresso tecnológico e as soluções inovadoras do setor privado são pontos chave para o desenvolvimento de cidades inteligentes. Parcerias estratégicas de longo prazo são igualmente fundamentais para definir a atuação e a inserção de ações específicas de cidades inteligentes;
- sistema de integração e *nexus* urbano como questões críticas: a criação de mecanismos de análises, interligações com fluxos urbanos, planejamento integrado e governança institucional é um método eficiente para melhoria das funções e serviços oferecidos pelo município.

POLÍTICAS PÚBLICAS INTEGRADAS E PARCERIAS INTERSETORIAIS

Estão presentes em cidades lideradas por um poder público com uma agenda voltada para a boa oferta dos serviços e a melhoria na qualidade de vida dos cidadãos. Parcerias com uma gama diversificada de públicos envolvidos têm sido um arranjo institucional recorrente, principalmente, com as empresas do setor privado e na criação de *startups* de capital misto. Essas iniciativas apresentam soluções conectadas, além de abrirem espaços para uma participação efetiva das comunidades locais.

Baseadas nas cidades citadas no presente **Relatório** e em outros casos emblemáticos, conclui-se que seis temas são comuns e constituem exemplos para fins de caracterização das cidades inteligentes:

1 MOBILIDADE URBANA: iniciativas relacionadas à melhor eficiência do sistema de transportes e mobilidade na cidade. São caracterizadas por sistemas integrados de transporte público, pela maior participação de usuários do sistema por meio de aplicativos *mobiles* ou ainda por compartilhamento de bicicletas ou carros.

2 GESTÃO (DE OFERTA E DEMANDA) ENERGÉTICA: iniciativas relacionadas à melhoria da eficiência energética, como a troca de lâmpadas convencionais por LED e uso de sensores no sistema de iluminação pública e semaforização.

3 POLUIÇÃO E EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA: iniciativas de monitoramento de dados referentes à poluição atmosférica e criação de planos integrados para redução da emissão de GEE.

4 GESTÃO PÚBLICA: iniciativas de implantação de estratégias de compras públicas sustentáveis, a fim de reduzir os impactos do setor público e estimular o mercado local, além da adoção de sistemas de gestão integrados e com participação popular por meio de aplicativos *mobiles*, nos quais os cidadãos podem registrar demandas de serviços públicos.

5 SEGURANÇA PÚBLICA: iniciativas de integração de serviços públicos de segurança que conectam as diversas instâncias, organismos públicos e comunidades por meio de centros de controle integrados.

6 PARTICIPAÇÃO E CIDADANIA: Iniciativas de bases de dados abertos, mapeamentos comunitários, democratização de conectividade e centros de capacitação digital que oferecem cursos gratuitos de inovação. É necessário registrar que essas características denotam ainda um certo foco nas inovações tecnológicas e na criação de aplicativos, ou seja, poucas iniciativas avançaram nos componentes de educação e de mobilização para que os diversos setores da sociedade possam participar efetivamente da elaboração de soluções para os desafios enfrentados em cada cidade. Além disso, as iniciativas são isoladas e não se caracterizam por apresentar caminhos e soluções relacionadas à complexidade da cidade de forma que promovam a integração entre setores, políticas e serviços.

É importante destacar também que os contextos do Reino Unido e do Brasil se diferem em termos de desafios sociais, políticos e econômicos. Mesmo diante de tantas disparidades, é possível perceber que os passos dos dois países seguem a mesma lógica em relação à construção dos marcos institucionais.

Como aponta a publicação *Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente*⁶⁴, alguns passos são fundamentais e comuns para que a transição se efetive de forma concreta e permanente, conforme demonstrado no quadro a seguir.

⁶³ ICLEI – Local Governments for Sustainability. ICLEI Seoul Strategic Plan 2015-2021. Seul. 2015

⁶⁴ Maurício Bouskela, Márcia Casseb, Silvia Bassi, Cristina De Luca y Marcelo Facchina. *Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente*. Monografia do BID, 454. 2016

CAMINHO ATÉ A SMART CITY

PASSO	O QUE FAZER
1	LIDERANÇA Sensibilizar uma figura pública para atuar como defensor da agenda de cidade inteligente e mobilizar mais parceiros.
2	EQUIPE Estruturar um time multidisciplinar capaz de estabelecer conexões entre temas diversos.
3	PARTICIPAÇÃO CIDADÃ Utilizar mecanismos de consulta e ouvidoria com diversos integrantes da sociedade civil em todas as etapas da construção da estratégia.
4	IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS Detectar problemas críticos que interfiram na dinâmica da cidade e demandem soluções inteligentes.
5	DIAGNÓSTICO Identificar recursos factíveis para responder às demandas do problema a ser enfrentado (financeiros, estudos técnicos, infraestrutura, tecnologia)
6	TECNOLOGIA Definir e priorizar respostas inteligentes para atender às soluções dos problemas.
7	FINANCIAMENTO Encontrar fontes e modelos de financiamento para implantação de soluções inteligentes.
8	PARCERIAS Firmar parcerias na própria administração pública, iniciativa privada, terceiro setor e universidades.
9	PLANO DE AÇÃO Elaborar um plano de ação para servir como diretriz para execução de soluções, estabelecimento de prazos, estimativas de investimentos e custos, criação de indicadores etc.
10	PROJETO PILOTO Elaborar projetos ou ações demonstrativas que apresentem soluções ou testem alternativas para os problemas da cidade.
11	EXECUÇÃO Executar as ações do plano de ação e escalar as soluções testadas em projetos-piloto.
12	MÉTRICAS Após estabelecer um sistema de monitoramento de ações e indicadores, realizar avaliações dos resultados de soluções testadas e implantadas.
13	EVOLUÇÃO Criar sistema de retroalimentação com resultados das soluções já testadas e implantadas.

Fonte: Maurício Bouskela, Márcia Casseb, Sílvia Bassi, Cristina de Luca y Marcelo Facchina. Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Governos e organizações ao redor do mundo estão conceituando e implantando soluções de cidades inteligentes. Porém, ainda pouco se discute sobre cidades inteligentes pelo clima, mesmo que existam consideráveis impactos diretos ou indiretos na redução das emissões de gases de efeito estufa em projetos de eficiência energética, mobilidade urbana, gestão de sistemas etc.

Cidades não são inteligentes apenas com aplicações tecnológicas, coleta e análise de dados

e aplicativos. É preciso ir além e integrar essas ferramentas para que sirvam a um sentido maior de participação social, melhor uso de recursos, acesso e compartilhamento de informação que gera inteligência social e, acima de tudo, para que seja guiada por diretrizes éticas.

Ao longo deste **Relatório** foram apresentados conceitos e reflexões sobre cidades inteligentes e as formas de associá-los à necessidade de “descarbonização” da economia e de adaptação às mudanças climáticas, tornando-as

idades inteligentes pelo clima. As orientações apresentadas devem ser flexíveis e adaptáveis às diversas realidades locais brasileiras, para que cada uma possa encontrar sua própria definição.

Dois pontos fundamentais que dão suporte a esse conceito são:

1 Que ele tenha caráter multidimensional, isto é, que não seja aplicado única e exclusivamente ao uso de tecnologias digitais, mas que os diversos recursos sociais, culturais, de desenvolvimento humano e sustentável, utilizados com finalidade de equidade e justiça social, também sejam entendidos como tecnologias;

2 Que o trabalho entre governos e departamentos públicos, bem como com representantes do setor privado, seja promovido de maneira integrada e articulada, entendendo-se a cidade como um ecossistema dinâmico e rico.

É recomendável que o município faça um exercício de olhar para o que já é feito e o que já está disponível para seguir um modelo de governança com vistas a se tornar uma cidade inteligente pelo clima. Esse exercício pode se iniciar pela análise dos seguintes aspectos no município:

- A.** Estudos elaborados;
- B.** Planos de ação desenvolvidos;
- C.** Espaços de participação e democracia participativa;
- D.** Programas em andamento;
- E.** Acordos e compromissos firmados;
- F.** Legislação vigente;
- G.** Marcos legais da união, do estado e do próprio município.

Entende-se, por fim, que alguns pontos são fundamentais para a replicação de modelos de cidades inteligentes pelo clima e seus planos de governança. São eles:

- **INFORMAÇÃO:** criar e gerir sistema de indicadores para o monitoramento e a avaliação de políticas públicas;
- **TRANSPARÊNCIA:** dados abertos (open data/open government);

- **DIÁLOGO:** não basta, apenas, ter transparência, é necessário desenvolver canais de participação e diálogo permanentes da população;
- **INTERSETORIALIDADE:** promover a integração das políticas no território;
- **ÉTICA:** ter uma visão de longo prazo que concilie os interesses e as prioridades da cidade com as agendas globais contemporâneas (ODS, Acordo de Paris, Nova Agenda Urbana, Marco de Sendai, Metas de Aichi para a Biodiversidade);
- **IDENTIDADE CULTURAL:** preservar a memória e valorizar a história local, respeitar e estimular a cultura local e promover o diálogo com outras culturas, mantendo a cidade aberta para o novo e construindo capacidade de inovação.

Dessa forma, destacam-se os seguintes aprendizados:

- Mesmo com muitas cidades atribuindo-se o título de cidade inteligente, ainda não há exemplos completos de cidades totalmente conectadas e integradas. As ações, em sua maioria, acontecem de formas dispersas e, pouco a pouco, vão se desenvolvendo para a integração de todos os seus serviços;
- É necessário de integrar o imperativo ético às abordagens e soluções tecnológicas para as cidades tornarem-se, de fato, “inteligentes”;
- Conectar as metas e objetivos dos marcos globais de sustentabilidade aos princípios de eficiência, modernização, integração de sistemas e dados aplicados à gestão das cidades inteligentes pelo clima representa um caminho para os governos locais desenvolverem as cidades de maneira mais sustentável;
- Cidades brasileiras necessitam de apoio técnico para compreensão de conceitos atuais como mudanças climáticas/cidades inteligentes/ODS, bem como de suporte para desenvolvimento de parcerias, mas principalmente de acesso a modelos de financiamento que possibilitem resultados factíveis.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, Lucas Novelino; DA COSTA Eduardo Moreira; DOS SANTOS Neri; SCHREINER, Tatiana. **Como as Cidades Inteligentes Contribuem para o Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis?** International Journal of Knowledge Engineering and Management. Florianópolis, 2014.
- Banco Mundial. **Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial de 2016: Dividendos Digitais.** Overview booklet. Washington, D.C. Licença: Creative Commons Attribution CC BY 3.0
- BASSI, Silvia; BOUSKELA, Maurício, CASSEB, Márcia; DE LUCA, Cristina e FACCHINA, Marcelo. **Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente.** Monografia do BID, 454. 2016.
- BELLESA, Mauro. **Seminário discute como tornar São Paulo uma cidade inteligente.** iea.usp.br/noticias/sao-paulo-cidade-inteligente/. Acesso: 22/02/2017.
- California Institute for Smart Communities. **Ten Steps to Becoming a Smart Community.** San Diego, 2001.
- CARAGLIU, A; DEL BO, C; NIJKAMP, P. **Smart Cities in Europe.** Journal of Urban Technology. Agosto, 2011.
- CARROLL, Sean; FRANZEN, Helen. **Smart cities, smarticipate!** paneuropeannetworks.com/government/smart-cities-smarticipate. Acesso: 09/03/2017.
- Comissão sobre Governança Global. **Nossa comunidade global: relatório da comissão sobre governança global.** Rio de Janeiro, 1996.
- Conselho de Agenda Global sobre o Futuro das Cidades. **As dez maiores inovações urbanas.** weforum.org/docs. Acesso: 20/02/2017.
- CUNHA, Maria Alexandra et al. **Smart cities: transformação digital de cidades.** Programa Gestão Pública e Cidadania – PGPC, 1ª edição, São Paulo, 2016.
- Declaração de Quito, **Nova Agenda Urbana.** Quito, 2016
- Department for Business, Innovation and Skills. Bis Research Paper nº 136. **The smart city market: opportunities for the UK.** Londres, 2013. gov.uk/government/uploads. Acesso: 20/03/2017.
- FERRO, Enrico et al. **The role of ICT in smart cities governance.** enricoferro.com/paper. Acesso: 13/03/2017.
- ICLEI – Local Government for Sustainability & Cambridge University. **Climate Change: implications for cities – key findings from the intergovernmental panel on climate change.** Fifth assessment report (cities summary). Cambridge, 2015. goo.gl/yvnjvM
- KINGSLEY, G. Thomas. **A Broader View of the Data Revolution and Development Agenda.** Urban Institute. Washington, DC, 2017.
- MATHIS, Sommer. **The rise and fall and eventual rise again of the 'smart city'.** Citylab, 2014. goo.gl/55xlob.
- **Population projections.** data.london.gov.uk/demography/population-projections. Acesso: 22/02/2017.
- Programa Cidades Sustentáveis. **Guia GPS: Gestão Pública Sustentável.** São Paulo: Rede Nossa Paulo, 2016.
- **Relatório da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD).**
- Site oficial Climate Smarts Cities. climatesmartcities.org. Acesso: 20/03/2017.
- STEVENTON, A., and WRIGHT, S. (eds). **Intelligent spaces: the application of pervasive ICT.** Londres, 2006.
- UK Trade & Investment (UK). **UK leading capabilities on sustainable urbanisation.** UK, Watford, 2015.
- United nations, Department of economic and Social affairs, Population Division. **World Urbanization Prospects: the 2014 revision, Highlights.** goo.gl/opw1al. Acesso: 11/03/2017.

Este Relatório foi impresso com papel offset ChambriI, fabricado pela International Paper. A IP assegura a gestão responsável das florestas que são a fonte de madeira que utilizam. Saiba mais em: internationalpaper.com

