

# Potencializando o uso de Big Data para cidades inteligentes

Um guia estratégico para gestores

Autoras:

Cristina De Luca

Silvia Bassi

Edição e supervisão:

Mauricio Bouskela

Márcia Casseb

Alejandro Lopez-Lamia

Antonio Vazquez Brust

Carolina Piedrafita

Divisão de Habitação e  
Desenvolvimento Urbano

TEXTOS PARA  
DEBATE Nº  
IDB-DP-00996

# Potencializando o uso de Big Data para cidades inteligentes

Um guia estratégico para gestores

Autoras:

Cristina De Luca

Silvia Bassi

Edição e supervisão:

Mauricio Bouskela

Márcia Casseb

Alejandro Lopez-Lamia

Antonio Vazquez Brust

Carolina Piedrafita

Maio de 2023

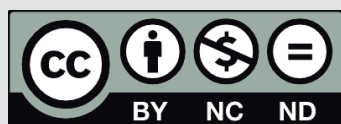
<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.







# Potencializando o uso de Big Data para Cidades Inteligentes

# ÍNDICE

<b>Prólogo e Agradecimentos</b> .....	01
<b>Introdução</b> .....	05
<b>Capítulo 1</b> <b>O que é o Big Data e como potencializar o seu uso pela administração pública</b> .....	09
1.1 - A aplicação do Big Data na gestão pública tendo em mente o cidadão .....	10
1.2 - Sete etapas para o início do uso do Big Data na gestão pública .....	12
1.3 - Desafios .....	16
<b>Capítulo 2</b> <b>Três cidades e seus projetos-piloto, em perspectiva</b> .....	19
• Recife (Pernambuco) .....	21
• São Luís (Maranhão) .....	29
• Vitória (Espírito Santo) .....	33
<b>Capítulo 3</b> <b>Outros Exemplos Bem-sucedidos no Uso de Dados Massivos para a Gestão Pública Inteligente</b> .....	40
• <b>Rio de Janeiro</b> - Gestão Urbana Inteligente .....	42
• <b>Córdoba</b> - Parceria para gestão pública a partir de dados abertos .....	45
• <b>São Paulo</b> - Mobilidade urbana e segurança pública .....	47
• <b>Santiago de Los Cabaleros</b> - Mapeamento comunitário de trânsito .....	49
• <b>Lima</b> - Gestão de espaços públicos durante e depois da COVID-19 .....	51
• <b>Paramaribo</b> - Desenvolvimento urbano e habitação .....	53
• <b>Montevideu</b> - Turismo Inteligente .....	54
<b>Capítulo 4</b> <b>Aprendizados e reflexões</b> .....	56
<b>Capítulo 5</b> <b>Recomendações para uma gestão urbana orientada por dados massivos</b> .....	62
• <b>Conclusão</b> .....	70



# Prólogo e Agradecimentos

Este documento, que o BID preparou visando contribuir para o intenso debate atual em torno do tema de modernização da gestão pública urbana, foi pensado levando-se em consideração a experiência acumulada por nossa organização nos últimos anos em apoiar cidades da América Latina e do Caribe a migrarem de um modelo de cidade tradicional, para Cidades Inteligentes com uso de Dados.

**Com o aumento da digitalização de processos, uso de sensores, e transformação digital, a cada minuto são geradas nas cidades imensas quantidades de dados que, na maioria das vezes, não estão sendo utilizados nas suas reais potencialidades.**

Isto ficou evidente em um estudo desenvolvido pelo Banco (1) com o apoio da empresa Deloitte, que aplicou uma metodologia inovadora para avaliar o nível de maturidade de cidades para implementarem projetos de cidades inteligentes. Esta metodologia foi aplicada em 10 cidades<sup>2</sup> (2) da América Latina e do Caribe, e apontou 2 resultados importantes:

- As cidades estudadas apresentaram na média um valor de 2,42 em termos de “maturidade global smart” para implementar projetos de Cidades Inteligentes de uma pontuação máxima de 5,0;
- Com respeito ao “potencial de uso dados” a pontuação obtida destas cidades foi de 2,38 de 5,0.

Assim, em uma classificação de maturidade de “I a IV”, sendo “I - inicial” (0-1,25), “II - intencional” (1,26-2,50), “III - emergente” (2,51-3,75) e “IV - integral” (3,76-5,0), na média as cidades estudadas se posicionaram no 2º quartil, ou seja, com a classificação de maturidade “intencional”.

No que diz respeito ao “nível de maturidade smart” para implementar projetos de cidades inteligentes, esta pontuação significa que, mesmo que estas cidades contem com projetos tecnológicos em curso, também há grandes oportunidades para concretizar estratégias mais robustas como parte de uma visão de gestão urbana inteligente.

---

1- Disponível em

<https://blogs.iadb.org/brasil/pt-br/minha-cidade-esta-pronta-para-tornar-se-uma-cidade-inteligente/>

2- Assunção, Aracaju, Cidade do Panamá, Córdoba, Jujuy, Manaus, Mérida, Niterói, Pasto e Santo Domingo

Com respeito à pontuação relativa ao “potencial de uso de dados”, o resultado indica que, na média, estas cidades estavam coletando abundância de dados, mas ainda não estavam aproveitando estes dados no seu máximo potencial. Estes potenciais estão relacionados à capacidade de permitir análises úteis, transformando dados em informação de valor que apoiam decisões importantes, gerando políticas públicas baseadas em evidências.

Neste contexto, o BID desenvolveu a Cooperação Técnica (CT) “Potencializando o uso de soluções de Big Data para Cidades Inteligentes” (3) tendo como beneficiárias as cidades brasileiras do Recife, São Luís e Vitória. O objetivo deste projeto foi responder a problemas no âmbito urbano e, por meio do uso de dados, e de ferramentas analíticas, permitir o entendimento do problema e o desenho de projetos piloto/provas de conceito para o melhor entendimento do problema para sua solução.

Ademais, esta CT teve como objetivo desenvolver planos de ação para cada cidade, além de gerar e disseminar conhecimento sobre os temas de Big Data, e capacitar funcionários e técnicos municipais com o intuito de ajudar a construir uma rota segura para uma visão de Cidade Inteligente que utiliza dados massivos!

Na geração de novos conhecimentos e capacidades, o BID desenvolveu o curso “Capacitação de Big Data para Cidades Inteligentes”, composto por 6 aulas virtuais de 1,5 horas cada uma (4).

Ademais, por meio de um convênio com o Ministério de Território, Infraestrutura e Transporte da Coreia do Sul (MOLIT), foram desenvolvidas e disponibilizadas, em português, 8 aulas pré-gravadas com experiências da Coreia do Sul (5). Estas 14 aulas contaram com exposições de mais de 35 painelistas e moderadores com ampla experiência profissional, seja no BID, nas prefeituras, entidades públicas e privadas, universidades e ONGs.

Ainda no âmbito da geração de novo conhecimento, faz parte este Documento de Discussão cujo objetivo é compartilhar experiências de cidades inteligentes no uso de dados e estimular o uso de dados para melhoria da gestão pública.

A elaboração deste Documento de Discussão foi um esforço conjunto dos setores de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável (CSD), e da Representação do

---

3- Disponível em <https://www.iadb.org/pt/project/BR-T1496>

4- Disponível em [https://youtube.com/playlist?list=PLImi\\_FjrZhvR6TvqX-sRLATr4Lyq6TsbS](https://youtube.com/playlist?list=PLImi_FjrZhvR6TvqX-sRLATr4Lyq6TsbS)

5- Disponível em [https://youtube.com/playlist?list=PLImi\\_FjrZhvRA5\\_YEofbf4tlciojfQgh-](https://youtube.com/playlist?list=PLImi_FjrZhvRA5_YEofbf4tlciojfQgh-)



BID para o Brasil, capitaneados por Juan Pablo Bonilla, gerente do setor de Mudanças Climáticas e Sustentabilidade e por Morgan Doyle, representante do BID para o Brasil.

A supervisão técnica foi proporcionada pela Divisão de Habitação e Desenvolvimento Urbano (CDS/HUD) sob a responsabilidade de Tatiana Gallego Lizon. A coordenação ficou a cargo de Mauricio Bouskela, com contribuições de Carolina Piedrafita, Márcia Casseb, Alejandro Lopez-Lamia, Antonio Vazquez Brust, Nora Libertun e Daniel Peciña Lopez, como revisores de conteúdo, abordagem e edição.

As autoras, Cristina de Luca e Silvia Bassi, são jornalistas e especialistas na cobertura de temas relacionados às Tecnologias da Informação e da Comunicação e, mais recentemente, aos movimentos de Transformação Digital e Inovação Digital. Com elas, a equipe de coordenação selecionou os temas determinantes, características e recomendações de uso de Big Data nas cidades, tendo como público-alvo dirigentes municipais, gestores e servidores municipais, assim como acadêmicos e representantes dos setores público e privado.

Queremos agradecer aos colegas do BID pelos valiosos insumos ao projeto: Arturo Mueente Kunigami, Carolina Verissimo da Silva, Clementine Tribouillard, Dalve Alves, Dianela Avila, Diego Arcia, Eduardo de Azevedo, Gabriel Goette, Gilberto Chona, Jane Silva, Janaina Goulart, Jesenia Rodriguez, Jesus Navarrete, Jorge Silva, Julia Dias, Kidae Kim, Lorena Cano, Roberto Madera, e Renata Chamarelli.

Também agradecemos os consultores contratados pelo BID para as cidades do Recife: Cleyton Farias e Rubens Lopes; de São Luis: Anselmo Paiva e Geraldo Braz Junior; e de Vitória: Everlam Elias Montibeler e Rodrigo Franklin, cujos trabalhos de diagnóstico, planejamento, desenvolvimento dos pilotos e planos de ação em cooperação com as cidades foram de excepcional valor!

A equipe do BID agradece às equipes dos prefeitos e gestores das cidades do Recife: prefeito João Campos, Felipe Mattos, Pâmela Alves, Guilherme Bayma, Marcela da Fonseca Pereira e Vitória Lima; de São Luis: prefeito Eduardo Braide, Verônica Pereira Pires, Patricia Vieira Trinta, Felipe de Abreu Falcão; e de Vitória: prefeito Lorenzo Pazolini, Neyla Tardin, Claudinete Borges, e Marcilene Favarato, pelas suas participações nesta Cooperação Técnica.

Adicionalmente agradecemos ao João Carabetta, Chefe do Escritório de Dados do Rio de Janeiro, e às cidades da América Latina e do Caribe (ALC) e do mundo, que, ao longo

dos anos, por meio do diálogo, da execução de projetos e da participação em estudos, compartilharam conosco suas preocupações em melhorar os serviços nas cidades e nos ajudaram a gerar conteúdo para a agenda de política urbana da região.

Agradecemos aos doadores do Fundo CIT (6) pelo financiamento desta CT e pelo compromisso com o desenvolvimento de Cidades Inteligentes na Região.

Este documento não seria possível sem a importante contribuição de colegas do BID Andrea Florimon, Ángel Macuare Herrera, Maria Villota, e Silvia Perez, pelo apoio durante o desenvolvimento do projeto e processos internos relacionados com a publicação.

---

*6 - Fundo Fiduciário de Multidoadores para o Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis na América Latina e no Caribe.*

# Introdução

Planejar, gerenciar e governar cidades de forma sustentável, maximizando as oportunidades econômicas, ampliando a qualidade de vida e minimizando os danos ambientais, são desafios que praticamente todos os gestores públicos enfrentarão neste novo século. Os recursos públicos precisam ter melhor utilização e os ativos naturais precisam ser explorados de forma consciente e responsável.

Para gerenciar e melhorar as cidades, no entanto, é preciso conhecer o que ocorre nelas, em suas diferentes dimensões, e isso só é possível com mudanças nas estruturas de governo, nos processos internos de comunicação e de participação dos diferentes atores que atuam em sua gestão e no uso intensivo das modernas tecnologias digitais.

Esse tripé (**governo estruturado, comunicação eficiente e participação cidadã**) fundamenta a definição de Cidade Inteligente, no entender do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). **“Aquele que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento, incorpora as Tecnologias de Informação e Comunicação na gestão urbana e usa esses elementos como ferramentas para estimular o desenho de um governo efetivo que inclua planejamento colaborativo e participação cidadã”.** (7)

Uma Cidade Inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que utiliza as modernas tecnologias digitais e outros meios para melhorar a qualidade de vida da população e a eficiência das operações e serviços urbanos, enquanto garante o atendimento das necessidades das gerações atuais e futuras com relação a aspectos econômicos, sociais, ambientais e de prestação de serviços públicos, se tornando atrativa para os cidadãos, empreendedores e trabalhadores. Que gera um espaço mais seguro, com melhores serviços e com um ambiente de inovação que estimula soluções criativas, gerando empregos e reduzindo as desigualdades. E, com isso, promove um ciclo virtuoso de bem-estar econômico e social, garantindo, ao mesmo tempo, o uso sustentável de seus recursos e a qualidade de vida dos cidadãos.

Para garantir uma gestão eficiente e sustentável, que use dados para refletir e buscar soluções para resolver os problemas urbanos, as Cidades Inteligentes necessitam

---

7 - [www.iadb.org/SmartCities](http://www.iadb.org/SmartCities)

integrar e analisar uma quantidade gigantesca de dados gerados, capturados de diversas fontes. Não é exagero afirmar que o processamento de Big Data por meio de sistemas analíticos (*analytics*) e de Inteligência Artificial (IA) é parte do processo de modernização da administração pública, ao oferecer maior eficiência no tratamento de informações, inclusive com a ampliação das possibilidades de otimização de políticas públicas.

Big Data, análise de dados, Inteligência Artificial e visualização de dados, fornecem à administração pública o ferramental necessário para entender os muitos fluxos de dados gerados a partir da prestação dos serviços públicos e das obrigações do cidadão, como o recolhimento de impostos e a obtenção de licenças. Com a Internet das Coisas (IoT), a *Edge Computing* (computação na borda da rede, em dispositivos IoT) e o 5G, e aportam os meios e os métodos apropriados para que as informações provenientes dos dados possam ser analisadas e classificadas de forma eficiente.

Como ilustram as experiências relatadas nesse documento, a análise de Big Data, mesmo que sem a aplicação da Inteligência Artificial, pode fornecer valor agregado para autoridades públicas dispostas a expandir seu conhecimento sobre a cidade, sua ocupação, sua arrecadação, seus problemas e os hábitos e anseios de seus cidadãos e inovar em suas técnicas de formulação de políticas públicas e diminuição das desigualdades no território.

**Há muitas oportunidades no uso dos dados já existentes e no seu compartilhamento entre os diferentes departamentos e agentes públicos, bem como na coleta de novos dados necessários ao processo de melhoria contínua da administração da cidade.**

No entanto, são poucas as administrações públicas que já despertaram para a importância e o imenso potencial do uso adequado dos dados que dispõem. Em menor número ainda são aquelas que já se deram conta da necessidade de garantia da qualidade desses dados, do entendimento dos objetivos prioritários de cada aplicação, e de criação dos modelos viáveis de integração e compartilhamento de dados entre agentes do próprio setor público, e desses com a iniciativa privada e/ou com os próprios cidadãos, sempre que houver interesse, de forma transparente e segura.

Só com um plano de ação bem delineado, com objetivos definidos, apoio de lideranças-chave, acesso às fontes de dados (sistemas administrativos, sensores, mídias sociais, aplicativos próprios e terceiros, etc.) e à infraestrutura necessárias,

**o domínio das técnicas apropriadas e uma cultura de formação contínua do funcionalismo público sobre as mudanças e novas aplicações das tecnologias de informação**, será possível usufruir dos benefícios da cultura *data-driven* para a tomada de decisão também no setor público. Além do domínio de técnicas apropriadas, é necessário estabelecer uma cultura de formação continuada dos servidores públicos sobre a importância da digitalização e aprimoramento de processos, além de estabelecer uma abertura para receber as mudanças e novas aplicações das tecnologias de informação aplicadas ao cotidiano da gestão da cidade.

O projeto “Potencializando o uso de Big Data para Cidades Inteligentes” (8) do BID contou com a participação de três cidades brasileiras com diferentes realidades – Recife (Pernambuco), São Luís (Maranhão) e Vitória (Espírito Santo) – todas com interesse em melhorar o uso de dados para resolução de problemas pontuais, referentes **a desafios urbanos como regularização fundiária, perfil da dívida ativa (IPTU) e urbanização (habitação e locação social, ciclo mobilidade, revitalização de áreas urbanas e de imóveis vacantes)**. Elas colaboraram para a identificação dos principais desafios de formulação e implementação de projetos-piloto de Big Data, e sistematização dos aprendizados e dos benefícios gerados.

**O conhecimento acumulado no trabalho com essas cidades possibilitou a elaboração deste documento, que contém recomendações e boas práticas para os gestores públicos interessados no uso de dados para facilitar e melhorar a gestão urbana.**

As experiências relatadas ao longo deste documento fornecem *insights* sobre o valor potencial do Big Data na jornada de transformação das cidades tradicionais em Cidades Inteligentes, as abordagens relevantes (como criação de uma metodologia própria e de escritórios de dados), aspectos apresentados logo no primeiro capítulo.

O segundo capítulo trata especificamente dos casos de cada cidade, suas experiências e lições aprendidas. A partir dessas lições, e das melhores práticas observadas, nessas e em outras cidades, cujas experiências em diversas áreas são abordadas no terceiro capítulo, foi elaborada uma lista de recomendações para que as administrações públicas embarquem no caminho para o uso de Big Data e análise de dados para a formulação de políticas públicas com base a evidências.

---

8- Disponível em <https://www.iadb.org/en/project/BR-T1496>



As recomendações, tratadas no quarto capítulo, abrangem tanto os fundamentos para iniciar esta jornada como conselhos mais aprofundados para as autoridades públicas que desejam amadurecer e obter mais valor das iniciativas existentes.

**Fica claro que, pensados sob pano de fundo dos desafios urbanos que enfrentamos hoje – e que certamente enfrentaremos no futuro –, o processamento de dados massivos e o cruzamento apropriado das bases de dados do poder público, ou até mesmo com dados fornecidos por terceiros, podem contribuir de maneira significativa para uma gestão inteligente e moderna, que apresente soluções amplas, participativas e efetivas.**

**Grandes desafios, considerando que os dados transformados em informação atual e oportuna têm valor e apoiam o processo de tomada de decisão.**

# O que é o Big Data e como potencializar o seu uso pela administração pública.

Dados (9) estão por toda a parte e em abundância. Podem assumir várias formas, como texto, números, imagens, áudios, vídeos ou outro tipo de informação armazenada, processada e analisada por um computador ou outro dispositivo digital.

Até 2025, a geração de dados totalizará 163 zettabytes ( $163 * 10^{21}$  bytes), conforme o estudo Data Age 2025, da International Data Corporation (IDC). Isto significa que o volume total de dados aumentará exponencialmente no mundo, levando a maior complexidade no seu gerenciamento.

**O crescimento contínuo de diferentes tipos de dados ("variedade"), associado ao "volume" e à "velocidade" em que são produzidos, ganhou o nome de Big Data,** fenômeno que vem transformando vários setores da sociedade, incluindo a administração pública,

A análise de Big Data geralmente requer o uso de ferramentas e técnicas analíticas avançadas, como aprendizado de máquina, mineração de dados e processamento de linguagem natural para descobrir *insights* e padrões que podem informar a tomada de decisão.

No contexto das Cidades Inteligentes, o Big Data desempenha papel essencial para permitir que as cidades se tornem mais eficientes, sustentáveis e responsivas às necessidades de seus cidadãos.

Ao coletar, integrar e analisar dados de várias fontes, a administração pública pode obter informações valiosas, muitas vezes em tempo real, o que permitirá fornecer melhores serviços, aumentar sua eficiência operacional e, por fim, garantir a qualidade de vida de sua população.

---

9- Dados - são conjuntos de textos, sons e imagens em formato digital. Tornam-se "informações" quando analisados e possivelmente combinados para extrair significado e fornecer contexto e insights. Os dados podem ser estruturados (organizados por meio de tabelas, com identificação de padrões e separados por tipos de ocorrências), semiestruturados, sem esquema definido, mas com etiquetas que permitem agrupá-los e criar hierarquias, ou não estruturados, sem formatação de ordem alguma.

Não faltam exemplos de como os governos municipais podem potencializar a coleta, o uso e a troca dos dados que dispõem e ampliar a coleta e troca de dados, de forma cautelosa, segura e estratégica. Também não faltam desafios para que isso ocorra de modo a gerar valor.

Não por acaso, alguns teóricos consideram “valor” o quarto “V” do Big Data. E “veracidade”, o quinto. Se os dados coletados não forem verdadeiros, ou sua qualidade não puder ser aferida, toda a análise estará comprometida.

**O esforço necessário para extrair valor dos dados e os riscos de manuseio impróprio precisam ser considerados sempre, em qualquer situação.**

**Para usar os dados e compará-los com outras fontes, precisamos validar o quão representativos eles são. Além disso, há a necessidade de um intenso esforço de estruturação, limpeza e tratamento. Só assim o Big Data constituirá ferramenta imprescindível para a implementação de modelos mais dinâmicos e confiáveis de gestão.**

O caminho para o uso dos dados massivos, portanto, passa pelo desenvolvimento de estratégias, ferramentas e estratégias de engajamento para responder de forma adequada aos desafios em diferentes áreas: planejamento urbano, finanças, transporte, educação, saúde, etc.

A maioria das organizações públicas está em processo de amadurecimento de suas arquiteturas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e criação de modelos de governança de dados para disponibilizar um ambiente favorável à aplicação das soluções de *Data Analytics* e IA.

## **1.1 - A aplicação do Big Data na gestão pública tendo em mente o cidadão**

**A aplicação do Big Data na gestão pública tem o potencial de revolucionar como os governos respondem e interagem com seus cidadãos.**

Ao coletar e analisar grandes quantidades de dados, os governos podem obter informações sobre as expectativas e necessidades e preferências de seus cidadãos, usando essas informações para planejar políticas e serviços que atendam melhor às suas necessidades.

Mas nem sempre o trabalho com dados tem o cidadão como beneficiário direto. Geralmente, ele é o beneficiário indireto de aplicações que melhorarão a gestão de serviços em áreas-chave, como o planejamento urbano. Considerando sempre que ele esteja no centro das iniciativas de uso de dados.

Por exemplo, analisando dados sobre os padrões de uso do transporte público, os

governos podem otimizar rotas e horários de trânsito para reduzir os congestionamentos, definir subsídios à compra de veículos, aumentar a fiscalização da qualidade dos veículos em circulação e melhorar a confiabilidade do serviço.

**Esses mesmos dados podem servir também a um pilar fundamental das Cidades Inteligentes, a sustentabilidade, viabilizando a criação e a gestão de projetos que visem diminuir os impactos ambientais do trânsito.**

Da mesma forma, observando dados sobre acidentes de trânsito, os governos podem identificar áreas com maior risco de acidentes e desenvolver intervenções direcionadas para melhorar a segurança dos motoristas e pedestres.

Dados sobre padrões de uso de assistência médica, permitem aos governos identificar áreas onde são necessários recursos adicionais e desenvolver intervenções direcionadas para melhorar os resultados na gestão do setor de saúde.

Já na área de segurança pública, ao analisar dados associados a taxas e padrões de criminalidade, os governos podem identificar locais com maior risco de atividade criminosa e desenvolver intervenções direcionadas para reduzir as taxas de criminalidade.

Dados também podem ser usados de forma mais ampla para melhorar a transparência e a prestação de contas na gestão pública. Ao coletar e analisar dados sobre o desempenho do governo, os cidadãos podem obter mais informações sobre a eficácia das políticas e serviços governamentais e responsabilizar seus dirigentes pela entrega de resultados.

Todo o trabalho parte de um objetivo a ser alcançado ou de um problema a ser resolvido. E permite aprimorar uma série de aspectos relativos à qualidade da gestão pública, gerando instrumentos para retroalimentar um planejamento urbano mais integrado e eficiente.

O que acontece, é que antes mesmo do cidadão sentir os efeitos do tratamento de dados feito pela administração pública, a produtividade do servidor público já terá sido impactada pela melhoria dos processos internos, a automação de determinadas decisões e a implementação de modelos mais dinâmicos de gestão.

**O aperfeiçoamento do ciclo da gestão – que vai do dimensionamento de recursos disponíveis, passando pelo planejamento, alocação dos recursos e implementação das ações propostas, até a análise dos resultados e dos impactos dessas ações – é um dos benefícios da aplicação do Big Data na administração pública. O outro, é a geração de valor para os serviços públicos entregues à população.**

Ao fim do processo, por estar no centro da atuação da administração pública, o cidadão será sempre o maior beneficiado, sempre que houver mecanismos de controle (governança) em vigor, considerando:

- o foco na geração de valor para os serviços públicos;
- a maior simplicidade de processos na prestação dos serviços;
- disponibilidade de ferramentas de gestão pública que agilizem o relacionamento com órgãos públicos;
- desenvolvimento rápido e assertivo de soluções para problemas cotidianos que impactam a vida pessoal.

## 1.2 - Sete etapas para o início do uso do Big Data na gestão pública

Como potencializar o uso de Big Data na gestão pública? A resposta mais simples a essa pergunta é:

- descobrindo o valor de seus dados massivos;
- transformando os dados em insights e ação.

Mas este não é um processo trivial. Requer vontade política e muito trabalho.

O próprio Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em seu projeto “Big Data para o Desenvolvimento Urbano Sustentável” (10), desenvolvido em parceria com a Fundação Getulio Vargas, ressalta aspectos importantes para a utilização exitosa do Big Data para otimização de recursos, redução de custos, antecipação, mitigação e até prevenção de crises.

As vantagens também incluem mudanças de processos, retroalimentação do planejamento de cidades e políticas públicas, modificação de dinâmicas nas prestações de serviços públicos, transformação de problemas em soluções criativas, agregação de valor à infraestrutura instalada e geração de melhoria em indicadores de desempenho.

Na ocasião do projeto, uma das necessidades identificadas para o bom uso de dados pela administração pública foi a formação de parcerias para projetos-piloto de análise que apontassem caminhos para a elaboração de uma política de uso de dados, a criação de uma equipe de análise e a celebração de parcerias público-privadas para coleta e tratamento de Big Data, quando necessário.

---

10- Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0003634>



As experiências referentes às cidades de Recife, São Luís e Vitória, relatadas no Capítulo 2 deste documento, dizem respeito justamente aos projetos-piloto de análise de dados, realizados com o intuito de apontar os requerimentos necessários para que uma cidade que tenha dados dispersos e não organizados, possa começar a utilizá-los para entender os problemas públicos e oferecer melhores serviços aos cidadãos.

Incentivadas pelos BID, as prefeituras dessas cidades formaram parcerias com atores externos (academia, sociedade civil e/ou iniciativa privada) para a análise de dados governamentais, a partir de uma metodologia dividida em sete etapas:

1. Identificação e priorização dos desafios urbanos, através de técnicas de *design thinking*, uma maneira de pensar criativamente e colaborativamente para solucionar problemas, sempre com foco nas pessoas e suas necessidades;
2. Formulação das perguntas-chave que levem à identificação dos problemas a serem resolvidos a partir da análise e do uso dos dados;
3. Diagnóstico dos dados disponíveis, internos ou externos (de parceiros públicos ou privados);
4. Elaboração dos projetos-piloto, considerando ferramentas disponíveis e resultados desejados;
5. Definição da estratégia de gestão de dados e de um plano de ação;
6. Capacitação e disseminação do conhecimento, através de uma política de comunicação que contemple agentes internos e externos (comunicações e parceiros);
7. Consolidação de uma estratégia que permita levar a cidade ou o município a uma institucionalidade forte com a criação de um escritório de dados, equipes capacitadas, etc., conforme anteriormente apontado pelo projeto “Big Data para o Desenvolvimento Urbano Sustentável”, realizado pelo BID em parceria com a FGV.

A metodologia descrita parte do princípio de que a identificação e a priorização dos desafios urbanos devem ser orientadas por questões norteadoras, como:

- Por que utilizar dados para melhorar e fortalecer a tomada de decisões?
- Quais decisões relevantes podem ser subsidiadas pelo uso de dados massivos?
- O que os dados podem dizer sobre uma política pública, um programa, um projeto ou um processo?

Em resumo, a metodologia parte da avaliação e definição do(s) problema(s) a ser(em) resolvido(s) através da perspectiva de diferentes stakeholders, permitindo a adequada interação e iteração para a construção de soluções pragmáticas e assertivas.

**Uma vez definido o problema a ser resolvido, é preciso garantir que os dados estejam disponíveis para análise. Nesse ponto, a identificação das bases de dados a serem utilizadas e o diagnóstico e a qualificação dos dados serão etapas críticas para o sucesso do projeto.**

Após a qualificação dos dados, a etapa seguinte é a análise propriamente dita, objetivo dos projetos-piloto, na qual hipóteses são estabelecidas para a melhor especificação e esquadramento do problema a ser resolvido.

Nessa fase, os modelos preditivos, semânticos e outros tipos de modelos podem ser construídos e avaliados.

Ao longo de todo esse processo, os gargalos de infraestrutura e de pessoal capacitado para a transformação dos dados em informações relevantes e acionáveis ficam cada vez mais claros.

Redesenhar as cidades para que elas se tornem mais inteligentes significa aglutinar esforços e conhecimentos

diversos — como arcabouço legal e institucional, ferramentas para o planejamento urbano, arquitetura, engenharia, tecnologias de informação e comunicação (TIC), meio ambiente, entre outros.

**Nesse sentido, o primeiro passo no caminho para potencializar o uso de dados é estruturar uma equipe multidisciplinar que, a partir de um trabalho técnico, capacitará as equipes que transformarão os *insights* em ação.**

A criação de uma equipe multidisciplinar capaz de gerir o trabalho com dados deve contemplar mecanismos de coordenação, suas responsabilidades e funções, a formulação de uma política de dados e o alinhamento com outros projetos de inovação, bem como recursos humanos e financeiros.

É recomendável ainda que a liderança da equipe de análise de dados tenha canal de comunicação direto e trabalhe em conjunto com diversas secretarias, em particular com aquelas responsáveis pelo uso estratégico dos dados e a equipe de TIC. Ela deverá ser o ponto de contato da prefeitura para qualquer tema relativo à análise de dados pelas outras secretarias, órgãos ou atores externos.

É importante salientar que sua função não deve ser confundida a do com o Chief Information Officer (CIO), responsável pelo adequado funcionamento e segurança da

Infraestrutura de tecnologia da informação utilizada para coleta e compartilhamento de dados. Embora o componente tecnológico seja essencial para a análise de dados, recomenda-se que a análise de Big Data seja de responsabilidade de um(a) profissional específico. Um(a) Chief Data Officer (CDO), por exemplo, como no Rio de Janeiro.

Caberá a essa liderança:

- O desenvolvimento de uma estratégia municipal de análise de dados em colaboração com as diferentes secretarias e órgãos municipais;
- A criação de uma plataforma, como um *data lake*, que agrega e consolida dados produzidos por diferentes secretarias municipais;
- A padronização das práticas de coleta, segurança e compartilhamento de dados das diferentes secretarias;
- O desenvolvimento de uma política de capacitação dos servidores públicos para uso de dados;
- A busca de apoio entre os principais stakeholders para as estratégias e os planos de ação adotados;
- A consolidação de parcerias internas e externas.

- E o monitoramento dos resultados alcançados, o que permitirá a criação de uma linha de comunicação com a sociedade que demonstre a importância de uso dos dados para melhoria na prestação de serviços públicos.

As iniciativas desenvolvidas nas cidades de Recife, São Luís e Vitória deixam claro também a necessidade **de criação de uma área específica na estrutura da administração pública para alocação dessa equipe técnica, gestora do trabalho com Big Data e Analytics.**

De preferência (mas não obrigatoriamente) com vinculação direta ao gabinete do prefeito. Em alguns casos, a alocação dessa área, chamada pelo BID de “Escritório de Dados”, coube à Secretaria de Planejamento.

Ao Escritório de Dados e à equipe de gestão de Big Data e Analytics é dada autonomia para:

- Propor melhorias nos serviços já oferecidos e/ou explorar novas estratégias e oportunidades de uso de dados no âmbito da administração pública.
- Encontrar novos nichos e áreas de atuação que ainda não foram exploradas pela cidade.

- Criar novos serviços, novas formas de interação com a população e novas formas de gerar receita para a cidade.

É papel dos prefeitos, ou de um de seus secretários, a criação da equipe gestora de Big Data por meio de instrumento normativo aprovado pelo legislativo local. Este instrumento normativo deve contemplar mecanismos de coordenação da equipe, suas responsabilidades e funções. Entre eles, o mandato para a formulação de uma política pública local de Big Data e o alinhamento com outros projetos de inovação.

Além disso, os recursos humanos e financeiros devem ser planejados. Esta equipe deve ser multidisciplinar, incluindo especialistas na formulação de políticas públicas e gestão de projetos, e profissionais com conhecimento e habilidades técnicas (e.g. programação e ciência de dados).

É importante destacar que estes profissionais deverão ter remuneração compatível com o mercado local de TI, ou serão mais susceptíveis a migrar para o setor privado, levando a uma alta rotatividade de recursos humanos no escritório de dados.

### 1.3 - Desafios

Como vimos, existe um enorme potencial para o melhor uso dos dados em todos os serviços urbanos, mas as administrações das cidades também têm alguns grandes desafios pela frente.

Alguns desses são problemas associados a projetos de análise em larga escala, como garantir a qualidade dos dados e entender os objetivos prioritários de cada aplicação, ou criar modelos viáveis de integração e compartilhamento de dados entre agentes do setor público e desses com a iniciativa privada e com os próprios cidadãos.

Outros dizem respeito à segurança e à proteção de dados e da privacidade dos cidadãos. (veja na página seguinte, um quadro com 9 desafios para o uso do Big Data pela administração pública.)

Na prática, é possível dividir esses desafios em três grandes pilares:

**1. Tecnológico e administrativo:** Definição da estrutura tecnológica necessária para a captura e o processamento de grandes volumes de dados. Estão abarcados aqui aspectos externos (conectividade, inclusão digital, existência de um ecossistema que já se utilize de dados compostos por atores externos à administração pública) e internos (equipe responsável pelos projetos de dados, infraestrutura de TI, seleção e manutenção de pessoal qualificado...).

## Quadro 1 - Desafios para o uso do Big Data pela administração pública

<b>1- Desafio Tecnológico</b>	Falta da tecnologia e infraestrutura adequadas para a implementação dos projetos de Big Data dentro da administração pública, como a ausência de computadores e dados para seu desenvolvimento. Número de usuários limitado de alguns produtos tecnológicos, especialmente nas cidades de menor porte. Isso significa que os dados coletados por alguns aplicativos nas cidades podem não ser representativos da sociedade na totalidade.
<b>2 - Capacitação tecnológica</b>	Falta de experiência com a análise de grandes conjuntos de dados. Dificuldade de contratação dos cientistas de dados causada pela escassez desses profissionais no mercado ou pela defasagem entre a remuneração praticada pelo setor público e o setor privado.
<b>3- Desafio organizacional</b>	Dificuldade em conduzir ações que dependem de colaboração e cooperação inter-secretarias, pois demandam tempo e encontram resistência dos funcionários. Os gestores atribuem esta resistência à cultura hierárquica de trabalho nas organizações governamentais que não favorece a transversalidade.
<b>4-Conflito de competências entre município e governo estadual ou central</b>	Necessidade de contar com o compartilhamento de dados de outras esferas de governo (federal e estadual) para cruzamento de informações, evidenciando a necessidade de realizar parcerias não só com outros entes do poder público como com concessionárias de serviços e até com academia e a iniciativa privada para a execução de determinados projetos.
<b>5 - Proteção e privacidade dos dados</b>	Dificuldade de avaliar quais são os dados seguros para disponibilização. Gestores reportaram preocupação com a questão de anonimização dos dados para poderem ser úteis, mas, ao mesmo tempo, protejam a identidade dos cidadãos. Essa é uma preocupação crescente, devido à criação de leis de proteção de dados (LGPD) e da promoção da privacidade (11).
<b>6 - Foco no usuário</b>	Os esforços de publicação dos dados e o acesso à informação dificilmente se traduzem em uso das plataformas e produtos que o governo desenvolve. É preciso um esforço adicional para a inclusão dos cidadãos no processo de análise e crítica dos dados, para preservação e institucionalização do projeto.
<b>7 - Falta do apoio do governo central</b>	Falta do apoio do governo central para a implementação dos projetos de Big Data e abertura dos dados. Falta das normas no nível municipal quanto aos formatos dos dados, resultando em incompatibilidades entre as municipalidades. Isto dificulta a colaboração entre as entidades de diferentes níveis de governo. Falta de incentivos financeiros por parte dos governos centrais para os municípios implementarem projetos de dados.
<b>8 - Diversidade e descentralização de plataformas de dados abertos</b>	A ausência de regulação que padronize e centralize as obrigações de transparência demanda muito tempo das equipes. Em razão das leis de acesso à informação, os municípios são obrigados a publicar e atualizar a informação em plataformas distintas e, por vezes, sobrepostas.
<b>9 - Atualização e manutenção das bases dos dados</b>	Dificuldade de atualização da informação e da manutenção das bases de dados públicos e de atualização da informação devido à baixa disponibilidade de recursos financeiros e recursos humanos. Algumas prefeituras investem em plataformas comerciais que, embora não demandem um alto conhecimento técnico, geram um custo mensal alto para as cidades.

Fonte: "Políticas públicas orientadas por dados: Os caminhos possíveis para governos locais" – BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0002727>



Limitações de orçamento, de pessoal, de padronização e integração entre as bases de dados para gerar informação de qualidade são os principais problemas enfrentados pelos municípios para ter plataformas unificadas. A tendência é a centralização das bases de dados das diferentes áreas de atuação do governo, como mobilidade, tráfego, segurança e energia, pois isso facilita a análise dos problemas e a elaboração de indicadores de desempenho para a formulação de soluções mais efetivas.

**2. Jurídicos e regulatórios:** Desafios jurídicos e regulatórios das cidades com relação à utilização de dados. O objetivo é focar em aspectos externos (normas nacionais de transparência e de dados abertos, de proteção à privacidade e de formas de contratação de pessoal e de tecnologia) e internos das gestões municipais (normas locais que definem as atribuições das equipes de dados, sua liberdade de ação e independência, a viabilidade de fazer parcerias com atores externos). Em muitas cidades faltam normas claras que auxiliem na adoção de políticas para o uso de dados dos cidadãos.

**3. Políticas públicas:** A partir das condições jurídico-regulatórias e tecnológicas descritas acima, cocriação de um processo iterativo

entre academia, governos locais e empresas, o modelo lógico de políticas urbanas baseadas em inovação.

Excelentes projetos são desenvolvidos pelos municípios, mas, por falta de planejamento de médio e longo prazo e de continuidade nas políticas de inovação a nível local, terminam por produzir resultados menos impactantes ou acabam sendo extintos ou pouco difundidos. Algumas vezes são extintos ou perdem relevância durante o processo de mudanças de autoridades, ou de prioridades governamentais. A adoção de projetos-piloto para testes de tecnologia é uma boa maneira de iniciar a formação de equipes de dados e desenvolver estratégias para assegurar a sua continuidade.

Outro fator importante a ser considerado é o incentivo a uma maior participação cidadã, que possa servir de elemento catalizador e impulsor à continuidade de processos de inovação que usem Big Data e avancem na estratégia de continuidade de uma administração mais moderna. Em algum momento, mesmo que no longo prazo, os projetos de dados precisam deixar de ser apenas experiências e passarem a ser projetos institucionalizados, como veremos no próximo capítulo, sobre os projetos nas cidades brasileiras de Recife, São Luís e Vitória.

---

11 - LGPD - Lei geral de proteção de dados ou Lei nº 13.709/2018. Foi promulgada para proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e a livre formação da personalidade de cada indivíduo. A Lei fala sobre o tratamento de dados pessoais, dispostos em meio físico ou digital, feito por pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, englobando um amplo conjunto de operações que podem ocorrer em meios manuais ou digitais. - [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm)

# Três cidades e seus projetos piloto, em perspectiva

Considerando a metodologia adotada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), provavelmente poucas das cidades da América Latina e do Caribe podem ser consideradas “cidades inteligentes integrais” (12), aquelas que já recorrem à análise de dados massivos para apoiar a tomada de decisão baseada em evidências como política pública continuada.

Várias delas, em suas jornadas de digitalização dos serviços públicos, passaram a coletar dados de forma massiva, porém descoordenada. E isso acabou fazendo com que os dados coletados fossem subutilizados no processo decisório.

O projeto “Big Data para o Desenvolvimento Urbano Sustentável” (13), financiado pelo BID e desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas, deixou clara a existência de uma

uma longa estrada a ser percorrida pelos governos para o emprego efetivo de Big Data em políticas públicas.

Buscando ampliar conhecimento sobre o percurso comum a todas as cidades, na prática, o BID celebrou acordos de cooperação técnica com três cidades parceiras. Nas próximas páginas você encontrará exemplos de uso de dados massivos em Recife, São Luís e Vitória, os desafios enfrentados no desenvolvimento dessas aplicações, as lições aprendidas e algumas recomendações para ajudar outras prefeituras a potencializarem o trabalho com Big Data.

Nas três cidades foi aplicada a metodologia descrita no capítulo anterior, com o apoio de consultores externos. Ao longo de 12 meses, esses consultores auxiliaram as

---

12- Nível mais alto na metodologia desenvolvida pelo BID, com apoio da Deloitte, para avaliar o estado de maturidade das cidades inteligentes da ALC em seu processo de migração para modelos de gestão mais inteligentes, disponível em <https://github.com/EL-BID/Evaluacion-de-nivel-de-madurez-Smart/blob/main/Manual%20Portugue%CC%81s%20>

13 - Disponível em <https://www.iadb.org/pt/project/RG-T3095>

idades a realizarem tarefas como o diagnóstico de dados disponíveis hoje, a avaliação da gestão da informação e o desenvolvimento de projetos piloto de soluções de Big Data para auxiliar a tomada de decisão. Também produziram um Plano de Ação com medidas para que essas cidades possam dar o próximo passo em direção a tornarem-se cidades inteligentes integrais.

## Atuação do BID

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) investe continuamente na construção de cidades sustentáveis e inteligentes através da Divisão de Desenvolvimento e Habitação (HUD). As iniciativas incluem a utilização de tecnologias para análise de dados, buscando assim proporcionar uma gestão inteligente da cidade, dentro do contexto de cidades inteligentes.

Exemplos desses esforços são as Cooperação Técnicas (CT) regionais: (i) RG-T3083 “Metodologia para avaliação, identificação e implantação de projetos de Cidades Inteligentes para a América Latina e Caribe (ALC)” (14) e a RG-T3095 “Big Data para o desenvolvimento urbano sustentável” (15).

**A primeira concluiu de que os dados coletados pelas administrações municipais ainda não estão sendo utilizados com todo o seu potencial para gerar soluções para os desafios urbanos.**

A segunda, gerou o mapeamento dos principais desafios urbanos nos municípios de análise (São Paulo (Brasil), Miraflores (Peru), Montevideu (Uruguai), Quito (Equador) e Xalapa (México) e proporcionou orientações para desenvolvimento e implementação de um Plano de Ação de uso dos dados para potencializar sua análise.

Com base nos resultados promissores obtidos nas cooperações citadas, o BID, com intuito de contribuir com as cidades brasileiras de Recife, São Luís e Vitória, apoiou ações de potencialização do uso de solução de Big Data na forma da Cooperação Técnica BR-T1496 “Potencializando o uso de Soluções de Big Data para Cidades Inteligentes” (16), composta por duas consultorias interligadas. A primeira visando o Desenvolvimento de Diagnóstico dos Dados Municipais e a segunda, o Desenvolvimento de Prova de Conceito e Plano de Ação de Gestão de Dados.

---

14 - Disponível em <https://www.iadb.org/pt/project/RG-T3083>

15 - Disponível em <https://www.iadb.org/pt/project/RG-T3095>

16 - Disponível em <https://www.iadb.org/pt/project/BR-T1496>

## Recife - Pernambuco

Assim como outras cidades brasileiras, Recife, capital do estado de Pernambuco, vem investindo cada vez mais em tecnologia e transformação digital para melhorar a prestação de serviços públicos aos cidadãos.

Em 2020, o ranking “*Connected Smart Cities*” (17), da Urban Systems, apontou Recife como referência de cidade inteligente na região Nordeste.

Em 2021, um decreto municipal (18) instituiu a Estratégia Municipal de Transformação Digital, consoante com a Lei do Governo Digital (Lei Federal n.º 14.129/21) (19), e determinou a criação do Plano de Transformação Digital da cidade.

Na mesma época, a Secretaria de Planejamento, Gestão e Transformação Digital (SEPLAGTD) ganhou uma nova secretaria executiva, a de Transformação Digital (SETDIGITAL), ratificando a importância da modernização do serviço público a partir do uso de ferramentas digitais capazes de conferir segurança,

agilidade, inovação e transparência tanto nas suas rotinas internas como nos serviços prestados à população.

De maneira gradual, a SETDIGITAL vem trabalhando na elaboração do Plano de Transformação Digital, a partir de um mapeamento detalhado de programas, ações e projetos da administração direta e indireta.

Recife já dispõe de uma série de iniciativas digitais, como o portal Conecta Recife (20), o sistema de monitoramento de tráfego (21) e o Portal de Dados Abertos do Recife (22), e busca agora estabelecer uma estratégia de governança de dados que integre todas as iniciativas de dados das diferentes secretarias. Governança, essa, fundamental para o enfrentamento de muitos desafios que a gestão pública do Recife precisa solucionar.

Nesse sentido, foi criado também o Núcleo de Avaliação de Políticas Públicas e Ciência de Dados (NAPCD), vinculado à Secretaria de Planejamento, Gestão e Transformação Digital, visando contribuir para a formulação

---

17 - O Ranking *Connected Smart Cities* 2020, da Urban Systems, avaliou mais de 700 municípios brasileiros através de 70 indicadores divididos entre 11 setores: Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Energia, Tecnologia e Inovação, Economia, Educação, Saúde, Segurança, Empreendedorismo e Governança.

Disponível em [https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/48668/1628693966Ranking\\_CSC\\_2020.pdf](https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/48668/1628693966Ranking_CSC_2020.pdf)

18 - Decreto n.º 34.737, de 14 de julho de 2021 -

<https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/decreto/2021/3474/34737/decreto-n-34737-2021-institui-a-estrategia-de-transformacao-digital-no-ambito-dos-orgaos-e-das-entidades-da-administracao-publica-municipal>

19 - Lei que estabelece regras e instrumentos para a prestação digital de serviços públicos, que deverão estar acessíveis também em aplicativos para celular. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.129-de-29-de-marco-de-2021-311282132>

20 - Portal Conecta Recife, de atendimento ao cidadão - <https://conecta.recife.pe.gov.br/>

21 - Central de Operação e Trânsito - <https://ctu.recife.pe.gov.br/central-de-operacao-e-transito>

22 - Disponível em <http://dados.recife.pe.gov.br/>

e avaliação de políticas públicas, gerar e compartilhar conhecimento e assessorar a prefeitura do Recife nas decisões estratégicas a partir de evidências.

São atribuições do Núcleo (23):

- Coleta, pré-processamento, análise e visualização de dados relacionados ao campo de políticas públicas;
- Interpretar dados, analisar resultados e utilizar técnicas estatísticas;
- Desenvolver estratégias que otimizem a eficiência e a qualidade dos dados;
- Diagnosticar problemas sociais na Cidade do Recife;
- Identificar a relação entre a(s) causa(s) do problema, as ações propostas e os resultados esperados;
- Realizar benchmarkings de políticas públicas bem-sucedidas nacional e internacionalmente;
- Auxiliar no desenho e na estratégia de implementação de políticas públicas;
- Auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação de políticas públicas.

Por ora, suas ações são pontuais, sob demanda, e muito atreladas ao Plano Estratégico do Recife 2021-2024 (24), que estabelece o monitoramento e avaliação constante dos resultados de cada política pública desenvolvida, para aferir o nível de eficácia das ações realizadas.

Em 2022, visando a potencialização do uso de Big Data pela prefeitura, o BID e a Secretaria de Planejamento, Gestão e Transformação Digital desenvolveram uma cooperação técnica que avaliou e detectou as potencialidades e os desafios da administração pública para atingir esse objetivo e institucionalizar a prática de gestão baseada em evidências de forma homogênea.

O trabalho com o Núcleo de Avaliação de Políticas Públicas e Ciência de Dados iniciou elegendo quatro temas focais, combinando as questões urbanas e questões prioritárias da atual gestão dentro do planejamento estratégico: Assistência Social, Mobilidade, Turismo e Habitação.

A partir deles foram identificados e analisados 17 conjuntos de dados relacionados, e elaborado um diagnóstico detalhado sobre a origem e o objetivo de cada conjunto, assim como suas principais variáveis e características. Essa análise apontou pontos positivos e lacunas para o uso inteligente de dados por parte da prefeitura.

---

23 - Atribuições dos integrantes do núcleo -

<https://drive.google.com/file/d/10Wj0Wujhahh41dR79RSviPdBi9lBuL9Y/view>

24 - Disponível em <https://conectalps.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/pcr-planejamento-2021-2024.pdf>



## Pontos positivos:

- **Riqueza de informações.** A cidade tem bases muito ricas em informações, organizadas e seguindo o padrão para normalização de dados 3FN (25). Isso se traduz em grande potencial de cruzamento de informações para a geração de *insights* úteis à tomada de decisão. Foram identificados enormes ganhos de informação a partir da interação entre bases de diferentes categorias, sejam essas uniões por meio de informações em comum (*key variables*) ou até mesmo por geoprocessamento de dados espaciais.
- **Organização do Portal de Dados Abertos do Recife.** A iniciativa do Portal de Dados Abertos do Recife (26) é um bom exemplo de organização e disponibilização de dados públicos. Há muitas bases de dados disponíveis para download, juntamente com seus dicionários e metadados. O próximo passo é ter uma solução tecnológica semelhante para disponibilização interna de dados. Ter ferramentas voltadas para os gestores públicos, de modo a permitir o uso de dados sigilosos e identificados, com recursos robustos de segurança, é de grande utilidade para aqueles que trabalham na gestão pública.

## Lacunas:

- **Formatação inadequada.** As bases de dados internas frequentemente não estão em formato nem estrutura adequados, necessitando de bastante esforço para ajustar os dados de modo que sejam úteis para uma eventual análise estatística. Esse processo, por consumir tempo, prejudica uma tomada de decisão baseada em dados.
- **Informações ausentes.** Em muitos dos bancos de dados há colunas com informações ausentes, o que pode impedir ou dificultar as análises.
- **Preenchimento inadequado.** Foram detectados vários casos de informações preenchidas incorretamente, seja por erro de digitação ou problema de formatação devido à forma como o arquivo foi armazenado. Dois exemplos que chamam a atenção: nos dados do COMPAZ (27), uma quantidade significativa de CPFs é inválida, portanto, não se referem a nenhuma pessoa e esses dados não podem ser conectados a outras bases. Já nos dados de Auxílio Moradia, a variável data foi registrada ora com formato DD-MM-YYY ora com formato MM-DD-YYY (padrão americano), impossibilitando o uso da variável.

---

25 - Terceira Forma Normal 3FN - [https://pt.wikipedia.org/wiki/Normaliza%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados](https://pt.wikipedia.org/wiki/Normaliza%C3%A7%C3%A3o_de_dados)

26 - Portal de Dados Abertos de Recife - <http://dados.recife.pe.gov.br/>

27 - COMPAZ – Parte do Programa de Redução de Desigualdades da prefeitura, o Centro Comunitário da Paz foca na prevenção à violência, na inclusão social e no fortalecimento comunitário. <https://compaz.recife.pe.gov.br/>

- **Dicionários ausentes.** Um grupo de bases de dados traz colunas com nomes que não são claros para o usuário, e não possui dicionários que auxiliem as análises. Nesses casos, os dados deixam de ser úteis para qualquer análise.
- **Armazenamento inadequado.** Vários conjuntos de dados estão contidos em pastas locais, armazenados nos computadores de uso do funcionalismo, colocando em risco a preservação das informações. Há necessidade do estabelecimento de uma diretriz que padronize o armazenamento, segurança e redundância da contenção dessas informações.

O trabalho inicial também conduziu que grande parte das secretarias da prefeitura poderiam se beneficiar de treinamentos específicos de gestão de informação para a criação de rotinas de ciclo de vida dos dados. Mesmo em órgãos com profissionais capacitados e com experiência em análises dos dados, os servidores empregam grande parte de suas horas na coleta, limpeza e processamento de dados mal formatados.

A decisão, então, foi pelo desenvolvimento de projetos piloto que, ao mesmo tempo, contemplassem o potencial de uso de dados inovador e o potencial de fazer mais, com menos esforço e mais rápido do que a equipe da prefeitura conseguiria fazer sem a colaboração dos consultores. Essas quatro aplicações foram:

## 1 - MOBILIDADE

Recife é a capital brasileira que mais teve congestionamentos no ano de 2021. O trânsito da cidade é considerado o pior do Brasil e um dos 15 piores do mundo. Alguns projetos vêm sendo desenvolvidos pela prefeitura em busca de soluções para mitigar esse problema, como a expansão da malha cicloviária da cidade. Desde 2014, Recife possui o Plano Diretor Cicloviário, (28), um plano que define as diretrizes de implementação da expansão da malha cicloviária na cidade e região metropolitana.

O projeto “Ciclo Mobilidade” (29) utilizou o conjunto de dados *Strava Metro* (30), informações públicas como *OpenStreetMap* (31) e conjunto de dados sobre a malha cicloviária da cidade do Recife, para criar uma

---

28 - Em 2023, o plano completou 9 anos, com 83,3% das rotas definidas em operação. A meta é que 100% estejam prontas e funcionando até o final de 2024. <https://www2.recife.pe.gov.br/noticias/02/02/2023/recife-comemora-conclusao-de-83-das-rotas-previstas-no-plano-diretor-cicloviario>

29 - Detalhes em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/ciclo-de-mobilidade>

30 - Plataforma voltada para órgãos públicos e entidades privadas que desejam analisar o tráfego de pedestres e bicicletas na cidade. A partir dos dados registrados pelos usuários da empresa de tecnologia esportiva Strava, é possível identificar quais são as rotas mais utilizadas e quais são os trechos mais críticos da cidade. Site: <https://metro.strava.com>

31 - O OpenStreetMap é desenvolvido por uma comunidade voluntária de mapeadores que contribuem e mantêm atualizados os dados sobre estradas, trilhos, cafés, estações ferroviárias e muito mais por todo o mundo. Site: <https://www.openstreetmap.org/>

para construir uma solução para complementar e fundamentar, a partir de evidências, as informações do Plano Diretor Cidoviário, bem como auxiliar no debate acerca da mobilidade na cidade do Recife.

Utilizando esses conjuntos de dados é possível trabalhar diversos indicadores para:

- Calcular o nível de cobertura da malha ciclovária em relação às vias com tráfego de ciclistas, ou seja, identificar em que medida a infraestrutura existente atende às demandas dos ciclistas e se há áreas que carecem de investimento;
- Calcular o nível de cobertura da malha ciclovária em relação ao nível de tráfego de ciclistas, considerando que algumas vias podem ter mais movimento de bicicletas do que outras, portanto, precisam de mais estrutura para garantir a segurança dos usuários.
- Identificar as ruas e avenidas que apresentam tráfego intenso de ciclistas, mas que ainda não contam com infraestrutura adequada para a circulação segura desses usuários, apontando assim áreas prioritárias para investimento em infraestrutura ciclovária.

Esses indicadores são fundamentais para que se possa planejar, implementar e monitorar a infraestrutura ciclovária da cidade, visando promover a mobilidade sustentável e a segurança viária para os usuários da bicicleta.

## 2 – LAZER E TURISMO CICLOVIÁRIO

Nos últimos anos, a prefeitura do Recife investiu na ampliação das ciclofaixas móveis e de lazer da cidade, a chamada malha ciclovária operacional. Assim como para a malha ciclovária permanente, a prefeitura também pretende expandir ainda mais as malhas operacionais. Tal diretriz pode ser amplamente beneficiada com a utilização de dados sobre mobilidade ciclovária na cidade nos domingos e feriados.

Nesse caso também foi possível utilizar o conjunto de dados do *Strava Metro* como fonte de dados primária para construir uma solução visando analisar como a malha ciclovária operacional complementa a malha ciclovária permanente, com o intuito de fornecer maior extensão de trechos cicláveis para a população durante os domingos e feriados.

Os principais objetivos da solução “Ciclo de Turismo e Lazer” (32) foram:

- Contabilizar os pontos de interseção entre a malha ciclovária permanente e a operacional, com o intuito de verificar se a infraestrutura ciclovária existente atende às necessidades de deslocamento dos usuários e identificar pontos críticos que precisam ser melhorados.
- Auxiliar a Secretaria de Turismo na formulação e implementação da malha ciclovária operacionais, para conectar os principais pontos turísticos da cidade.

- Analisar os fluxos de pessoas que utilizam a bicicleta para atividades de lazer e identificar as rotas mais utilizadas. Com base nessas informações, apoiar a Secretaria de Turismo na criação de rotas temáticas que estimulem a prática do cicloturismo na cidade.

### 3 – ASSISTÊNCIA SOCIAL

Um dos principais objetivos do Plano da Gestão atual é reduzir a vulnerabilidade social. Para avançar na implementação dessas políticas, é necessário acompanhar indicadores que descrevam a situação da população recifense em relação a diferentes medidas de vulnerabilidade, situação de moradia e desigualdade.

A principal base de dados para a identificação de pessoas vulneráveis é o Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do Governo Federal. O projeto “Análise CadÚnico” (33) de Assistência Social consiste em uma aplicação que irá calcular de forma automática indicadores para os seguintes temas:

- Pobreza
- Extrema pobreza
- Vulnerabilidade
- Ausência de renda
- Situação de rua
- Coeficiente de Gini

Essa aplicação permite que a prefeitura do Recife acompanhe os indicadores de vulnerabilidade social ao longo do tempo.

### 4 – PROGRAMA BOM DE MORAR

Recife tem passado por um rápido processo de verticalização, que associada à gentrificação, gera um déficit habitacional importante, que somado a outras deficiências no processo de ocupação do solo, acaba por deslocar as populações de baixa renda para as periferias.

Já existem diversas iniciativas criadas pela prefeitura para lidar com esse problema, como o Programa Auxílio Moradia, a construção de Conjuntos Habitacionais e das Casas de Acolhimento.

Para avançar no quesito de políticas habitacionais, a prefeitura do Recife desenvolveu a solução piloto: “Bom de Morar” (34), que visa a subsidiar o aluguel de imóveis urbanos para famílias de baixa renda, promovendo oportunidades para o adensamento urbano e ocupação de famílias de baixa renda de áreas dotadas de infraestrutura, mais próximas dos serviços e oportunidades de trabalho e lazer.

O programa tem como base o artigo 2º da Lei Ordinária 18.967 de 26/7/2022, que descreve os critérios de elegibilidade. A política prevê que as famílias de baixa renda elegíveis poderão escolher um imóvel a partir de um catálogo composto por residências previamente cadastradas e aprovadas pela prefeitura.

32 - Mais detalhes em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/ciclo-de-turismo-e-lazer>

33 - Detalhes em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/analise-cadunico>

34 - Detalhes em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/bom-de-morar>

O Programa Bom de Morar é uma aplicação que cruza informações do CadÚnico, Auxílio Moradia, Auxílio Acolhida e outras bases de dados usando o CPF do indivíduo. Essa ferramenta pretende automatizar o processo de triagem de elegibilidade e calcular de forma automática o valor do subsídio.

Dessa forma, a solução busca agilizar o processo de seleção e garantir que os recursos sejam direcionados para aqueles que mais necessitam, tornando o acesso à moradia mais justo e eficiente para as famílias em situação de vulnerabilidade social na cidade do Recife.

Os quatro projetos geraram uma série de aprendizados que orientaram a elaboração de um Plano de Ação para que a prefeitura caminhe na direção da otimização do uso de Big Data para a tomada de decisão. Entre elas podemos destacar:

- **ESTRUTURAÇÃO DA GOVERNANÇA DE DADOS** – A padronização de como os dados são coletados, armazenados e processados, bem como a definição de esquemas de segurança que definam quem poderá acessar quais tipos de dados, são tarefas essenciais. Estes processos devem ser registrados em documentos ou manuais e fazer parte da rotina das secretarias.
- **REFORÇO DOS PADRÕES DE SEGURANÇA** – É fundamental que a prefeitura implemente com mais rigidez os protocolos de segurança já existentes,

para impedir que dados sensíveis sejam acessados indevidamente. Para isso, é preciso investir em profissionais capacitados para tratar o tema, e na capacitação e conscientização das equipes sobre a importância da proteção de dados.

- **CAPACITAÇÃO DOS SERVIDORES** – Há necessidade de que a prefeitura invista em treinamentos específicos em gestão da informação e análise de dados para as equipes existentes, além de contratar novos profissionais capacitados em gestão de dados e análises estatísticas.
- **DESENVOLVIMENTO DE UM DATA LAKE** – Necessária criação de um repositório central de dados estratégicos interoperáveis, no qual cada secretaria tenha acesso aos seus próprios dados e aos de outras secretarias, de forma eficiente, organizada e autorizada.

Ao final desse processo, ficou claro para os consultores, e para as próprias equipes da prefeitura, que Recife possui um grande potencial para aprimorar sua sistemática de gestão de informação, permitindo a formulação de políticas públicas baseadas em evidências. Mas, para isso, terá que ampliar o escopo de atuação do Núcleo de Avaliação de Políticas Públicas e Ciência de Dados (NAPCD).

No Plano de Ação elaborado pelos consultores, uma das principais sugestões foi a integração do NAPCD e da Secretaria Transformação Digital (SETDIGITAL), de modo

que o NAPCD passe a atuar como um Escritório de Dados, e a SETDIGITAL, sob sua orientação, a apoiar a gestão e a governança de dados. Foi sugerida também a ampliação do quadro funcional técnico do Escritório de Dados, com as recomendações definidas no plano de ação. Entre elas:

- **Migração de todos** os sistemas relacionados à análise de dados para plataformas na nuvem (*cloud computing*) por questões de escala e custos flexíveis.
- **Definição e formalização** das atribuições do Escritório de Dados, de modo a consolidar o apoio do prefeito para uma atuação transversal.
- **Definição da estrutura funcional** do Escritório de Dados, que precisa possuir uma equipe com conhecimentos específicos. Sua composição deve incluir necessariamente um *Chief Data Officer* (CDO), um engenheiro de dados e um cientista de dados.
- **Definição de diretrizes** para a governança de dados de modo a garantir a interoperabilidade e uso de diversos conjuntos de dados disponíveis nos órgãos e secretarias da administração pública.

- Promoção da cultura de dados na administração pública, de modo a ampliar a criação de soluções baseada em dados para melhorar processos, reduzir custos e aumentar a eficiência em diversos setores, fortalecendo a relação entre o poder público municipal e o cidadão, lá na ponta, beneficiado por políticas públicas baseadas em evidências e uma gestão pautada por resultados.

Diante da efetividade das soluções propostas, a expectativa é a de que elas agora sejam absorvidas e usadas de forma contínua pelas respectivas secretarias e, também, suportadas não só pela equipe do NAPCD como por equipes da SETDIGITAL e da Empresa Municipal de Informática (Emprel), responsável pela execução de todo o aparato necessário para ancorar com segurança os sistemas integrados de informação.

Há expectativa também de que as recomendações do Plano de Ação sejam adotadas pela gestão municipal, de modo a acelerar a jornada do Recife para se tornar uma “Cidade Inteligente Integral”.



## São Luís - Maranhão

Em sua jornada para avançar de uma Cidade Digital e passar a ser uma Cidade Inteligente, de fato, São Luís, capital do estado do Maranhão, definiu uma série de prioridades e estratégias em seu Plano Plurianual 2022-2025 (35), para se transformar em uma cidade humana, inteligente e sustentável, seguindo os parâmetros propostos pela Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas.

Desde então a prefeitura vem empreendendo uma série de ações para cumprir seu planejamento estratégico. Entre elas destacam-se a contratação do Consórcio São Luís Smart City, formado pelas empresas Soluções Públicas Inteligentes (Spin) e Urban System, para elaboração e execução do Plano Municipal São Luís Inteligente (36) e a cooperação técnica para potencialização do uso de soluções de Big Data com o BID, com a finalidade de promover a utilização eficiente e inteligente de dados para o planejamento urbano.

Também em São Luís, a consultoria técnica iniciou seu trabalho elegendo os temas focais de interesse da administração pública.

Inicialmente, pensou-se em trabalhar com dados da área de saúde, com foco em epidemiologia, acidentes e distribuição de atendimento. Posteriormente, em função do trabalho já em andamento com o BID no âmbito do Programa de Revitalização do Centro Histórico de São Luís (Procidades) (37), executado pela Secretaria Municipal de Inovação, Sustentabilidade e Projetos Especiais (SEMISPE), decidiu-se focar na construção da ferramenta “Data Viewer” (38), de visualização de dados para o programa “Vem Pro Centro”, de modo a contribuir com uma melhor compreensão da situação da população da área de atuação do programa.

O Programa “Vem Pro Centro” visa a promoção do adensamento populacional e incremento da qualidade de vida na área central da cidade. Suas linhas de ação envolvem o fomento habitacional, a requalificação de espaços públicos, implantação de equipamentos públicos e o uso de dados para gestão e planejamento da região.

Os objetivos da cooperação técnica para potencialização do uso de Big Data foram:

---

35 - Disponível em [https://transparencia.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/3414\\_03\\_-\\_anexos\\_ppa\\_-\\_2022-2025.pdf](https://transparencia.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/3414_03_-_anexos_ppa_-_2022-2025.pdf)

36 - O trabalho já foi iniciado e o plano deve ficar pronto em meados de 2023.

<https://www.agenciasaoluis.com.br/noticia/40261/prefeitura-de-sao-luis-segue-com-elaboracao-do-plano-municipal-de-cidades-inteligentes>

37 - Descrito detalhadamente em <https://heyzine.com/flip-book/5becf4dad4.html#page/18>

38 - Disponível em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/bom-de-morar>

- Identificar quais lotes vazios possuíam maior potencial para o uso habitacional;
- E identificar quais lotes vazios possuíam maior potencial para a instalação de equipamentos públicos, como escolas, postos de saúde, etc.

Um grande desafio foi a ausência de integração das bases de dados disponíveis em diversas secretarias (Fazenda, Projetos Especiais, Educação, etc.) e de fontes externas, como IPEA (39) e IBGE (40).

Em razão disso, foram desenvolvidas duas aplicações, para construção de uma base de dados visando a análise exploratória de interesse do programa “Vem Pro Centro”: uma API para integração e gerenciamento de dados e uma solução para visualização e análise de dados. Este trabalho exemplifica bem como a integração, visualização e análise visual de informações podem contribuir como ferramentas de apoio à formulação de políticas públicas urbanas e de habitação para a recuperação de áreas patrimoniais, permitindo assim maior conhecimento para a geração de oportunidade de melhoria da qualidade de vida da população.

A primeira aplicação, a “Data Integration API” (41), consiste em um conjunto de funcionalidades implementadas para auxiliar no processo de análise de dados por parte dos analistas da prefeitura, organizado em três eixos fundamentais: manutenção, consulta e visualização dos dados (através de mapas de marcadores, mapas de calor e mapa de Voronoi) (42).

A segunda, “Data Viewer” (43) é uma interface web para a visualização e distribuição dos resultados das análises nas formas de mapas, gráficos e textos. A ferramenta amplia a capacidade de análise dos dados, permitindo novos cruzamentos de dados e a visualização combinada de mais de uma variável, e entrega um relatório dinâmico das informações.

As duas aplicações foram construídas para compartilhar o máximo de interações e assim facilitar a curva de aprendizado dos analistas do município. Espera-se que ambas possam contribuir para a construção de diversas experiências de estruturação e integração de dados para a melhoria dos processos de planejamento e gestão municipal.

---

39 - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - <https://www.ipea.gov.br/portal/coluna-3/institucional-sep/quem-somos>

40 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, principal provedor de informações geográficas e estatísticas do Brasil - <https://www.ibge.gov.br/>

41 - Disponível em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/dataintegrationapi>

42 - Disponível em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/bom-de-morar>

43 - Disponível em <https://code.iadb.org/pt/ferramentas/dataviewer>

Durante a construção dessas aplicações foi possível observar possibilidade de melhoria na integração entre as bases de dados municipais, de modo a facilitar o compartilhamento de dados entre as secretarias. O que é necessário para um trabalho mais abrangente de tomada de decisão baseada em evidências. Usualmente, os dados costumam ser tratados setorialmente, visando a execução de análises básicas.

A aquisição dos dados raramente vai além do uso operacional e das exigências regulatórias. Observa-se que, geralmente, as capacidades de manipulação e uso de dados são limitadas a nichos específicos e ao uso de software básico.

Diante deste cenário, e da necessidade do estabelecimento de diretrizes de compartilhamento de dados para toda a administração, com o estabelecimento de uma arquitetura que permita esse compartilhamento com segurança, os consultores que acompanharam a equipe local durante a cooperação técnica propuseram, no Plano de Ação para São Luís, a criação de um Escritório de Inteligência de Dados (EID).

Seriam delegadas ao EID a elaboração de uma política de governança de dados (incluindo regras para o gerenciamento e compartilhamento de informações), a promoção de treinamento para ampliar

a capacitação técnica do funcionalismo para o trabalho com dados e a execução de tarefas como avaliações de impacto, análises exploratórias e modelos preditivos e aplicações capazes de auxiliar a tomada de decisão baseada em evidências.

A ideia é a de que o EID seja implementado, inicialmente, no modelo centralizado, para facilitar o uso de dados de forma transversal, propiciando a esta unidade uma visão mais geral dos dados das diversas áreas do governo, apoiando a aplicação de suas políticas. A médio e longo prazo, espera-se que o EID migre para um modelo híbrido, o que pode ser alcançado com o spinoff de algumas equipes de projetos específicos sendo realocadas para os órgãos da gestão dos referidos projetos, quanto tenham demanda que justifique equipe local própria.

Com esta descentralização de recursos humanos com competências em dados, espera-se maior possibilidade de análises preditivas, já que os analistas de dados estarão próximos de quem efetivamente vive no dia a dia os problemas de cada departamento. Apesar do modelo híbrido de gestão de equipes, propõe-se a manutenção de uma plataforma de dados centralizada, com a vantagem de permitir, tanto para colaboração, quanto para padronização, melhor compartilhamento de informações.

O Plano de Ação proposto também sugere ações de curto, médio e longo prazo.

- **No curto prazo,** as ações visam a otimização do uso de dados em projetos específicos - como o piloto com a SEMISPE para o projeto “Vem pro Centro” - objetivando a construção de uma cultura inicial de compartilhamento de dados e de uma infraestrutura de dados reutilizáveis em diversos projetos voltados para a otimização da administração pública, permitindo maior controle e transparência desses projetos.
- **No médio prazo,** propiciar o uso de Big Data e tecnologias de ciência de dados para a implementação de melhorias na própria gestão. Pretende-se com essas ações permitir que fontes de dados sejam compartilhadas entre diversos órgãos da administração municipal, ampliando sua capacidade de contribuição para a melhoria das condições da cidade.
- **No longo prazo,** estabelecer de fato uma cultura de dados na prefeitura, com a consolidação da capacidade interna de análise de dados, com as competências e infraestruturas que possibilitem a realização de análises exploratórias e a identificação de correlações que embasem políticas públicas e ações públicas transversais, envolvendo várias secretarias de forma coordenada.

Na visão dos consultores, o EID deve aportar valor à infraestrutura tecnológica da

prefeitura, diferenciando-se assim do papel dos setores de tecnologia, responsáveis por sua construção e manutenção, bem como pelos serviços de conectividade e pelos sistemas de informação da prefeitura. Para orientar e delimitar a atuação do EID, eles sugerem a criação também de um Comitê de Governança de Dados, órgão colegiado com representação de outros órgãos da prefeitura. Como principais atribuições deste comitê estariam:

- Propor diretrizes estratégicas, limites éticos e jurídicos, bem como fornecer subsídios para a atuação do EID;
- Sugerir ações e projetos a serem executados pelo EID;
- Supervisionar, sob os aspectos técnicos, éticos e jurídicos, os projetos executados pelo EID;
- Auxiliar o EID na construção de sua rede de parceiros;
- Auxiliar na elaboração e implantação da Política de Dados da Cidade.

Essa Política dos Dados da Cidade deve ser orientada para disseminação de uma cultura de valorização da utilização de dados por meio de uma variedade de ferramentas e métodos que vão desde a medição do desempenho, à visualização de dados e mapas geoespaciais, até à análise avançada. Seu objetivo deve ser facilitar o acesso dos diversos setores da prefeitura a dados e informações compartilháveis a partir da infraestrutura de conectividade corporativa de forma proativa e periodicamente atualizável.

Essas propostas estão voltadas à transformação de São Luís em uma cidade humana, inteligente e sustentável, baseada nos conceitos de Big Data e Cidades Inteligentes. Como dito anteriormente, Cidades Inteligentes têm como premissa a coleta e fluxo contínuo de dados, que levam a melhores políticas públicas para cidadãos e empresas. Os dados estão no cerne desta transformação digital da cidade e de sua gestão.

É tarefa da prefeitura, agora, pensar na sustentabilidade das duas aplicações construídas durante a cooperação técnica com o BID e nos próximos passos que consolidarão sua jornada em direção a se tornar uma cidade inteligente. Já há uma disposição interna de trabalhar em um modelo de governança de dados abarcando todas as secretarias e de promover capacitação dos servidores.

Enquanto isso, a SEMISPE achou por bem também promover a divulgação interna dos resultados obtidos com as duas primeiras aplicações e o que mais pode ser feito a partir delas, cruzando dados obtidos das áreas de transporte público e de outras secretarias e órgãos públicos, como a concessionária de água e esgoto que atende ao município. Este processo teve um bom efeito demonstrativo, inclusive para motivar os servidores para o próximo Plano Municipal de Cidade Inteligente de São Luís, em fase de elaboração.

## Vitória - Espírito Santo

A exemplo das outras duas cidades brasileiras, Vitória, capital do Espírito Santo, tem se destacado nos rankings nacionais sobre cidades inteligentes. Em 2022, foi apontada como a segunda cidade mais inteligente do Brasil pela Associação Nacional das Cidades Inteligentes, Tecnológicas e Inovadoras (ANCITI). No ano anterior, já havia conquistado o quinto lugar no ranking “Connected Smart Cities 2021” (44) da Urban System.

Vitória é, de fato, uma cidade digital, na qual os moradores podem solicitar e realizar vários serviços utilizando canais digitais, inclusive a partir de seus smartphones. O município tem um nível de informatização elevado, com cerca de 80 sistemas catalogados. Somado a isso, tem recurso captado junto ao BID para implantação de um Centro de Inteligência Municipal (CIM), parte do escopo do projeto prevê a inclusão de sensores na cidade, seja para automação da rede semafórica, para apoio ao serviço de defesa civil, ou para controle de ações de proteção ao meio ambiente.

Esse crescente processo de digitalização vem resultando em um aumento exponencial de dados gerados, o que por um lado traz desafios de gerenciamento, mas também grandes oportunidades para potencializar o uso de dados massivos que apoiam a tomada de decisões e a formulação de políticas baseadas em evidência.

---

44 - Disponível em <https://web.nectainova.com.br/ranking-csc-21>

Nas reuniões iniciais com a equipe da Subsecretaria de Tecnologia de Informação surgiram três possíveis desafios urbanos a serem priorizados durante a cooperação técnica promovida pelo BID: regularização fundiária, equidade de dívida ativa, e beneficiários de programas sociais.

Em avaliações posteriores, considerando o acervo de dados disponíveis na administração e a possibilidade de sua complementação com dados externos, decidiu-se por focar apenas nos dois primeiros desafios e delimitar o escopo da dívida ativa à análise do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), de maior abrangência, uma vez que deve ser pago por todos os imóveis do município. Neste caso, um investimento focado no trabalho com dados pode gerar grande aumento de arrecadação.

A regularização fundiária urbana possui importante integração com outras atividades do setor público. Se, por um lado, ela depende de políticas ativas de urbanização, por outro, ela delimita novas áreas para atuação de políticas educacionais, de saúde, etc. Por seu caráter multifacetário e pelo impacto que gera em outras atividades, a política de regularização fundiária apresenta naturalmente muitas oportunidades para aplicação de ferramentas inovadoras de gestão de Big Data.

A aplicação desenvolvida durante a cooperação técnica, em relação à regularização fundiária, buscou responder algumas questões, a exemplo de:

1. Quais as áreas pendentes de regularização em Vitória?
2. Quais os bairros que comportam tais áreas?
3. Qual o motivo da área não estar regularizada?
4. O que precisa ser feito para regularizar a área?
5. Quais imóveis têm registro no cartório de registro de imóveis?
6. Qual o perfil socioeconômico dos proprietários dos imóveis das áreas a serem licenciadas?
7. Os proprietários desses imóveis possuem outros imóveis em Vitória?

Esse conjunto de perguntas demandou informações de fontes distintas: cadastro da própria prefeitura (tanto de imóveis quanto de pessoas) e dados da própria atividade de regularização fundiária.

Muito embora houvesse a intenção de se obter informação advinda dos Cartórios de Registros de Imóveis de Vitória, não foi firmada a parceria para obtenção desta em tempo hábil, dentro da vigência deste projeto. A prefeitura começou a registrar essa informação em seu cadastro recentemente, portanto, não podemos considerá-la completa.

Já em relação à dívida ativa, o objetivo foi de estudar o perfil do contribuinte de IPTU, inadimplente, buscar melhorias no processo de cobrança do imposto, durante o exercício, para evitar o lançamento em dívida ativa, e



após escrito em dívida ativa. A prefeitura buscava respostas para algumas perguntas, a exemplo de:

1. Qual a localização geográfica dos contribuintes que possuem débitos lançados em dívida ativa?
2. Em quais bairros encontram-se concentrados os lançamentos de débito em dívida ativa? Onde há maiores concentrações?
3. Qual o perfil socioeconômico dos proprietários dos imóveis que possuem débitos de IPTU lançados em dívida ativa?
4. Qual o histórico de pagamentos de IPTU por esses proprietários, ao longo dos últimos 5 anos?
5. Quais são os bairros com maiores potenciais de pagadores desse débito?
6. Quais são os proprietários de imóveis com maior potencial para quitar os débitos existentes?
7. Os proprietários desses imóveis possuem outros imóveis em Vitória?
8. Em caso afirmativo, como está o pagamento do IPTU desses imóveis?

Embora a maioria dessas questões possa ser respondida com o cruzamento de informações provenientes da própria base de dados do município, ela pode ser enriquecida ao se buscar dados externos que permitam a qualificação do cadastro municipal de imóveis.

Por exemplo, dados provenientes das concessionárias de energia elétrica e de abastecimento de água podem ajudar a

complementar dados incompletos no cadastro da prefeitura; enquanto pesquisas do IBGE – tais como Censo, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), entre outros – podem auxiliar a traçar o perfil daqueles contribuintes em débito.

No projeto em tese, fez-se uso de dados georreferenciados, provenientes da concessionária de energia local para quantificar os imóveis que possuem instalação da concessionária, em contraponto com a quantidade de imóveis existente no cadastro imobiliário de Vitória. Além disso, foi utilizada a base de Cosip (Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública), com a qual foi possível identificar terrenos vazios que pagavam a taxa em duplicidade, pela concessionária de energia e pela prefeitura.

O ponto que une os dois problemas urbanos priorizados diz respeito ao cadastro técnico multifinalitário da prefeitura de Vitória, uma ferramenta que fornece informações para o conhecimento do território, abrangendo ampla possibilidade de aplicação, como o fornecimento de informações cartográficas atualizadas, ampliação da eficácia das ações de cobrança de tributos e auxílio na regularização do ordenamento territorial. Mas que requer atualização. Já há inclusive uma empresa contratada para atualização da base cartográfica do município, recadastramento imobiliário e atualização da planta genérica de valores.

No que se refere à regularização fundiária, a desatualização de bases de dados foi um dos principais desafios a serem superados, além da deficiência de integração entre os setores da prefeitura e a alta rotatividade dos gestores diretos.

A partir das duas áreas priorizadas (regularização fundiárias e gestão da dívida ativa), foi avaliada a possibilidade de construção de soluções que atendessem da melhor maneira aos critérios de grau de dificuldade, valor agregado, escalabilidade, replicabilidade e potencialidade de aprendizado.

Em apoio ao processo de regularização fundiária, foi desenvolvida uma aplicação objetivando integrar os dados provenientes do levantamento feito em campo, pela equipe responsável, com os dados do cadastro imobiliário do município. Foi construída uma aplicação georreferenciada, possibilitando a análise espacial dos dados – da regularização fundiária versus os dados do cadastro imobiliário.

Com o uso dessa aplicação produzida pela prefeitura, a equipe do cadastro imobiliário foi capaz de validar as informações, separando os lotes que poderiam ser atualizados de forma automática daqueles que precisariam de procedimentos manuais (como, por exemplo, criação de novas inscrições cadastrais ou resultado da fusão de duas inscrições anteriores).

Como resultado, mais de 75% dos lotes puderam ser atualizados automaticamente, sendo que dos destacados, as indicações do cadastro imobiliário apontam para uma possibilidade ainda maior de automatização. Esta atualização se faz necessária, pois o espelho cadastral do imóvel é um documento exigido pelo cartório de registros durante o processo de regularização, sendo este, emitido com base nas informações cadastrais constantes no cadastro imobiliário da prefeitura.

A aplicação desenvolvida utilizando a plataforma ArcGIS pode ser considerada em si uma primeira prova de conceito sobre os benefícios que podem advir para a Administração Pública de uma interconexão nas informações geradas pelo próprio governo municipal. Seguindo o mesmo caminho, foi proposta outra prova de conceito para aprofundar esse tipo de solução, com a utilização de softwares livres – o que facilitaria a replicabilidade e escalabilidade da solução.

Já no caso da dívida ativa buscou-se criar uma aplicação, “Perfil da Dívida Ativa”, que permitisse avaliar a capacidade de pagamento dos munícipes endividados com a Administração Pública, de modo a colaborar para o aumento na eficiência social na arrecadação. O escopo incluiu a captação dos dados do estoque da dívida ativa do IPTU, incluindo o montante da dívida e as informações sobre os devedores;

a captação de dados de fontes externas sobre a população de Vitória (renda familiar, renda per capita, características dos imóveis onde residem, etc.); a apresentação de todos os dados captados de forma especializada; o contraste dos dados externos com a informação das dívidas de modo visual e de fácil manuseio.

A coleta de dados de terceiros seguiu dois caminhos trabalhados simultaneamente: primeiro, a incorporação de dados externos diretamente no próprio *data lake*; segundo, a coleta em paralelo de dados externos pela aplicação. Os dados sobre a Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública (COSIP) mereceram um tratamento especial – até mesmo pela forma como foram repassados para a administração municipal. As demais fontes externas foram coletadas pelo segundo caminho.

Ao fim, a aplicação criada possibilitou cruzamentos de dados em um dashboard para analisar questões como: por que, em áreas nobres da cidade, há pessoas com direito à redução de IPTU; se haveria áreas com imóveis inadimplentes por falta de regularização do imóvel; qual a correlação da renda per capita com os imóveis inadimplentes; se havia um padrão de comportamento dos contribuintes devedores, nos últimos 5 anos; identificação dos imóveis inadimplentes, cujo responsável fiscal não possui CPF cadastrado.

Dessa forma, a área de Desenvolvimento Urbano e Habitação foi beneficiada com a construção e uso de duas aplicações geoespaciais voltadas para a otimização dos processos e gestão dos dados da Regularização Fundiária. Uma que auxilia e automatiza o processo de atualização do Cadastro Imobiliário na Secretaria de Fazenda e outra de uso pela Secretaria de Desenvolvimento da Cidade para o controle e manutenção dos dados dos Loteamentos, incluindo o cadastro social dos proprietários tituláveis. O uso destas aplicações em um primeiro loteamento chamado Santo André/São José indicou maior agilidade no andamento dos processos de titulação dentro da prefeitura.

A área Tributária foi beneficiada com a construção de um cubo com informações sobre os imóveis, e a publicação de um dashboard com análise espacial dos dados da dívida ativa referente ao IPTU. E pensa agora em replicar o trabalho para ferir dados de ISS (45), hoje a maior fonte arrecadadora de Vitória. E a expectativa é a de que essa replicação abra um leque ainda maior de possibilidades de cruzamentos de dados com outras secretarias.

Importante pontuar que uma terceira aplicação foi construída com o intuito de integrar dados das pessoas de diferentes bases da prefeitura, a saber: contribuintes e usuários dos serviços da assistência social,

serviços da saúde e da educação, intitulada “Consulta Múncipe”, que beneficiou também vários outros setores da prefeitura, em especial aqueles que necessitam ter acesso a bases de dados de diferentes secretarias para subsidiar ações operacionais e decisões.

A experiência adquirida nesse processo revelou ensinamentos importantes sobre as potencialidades que o município de Vitória apresenta para a construção de políticas públicas baseadas em evidência. Essas reflexões foram consolidadas pelos consultores no Plano de Ação de Gestão de Big Data Municipal, contendo: a definição dos objetivos que se busca alcançar; a avaliação de outras experiências nacionais e internacionais; e a definição de atividades e recomendações necessárias para a constituição de um Escritório de Dados (ED).

Na opinião dos consultores, a construção de soluções baseadas em dados precisa envolver uma equipe multidisciplinar composta por atores com três funções distintas:

- O cientista de dados, que coleta, manipula e apresenta os dados, transformando-os em informações;
- O analista de dados, que interpreta e filtra as informações, transformando-as em inteligência;
- O tomador de decisões, que demanda as soluções e as utiliza para a consecução de seus objetivos (e os da organização).

Uma forma que tem se destacado, nas práticas nacionais e internacionais para a garantia do envolvimento desse conjunto mínimo de atores na construção de soluções baseadas em dados dentro da Administração Pública, é a constituição de Escritórios de Dados.

Na ampla maioria dos casos, os Escritórios de Dados encontram no gestor máximo da organização o seu principal cliente. No que tange à Administração Municipal, isso implica em uma proximidade estratégica com o prefeito. Por outro lado, há um conjunto de situações que merecem atenção especial para o contexto de Vitória: aquela nas quais o Escritório de Dados se volta para os clientes internos. Nesse cenário, a despeito de contar com o necessário apoio da alta administração, o trabalho de criação de soluções baseadas em dados busca atender aos interesses de gestores que se encontram em um mesmo nível hierárquico ou abaixo no plano vertical em que o ED se encontra.

A proposta dos consultores é a de que Vitória busque construir um ED com as seguintes características:

- Compostos por servidores técnicos com a exclusiva atribuição de pensar em novas soluções a partir de demandas estabelecidas;

- **Posicionado** na Subsecretaria de Tecnologia da Informação, parte integrante da Secretaria Municipal da Fazenda (SEMFA), tendo como cliente principal a própria SEMFA, com a construção de ferramentas para fomentar a inteligência fiscal;
- **Responsável** por articular uma rede de agentes multiplicadores em diversos órgãos do município.
- **Responsável** pela elaboração e execução de plano de capacitação para os servidores da prefeitura voltado para:
  - A equipe do Escritório de Dados;
  - A rede de agentes multiplicadores coordenados pelo Escritório.

Dadas as características da administração pública local, os consultores sugeriram também que a equipe do ED seja composta, preferencialmente, por profissionais efetivos da própria prefeitura, ainda que a possibilidade de realocação de servidores atualmente alocados em outras funções seja um dos desafios.

Esse modelo permitiria: primeiro, alocar rapidamente uma equipe para a consecução dos objetivos estabelecidos sem a necessidade de realização de um concurso público; segundo, compor um grupo de pessoas que já possuem uma história de dedicação e identificação com a prefeitura e com a população da cidade de Vitória.

Cabe agora à prefeitura analisar as propostas para a criação, de fato, de uma cultura

organizacional gerenciada para gestão de dados. Esse é um grande desafio da Secretaria Municipal de Fazenda, onde estão localizadas hoje as subsecretarias da Receita e de Tecnologia da Informação, diretamente às atividades realizadas pela cooperação técnica.

A equipe da Subsecretaria de Tecnologia da Informação considera que todos os projetos bem-sucedidos em Vitória começaram pequenos e cresceram em função da motivação dos próprios servidores com os resultados alcançados. O objetivo agora é que as aplicações geradas com o apoio da cooperação técnica passem a fazer parte do dia a dia dos gestores. E que o projeto escale a partir de novos trabalhos, como o do ISS.

## CONCLUSÃO

Dados estão no cerne da transformação digital das cidades e de sua gestão. Mas, para passar de uma cidade digital para uma cidade inteligente sustentável, é necessário ir além do uso da tecnologia para coletar, armazenar e fornecer informações e serviços aos cidadãos. É preciso adotar uma abordagem mais ampla e integrada, que envolve usar a tecnologia para apoiar a tomada de decisão baseada em evidências e, assim, promover a eficiência dos serviços públicos, desenvolver políticas públicas assertivas e fomentar a inovação.

A cooperação técnica com essas três cidades gerou uma série de insights e aprendizados complementares às iniciativas anteriores do BID, observáveis também, em maior ou menor grau, em outras cidades da América Latina e do Caribe, como veremos no capítulo a seguir.

# Outros exemplos de sucesso no uso de dados massivos para a gestão pública inteligente

Em ambientes complexos de tomada de decisão, como a gestão de cidades, os dados se tornaram um recurso imprescindível e valioso. Uma vez trabalhados de forma consistente, e com um propósito definido, passaram a ser importantes também para o desenvolvimento de políticas públicas baseadas em evidências.

Não faltam cidades no mundo já fazendo uso da imensa quantidade de dados disponíveis, tanto públicos quanto privados (estes últimos, em comum acordo com seus proprietários). **Seul (46), na Coreia do Sul**, é referência de cidade inteligente que usa dados abertos e tem inovado no uso de ferramentas digitais de apoio à participação cidadã, como o Sistema de Sugestão de Políticas Online (OASIS), que permite ao público dar sugestões de planejamento das ações da gestão pública.

**Los Angeles (47)** também tem investido no compartilhamento de dados abertos para superar desafios nas áreas de segurança pública e na habitação social. Há anos a administração pública reconhece que a jornada para a modernização e a transparência dos governos exige, fundamentalmente, evoluir do modelo de gestão tradicional para um modelo de gestão urbana inteligente, orientada por dados e pela cocriação de produtos em parceria com academia e empresas, combinando tecnologias, pessoas e processos de maneira inovadora.

Em **Nanjing (48), na China**, sensores em táxis, ônibus e carros particulares são usados para analisar dados de trânsito e estabelecer novas rotas de tráfego. **Hangzhou (49), também na China**, implementou a plataforma *City Brain*, da empresa Alibaba, para prever fluxos de tráfego e detectar acidentes como parte do seu sistema alargado de gestão de tráfego.

---

46- Seul – Projeto OASIS - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275120312890>

47 - Los Angeles – Referência - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275120312890>

48 - Nanjing – Gestão de tráfego - <http://www.samples.com.cn/en/index.php?c=article&id=148>

49 - Hangzhou – Gestão de tráfego <https://damo.alibaba.com/labs/city-brain>



**Barcelona (50)** usa sensores GPS para melhorar os serviços médicos de emergência. Os semáforos detectam as ambulâncias e modificam sua rota para poderem se mover pelas vias o mais rápido possível, sem criar situações perigosas para os outros usuários.

Se o foco muda para sustentabilidade, **Matera no sul da Itália**, é hoje um dos melhores exemplos cidade ecossustentável e inteligente. Com aparência bíblica, cerca de 8 mil anos e localizada na região de Basilicata, no sul da Itália, a cidade foi moldada em rochas sedimentares relativamente moles, de origem vulcânica, fáceis de extrair e cortar. No interior, possui um inovador sistema de cavernas, corredores e reservatórios para captação de água.

As cavernas foram projetadas para manter uma temperatura ambiente estável durante todo o ano e armazenar a água da chuva, o que tornou Matera habitável desde a sua fundação até os dias atuais. Recentemente, com a ajuda de sensores IoT (51), a cidade criou um sistema de monitoramento estrutural para a conservação e valorização das edificações em situação de vulnerabilidade sísmica.

Várias cidades da América Latina e do Caribe também são hoje bons exemplos de como o

uso de Big Data pode apoiar as autoridades locais a tomar decisões mais informadas e melhorar a gestão pública e a qualidade de vida dos cidadãos.

Em seu compromisso com a recuperação econômica e social da região, o BID tem como um de seus pilares o apoio às cidades para a adoção de práticas inovadoras e sustentáveis de enfrentamento aos desafios urbanos, aproveitando a digitalização dos serviços públicos e o potencial do Big Data para tornar a gestão pública mais eficiente e responsiva. Sempre tendo em mente que coletar e ter acesso aos dados não é suficiente. É preciso passar por diferentes etapas de organização, adaptação, processamento e monitoramento.

Entre os exemplos de projetos apoiados pelo BID na região estão a plataforma de gestão de tráfego em tempo real de **Medelim (52), na Colômbia**; o sistema de monitoramento de qualidade do ar em **Santiago, no Chile (53)**; e o sistema de alerta precoce para inundações em **Trinidad e Tobago (54)**.

Neste capítulo serão detalhados outros exemplos de experiências exitosas de cidades da América Latina e do Caribe.

---

50 - Barcelona – GPS e BI - <https://learn.microsoft.com/pt-br/shows/azure/city-of-barcelona-deploys-big-data-bi-solution-to-improve-lives-create-smart-city-template>

51 - Detalhes sobre o uso de IoT e Big Data em Matera - <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/16/6553>

52 - "Smart Congestion Solutions: Adaptive Traffic Lights and Urban Mobility in the city of Medellín" - [https://sistemas.colmex.mx/Reportes/LACEALAMES/LACEA-LAMES2019\\_paper\\_644.pdf](https://sistemas.colmex.mx/Reportes/LACEALAMES/LACEA-LAMES2019_paper_644.pdf)

53 - Projetos do BID para monitoramento da qualidade do ar em cidades da América Latina e do Caribe - [https://www.academia.edu/10050429/Valoraci%C3%B3n\\_econ%C3%B3mica\\_y\\_ambiental\\_aplicada\\_a\\_casos\\_del\\_manejo\\_de\\_la\\_Calidad\\_del\\_Aire\\_y\\_Control\\_de\\_la\\_Contaminaci%C3%B3n\\_BID\\_Banco\\_Interamericano\\_de Desarrallo Cifuentes L and Rizzi L and Jorquera H and Vergara J\\_](https://www.academia.edu/10050429/Valoraci%C3%B3n_econ%C3%B3mica_y_ambiental_aplicada_a_casos_del_manejo_de_la_Calidad_del_Aire_y_Control_de_la_Contaminaci%C3%B3n_BID_Banco_Interamericano_de Desarrallo Cifuentes L and Rizzi L and Jorquera H and Vergara J_)

## RIO DE JANEIRO – Gestão Urbana Inteligente

Há várias décadas, a cidade do Rio de Janeiro, no Brasil, investe em Tecnologias de Informação e Comunicação para melhorar a gestão pública. No fim dos anos 90, dados da Empresa Municipal de Tecnologia e Informação (IPLAN Rio) balizaram o programa de melhoramento integral de áreas informais de cidade - Favela-Bairro. Já nos anos 2000, o próprio IPLAN contribuiu para as análises de ocupação do solo urbano no âmbito do novo Plano Diretor da Cidade.

O atual Centro de Operações Rio (COR) (55), responsável por monitorar a cidade em tempo real, foi criado em 2010 para gerenciar eventos e emergências. Desde então, tem utilizado dados para melhorar sua eficiência e tem se expandido para outras áreas, como a gestão do tráfego e a prevenção de desastres naturais.

Tamanha experiência no uso de dados para planejamento e gestão levou a administração pública a lançar, no fim de 2013, **um programa chamado "Pensa - Sala de Ideias" (56), na tentativa de criação de uma equipe multidisciplinar buscando avançar para outros setores da administração pública.**

A equipe era composta por cientistas de dados e servidores públicos com conhecimento de análises de dados, e coordenada por um CDO (Chief Data Officer) (57), para uso do Big Data para uma gestão urbana inteligente. A intenção já era ter um time encarregado de desenhar políticas e soluções para a cidade, utilizando dados geradas pelos mais de 6,3 milhões de cidadãos e os mais variados sensores, câmeras de controle, GPS, radares, além de canais como a central de atendimento ao público 1746 (58) e as redes sociais, obtidos pelas diversas secretarias e órgãos públicos.

O programa Pensa, executado em conjunto com os demais órgãos da prefeitura, propunha desenvolver ideias que podiam ser aplicadas a curto prazo e gerar benefícios para os cidadãos a partir do teste de hipóteses e da avaliação de eventuais resultados. Gerou projetos utilizando dados de diversas fontes e métodos de análise. Mas, com a mudança do prefeito, perdeu relevância.

Só em novembro de 2021, o Rio de Janeiro inaugurou um novo modelo de estrutura de gestão de dados, o "Escritório de dados" (ED). O ED está ligado diretamente ao gabinete do prefeito, para implementar e otimizar

---

54 - O projeto do BID de 2011 está na base do atual "National Disaster Preparedness Baseline Assessment" de Trinidad and Tobago - [https://www.pdc.org/wp-content/uploads/NDPBA\\_TTO\\_Final\\_Report.pdf](https://www.pdc.org/wp-content/uploads/NDPBA_TTO_Final_Report.pdf)

55 - O BID estudou o modelo do COR no âmbito da Iniciativa de Cidades Emergentes e Sustentáveis" (ICES) e concluiu pela viabilidade da construção de estruturas semelhantes em outras cidades. - <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/viewer/Estudos-de-casos-internacionais-de-cidades-inteligentes-Rio-de-Janeiro-Brasil.pdf>

projetos das secretarias e órgãos municipais e colaborar com a tomada de decisão pautada em dados e evidências.

Em parceria com diversas equipes da prefeitura, o ED identifica as necessidades das secretarias de atendimento à população, desenha soluções e colabora na execução dos projetos. Além disso, oferece formação em programação e visualização de dados para que funcionários da prefeitura possam desenvolver e ampliar suas capacidades de compreender, analisar e interpretar dados. Também torna os dados públicos e o processo de tomada de decisão da prefeitura acessíveis e compreensíveis aos gestores públicos e aos cidadãos. Por meio de visualização de dados, reportagens e artigos, o ED colabora com a construção de políticas públicas mais assertivas, com o processo de tomada de decisão dos órgãos municipais e com a transparência pública, aproximando a prefeitura do Rio e a população.

Um dos projetos mais recentes foi o da construção de um repositório (data lake) universal e centralizado de dados institucionais da prefeitura do Rio de Janeiro, na nuvem, para ampliar a capacidade de processamento e armazenamento de dados de todas as secretarias, autarquias

A equipe era composta por cientistas de dados e servidores públicos com conhecimento de análises de dados, e coordenada por um CDO (Chief Data Officer) (57), para uso do Big Data para uma gestão urbana inteligente. A intenção já era ter um time encarregado de desenhar políticas e soluções para a cidade, utilizando dados gerados pelos mais de 6,3 milhões de cidadãos e os mais variados sensores, câmeras de controle, GPS, radares, além de canais como a central de atendimento ao público 1746 (58) e as redes sociais, obtidos pelas diversas secretarias e órgãos públicos.

O programa Pensa, executado em conjunto com os demais órgãos da prefeitura, propunha desenvolver ideias que podiam ser aplicadas a curto prazo e gerar benefícios para os cidadãos a partir do teste de hipóteses e da avaliação de eventuais resultados. Gerou projetos utilizando dados de diversas fontes e métodos de análise. Mas, com a mudança do prefeito, perdeu relevância.

Só em novembro de 2021, o Rio de Janeiro inaugurou um novo modelo de estrutura de gestão de dados, o “Escritório de dados” (ED) (59). O ED está ligado diretamente ao gabinete do prefeito, para implementar e otimizar

---

56 - Rio tem “tropa de elite” para o Big Data – Revista Veja – 28/08/2014 <https://vejario.abril.com.br/cidade/rio-tem-tropa-elite-big-data/>

57 - CDO – Acrônimo de Chief Data Officer, profissional responsável por gerenciar e maximizar o valor dos dados em uma organização. A função envolve a criação de políticas e estratégias de gerenciamento de dados, garantindo a qualidade dos dados e sua segurança, desenvolvendo ferramentas e processos para coleta e análise de dados, colaborando com outros líderes da organização para identificar oportunidades baseadas em dados.

58 - Para saber mais sobre a central 1746 - <https://www.1746.rio/portal/servicos>

59 - Para saber mais sobre o “Escritório de Dados” do Rio de Janeiro, <https://www.dados.rio/>

projetos das secretarias e órgãos municipais e colaborar com a tomada de decisão pautada em dados e evidências.

Em parceria com diversas equipes da prefeitura, o ED identifica as necessidades das secretarias de atendimento à população, desenha soluções e colabora na execução dos projetos. Além disso, oferece formação em programação e visualização de dados para que funcionários da prefeitura possam desenvolver e ampliar suas capacidades de compreender, analisar e interpretar dados. Também torna os dados públicos e o processo de tomada de decisão da prefeitura acessíveis e compreensíveis aos gestores públicos e aos cidadãos. Por meio de visualização de dados, reportagens e artigos, o ED colabora com a construção de políticas públicas mais assertivas, com o processo de tomada de decisão dos órgãos municipais e com a transparência pública, aproximando a prefeitura do Rio e a população.

Um dos projetos mais recentes foi o da construção de um repositório (data lake) universal e centralizado de dados institucionais da prefeitura do Rio de Janeiro, na nuvem, para ampliar a capacidade de processamento e armazenamento de dados de todas as Secretarias, autarquias e empresas municipais, para que a prefeitura, a sociedade civil,

universidades e empresas privadas possam desenvolver projetos e pesquisas em benefício da cidade.

Um projeto-piloto usando o data lake iniciou em 2022, na Secretaria de Transportes, para monitorar a operação dos modos de transporte da cidade: BRT, ônibus, vans e VLT; através de dados de GPS em tempo real, fluxo de passageiros e receita. Informações essenciais para tirar do papel um mecanismo de compensação entre linhas deficitárias e linhas superavitárias do sistema de ônibus comum.

O data lake também conta com os dados do aplicativo Waze (60). Quando um usuário reclama de um buraco na rua, por exemplo, a queixa chega direto à Secretaria de Conservação. O mesmo acontece com denúncias de sinais apagados, direcionadas pela aplicação criada pelo pessoal do ED para a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET).

Com a Secretaria de Ordem Pública, auxilia na detecção de construções ilegais pelo acompanhamento de novas ocupações por imagem de satélite. Para isso, foi firmada uma parceria com o DSSG (Data Science for Social Good), que possibilitará mapear todas as novas construções, para saber se já têm todas as licenças ou se são irregulares.

---

60 - Waze é um dos maiores aplicativos de trânsito e navegação do mundo, baseado em dados da própria comunidade de usuários. Em 2013, assinou a primeira parceria com uma prefeitura, no Brasil: a do Rio de Janeiro. <https://mundogeo.com/2013/07/25/prefeitura-do-rj-firma-parceria-com-o-aplicativo-waze-para-aliviar-os-congestionamentos/>

Outra secretaria que já faz uso dos benefícios trazidos pela organização e disponibilização dos dados por meio do Data Lake é a de Educação. Já é possível obter informações de cada aluno em tempo real, como seu desempenho e frequência, para criar soluções que auxiliem professores em sua prática pedagógica e gestores em seus planejamentos.

E está em curso um projeto da Rio-Águas (órgão vinculado à Secretaria Municipal de Infraestrutura), envolvendo equipes do ED e do COR-Rio, para gerir e supervisionar a partir de dados as atividades de manejo de águas pluviais, e do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) para prever chuvas que tenham o potencial de provocar alagamentos (61), possibilitando a melhor distribuição de recursos públicos operacionais para mitigar impactos desses eventos.

Sem dúvida, a experiência do Rio de Janeiro na potencialização do uso do Big Data em sua jornada para se tornar uma Cidade Inteligente é um modelo de sucesso, com grau de maturidade elevado. Há, porém, pontos de atenção para outras cidades sobre sustentabilidade do modelo, perenidade e institucionalização, para que a população possa não sofrer com a descontinuidade dos projetos e siga usufruindo dos benefícios das inovações tecnológicas aplicadas aos desafios do dia a dia da cidade.

Tornar mais inteligente uma das maiores metrópoles do Brasil é certamente um grande desafio para os gestores. É preciso contratar soluções inovadoras e disponibilizar mais dados abertos, em tempo real, que detalhem o funcionamento dos serviços públicos e o cotidiano dos cidadãos.

Mas isso não basta. Para continuar aumentando a qualidade de vida da população, sem desperdiçar recursos e dinheiro, é preciso buscar uma transformação organizacional, que não só propicie soluções, mas que habilite o governo com os processos e competências necessárias para o uso adequado dessas tecnologias, além de permitir a própria sociedade a colher os frutos da transformação digital. Além disso, é preciso estabelecer uma política de governança para uso dos dados por agentes internos e externos.

### **CÓRDOBA – Parceria para gestão pública a partir de dados abertos**

Em 2021, a cidade de Córdoba, na Argentina (62), foi reconhecida como Smart City pela Organização Mundial de Cidades e Governos Locais Unidos (UCLG). Um dos destaques foi a gestão baseada no uso de dados para tomada de decisão. Em 2022, a cidade subiu duas posições no ranking realizado pela Open Knowledge Foundation juntamente com o

---

61 - E para conhecer o projeto de prevenção de enchentes - <https://www.dados.rio/projetos/programa-de-prevencao-de-enchentes-e-alagamentos>

62 - A distinção surge no âmbito da quarta edição do “[Smart Cities Study 2021](#)”, para o desenvolvimento de boas práticas em digitalização e resiliência realizadas durante a pandemia de Covid-19.

o Global Open Data Index, que revela a maturidade da cidade no uso de dados abertos, em comparação com outras cidades argentinas.

Desde 2016, o país conta com uma política federal (a Lei do Direito de Acesso à Informação Pública) para garantir o direito de acesso à informação pública, promover a participação cidadã e a transparência da gestão pública em todas as esferas de poder. A legislação acelerou a criação, pelo município, do primeiro Portal de Governo Aberto da Cidade (63) e que incorporou o antigo site de visualizações de dados municipais.

Em dezembro de 2019, a cidade de Córdoba iniciou um ambicioso programa de transformação digital para tornar o setor público mais eficiente, dando, ao mesmo tempo, melhores respostas aos cidadãos. Para isso, foi criada a Secretaria de Planejamento, Modernização e Relações Internacionais (SPM) responsável hoje pela gestão do CorLab (64), Laboratorio de Innovación Pública y Social de la Municipalidad de Córdoba.

O CorLab é um espaço de experimentação de novas formas de geração de valor público, estreitando a relação com os

cidadãos, disponibilizando novos canais de participação e colaboração, e com a iniciativa privada (principalmente startups) buscando, usando os dados disponíveis, repensar os processos para simplificá-los. Cada iniciativa e projeto desenvolvido deve facilitar a vida dos cidadãos.

Em maio de 2022, a SPM assinou um convênio de cooperação com o BID Lab, laboratório de inovação do BID (65), para a execução do Programa “Córdoba Govtech: Desenvolvimento do Ecosistema Govtech para a Transformação dos Serviços Cidadãos” (66). A iniciativa busca contribuir para o desenvolvimento do ecossistema de inovação Govtech na cidade por meio da colaboração entre startups, instituições de apoio empreendedor e setor público.

Iniciativas e ecossistemas Govtech (67) surgem para aproximar soluções inovadoras do setor público. Eles permitem a colaboração e interação entre empresas, governos, investidores, organizações internacionais, cidadãos e entidades acadêmicas, para que as instituições públicas tenham as melhores ferramentas para resolver os problemas complexos que as afetam, usando o enorme volume de dados abertos que dispõem.

---

65 - <https://bidlab.org/es>

66 - <https://www.iadb.org/pt/project/AR-G1007>

67 - Como o BID impulsiona o conceito de Govtech - <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/en/govtech-ecosystems-in-lac-innovation-focused-on-improving-citizen-services/>



## **SÃO PAULO – Mobilidade urbana e segurança pública**

Na última década, os governos municipais de São Paulo vêm investindo tempo e recursos em novos modelos de gestão para minimizar os problemas da cidade e dar mais qualidade de vida aos paulistanos. Esse esforço permitiu à maior metrópole da América Latina liderar o Ranking Connected Smart Cities em 2020 (68). A grande aposta do governo digital paulistano é melhorar a eficiência da rede municipal de serviços, buscando maior interação com os cidadãos.

Um dos melhores exemplos de uso de Big Data no município vem da área de mobilidade urbana. Periodicamente a prefeitura coleta dados de origem-destino (OD) dos usuários do metrô para traçar padrões e hábitos de deslocamento. Os dados incluem indicadores de mobilidade dos cidadãos sobre viagens internas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e para além dela, incluindo o uso dos diferentes modais (carro, ônibus, bicicleta, trem, moto, metrô e a pé) e os percursos (de onde para onde) para identificar padrões de deslocamento.

A última pesquisa OD aconteceu entre 2017 e 2018 e incluiu bases de dados da Companhia de Engenharia e Tráfego (CET) e de localização dos ônibus metropolitanos (GPS) (69).

Desde 2020, com a criação do Observatório Mobilidade Segura (70) pela Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes (SMT), São Paulo centraliza neste portal o acesso aos dados disponíveis da própria secretaria, do Departamento de Operação do Sistema Viário (DSV), da São Paulo Transporte (SPTrans) e da CET.

A CET gera dados em tempo real sobre acidentes, congestionamentos, lentidão, semáforos quebrados, buracos e defeitos nas vias, entre outros, obtidos de fontes diversas, como o app Waze, informação de radares, contagens de pedestres etc. Esses dados são utilizados na gestão de tráfego, na formulação de políticas públicas e ações de segurança viária e no acompanhamento de ocorrências.

Em 2022, foi a vez de o Metrô lançar o seu Observatório Metropolitano de Mobilidade Urbana de São Paulo (OMMU-SP), indutor de políticas públicas de mobilidade para os municípios da região metropolitana,

---

68 - A iniciativa coletou dados e informações de todos os municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes, totalizando 673 cidades, sendo 48 com mais de 500 mil habitantes, 274 com 100 a 500 mil habitantes e 349 com 50 a 100 mil habitantes

69 - Disponível em: <https://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/index.aspx>

70 - Mais informações podem ser obtidas no site da Prefeitura de São Paulo - <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/noticias/?p=306790> e <http://mobilidadessegura.prefeitura.sp.gov.br/>

por meio do compartilhamento de dados e estudos em mobilidade. A iniciativa reúne acadêmicos, pesquisadores com vínculos com associações/ONGs, além de instituições internacionais como BID.

A intenção é possibilitar que os municípios da chamada Grande São Paulo ou área metropolitana atuem de forma conjunta para o desenvolvimento de soluções para a macro e micro mobilidade. O Observatório também objetiva a criação de novos estudos e propostas inovadoras, que beneficiem a população desta que é de uma das maiores regiões metropolitanas da América Latina e do mundo, reunindo mais de 22 milhões de habitantes.

O município já desenvolveu também sistemas complexos e integrados relacionados à mobilidade urbana, como o GeoSampa (71) e o Sistema de Monitoramento e Gestão Integrada (SMGI). O primeiro é uma solução que permite planejar políticas públicas com mais de 150 camadas de dados georreferenciados em um único mapa digital.

O segundo, também georreferenciado, dispara avisos aos órgãos envolvidos no atendimento de alagamentos, enchentes, quedas de árvores e deslizamentos.

O SMGI contempla dois projetos: o SMGI-CET, responsável pela mobilidade urbana, da CET, e o SMGI-SGZ, que analisa dados para monitorar a zeladoria do município.

Outro caso de integração de bases de dados para políticas de trânsito e transporte é o MobiLab (72) o laboratório de inovação em mobilidade da prefeitura de São Paulo. Ele reúne dados da Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes, da CET e da SPTrans, para gerar soluções de melhoria da mobilidade urbana, como os aplicativos Ponto Certo (para pagamento de bilhete único, que permite a compra de créditos pelo Facebook), Zona Azul (estacionamento rotativo pago nas ruas), Moovit e Cadê o Ônibus (aplicativos que estimam o tempo de chegada dos veículos de transporte coletivo em suas respectivas paradas).

Já na área de Segurança Pública, a integração ao Detecta, criado em 2014 pelo governo do estado de São Paulo, também se destaca no processamento de uma quantidade massiva de dados policiais para a emissão de alertas de crimes.

Embora a segurança pública seja uma atribuição dos governos estaduais, o Detecta contou com a cooperação das prefeituras para o uso da infraestrutura das cidades.

---

71 - GeoSampa - <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>

72 - MobiLab - <http://mobilab.prefeitura.sp.gov.br/>

No caso da prefeitura de São Paulo, essa cooperação deu início ao projeto City Câmeras (73), com o objetivo auxiliar a administração pública a detectar, prevenir e reagir a emergências. Com a intenção de modernizar e ampliar o monitoramento de câmeras na Capital, em 2022 a prefeitura lançou o edital da plataforma de videomonitoramento Smart Sampa, que absorverá o City Câmeras.

A Smart Sampa possibilitará um monitoramento mais inteligente e especializado graças ao uso de sistemas analíticos, permitindo que os órgãos de segurança possam promover a filtragem instantânea de imagens de ocorrências. Com recursos de identificação facial e detecção de movimento, as câmeras reconhecerão atitudes suspeitas, pessoas procuradas, placas de veículos e objetos perdidos. Espera-se que a nova plataforma facilite a integração de diversos serviços municipais, como CET, SAMU, Defesa Civil e GCM, por meio da criação de uma moderna Central de Monitoramento Integrada. A intenção é ter mais de 20 mil câmeras monitorando a cidade até 2024. O uso do reconhecimento facial exigirá da prefeitura o cumprimento de uma série de requisitos legais, inclusive em relação à Lei Geral de Dados Pessoais do Brasil.

## **SANTIAGO DE LOS CABALLEROS – Mapeamento comunitário de trânsito**

O uso de dados massivos pode gerar economia administrativa, melhorar processos, a prestação de serviços e a formulação, a execução, o monitoramento e a avaliação de políticas públicas, tornando-as mais eficientes, responsáveis e mais responsivas ao feedback dos cidadãos. Para atingir melhores resultados, é importante que a administração pública esteja aberta à colaboração com a sociedade civil, com a comunidade acadêmica e empresarial e com outras esferas de governo.

Um dos exemplos mais inspiradores de participação cidadã vem de população de Santiago de los Caballeros, na República Dominicana e sua adesão à proposta da plataforma DATUM - Dados Abertos sobre Transporte e Mobilidade Urbana (74), criada em 2019 por um consórcio formado pelo BID, World Resource Institute (WRI), Massachusetts Institute of Technology (MIT), Columbia University e MasterCard para informar e incentivar o mapeamento do tráfego urbano.

A plataforma reúne lições aprendidas e ferramentas de código aberto para viabilizar projetos em cidades da América Latina e do Caribe, principalmente em locais onde os moradores que dependem de transporte público não possuem informações claras sobre trajetos e horários.

---

73 - City Câmeras - <https://www.citycameras.prefeitura.sp.gov.br/>

74 - DATUM - <https://datum.la/>

Para inaugurar a plataforma, em 2019, foi feito um mapeamento piloto em Santiago de los Caballeros, segunda maior cidade do país, com pouco mais de um milhão de habitantes, dos quais 65% se deslocam diariamente em transporte público. Sua rede de transporte público estava formalizada, mas ainda não possuía um mapa oficial.

Ou seja, não havia dados digitais do transporte público e os passageiros que desejavam utilizá-lo não encontravam informações ou sinalização sobre trajetos e paradas; muito menos os horários de chegada ou partida. Aplicativos e plataformas globais ou locais, como Google Maps e Moovit, entre outros, não ofereciam informações. Essa situação obrigava os residentes a recorrerem a meios informais de comunicação como o “boca a boca” para se locomoverem.

O projeto “Mapeando Santiago” (75) incluiu treinamento, mapeamento de rotas de transporte público, processamento de dados GTFS (76) e um mapeamento complementar das condições de acessibilidade e segurança para idosos e deficientes, com a participação de vários atores locais em cada etapa. Sempre usando metodologias colaborativas e ferramentas de software livre. Com atenção especial às necessidades dos usuários de transporte público, alunos de

universidades locais foram treinados no uso do aplicativo MapMap e percorreram 29 rotas e 25 ramais de rotas urbanas e 6 interurbanas, registrando dados georreferenciados de suas paradas. Outro aplicativo de código aberto, o Mapillary, foi usado para coletar imagens do espaço público ao longo das rotas de transporte. No total, 120 passeios foram registrados e processados.

Dessa forma, Santiago de los Caballeros também se converteu na primeira cidade do Caribe a utilizar informação digitalizada sobre seu transporte público, convertida ao formato GTFS -padrão utilizado por agências de transporte em todo o mundo. O formato permitiu que os dados fossem compartilhados com o Google Maps, que passou a facilitar o planejamento de viagens de transporte público.

A melhoria do transporte público e sua integração efetiva no planejamento do uso do solo são fundamentais para gerar acesso às oportunidades econômicas e aos serviços que as cidades oferecem. Além de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, dados sobre os sistemas de transporte público ajudam monitorar as metas de desenvolvimento, planejar um melhor desenvolvimento urbano e transporte público integrado e garantir transparência, participação e inovação na prestação de serviços urbanos.

---

75 - <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/mapeando-santiago-ciudadanos-al-servicio-de-la-movilidad-en-republica-dominicana>

76 - Especificação de dados que permite às agências de transporte público publicar dados de trânsito em um formato que pode ser consumido por uma ampla variedade de aplicativos e sistemas digitais.

## **LIMA – Gestão de espaços públicos durante e depois da COVID-19**

Cidades podem ser consideradas um organismo vivo onde se sobrepõem várias redes, tecidos físicos e sociais, que apresentam uma complexidade e um desafio importante para uma boa gestão urbana. Os espaços são um dos elementos-chave desse ecossistema. Cumprem múltiplos papéis nas cidades, incluindo o lazer, o convívio social, a conservação ambiental, a circulação e as trocas econômicas. Desde a pandemia de COVID-19, ficou claro sua importância também para a saúde da população.

Como muitas outras cidades no mundo, a cidade de Lima, capital do Peru, teve como desafio mitigar os impactos do COVID-19, garantindo que os mercados e espaços públicos continuassem cumprindo seu papel cívico. Em parceria com o BID, a prefeitura desenvolveu um projeto de dados para entender como as pessoas se moviam dentro e fora dos mercados, encontrar maneiras eficazes de observar o distanciamento social.

Usando os dados de movimento da Veraset (77), a equipe de Habitação e Desenvolvimento Urbano analisou o movimento dos visitantes nas áreas de mercado, identificando os distritos

de origem e pontos de atividade ao longo do dia. Ao fazer uma comparação entre os fluxos pré e pós-pandêmicos, a equipe conseguiu medir a dinâmica populacional em diferentes regiões de Lima.

A análise teve um duplo impacto. Por um lado, cumpriu um objetivo de ajudar a gestão pública a entender o impacto relativo de bloqueios anteriores e restrições de transporte público. Por outro lado, também ajudou o município a construir novas ferramentas analíticas de apoio a um melhor design do espaço público, segundo os princípios de “bairro completo” ou “cidade de 15 minutos” (78).

Lima foi também uma das 21 cidades participantes da iniciativa reportada no documento *“Los espacios públicos en América Latina y el Caribe: guía práctica para su reactivación en la pospandemia”* (79), do BID, realizada para desenhar novos modelos de governança do espaço público a partir do diagnóstico de três variáveis: provisão, acessibilidade, qualidade e inclusão.

Provisão está relacionada à quantidade de espaço público disponível para atender às necessidades da população. Para isso, a metodologia proposta buscou identificar a extensão e a localização dos espaços verdes em cada cidade.

---

77 - Empresa privada especializada no fornecimento de conjuntos de dados de movimento populacional brutos e pré-processados - <https://www.veraset.com/>

78 - “Cidade de 15 minutos” é um conceito de planejamento urbano no qual a maioria das necessidades diárias pode ser atendida a pé ou de bicicleta a partir das casas dos moradores.

79 - Para conhecer o projeto - <https://interactive-publications.iadb.org/en-que-consiste-esta-guia-espacios-publicos>



Por meio do processamento de imagens de satélite e algoritmos no *Google Earth Engine* (80), uma plataforma computacional aberta, foram identificadas as zonas de vegetação dentro de cada área urbana.

Acessibilidade, com o quão fácil era para os cidadãos acessar esses espaços públicos. Foram analisados indicadores como a porcentagem de moradores localizados a uma certa distância do espaço público, distância média ou tempo de deslocamento e porcentagem de deslocamento adequado para garantir a acessibilidade universal.

A variável qualidade e inclusão considera fatores como facilidades disponíveis, manutenção e condições de segurança que promovem a inclusão do cidadão. Algumas formas de quantificar esta variável e realizar um inventário das comodidades que um espaço público possui (por exemplo, parque infantil, banheiros, pontos de hidratação etc.); identificação do orçamento destinado à manutenção; medição dos índices de biodiversidade, percepção de qualidade e segurança; entre outros.

O diagnóstico da cidade de Lima deixou claro a carência de espaços públicos. As áreas verdes da capital peruana, que mal ultrapassam 3 m<sup>2</sup> per capita, estão bem abaixo dos 9 m<sup>2</sup> per capita que a OMS

recomenda para uma cidade sustentável. Além disso, distritos como San Isidro e Miraflores têm 22 m<sup>2</sup> e 13,8 m<sup>2</sup> de áreas verdes per capita respectivamente (acima da média mínima), enquanto bairros populosos como San Juan de Lurigancho e Comas têm apenas 1,5 m<sup>2</sup> e 2,8 m<sup>2</sup> de áreas verdes, per capita respectivamente. A distribuição desigual de recursos para áreas verdes é evidente.

Desde então a cidade tem ampliado suas práticas participativas de “urbanismo tático” para recuperar e atualizar espaços em áreas prioritárias, em colaboração com parceiros da sociedade civil e do setor privado. Mais de 41.000 m<sup>2</sup> foram melhorados, incluindo lotes abandonados e áreas comunitárias, ruas tranquilas e vagas de estacionamento, utilizando estratégias de baixo custo. Os pedestres ganharam mais 12.000 m<sup>2</sup> de ruas e 430 árvores foram plantadas. Em última análise, Lima tem planos para valorizar mais de 50 locais na cidade e pretende institucionalizar o programa para apoiar a recuperação de espaços públicos em escala.

Esta iniciativa permitiu visibilizar a necessidade de ampliar os espaços verdes da cidade. Lima pretende plantar 4 milhões de árvores até 2030. O projeto prevê que até 2050 todas as principais vias metropolitanas e outros espaços com alto uso de ciclistas e pedestres sejam transformados em corredores verdes.

---

80- <https://earthengine.google.com/>



## **PARAMARIBO – Desenvolvimento urbano e habitação**

O centro histórico de Paramaribo, capital do Suriname, é uma joia urbana, que se incorporou à lista do Patrimônio Mundial da UNESCO em 2002, por conta de uma arquitetura única que remonta aos séculos XVI e XVII, e representa uma combinação de técnicas de construção holandesas e materiais próprios da América Latina e do Caribe. O bairro histórico arrisca perder o título, se não passar por uma revitalização socioeconômica de modo a atrair novos residentes e atividades comerciais, restaurar o valor de seu patrimônio cultural, fortalecer o quadro institucional para a gestão do desenvolvimento sustentável.

Por isso, o BID e o Governo do Suriname desenvolveram o "Programa de Reabilitação Urbana de Paramaribo" (81), implementando ações para reverter a degradação dos prédios históricos e estimular um processo de revitalização sustentável. Uma das ferramentas-chave desse processo foi a de "Detecção de Edifícios" (82), criada

em parceria com o BID, que usa técnicas de aprendizado de máquina e imagens de satélite de alta resolução para a categorização básica das edificações.

Ao reconhecer as características únicas de cada cidade (diferentes padrões de urbanização, características geográficas, etc.), a ferramenta é aplicável em diversos contextos, como apoiar as lideranças de desenvolvimento urbano e habitação a gerar, automaticamente, mapas básicos de edificações existentes em áreas urbanas e assentamentos humanos. Combinado com outros dados, esse mapeamento pode ser usado para estimar o tamanho da população, a densidade da vizinhança, o acesso aos recursos, entre outros dados relevantes para medir e detectar expansão urbana não planejada ou informal, informar intervenções planejadas e fornecer serviços de ecossistema urbano a essas áreas.

Por se tratar de uma ferramenta de código aberto, está disponível no portal *Code for Development* (83) do BID, uma coleção de ferramentas que aproveitam o aprendizado de máquina e dados de crowdsourcing para o desenvolvimento urbano na América Latina e no Caribe.

---

81- <https://www.iadb.org/pt/project/SU-L1046>

82 - Detecção de Edifícios - <https://code.iadb.org/en/tools/building-detection>

83 - Code for Development - <https://code.iadb.org/en/tools/building-detection>

## MONTEVIDÉU – Turismo inteligente

A política por uma Montevideu inteligente iniciou em 2015. Desde então, o município passou a sediar encontros anuais de cidades inteligentes e a participar de encontros internacionais visando dar visibilidade a seus projetos, promover o benchmarking e obter financiamentos.

A administração local estabeleceu uma política de melhorias em serviços públicos, promoção da participação dos cidadãos e organização de processos e projetos da Intendência de Montevideu, com impacto nas áreas de mobilidade, desenvolvimento ambiental, recursos humanos e financeiros.

Criou também o Departamento de Desenvolvimento Sustentável Inteligente, que passou a abrigar as unidades de telecomunicações, IoT, análise de dados e a plataforma para cidades inteligentes. O setor do turismo é uma atividade importante para o Uruguai: contribui com 8,6% do produto interno bruto (PIB), gera 6,3% dos empregos da economia (6,6% deles em Montevideu) e produz divisas para mais de 2.300 milhões de dólares.

Para consolidar a cidade como Destino Turístico Inteligente (DTI), parte da estratégia definida pela Secretaria de Turismo em meados de 2018, a administração local

desenvolveu uma ferramenta de gestão estratégica que procura conhecer o estado de coisas e a evolução do sistema turístico.

Chamada de Observatório Turístico, ela gera e divulga informação turística e inteligência de mercado para orientar a tomada de decisões, tanto do setor público como das empresas e de profissionais, promovendo o turismo como atividade estratégica para o desenvolvimento econômico e social.

Para tanto, foram aplicadas técnicas de Big Data para analisar novas fontes de informação e compreender melhor o ambiente, auxiliando nas pesquisas qualitativas sobre o comportamento dos principais segmentos e mercados turísticos. Também foram incorporadas informações de fontes secundárias geradas por outras instituições, como pesquisas nacionais.

Muitas dessas informações estão disponíveis aos cidadãos e aos turistas no portal "Descubrí Montevideo" (84), também uma plataforma de dados abertos em turismo para operadoras e atores-chave do setor. Encontram-se disponíveis informações relevantes sobre o destino, como os diferentes segmentos e perfis dos visitantes, os níveis de satisfação, a mobilidade turística, as opiniões sobre hotéis e atrações, a capacidade aérea, entre outras.

---

84 - Descubrí Montevideo – <http://descubri-montevideo.uy/es>

Vale lembrar que a estratégia DTI é um novo modelo de gestão de destinos turísticos que busca melhorar a competitividade e a qualidade de vida dos moradores desses locais a partir de cinco linhas de atuação: governança, inovação, acessibilidade, tecnologia e sustentabilidade.

Recentemente, a cidade passou a integrar o programa "Futuro Turismo", do BID, que objetiva acelerar a transferência de tecnologias digitais e emergentes para a solução de desafios de resiliência, saúde, segurança, competitividade e sustentabilidade socioambiental dos destinos turísticos da ALC, bem como estimular uma coordenação em rede do ecossistema turístico regional. Com isso, passará por um diagnóstico de seu nível de maturidade tecnológica e um plano de ação para acelerar o uso e aplicação de tecnologias entre as empresas de turismo.

As iniciativas reportadas neste capítulo deixam bem claro que o uso de dados como insumo para as decisões na gestão pública não é um tema trivial e deve ser realizado de forma cautelosa e estratégica. Muitas iniciativas apresentadas podem ser adaptadas replicadas. As lições geradas pela atuação de cada cidade podem e devem servir de guia para que outras cidades maximizem sua curva de aprendizagem e maximizem as boas práticas.

O próximo capítulo aborda os principais aprendizados obtidos no desenrolar dos projetos-piloto realizados em Recife, São Luís e Vitória, bem como na análise das experiências exitosas relatadas nesse capítulo.

# Aprendizados e reflexões

Não há como se pensar em novos modelos representativos de gestão urbana, mais dinâmicos, em que a sociedade consiga participar com suas demandas no dia a dia, sem o uso de grandes volumes de dados. No entanto, a adoção de modelos de decisão baseados em dados por administrações municipais, em suas jornadas para se tornarem cidades inteligentes e sustentáveis não é uma tarefa simples.

A experiência do BID a partir de sua atuação na América Latina e no do Caribe mostra que a maioria das lideranças municipais desconhece o valor do uso de grande quantidade de dados gerados em suas cidades na planificação e melhoria da prestação de serviços locais. E não sabe bem por onde começar um projeto de uso de dados para apoiar a gestão e o desenvolvimento de políticas públicas baseadas em evidências.

E não basta só coletar e ter acesso aos dados. É preciso saber organizá-los, adaptá-los e processá-los. Só em projetos consistentes e com um propósito definido, o uso de dados pode subsidiar decisões relevantes para o dia a dia da administração pública.

Existem outras questões importantes, como qualidade dos dados, modelos minimamente representativos, privacidade e segurança.

As experiências relatadas nesse documento não só confirmaram toda essa complexidade como aportaram mais conhecimento sobre a potencialização do uso de Big Data para uma gestão pública mais eficiente.

Os desafios começam por mudanças no próprio modelo de operação das prefeituras. Os projetos-piloto realizados nas cidades do Recife, São Luís e Vitória evidenciaram a necessidade da resolução

imediatamente de alguns problemas básicos a serem resolvidos na adoção de um ciclo completo de dados no setor público.

Entre eles:

- Necessidade de conquista de apoio político;
- Servidores com capacidade e conhecimentos técnicos limitados;
- Falta de integração e padronização dos dados disponíveis, devido à descentralização desses dados na administração pública;
- Falta de uma política de governança de dados;
- Pouca ou nenhuma colaboração e coordenação entre os órgãos de governo, apesar da transversalidade de muitas ações;
- Desconhecimento entre os gestores públicos de que o uso de dados pode constituir ferramenta imprescindível para a implementação de modelos mais dinâmicos de gestão, mais alinhados com as necessidades dos próprios gestores e, principalmente, dos cidadãos;
- Falsa expectativa de alto custo para implementação;

- Particularidades da estrutura administrativa e operacional das administrações públicas de cada cidade e sua influência no comportamento dos servidores

- Dificuldades para identificação dos potenciais parceiros privados e da academia para a qualificação e análise de dados.

Nas três cidades, as equipes envolvidas nos projetos-piloto viram neles uma oportunidade de convencimento dos gestores públicos para a importância do trabalho com Big Data - se o município sabe como coletar dados e analisá-los, pode avançar para um planejamento que deixa de ser política do Governo e passa a ser política de Estado, perene e com resultados mais relevantes para a sociedade.

A metodologia sugerida pelo BID, partindo de perguntas sobre a dinâmica urbana e as dificuldades de gestão, foi fundamental para a identificação e hierarquização dos problemas a serem resolvidos, endereçando temas de grande interesse da administração atual, garantindo resultados expressivos.

Todas as cidades, sem exceção, independente de já terem, ou não, uma mentalidade *data-driven*, precisaram lidar com requisitos básicos para

execução do projeto, como planejamento, participação, parcerias e transparência do processo de tratamento.

Importante ressaltar que a transparência, apesar de não ser necessariamente a finalidade última da adoção de dados massivos para a gestão pública, deve ser um de seus aspectos antecedentes. A transparência ajuda não só a reduzir riscos de eventuais usos indevidos de dados como também a trazer para o processo atores da sociedade civil, da academia e do setor privado.

O poder público não consegue fazer tudo sozinho, e nem precisa. Ainda que com finalidades e interesses distintos, atores da sociedade civil têm papel fundamental na apropriação dos projetos de dados para além da própria administração pública.

A realização dos projetos-piloto também se mostrou uma boa forma de iniciar a formação de equipes de dados e de construir uma mentalidade *data-driven* entre os servidores públicos, capacitando-os para o trabalho com dados. É preciso garantir aprimoramento constante e otimização dos meios de trabalho do servidor público.

É importante destacar que a capacitação digital contínua do funcionalismo público, bem como a criação de um “Escritório de Dados” e a construção de um data lake (armazenando dados de diferentes fontes em um único local, para facilitar o acesso e permitir que diferentes equipes possam trabalhar com dados padronizados e estruturados), podem ocorrer aos poucos, a partir de projetos pontuais, ainda que o desafio maior seja tornar o trabalho com dados um objetivo perene, continuamente buscado, independente das trocas de governo.

## Por que montar um Escritório de Dados?

Os projetos-pilotos demonstraram claramente que trabalhar com Big Data exige entender um princípio fundamental de como os dados serão usados de forma estratégica, ponderada e inclusiva, além da correta compreensão das habilidades, ferramentas e processos envolvidos.

Os dados precisam ser processados e ajustados a modelos estatísticos e visuais para serem interpretados. Cada uma dessas etapas requer decisões sobre os conjuntos de dados usados, como distinguir entre o que considerar “sinal” ou “ruído” e decidir como os *outliers* serão tratados.



Há também a necessidade de definir políticas para garantir a precisão dos dados, sua qualidade e segurança, além de garantir a privacidade dos titulares dos dados. Além disso, é preciso usar padrões de documentação para fornecer orientação sobre o conteúdo e uso dos conjuntos de dados.

Para enfrentar todos esses requisitos, prefeituras mais maduras no uso de Big Data sentiram a necessidade de ter uma equipe multidisciplinar qualificada. Algumas delas optaram pela criação de um “Escritório de Dados” e pela nomeação de um(a) Chefe Executivo/a de Dados (CDO - Chief Data Officer), responsável por coordená-lo.

### **Os Escritórios de Dados podem ter várias funções, incluindo sempre:**

- A criação de políticas e padrões para a gestão de dados: os Escritórios de Dados são responsáveis por definir e implementar políticas e padrões relacionados à coleta, armazenamento, análise e compartilhamento de dados. Isso ajuda a garantir que os dados sejam gerenciados de forma consistente em toda a organização.
- Desenvolvimento de estratégias de governança de dados: um conjunto de práticas e políticas que garantem que os dados sejam gerenciados de forma eficaz e segura.

- O treinamento de funcionários: os Escritórios de Dados são responsáveis por fornecer treinamento e suporte aos funcionários em relação ao gerenciamento de dados e às políticas e procedimentos relacionados.

No entanto, não há consenso sobre onde alocar o Escritório de Dados na estrutura organizacional da prefeitura. E sobre a quem o CDO deverá se reportar. Nos pilotos realizados, houve cidade defendendo alocação e reporte direto ao prefeito, para assegurar apoio político para uma atuação transversa. Algumas cidades defendem a alocação e reporte a secretarias, como as do Planejamento e a de Tecnologia.

A dúvida passa, quase sempre, pela preocupação com a institucionalização dessa equipe na estrutura organizacional das prefeituras, de modo a garantir a sua continuidade, capacidade de coordenação entre distintas áreas, e sua continuidade, que deveria ser independente às trocas nas equipes de governo dentro ou fora dos ciclos eleitorais. Devido às limitações orçamentárias e imposições normativas, as cidades poderão ter dificuldades para contratar e manter os profissionais capacitados para viabilizar os projetos de Big Data.

Uma forma de contornar essa questão é desenvolver novas estratégias de seleção e formação do pessoal. Um caminho é a adoção de um quadro misto de servidores, composto por especialistas selecionados por concurso interno e externo. Outra opção é a terceirização via parcerias com a academia e iniciativa privada, usando vagas temporárias e cargos comissionados, menos onerosos para a folha de pagamentos da administração pública. Uma terceira, menos imediata, é a formação dos funcionários de TI em ciência de dados e no uso do sistema de dados abertos.

O modelo misto vem sendo considerado ideal por uma série de estudiosos do tema, com a administração pública passando por um processo de estruturação, tendo uma equipe técnica (que não precisa ser grande, ou de alto custo, como seria no caso de tudo ter que ser feito internamente). Mas, para que esse modelo funcione, é preciso que a equipe da prefeitura tenha o a prerrogativa e o nível de autorização necessário para acessar os dados sempre que preciso. O grupo do Escritório de Dados tem que ter acesso a todos os dados da prefeitura e a capacidade e suporte legal necessário para promover parcerias com os atores externos.

Já o modelo de terceirização precisa ser analisado com cautela, e talvez poderia ser considerado em uma etapa de transição. Ele não exige a prefeitura de estar estruturada para desenvolver projetos de dados, porque boa parte das análises e do que pode ou não ser feito com os dados, além dos cuidados legais, de transparência e segurança, tem que ter com esses projetos desenvolvidos fora, já que equipes externas terão de apoiar tarefas de competência da administração pública. A prefeitura não pode ficar a reboque dos parceiros externos.

Um dos exemplos de Escritório de Dados de maior destaque no cenário internacional foi o da cidade de Nova Iorque. Chamado *City Mayor's Office of Data Analytics* (MODA) (85), ele fornecia à administração pública um conjunto exclusivo de recursos por meio de suas três áreas de atuação:

- Fornecer serviços de análise avançada para outras agências da cidade;
- Facilitar compartilhamento de dados entre órgãos municipais; e
- Administrar o programa de dados abertos da cidade.

---

85- <https://www.nyc.gov/site/operations/research/mayor-office-of-data-analytics.page>

86 - New York OTI - <https://www.nyc.gov/content/oti/pages/who-we-are>

Em 2022, o MODA foi incorporado pelo Escritório de Tecnologia e Inovação (Office of Technology and Innovation OTI) (86), que tem a missão de fornecer soluções de tecnologia centradas no usuário para simplificar o acesso aos serviços da cidade e impulsionar a inovação. Hoje, cabe ao OTI, entre outras atribuições (87), continuar definindo os padrões e as estruturas que regem o compartilhamento de dados entre órgão da administração local e com parceiros externos, aprimorar a infraestrutura necessária para permitir esse compartilhamento em escala e fornecer ferramentas e habilidades analíticas para dar suporte a um processo de gerenciamento orientado por dados em toda a cidade, usando dados em tempo real.

Em resumo, a criação de um Escritório de Dados por prefeituras é fundamental para uma gestão eficiente e eficaz do município que busca passar a uma gestão moderna e inteligente.

Com acesso a informações precisas e relevantes, os gestores públicos podem tomar decisões melhores e mais informadas, melhorar a transparência e a prestação de contas, aumentar a eficiência operacional, melhorar os serviços prestados aos cidadãos e definir as estratégias e políticas para nortear e potencializar o uso de Big Data em cidades cada vez mais inteligentes.

---

86 - New York OTI - <https://www.nyc.gov/content/oti/pages/who-we-are>

87 - Confira o plano estratégico da OTI para o uso de dados -

<https://www.nyc.gov/assets/oti/downloads/pdf/about/strategic-plan-2022.pdf#page=21>

# Recomendações para uma gestão urbana orientada por dados massivos

Como vimos nos capítulos anteriores, o uso de Big Data na gestão pública em cidades inteligentes envolve alguns desafios de implementação. Esses desafios não dizem respeito somente a aspectos tecnológicos, envolvendo também pensar em questões estruturais, como:

- Apoio do(a) prefeito(a) que deve liderar a prioridade do uso de dados massivos em projetos que se beneficiam da ferramenta;
- A decisão dos secretários e chefes dos órgãos envolvidos em usar dados massivos no planejamento e execução de projetos de melhoria da prestação dos serviços, motivando e liderando os servidores na mudança cultural promovida nos processos internos;
- Criação de uma cultura organizacional propícia à tomada de decisões baseada em evidências e na transparência do uso de dados;

- O fortalecimento das capacidades de equipes internas que sejam continuamente capacitadas no uso de dados;
- Construção de políticas de governança que contemplem questões de privacidade e cibersegurança;
- Criação de uma comunidade de usuários proficiente no uso de dados, exigindo uma comunicação assertiva em todas as fases do processo para gerar confiança cidadã.

A cidade deve entender e superar esses desafios para aproveitar todos os benefícios aplicáveis à formulação de políticas públicas, se beneficiando continuamente de sua execução, avaliação e retroalimentação, visando otimizar resultados e avançar continuamente em um ambiente tecnológico ágil e desafiador.

É preciso não perder de vista, ainda, que a transformação e a modernização da gestão das cidades geram uma série de resultados concretos, positivos, com ganhos de eficiência, por meio da integração e coordenação de diferentes áreas de atuação administrativa. Atuando de forma colaborativa e transversal, compartilhando dados para melhorar a tomada de decisão, os gestores contribuem para:

- Abastecer a administração pública com as informações necessárias e transparentes para o desenvolvimento das políticas públicas pautada na gestão moderna da cidade;
- Melhorar o atendimento dos usuários dos serviços públicos;
- Melhorar a imagem dos órgãos públicos, elevando, assim, o grau de satisfação dos cidadãos;
- Otimizar a alocação de recursos e ajudar a reduzir gastos desnecessários;
- Gerar procedimentos comuns que aumentam a eficiência do governo.
- Produzir indicadores de desempenho que auxiliem na medição, comparação e melhoria das políticas públicas.

- Aproximar a administração pública do cidadão, criando uma relação de confiança em relação à modernização da administração pública.

No geral, a implementação de Big Data em uma cidade inteligente requer planejamento, coordenação e colaboração cuidadosos entre as várias partes interessadas. E embora cada cidade tenha um perfil próprio e necessidades específicas, muito do percurso entre ser uma cidade com uma gestão tradicional ou digital que pretende se tornar uma Cidade Inteligente Integral, com gestão baseada em evidências, requer atender a elementos comuns, básicos e estruturantes, apresentados a seguir:

## **1 – Estruturação da equipe**

Embora o desenvolvimento de uma estratégia e de uma estrutura de governança para uso de dados acarrete um esforço coletivo de vários atores na administração pública, as cidades mais bem-sucedidas nomearam uma equipe dedicada à coordenação de projetos de uso estratégico de dados, comandada por um(a) Chief Data Officer (CDO).

O nível institucional mais alto deste executivo facilita o seu trânsito e

capacidade de coordenação entre as secretarias e os departamentos municipais, possibilitando maior colaboração entre várias partes interessadas, e deles com agências governamentais em diferentes escalas de governo, empresas privadas, sociedade civil organizada e cidadãos.

**Essa equipe deve ser criada por meio de instrumento normativo**

que contemple os mecanismos de coordenação da equipe, suas responsabilidades e funções, que devem abranger, entre outras coisas, a formulação de uma política pública local de Big Data e o alinhamento com outros projetos de inovação.

Além disso, recursos humanos e financeiros devem ser planejados e aportados ao trabalho dessa equipe, que deve ter perfil multidisciplinar, incluindo formuladores de políticas públicas e gestores de áreas finas, além de profissionais técnicos dedicados à análise de dados. Estas equipes podem variar conforme as necessidades de projetos específicos. Essa multidisciplinaridade é necessária para as funções mais estratégicas, tanto de comunicação como de coordenação com outros órgãos e entidades públicas.

Isto permitirá uma melhor interlocução e realização de parcerias com atores privados, universidades e outros atores externos.

Em resumo, para garantir a maior transversalidade na aplicação dos grandes volumes de dados na gestão municipal, além de contratar as pessoas capacitadas e criar equipes transversais e multidisciplinares dentro das prefeituras, é preciso capacitar as equipes em autonomia e competências, para permitir sua ação ágil e coordenada com secretarias, sem subordinação aos distintos secretários.

Por isso o posicionamento desta equipe dentro do organograma municipal tem que ser muito bem pensado. Com a devida autonomia, esta equipe será capaz de gerar, organizar, estruturar e analisar dados, propondo soluções baseadas em evidências com mais flexibilidade.

Esse tipo de articulação envolve, obrigatoriamente, o apoio político do prefeito e uma mínima institucionalização da equipe, seja por meio de decretos, seja a partir de convênios formais com os atores externos.



## 2 – Estruturação da governança de dados

Para tornar o processo de tomada de decisão verdadeiramente orientada por dados é preciso planejar e estabelecer regras para a gestão de ativos de dados, de modo a promover sua interoperabilidade. Essas regras devem considerar:

- A coleta de dados: de várias fontes, como sensores, dispositivos IoT, mídias sociais e outras plataformas digitais. É essencial garantir que os dados sejam padronizados, relevantes e precisos.
- A integração dos dados: o que inclui o desenvolvimento de um *data lake* - repositório de dados centralizado capaz de lidar com dados estruturados e não estruturados.
- O processamento dos dados: usando técnicas avançadas, como Machine Learning, mineração de dados e análise preditiva para extrair *insights* e padrões significativos.
- Visualização de dados: considerando que os dados processados devem ser apresentados de forma amigável, de fácil compreensão e interpretação. Isso inclui o uso de ferramentas de visualização de dados, como tabelas, gráficos e mapas.

- Escalabilidade: a implementação de Big Data deve ser escalável para lidar com o crescente volume de dados gerados por várias fontes, à medida que a cidade cresce e se expande.
- Segurança de dados: é crucial garantir que os dados coletados estejam seguros e protegidos contra acesso não autorizado. Isso inclui a implementação de criptografia de dados, controle de acesso e outras medidas de segurança que garantam confidencialidade dos dados e a identificação e proteção de dados sensíveis. É importante estabelecer acordos legais e técnicos, além de protocolos de segurança e proteção para o compartilhamento de dados entre órgãos governamentais e desses com o setor privado, universidades e outras instituições parceiras, incluindo inclusive o emprego de técnicas de anonimidade. E estabelecer marcos éticos e regulatórios gerais e específicos.

## 3 – Estruturação de um plano de implementação

Toda estratégia de uso de dados massivos na administração pública precisa de um plano de execução que especifique as etapas e ações a serem executadas.

A implementação de um ciclo completo de tratamento de dados é um grande desafio, em especial para governos locais e de menor porte, pois exige atenção em aspectos importantes como apoio político, conhecimentos técnicos, infraestrutura e um plano de ação transversal e multidisciplinar, devendo considerar as seguintes unidades de análise:

Unidade	Análise
<b>Problema</b>	Quais problemas urbanos exigem a elaboração de políticas e projetos baseados no uso de Big Data para serem enfrentados, mitigados ou solucionados?
<b>Insumos</b>	Quais dados existem, estão disponíveis ou devem ser gerados, e quais ambientes regulatórios e tecnológicos são necessários para gerar resoluções para os problemas diagnosticados?
<b>Atividades</b>	Quais ações conjuntas, consistentes na mobilização dos insumos e no processo de tratamento vão mitigar problemas urbanos diagnosticados?
<b>Produtos</b>	Quais plataformas tecnológicas podem ser construídas e disponibilizadas para permitir entender e mitigar os problemas diagnosticados?
<b>Resultados</b>	Como recursos, ações, plataformas e o processo de cocriação baseadas em dados podem ajudar as cidades a resolver seus problemas de gestão urbana?
<b>Impactos</b>	Qual efeito positivo esperado em um projeto que usa Big Data deve ser analisado, monitorado e evidenciado? Como isto impacta a melhoria na prestação de serviços urbanos e na qualidade de vida dos cidadãos?

## 4 – Abordagem metodológica baseada em Design Thinking

Há abordagens metodológicas que auxiliam nessa etapa, como o Design Thinking, uma estratégia criativa focada em buscar novas soluções para problemas complexos. “Pensar o design” significa que, antes de implementar qualquer solução, seja um produto ou um serviço, precisamos conhecer a necessidade ou as ‘dores’ das pessoas que, possivelmente, farão uso dela.

Algumas das cidades citadas nesse documento iniciaram a implementação de seus projetos de uso de dados massivos a partir da implementação de projetos-piloto endereçados às necessidades de informação dos gestores públicos. Observando as experiências dessas e outras cidades da América Latina e do Caribe, foi possível chegar a uma metodologia padrão para a execução desses projetos piloto, descrita a seguir.

## **Passo a passo para a execução de um projeto de Big Data na gestão pública**

### **1- Identifique e priorize os desafios urbanos**

Usar grandes volumes de dados sem ter um desafio concreto a ser superado, ou um objetivo bem definido, é como navegar sem uma bússola. Por isso, é importante definir objetivos específicos e uma estratégia que estabeleça os projetos prioritários para a cidade e, a partir dessa seleção, identificar três ou quatro projetos nos quais o uso de Big Data ajude a resolver.

Essa etapa parece simples, mas é bastante trabalhosa. É preciso responder a perguntas-chave, como:

- Qual é o objetivo do(s) projeto(s)?
- Como esse objetivo está relacionado visando os objetivos de alto nível da administração pública e /ou as necessidades dos cidadãos?
- Quais são os obstáculos para atender a esses objetivos?
- Quem são os principais interessados e quais são seus papéis? Uma boa estratégia pode ser realizar entrevistas com as partes interessadas, para determinar suas preocupações, interesses e expectativas. Conhecer a atividade da qual seu projeto de dados faz parte é fundamental para garantir seu sucesso.

- Como o uso de Big Data pode fazer diferença para atingir os objetivos identificados?

As respostas garantem o alinhamento estratégico do projeto e a geração de resultados positivos.

### **2- Faça um diagnóstico dos dados disponíveis**

Após definir seu objetivo, comece a procurar pelos dados necessários, pesquisando primeiro os disponíveis internamente que podem ser vinculados ao projeto. As bases de dados devem ser diagnosticadas quanto à qualidade dos dados e avaliadas quanto à possibilidade de serem usadas para geração de novas soluções. Identificada a falta ou deficiência de algum dado relevante para o desenvolvimento da solução, será preciso procurar por bases externas.

Este processo muitas vezes pode levar à necessidade do estabelecimento de parcerias com a academia, como a iniciativa privada e até mesmo com órgãos públicos de outras esferas de governo.

Isto exige o acompanhamento do setor jurídico da prefeitura para assegurar a utilização dos instrumentos legais necessários para permitir trabalhar com transparência na utilização dos dados necessários à execução do projeto.

### 3- Prepare os dados para tratamento

Após obter os dados necessários, é hora de trabalhar com eles, buscando sua padronização, garantindo que estejam homogêneos, limpos e em conformidade com os regulamentos existentes de privacidade e proteção de dados pessoais.

Ao coletar, preparar e manipular estes dados, é preciso ter muito cuidado para não inserir um viés não intencional ou outros padrões indesejáveis no seu tratamento. Parte importante do processo de manipulação de dados é garantir que os conjuntos de dados usados não estejam reproduzindo ou reforçando qualquer viés que possa levar a resultados tendenciosos e injustos.

Outro cuidado importante é garantir que os dados estejam organizados e no formato mais adequado. Esta é mais uma etapa chave de qualquer análise, e pode demandar muito tempo quando são manipuladas muitas fontes de dados.

Para tratar dados na escala de volume, variedade e velocidade do Big Data, se fez necessária a criação de ferramentas para avaliar e armazenar dados. Neste contexto é possível apoiar-se nas tecnologias de infraestrutura que armazenam e processam o Big Data e tecnologias de análise.

Tratar essa etapa de forma independente

permite que uma atenção especial seja dispensada no caso de os dados não estarem disponíveis em formato facilmente acessível como, por exemplo, em programas proprietários de terceiros, difundidos em sites da internet ou em bases de dados não tabuladas.

Finalizado o trabalho, os dados podem ser disponibilizados em repositório (um *data lake*) local ou na nuvem para uso por diversos projetos.

As respostas garantem o alinhamento estratégico do projeto e a geração de resultados positivos.

### 4- Defina a melhor estratégia e as ferramentas adequadas para tratamento

Esta etapa deve considerar requisitos funcionais, não funcionais e de arquitetura do projeto. É o momento de escolher as ferramentas de análise que permitirão tratar os dados para, então, transformá-los em informações realmente úteis.

A partir da validação dos dados quantitativos ou qualitativos, os analistas podem escolher entre quatro métodos de análise de dados: descritiva, diagnóstica, preditiva e prescritiva.

- **A análise descritiva** identifica o que já aconteceu. Isto é, a partir de resultados e fatos, uma análise é feita para que esses dados respondam os questionamentos feitos na fase de priorização do(s) problema(s).
- **A análise diagnóstica** se concentra em entender por que algo aconteceu. Aqui, são identificados padrões e descobertas as relações entre os dados.
- **A análise preditiva** identifica tendências futuras com base em dados históricos. Neste tipo de análise não é possível prever o que vai acontecer de fato. Aqui, o objetivo é entender o que poderia acontecer caso determinadas condições fossem colocadas em prática.
- Depois do resultado da análise preditiva, é **a hora de fazer uma análise prescritiva**. Aqui, são feitas recomendações a algo potencialmente previsto. Isto é, após entender o que pode acontecer caso algumas atitudes sejam tomadas, é o momento de direcionar esforços para obter o melhor resultado a partir das possibilidades estudadas.

Esqueça, portanto, a falsa ideia de que todo projeto vai precisar do emprego de ferramentas de Inteligência Artificial, por exemplo. Os algoritmos de Machine Learning são muito úteis na obtenção de insights e na previsão de tendências futuras. As tecnologias de Big Data estão evoluindo em um ritmo excepcional. Mas seu projeto pode não precisar do Estado da Arte desta ferramenta.

Em resumo, o ecossistema de Big Data é muito amplo, com várias ferramentas para o mesmo problema. É importante definir bem o problema a ser resolvido, estudar as várias ferramentas e testar, principalmente, a integração dos vários componentes. Outro ponto fundamental é construir uma solução incremental, ou seja, ir evoluindo aos poucos.

## 5- Desenvolva e execute a aplicação

Com a etapa de planejamento concluída, é hora de colocar as engrenagens do projeto em movimento. A eficácia do seu planejamento desempenhará um papel importante no seu sucesso e alcance dos resultados previstos.

A essa altura, estabelecer as melhores práticas para gerenciamento de projetos é importante.

Crie uma força-tarefa com conhecimento técnico e organizacional para supervisionar o projeto. O ideal é que a força-tarefa inclua representantes da equipe de TI, da equipe de dados, de representantes das áreas da administração pública que executem as tarefas que geram e/ou usem os dados e representantes que entendam as restrições legais e de governança dos dados em questão. Isso garantirá alinhamento entre seu projeto de Big Data e outros esforços organizacionais.

## **6- Acompanhe a performance da aplicação**

Um dos maiores erros que as equipes de projetos de uso de Big Data cometem em relação ao aprendizado de máquina é pensar que uma vez que um modelo é construído e lançado, ele continuará funcionando normalmente indefinidamente. Pelo contrário, os modelos irão degradar em qualidade ao longo do tempo se não forem melhorados continuamente e alimentados com novos dados. Isto exige foco e visão de longo prazo das equipes de projeto.

Ironicamente, para concluir com sucesso seu primeiro projeto de dados, a equipe designada precisa reconhecer que seu modelo nunca estará totalmente “completo”. Se há um ensinamento que se pode tirar dessas etapas fundamentais em análise e ciência de dados é que o trabalho

nunca é realmente concluído, mas é isso que torna o trabalho com dados ainda mais fascinante!

**É IMPORTANTE, nessa etapa,** documentar todo o projeto, incluindo as lições aprendidas em todas as etapas, para reter o conhecimento institucional adquirido como resultado.

## **7- Identifique seu próximo projeto relevante que possa se beneficiar do uso de Big Data**

Os resultados de seu projeto de Big Data e as lições aprendidas com ele devem ajudá-lo a identificar oportunidades para novos projetos. A equipe será capaz de desenvolver as práticas e processos que estabeleceu com seu primeiro projeto. Dito isso, a equipe necessitará de um pouco de tempo para refletir e reavaliar processos, antes de mergulhar no próximo projeto.

## **Conclusão**

Em um ambiente de rápidas e frequentes mudanças impulsionadas pela acirrada transformação digital, políticos e gestores públicos são pressionados a resolverem desafios cada vez mais complexos de forma mais rápida, promovendo, ao mesmo tempo, resultados sustentáveis. Neste contexto, as evidências produzidas por projetos de uso de Big Data tornam-se uma poderosa alavanca à disposição dos responsáveis pelo desenho de políticas públicas, para torná-las mais eficientes e transparentes.



Nas cidades inteligentes, definidas pelo BID como aquelas que colocam o ser humano no centro do planejamento e desenvolvimento integrado e sustentável, incorporando tecnologias da informação e comunicação na gestão urbana, o Big Data é um dos alicerces da tomada de decisão orientada por dados (ou *data-driven*).

Vale ressaltar, portanto, que monitorar, avaliar e retroalimentar o planejamento e o desenvolvimento urbano sustentável exige a construção de mecanismos importantíssimos que podem se beneficiar das ferramentas utilizadas pelas cidades inteligentes. Os resultados mensuráveis de cada pequeno projeto, juntamente com a publicidade positiva e o envolvimento dos cidadãos, têm o condão de dar impulso a futuros projetos. O uso de indicadores e a transparência na publicidade dos dados são aliados poderosos diante da opinião pública e dos parceiros envolvidos.

Antes de iniciar a modelagem de políticas urbanas baseadas em evidências, as cidades precisam dirigir esforços substanciais na construção das condições cruciais necessárias à viabilização de produtos de dados que impactem a administração pública e, em última instância, a qualidade de vida dos cidadãos.

O governo local deve elaborar e aprovar uma política de dados e publicar esses dados numa única plataforma automatizada e periodicamente alimentada por novos dados gerados pela administração. E criar uma equipe especializada em análise e gestão de dados, geralmente alocadas nos Escritórios de Dados. Essa equipe deve ter perfil multidisciplinar, incluindo formuladores de políticas públicas e gestores, além de profissionais técnicos dedicados à análise de dados e comunicação.

Construídas as condições necessárias, o passo seguinte é a modelagem de políticas urbanas baseadas em evidências, ancorada no desenvolvimento de projetos eficazes, direcionados à resolução dos problemas mais simples ou mais complexos. É possível começar enfrentando desafios de baixa complexidade e ir expandindo o uso de dados por toda a administração pública, de forma *perene*.

Espera-se que o aprendizado gerado pela cooperação técnica celebrada entre o BID, Recife, São Luís e Vitória, e as experiências de outras cidades da América Latina e Caribe relatadas neste documento sejam uma semente para que outras cidades também utilizem o caminho proposto, fortalecendo um novo modelo de gestão urbana fundamentado na criação de políticas públicas baseadas em evidências.





