UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS

YAN SANT'ANNA

BIG DATA: O USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COMO PROVEDORA DA GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA.

LIMEIRA
2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DECAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS

YAN SANT'ANNA

BIG DATA: O USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COMO PROVEDORA DA GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA.

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Gestão de Comércio Internacional à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas

Orientador: Prof. Dr Oswaldo Gonçalves Junior

LIMEIRA
2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Sueli Ferreira Júlio de Oliveira - CRB 8/2380

Sa59b

Sant'Anna, Yan, 1989-
Big Data : o uso da tecnologia da informação como provedora da gestão pública integrada / Yan Sant'Anna. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Oswaldo Gonçalves Junior.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Big Data. 2. Tecnologia da informação. 3. Administração pública. I. Gonçalves Junior, Oswaldo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:
Big Data
Information technology
Public management
Titulação: Bacharel em Gestão de Comércio Internacional
Banca examinadora:
Gustavo Hermínio Salati Marcondes de Moraes
Data de entrega do trabalho definitivo: 24-06-2015

Autor: Yan Sant'Anna

Título: Big Data: o uso da tecnologia da informação como provedora da gestão pública integrada

Natureza: Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão do Comércio Internacional

Instituição: Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas

Aprovado em: 24/06/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Oswaldo Gonçalves Junior – Presidente
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Prof. Dr. Gustavo Herminio Salati Marcondes de Moraes (Avaliador)
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Este exemplar corresponde à versão final da monografia aprovada

Prof. Dr. Oswaldo Gonçalves Junior – Presidente
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

SANT'ANNA, Yan. Big Data: o uso da tecnologia da informação como provedora da gestão pública integrada. 2015.nºf 53. Trabalho de conclusão de curso Gestão de Comércio Internacional- Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2015

RESUMO

Os desafios urbanos têm se intensificado nas últimas décadas, devido ao aumento populacional e a falta de infraestrutura para acomodação desse contingente de pessoas. Em paralelo o avanço de tecnologias de informação, dispositivos móveis e sensores alavancam um novo paradigma onde é gerado um grande volume de dados, não sendo as tecnologias convencionais capazes de armazenar e analisar esses dados. Considerando um avanço tímido nas práticas de integração da gestão pública, não raro tomadas de decisão acontecem de forma desarticulada e imprecisa. O objetivo do presente trabalho é apresentar resultados da pesquisa sobre o uso de tecnologias de informação, como o Big Data, e sua influência na construção de uma gestão pública integrada, onde esse grande volume de dados dão base às tomadas de decisão através de tecnologias que integrem todos os setores da gestão municipal. O método utilizado para a pesquisa envolveu o estudo teórico sobre o tema; o levantamento de modelos de gestão baseados em tecnologia de informação; e o levantamento de exemplos de uso do Big Data pelo setor público no Brasil. A partir da coleta dos dados, é apresentada uma proposta de incorporação do uso de tecnologias de informação para o auxílio da gestão pública integrada e base às tomadas de decisão.

Palavras-chave: tecnologia de informação; gestão pública integrada; big data; administração pública.

SANT'ANNA, Yan. Big Data: o uso da tecnologia da informação como provedora da gestão pública integrada. 2015.nºf 53. Trabalho de conclusão de curso Gestão de Comércio Internacional- Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2015

ABSTRACT

Urban challenges have intensified in recent decades, due to population growth and the lack of infrastructure to accommodation of citizens. In parallel the advancement of information technology, mobile devices and sensors leverage a new paradigm where are created a large amount of data, where is not possible store and analyze data in conventional technologies. Considering a timid advance in integration practices of public management, often making decisions happen in form disjointed and imprecisely. The purpose of this paper is to present results of research on the use of information technologies such as Big Data, and its influence on the construction of an integrated public management, where this large volume of data give basis for decision-making through technologies that integrate all sectors of municipal management. The method used for the research involved the theoretical study on the subject; the survey about management models based on information technology; and a survey of examples where of is used the Big Data by the public sector in Brazil. From the data collected, is presented a proposal to incorporate the use of information technologies to the aid of the integrated management and basis for decision-making.

Keywords: information technology; integrated public management; big data; public administration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Definindo Big Data.....13
Figura 2: Mudanças tecnológicas ao longo do tempo.....15
Figura 3: Dados gerados na internet em 60 segundos.....20
Figura 4: União Europeia e Big Data.....24
Figura 5: Matriz de Impacto operacional entre os ativos urbanos.....28
Figura 6: Suporte que os sistemas de informação oferecem às pessoas nas organizações.....30
Figura 7: ERP – BACK-OFFICE e FRONT-OFFICE.....36
Figura 8: Ciclo de controle.....41
Figura 9: Coordenação dos processos urbanos.....43
Figura 10: Bases de dados do DataViva.....47
Figura 11: Exportação no Brasil em 2012 por município.....49
Figura 12: Exportações de produtos do municício de São Paulo em 2012.....49
Figura 13: Destinos das exportações do minicípio de Limeira- no ano de 2000 a 2014 50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNM – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS

COR – CENTRO DE OPERAÇÕES RIO

ERP – ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

GPI – GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA

MRP – MANTERIAL RESOURCE PLANNING

MRP II – MANUFACTURING RESOUCE PLANNING

PMAT – PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA E DA GESTÃO DOS SETORES SOCIAIS

SIGINURB – SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE INFRAESTRUTURA URBANA

TCU- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

TI – TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

UBS – UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO....9
1.1 OBJETIVO....11
2 BIG DATA....12
2.1 PRINCIPAIS ASPECTOS DO BIG DATA....18
2.1.1 Volume....18
2.1.2 Variedade....20
2.1.3 Velocidade....22
2.1.4 Veracidade....22
2.1.5 Valor....23
3 GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA....26
4 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO....34
4.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)....34
4.2 URBEM....37
5 GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA E BIG DATA....40
6 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO BIG DATA COM FINS PÚBLICOS NO BRASIL CONTEMPORÂNEO....47
6.1 DATAVIVA: GOVERNO DE MINAS GERAIS....47
6.2 CENTRO DE OPERAÇÕES RIO: PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO....51
7 CONCLUSÃO....54
REFERÊNCIAS....56

1 INTRODUÇÃO

Esse estudo aborda o tema Big Data, entendido por Breternitz e Silva (2013) como o termo para designar um conjunto de tendências tecnológicas que permite uma nova abordagem para o tratamento e entendimento de grandes conjuntos de dados para fins de tomadas de decisão. Considerando a utilização de soluções Big Data como potenciais provedoras de acesso às informações fundamentais para gestão pública, onde esse conjunto de ferramentas possibilita a análise e a extração de conhecimento e a análise do desempenho governamental, de forma integrada com todos os setores que compõem a gestão pública municipal.

> "Big Data refere-se a esse conjuntos de dados, cujo tamanho está além da capacidade de ferramentas de softwares tradicionais de captura, armazenamento, gerenciamento e análise. Assume-se que, a medida que a tecnologia avança ao longo do tempo, o tamanho desses conjuntos de dados que se qualificam como Big Data também irá aumentar" (MANYIKA; CHUI; BROWN et al, 2011).

De acordo com a ONU, no ano de 2050 mais de 70% da população viverá em áreas urbanas. Segundo Costa (2013), países em desenvolvimento vivem o desafio de repensar e planejar essas áreas, tornando-as mais humanas, inteligentes e organizadas. Uma forma de otimizar o processo de acomodação e melhoria da vida urbana é uma mudança na forma de pensar a gestão pública, integrando os interesses dos *stakeholders*, os seus setores e a população nos processos decisionais, dando um maior acesso à informação e ampliando a comunicação. (COSTA,2013)

Conforme dados divulgados pelo Ibope Media[1] no primeiro trimestre de 2013 o número de usuários da internet no Brasil havia passado dos 100 milhões[2]. A democratização do acesso à internet, sendo um fenômeno mundial, tem um impacto significativo no aumento, sem precedentes, no número de dados gerados todos os

[1] Unidade de negócios do Grupo IBOPE responsável por prover o mercado com pesquisas sobre o consumo de todos os meios.

[2] Dado relativo a dezembro de 2012.

dias. McAfee e Brynjolfsson (2012) estimam que cerca de 2,5 exabytes[3] de dados eram criados a cada dia, e que este número dobrará, aproximadamente, a cada 40 meses. E complementam que na atualidade a cada segundo, mais dados transitam pela internet do que o total armazenado na mesma há 20 anos.

Muito desse grande volume gerado advém de pessoas que têm constantemente seu acesso à internet ampliado, seja por meio do uso de dispositivos móveis e pelo maior alcance da rede possibilitado pelo avanço na tecnologia. Esses fenômenos possibilitam a geração de dados em tempo real através de uma produção voluntária de dados pelos indivíduos, que compartilham informações em mídias sociais, *blogs*, *e-mails*, etc.

O município que aprende a tirar valor desse número de dados, pode entender melhor a demanda da população e usar o próprio cidadão no processo de tomada de decisão. A participação do cidadão nos processos do município é um elemento-chave na democracia, que geralmente encontra-se restrita ao processo eleitoral e a militância.

Segundo Davenport et al. (2012) o grande desafio das próximas décadas para as organizações públicas e privadas é a utilização desses dados estruturados e não estruturados de forma eficiente para gerar ou auxiliar tomadas de decisão. Onde dados estruturados são àqueles presentes em banco de dados e arquivos usados por sistemas transacionais recentes e legados e constituem, em geral, apenas uma pequena parte (algo em torno de 10%, em média) dos dados, informações e conhecimentos relativos aos negócios de uma organização; o restante é composto por dados não estruturados presentes em documentos, relatórios, gráficos e imagens, ou em formatos de áudio e vídeo (TERRA; BAX, 2003). Tais fontes de dados não estruturados não são facilmente acessíveis aos sistemas de informação que utilizam banco de dados relacionais[4].

Nesse contexto a pesquisa faz um recorte na gestão municipal no que tange o setor de Tecnologia de Informação (TI), tendo como objetivo associar as TIs com a modernização da gestão pública, provendo a integração do conjunto de órgãos e secretarias que a compõe. Isso significa um melhor gerenciamento dos ativos urbanos e tomadas de decisão, que passam a ser baseados no conhecimento de todo o conjunto que forma a gestão pública municipal. Entendendo o uso do Big

[3] 10^{18}

[4] LAUDON & LAUDON(2010), Banco de dados relacionais: organizam os dados em tabelas bidimensionais(denominadas relações) com colunas e linhas.

Data como um potencial aparato tecnológico que possibilite a Gestão Pública Integrada de maneira mais eficiente em relação as tecnologias atuais.

Tendo em vista que os temas abordados na pesquisa possuem pouco conteúdo na literatura, tanto em relação à Gestão Pública Integrada, quanto os efeitos, em âmbito municipal, do uso de TI e Big Data, a pesquisa se faz relevante pois apresenta ao leitor como é possível o armazenamento, tratamento e análise de dados em ambientes municipais. Apresenta também como os municípios estão se estruturando para tirar valor desses dados em processo contínuo de expansão, sugerindo o Big Data como alternativa de conjuntos tecnológicos para análise de grande volume de dados, integração dos setores-chave e auxílio ao processo decisional. Dentre as contribuições esperadas, destaca-se o oferecimento de informações relevantes aos interessados no tema para desenvolverem e implementarem soluções Big Data para desenvolvimentos acadêmicos e municipais.

1.1 OBJETIVO

Realizar um estudo teórico sobre os temas Big Data e Gestão Pública Integrada, analisando estes conceitos, as relações entre ambos e possibilidades de aplicação na esfera pública. A fim de melhor compreender esses conceitos, trazer exemplos de sua aplicação, tendo como fonte experiências na área (MG e RJ) e levantamento de informações relativas ao município de Limeira.

2 BIG DATA

Mesmo com a popularidade crescente, ainda não existe um consenso quanto ao que realmente significa o termo Big Data e as tecnologias fundamentais que o compõe, podendo ser considerado uma *Buzzword*[5] por não se tratar de um produto em específico, algo tangível, e sim uma ideia que tem uma série de conceitos. O termo Big Data é recente e geralmente tem seu potencial associado à internet, com o processamento de grande volume de dados no que tange o comportamento dos usuários em mídias sociais. O objetivo dessa sessão é fornecer recursos para melhor compreensão do Big Data, apresentando o contexto em que se insere e como criar soluções que gerem valor às organizações.

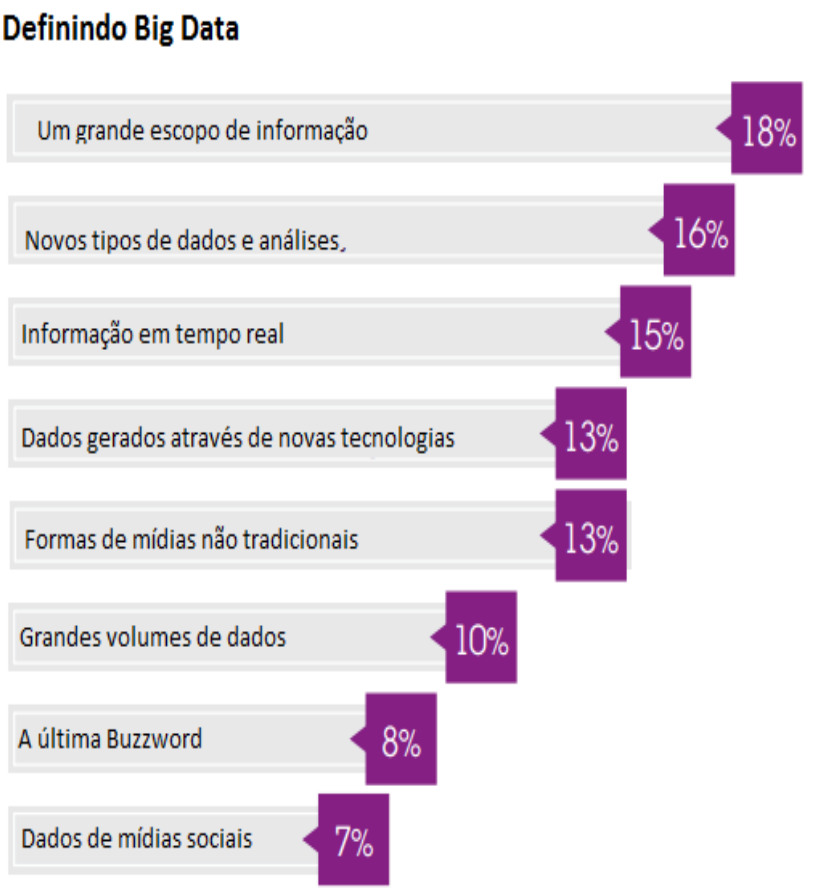
Big Data, com uma definição proposta por Schönberger (2013) são análises de dados em larga escala que não são possíveis quando em baixa escala, para extrair novas ideias ou criar formas de valor, que alteram mercados, organizações e o relacionamento entre os cidadãos e os governos. Garther(2012) define como ativos de informação em grande volume de dados, velocidade de atualização ou consulta e variedade de formatos, que demandam formas de processamento de informações próprias para essas características, gerando melhor compreensão e tomada de decisão.

A IBM Institute for Business Value em parceria com a Saïd Business School da Universidade de Oxford, em meados de 2012, desenvolveu um relatório com objetivo de esclarecer o conceito Big Data e demonstrar como as empresas inovadoras estão tirando valor desse grande volume de dados. Para tal, foram entrevistados 1.144 profissionais do setor industrial de 95 países, que atuam na área de negócios e Tecnologia de Informação, onde cada um forneceu duas características do que entendiam em relação à Big Data. (fig.1).

---

[5] Buzzword é uma palavra ou frase que se torna muito popular em um período de tempo. Pode ser um termo técnico e pode ter pouco significado, sendo usado simplesmente para impressionar os outros. Exemplos de buzzwords de negócios: *sinergia, dinâmico* e *estratégia;*

Figura 1: Definindo Big Data



Fonte: IBM Intitute for Business Value,2012

Objetivando maior compreensão e clareza a cerca do termo Big Data, Canary (2013) desenvolveu um estudo com a intenção de definir Big Data e seu efeito no processo de tomada de decisão dos executivos. Com isso ela formulou um quadro com conceitos dos autores mais importantes na área.

Quadro 1: Conceitos de Big Data

MANYKA, J; et. al. (2011) (McKinsey Global Institute)	"Big Data refere-se a conjuntos de dados cujo tamanho é além da capacidade de ferramentas de software de banco de dados típicos para capturar, armazenar, gerenciar e analisar."
MCAFEE, A; et. al. (2012) (Harvard Business Review)	"Big Data como uma forma essencial para melhorar a eficiência e a eficácia das organizações de vendas e marketing. Ao colocar Big Data no coração de vendas e marketing, os insights podem ser aproveitados para melhorar a tomada de decisão e inovar no modelo de vendas da empresa, o que pode envolver a utilização de dados para orientar ações em tempo real."
DEMIRKAN, et. al. (2012) (Decision Support Systems)	"Há o desafio de gerenciar grandes quantidades de dados (Big Data), que está ficando cada vez maior por causa do armazenamento mais barato e evolução dos dados digitais e dispositivos de coleta de informações, como telefones celulares, laptops, e sensores."
PHELAN, Mike (2012) (Forbes)	"O fenômeno surgiu nos últimos anos devido à enorme quantidade de dados da máquina que está sendo gerado hoje - [...] - juntamente com as informações adicionais obtidas por análise de todas essas informações, que por si só cria outro conjunto de dados enorme."
Gartner Group (2012)	"Big Data, em geral, é definido como ativos de alto volume, velocidade e variedade de informação que exigem custo-benefício, de formas inovadoras de processamento de informações para maior visibilidade e tomada de decisão."
International Data Corporation	"as tecnologias de Big Data descrevem uma nova geração de tecnologias e arquiteturas projetadas para extrair economicamente o valor de volumes muito grandes e de uma grande variedade de dados, permitindo alta velocidade de captura, descoberta, e/ou análise."

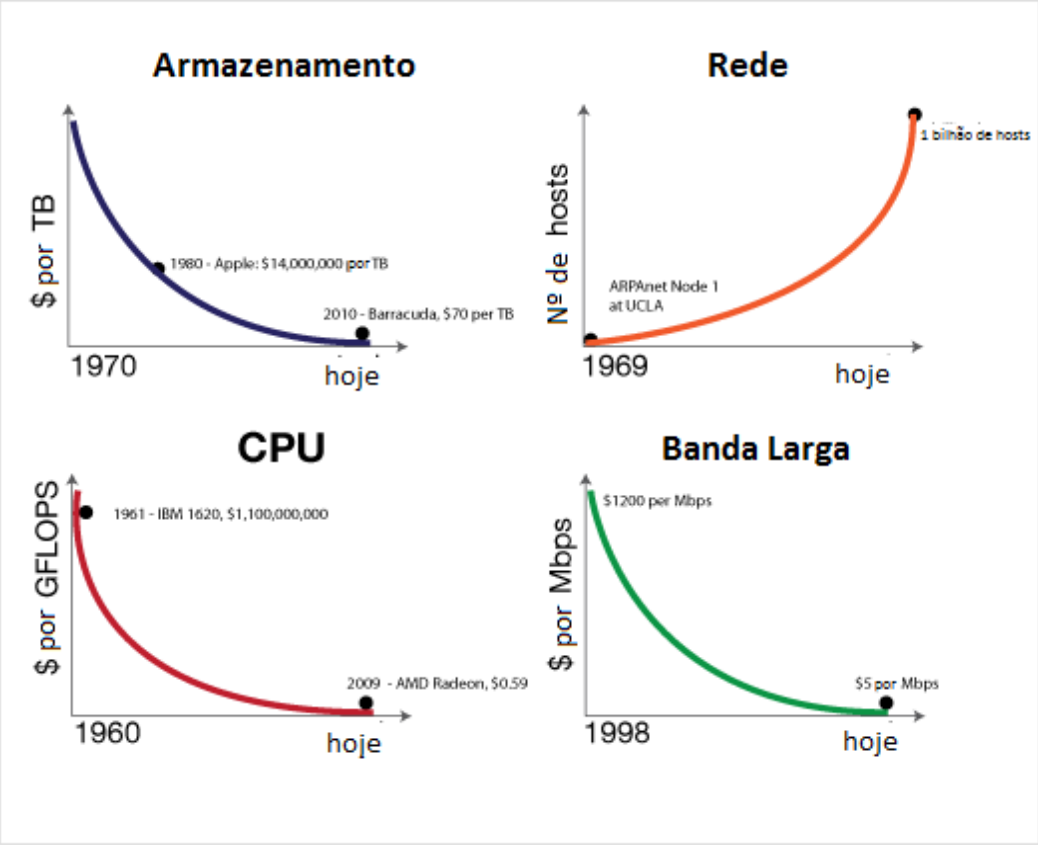
Fonte: Canary, 2013

Observa-se que Big Data, na maioria das vezes, está associado ao sentido lato que designa um grande volume de dados, cuja análise não pode ser feita através de métodos tradicionais em banco de dados. Encontram-se definições a cerca de geração de informação, novas formas de análise e mineração de dados, descobertas de tendências relacionadas aos usuários da internet e uso estratégico da manipulação de grande volume de dados para tomadas de decisão. Sendo a velocidade fator importante associado ao Big Data para gerar informação e valor em um curto espaço de tempo.

Segundo Costa (2013), o Big Data é possível devido ao advento e à ampliação do uso de tecnologias, que permitem o surgimento de sistemas capazes de captar, processar e analisar uma grande quantidade de dados em tempo real, complementando que Big Data ganha uma importância cada vez mais significativa no setor público devido a crescente demanda por soluções inovadoras para atuais desafios urbanos como mobilidade, saúde, segurança pública, entre outras.

Alguns dos fatores que podem ser observados como aspectos impulsionadores dessa grande geração de dados, que associa-se ao Big Data, são: a diminuição do custo de armazenamento de dados; a diminuição do custo da CPU; a diminuição do custo da banga larga; e o aumento do acesso à rede. (Figura 2)

Figura 2: Mudanças tecnológicas ao longo do tempo



Fonte: http://radar.oreilly.com/2011/08/building-data-startups.html

De acordo com os gráficos é possível observar o barateamento do custo de armazenamento(*storeage*), que na década de 80 tinha o valor de 14 milhões de dólares por Terabyte[6] e diminuiu de acordo com o tempo, alcançando o valor de 70 dólares em 2010. A figura 3 também apresenta informações sobre a diminuição do custo da CPU medido por gflops[7] e do custo da banda larga(*bandwidth*) medido em Mbps, isso associado ao aumento do acesso à rede (*network*), que é medido pelo

[6] 10^{12}

[7] Flops (FLoating-point Operations Per Second): Operações de ponto flutuante por segundo. Isto é usado para determinar o desempenho de um computador, especificamente no campo de cálculos científicos.

número de *hosts*[8]. Essa evolução tecnológica no decorrer das décadas auxiliou no desenvolvimento das características associadas ao Big Data, como as listadas no relatório do Tribunal de Contas da União(TCU,2014 p.10):

> 69.1. complexidade do conjunto dos dados: dados em diversos formatos e pouco estruturados que não se adéquam ao modelo de armazenamento, manipulação e recuperação de dados adotado em bancos de dados relacionais;
> 69.2. métodos próprios de análise: métodos baseados em estatística indutiva (a parte da estatística que, baseando-se em resultados obtidos da análise de uma amostra da população, procura inferir, induzir ou estimar as regras de comportamento da população como um todo) e em aprendizado automático (machine learning – o desenvolvimento de algoritmos e técnicas que permitam ao computador aperfeiçoar seu desempenho em alguma tarefa). Essa análise busca identificar padrões nos dados e correlações entre suas variáveis de forma a construir modelos que permitam realizar previsões mais confiáveis e, em última instância, que guiem ações mais eficientes;
> 69.3. uso de recursos computacionais distribuídos: devido às dimensões do conjunto de dados e à complexidade das análises estatísticas, seu processamento é tipicamente realizado de forma distribuída, sob numerosas máquinas independentes que atuam de forma coordenada e regidas por softwares próprios, tais como MapReduce (research.google.com/archive/mapreduce.html) e Hadoop (hadoop.apache.org).

E complementa apontando os benefícios potenciais referentes ao uso de Big Data presente em relevantes publicações sobre o termo, que incluem:

> a) personalização das respostas geradas por sistemas de informação, como nas recomendações de compra da Amazon (amazon.com), que sugerem automaticamente novos produtos em função de comparações de históricos de compras de sua base de clientes;
> b) captação de informações dispersas em redes de sensores ou por meio de contribuições individuais voluntárias, como a iniciativa da cidade de Boston, nos Estados Unidos, que lançou um aplicativo para celulares que detecta a vibração causada pela passagem de um carro sobre um buraco na estrada, registra a posição geográfica em que isso ocorreu com o GPS e transmite esses dados pela internet para os servidores do departamento de estradas do município, que pode então alocar seus recursos em resposta à incidência de buracos e seu impacto sobre os motoristas que usam o aplicativo (cityofboston.gov/doit/apps/streetbump.asp).
> c) detecção de fraudes: controle aduaneiro do trânsito de mercadorias (fcw.com/Articles/2013/09/25/big-data-transform-government.aspx?p=1);

[8] máquina ou computador conectado a uma rede.

> d) resposta a incidentes e emergências: antecipação de problemas de trânsito; priorização de resposta a catástrofes (fcw.com/Articles/2013/09/25/big-data-transform-government.aspx?p=1);
> e) democratização do acesso à informação: pelo uso de soluções de Big Data em conjunto com soluções baseadas em plataformas abertas, em que dados abertos podem suportar novas aplicações de governo eletrônico desenvolvidas por quaisquer pessoas. Como exemplo, citam-se as avaliações de qualidade e disponibilidade de hospitais e escolas, o que permitiria maior empoderamento da população e eventuais ganhos em participação social (fcw.com/Articles/2013/09/25/big-data-transform-government.aspx?p=1);
> f) ganhos de eficiência e produtividade com a otimização do processo produtivo e redução de desperdícios (fcw.com/Articles/2013/09/25/big-data-transform-government.aspx?p=1);
> g) novas oportunidades de negócio: como, por exemplo, o desenvolvimento do setor de mapeamento, georreferenciamento e rastreamento, após a abertura de bancos de imagens de satélites e acesso à rede GPS. (TCU,2014, p.11)

É possível compreender a abrangência de tecnologias Big Data e a importância de sua incorporação em ambientes organizacionais e os impactos que poderiam gerar. O processo de tomada de decisão seria facilitado a partir da análise de um grande volume de dados e de uma forma rápida e inteligente de gerar não só informação, mas conhecimento a quem necessitar. Consequência do grande escopo de dados e informação disponíveis, sendo geradas e processadas em tempo real.

Para Davenport et al. (2012) em contextos de monitoramento em tempo real, as organizações precisam adotar uma abordagem mais contínua para análise e tomada de decisão, tendo como base uma série de palpites e hipóteses. Sugerindo a análise de midia social, para captar mudanças rápidas de tendências em sentimentos de clientes sobre produtos, marcas e organizações. Essa possibilidade de utilização de Big Data, trazendo para âmbito público, auxiliaria no processo participativo, onde a população teria suas vias de acesso ampliadas em relação a tomadas de decisão.

2.1 PRINCIPAIS ASPECTOS DO BIG DATA

Na literatura Big Data é encontrado, constantemente, associado a Volume, Variedade e Velocidade, a partir disso Taurion (2012) desenvolve uma fórmula simples para conceituar Big Data: Big Data = volume + variedade + velocidade. Onde Taurion (2012) acrescenta dois "V"s: veracidade e valor. Ratificando que Big Data é a constatação que o imenso número de dados gerado diariamente excede a capacidade de tecnologias atuais, sustentando o conceito sob duas óticas tecnológicas: as envolvidas com *analytics*[9], tendo *Hadoop* e *MapReduce* como nomes principais e as tecnologias de infraestrutura, que armazenam e processam os petabytes de dados.(TAURION, 2012)

Considerando a importância do entendimento sobre cada um dos cinco "V"s citados por Taurion (2012), segue uma definição mais detalha:

2.1.1 Volume

Taurion (2012) aponta que a causa desse grande volume de dados é que, além dos dados gerados pelos sistemas transacionais, temos a imensidão de dados gerados pelos objetos na Internet das Coisas[10] (como sensores e câmeras) e os gerados nas mídias sociais via desktops, smartphones e tablets.

> A partir de 2012, cerca de 2,5 exabytes de dados são criados a cada dia, e esse número está dobrando a cada 40 meses ou menos. Mais dados cruzam a internet a cada segundo do que foi armazenado em toda a Internet há apenas 20 anos. Isso dá às empresas uma oportunidade de trabalhar com muitos petabyes de dados em um único conjunto de dados, e não apenas a partir da internet. Por exemplo, estima-se que o Walmart recolhe 2,5 petabytes de dados a cada hora das transações de seus clientes. Um

[9] Processo de medição, coleta, análise e a produção de relatórios de dados e interação com o objetivo de entender e otimizar uma atividade.

[10] Refere-se a uma revolução tecnológica que tem como objetivo conectar os itens usados do dia a dia à rede mundial de computadores. É a interação M2M (machine-to-machine).

> petabyte equivale a um quatrilhão de bytes. (MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2012, *tradução livre*).

Essa talvez seja a característica mais associada com Big Data. O volume, que continua a aumentar a um ritmo sem precedentes, refere-se às quantidades em massa de dados que as organizações estão tentando aproveitar para melhorar todas as tomadas de decisão nas organizações.

> "O conteúdo desses dados em sua maioria é não- estruturados e compõe 90% de toda a informação que nós usamos diariamente e está crescendo a uma taxa desproporcional – três vezes mais rápida que dados estruturados." (Datskovsky, 2012, tradução do autor)

Para entender a dimensão do volume de dados, em sua maioria não estruturados, a empresa Go-Globe[11] desenvolveu o seguinte infográfico que apresenta o volume de dados gerados em sessenta segundos na internet:

[11] Empresa de Web desgin e Aplicações na Web para desenvolvimento internacional, que possui como clientes, por exemplo, grandes empresas como Shell e Nestlé, e também agências governamentais.

Figura 3: Dados gerados na internet em 60 segundos

Fonte: http://www.go-gulf.com/blog/60-seconds/

É importante destacar além do volume de dados gerados as inúmeras fontes que geram esses dados, por exemplo, os 600 novos vídeos que são adicionados no YouTube, totalizando 25 horas de conteúdo, os 370.000 minutos de chamadas de voz feitas no Skype, as 694.445 buscas feitas no Google e os 168 milhões de e-mails enviados, todos esses dados sendo gerados ao mesmo tempo em uma única rede de dados. As fontes geradoras de dados estão diretamente ligadas ao próximo aspecto a ser abordado: variedade.

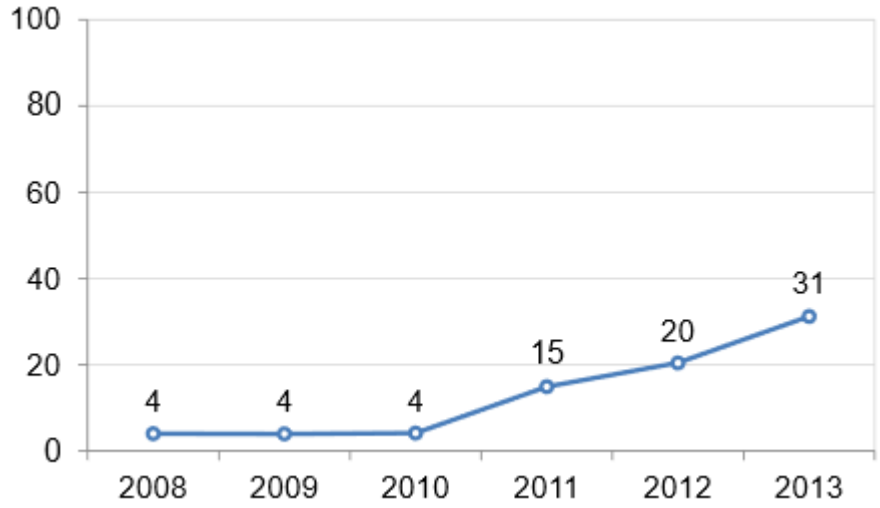
2.1.2 Variedade

Segundo McAfee e Brynjolfsson (2012) a variedade dos dados relacionados à Big Data assume a forma de mensagens, atualizações e imagens postadas nas redes sociais; leituras de sensores; os sinais de GPS a partir de telefones celulares,

entre outros. Também destaca a importância dos smartphones e outros dispositivos móveis que agora fornecem enormes fluxos de dados ligados as pessoas, atividades e locais.

É possível observar o aumento significativo na proporção de indivíduos que usam a internet pelo celular através do gráfico 1 desenvolvido pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC), como parte da Pesquisa TIC Domicílios 2013[12]:

Gráfico 1: Proporção de indivíduos que usam a internet pelo celular no Brasil.



Fonte: http://www.cetic.br/media/analises/tic-domicilios-2013.pdf

Esse aumento, que tende a crescer, tem reflexo direto na produção voluntária de dados produzidos por esses usuários, exemplificado por Taurion (2012) como os dados gerados por e-mails, mídias sociais (Facebook, Twitter, YouTube e outros), documentos eletrônicos, apresentações estilo PowerPoint, mensagens instantâneas e em termos mais técnicos também é possível destacar os dados gerados através de sensores, etiquetas RFID[13], câmeras de vídeo, etc. Mas salienta que Big Data

[12] Abrangência geográfica: Nacional. Público-alvo: Domicílios brasileiros e cidadãos com 10 anos ou mais. Período de coleta: Setembro de 2013 a Fevereiro de 2014. Tamanho da amostra: 16.887 entrevistas realizadas em 350 municípios. Método de coleta: Entrevistas pessoais e domiciliares a partir de questionário estruturado.

[13] Identificação por radiofrequência (Radio-Frequency IDentification) é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID.

engloba tudo, desde de dados de voz de call centers, até dados relacionados à genômica[14] de pesquisa biológica.

2.1.3 Velocidade

"Pode-se considerar a Velocidade como um aspecto importante porque muitas vezes precisa-se agir praticamente em tempo real sobre este imenso volume de dados, como em um controle automático de tráfego nas ruas." (TAURION,2012)

A ideia de velocidade, no setor privado, está associada às tomadas de decisão gerando uma vantagem em relação aos concorrentes. O Big Data fornece recursos para uma tomada de decisão em tempo real ou quase, como esboça McAfee e Brynjolfsson (2012) que acrescenta que para muitas aplicações, a velocidade de criação de informação é ainda mais importante do que o volume, ou seja, a velocidade está associada a forma como as organizações olham para os dados e o impacto que os mesmos têm no seu dia-a-dia. Como essa informação deve ser trabalhada num tempo reduzido, no limite, mostra resultados em tempo real.(MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2012)

2.1.4 Veracidade

O estudo realizado pela IBM (2012) define veracidade referenciando-a ao nível de confiabilidade associada com certos tipos de dados, onde obter uma alta qualidade de dados é um desafio e uma importante exigência em relação à Big Data. Advertindo que mesmo os melhores métodos de limpeza de dados não podem remover a incerteza de alguns dados, como o tempo, a economia, ou a real decisão de compra futura de um cliente. A necessidade de reconhecer e planejar para diminuir a incerteza é uma dimensão do Big Data que foi introduzida pelos executivos para procurar entender melhor o mundo em torno deles.

---

[14] A genômica tem como objetivo entender como os genes e a informação genética estão organizados dentro do genoma e como essa organização determina a sua função. Fonte: Núcleo de Genômica Funcional de Plantas NGFP-UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Saber escolher as fontes de dados a serem utilizadas para diminuir incertezas em relação a tomadas de decisão é um objetivo a ser alcançado pelas organizações. As TIs devem ser entendidas nesse processo como o meio e não como o objetivo final nesse processo de tomadas de decisão, onde gestores devem estar alinhados com as TI que possuem, tendo conhecimento de como tirar informações confiáveis que permitam a melhor gestão, otimização dos processos e a contemplação do interesse de todas as esferas atingidas pela organização.

2.1.5 Valor

Manyika et al. (2011) explicitou cinco maneiras gerais de criar valor com o uso de Big Data. Primeiramente, Big Data pode agregar um valor significativo, tornando a informação transparente e utilizável em uma frequência muito maior. Em segundo lugar, considera que ao armazenarem mais dados transacionais em formato digital, as organizações criam valor, coletando mais informações precisas e detalhadas sobre tudo. Em terceiro lugar, Big Data permite a segmentação cada vez mais restrita de clientes, produtos e serviços, portanto, obtém-se uma medida muito mais precisa e eficiente. Em quarto lugar, o desenvolvimento de análises sofisticadas podem melhorar substancialmente a tomada de decisão. Finalmente, Big Data pode ser utilizado para melhorar o desenvolvimento de uma nova geração de produtos e serviços, e usa como exemplo, os fabricantes que estão usando dados obtidos de sensores embutidos em produtos para criar inovação em serviços de pós-venda, tais como a manutenção pró-ativa[15].

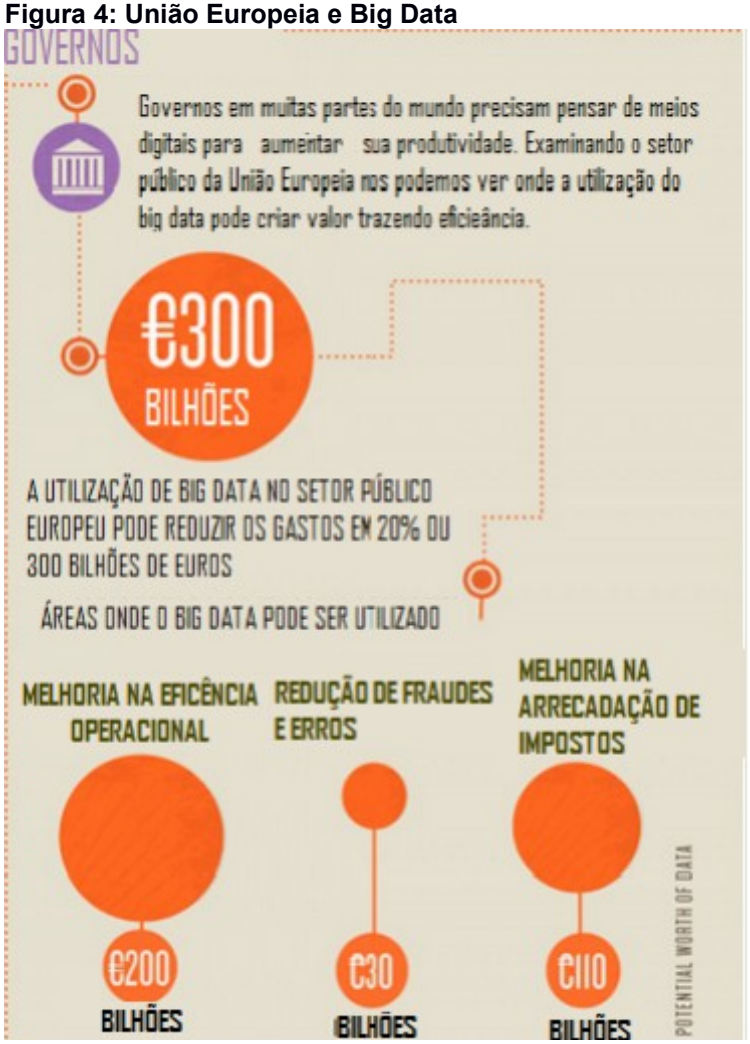
O governo também tem tirado valor de soluções Big Data como esboça o estudo realizado pela empresa Column Five[16], em julho de 2011, denominado a Explosão de Dados – o Potencial do Big Data (Exploding data – The potential of Big Data), que fornece informações importantes fazendo uma análise do uso de soluções Big Data no setor público da União Europeia e como é possível obter valor a partir dessa interação.

---

[15] Medidas preventivas que reparam o produto antes de ocorrer uma falha ou dela ser notada.

[16] Empresa norte americana especializada em desenvolvimento de materiais visuais com o objetivo de fornecer recursos para empresas entenderem os seus ramos de negócios.

Figura 4: União Europeia e Big Data



Fonte: http://visual.ly/exploding-data-potential-big-data

O estudo apresenta uma perspectiva econômica do impacto da utilização de Big Data na União Europeia, podendo reduzir até 20% dos gastos públicos, que seria equivalente à 300 bilhões de euros. Além de exemplos de áreas onde o uso do Big Data pode gerar valor, como a melhoria da eficiência operacional, que traria uma economia de 200 bilhões de euros, a redução de fraudes e falhas e a melhoria na arrecadação de impostos.

Trazendo para a esfera municipal, o uso do Big Data relacionado à Internet das coisas e a computação em nuvem, segundo Lemos (2013), quando associados ao Open Data – política de abertura de dados públicos pelas instituições governamentais – pode ajudar na mobilidade urbana, onde carros, postes,

semáforos e pessoas trocariam informações em tempo real, no controle da poluição ambiental, através de sensores de CO2 ou ruído em pontos estratégicos da cidade que se comunicariam com setores responsáveis e cidadãos, no uso mais eficiente da eletricidade através da tecnologia *smart grid*[17], etc.

> Nessa nova fase, é importante uma política efetiva de abertura de dados e estímulo ao cidadão, para que ele veja os celulares e as redes sociais como instrumentos políticos. As cidades inteligentes podem ajudar tanto o poder público a reconhecer problemas em tempo real, quanto o cidadão produzir informações, auxiliando a mapear, discutir e enfrentar essas dificuldades. O conhecimento pode gerar ações políticas e soluções criativas se moradores forem informados – de forma detalhada e sistemática – sobre índices de poluição, níveis de ruídos e problemas de trânsito ou de segurança pública de sua região. (LEMOS, 2013, p.48)

É importante compreender que o processo de implementação e utilização de soluções Big Data em esfera municipal, deve passar por uma reformulação da gestão pública como citam Ruiz e Tigre (2013) que a geração de inovação urbana requer um estilo de liderança focado em desenvolver ferramentas que estimulem a interoperabilidade dentro e além dos domínios e sistemas da cidade. Para tal, é primordial desenvolver uma plataforma de governança corporativa que estimule a integração entre os órgãos e as esferas governamentais, assim transcendendo o partidarismo político e a fragmentação setorial e organizacional (RUIZ e TIGRE, 2013).

Nesse contexto é apresentada na próxima sessão, a explanação do conceito de Gestão Pública Integrada(GPI), entendendo-o como base para a implantação de políticas e utilização de inovações tecnológicas para o desenvolvimento urbano a partir de soluções Big Data.

---

[17] Tecnologia na qual objetos sabem o que consomem e são autoprogramados para poupar energia durante o seu funcionamento.

3 GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA

O Conceito de Gestão Pública Integrada (GPI) pode ser entendido como o que Cavalcantti (1991) descreve como uma rede interorganizacional, onde seria expresso um padrão total de interação em um grupo de organizações que se dispõe a atuar conjuntamente, como um sistema, para alcançar objetivos próprios e coletivos, ou resolver problemas específicos de uma clientela-alvo ou setor. E explica que as organizações atuando como “rede” estariam orientadas não apenas para seus objetivos próprios, mas também realizando-os através de objetivos coletivos, mantendo relações sistemáticas, e até mesmo padronizadas, como suas congêneres, no que concerne à atuação sobre a região a ser desenvolvida, ou recurso a ser gerenciado. Com isso demonstrariam um grande conhecimento uma das outras sobre funções e responsabilidades de cada uma, no que se refere ao problema, e manifestariam um elevado grau de consenso em relação à política em vigor.

> Podemos conceber a política como um resultado efetivo de gestão, e não como algo idealizado racionalmente. A política pública, nesse sentido, é resultado da interação dos mecanismos decisórios que vigoram nas organizações (unidades de decisão) pertinentes, tanto internamente quanto na relação entre elas. Dessa forma, a análise de uma política pública requer, como passo preliminar, a especificação do conjunto de unidades de decisão que, por sua atuação, influencia alguma dimensão da gestão.
> Segundo o enfoque das relações interorganizacionais, as interações pertinentes a esse conjunto de organizações podem ser produzidas num cotinuum que tem em seus extremos duas situações ideais: rede e campo. (CAVALCANTI,1991, p.179)

A Gestão Pública Integrada traz benefícios para seus *stakeholders* em relação a transparência, acesso à informação e participação no processo de tomada de decisão, a partir da interação dos *stakeholders* e o município, que deriva da otimização e integração do sistema de gestão de forma a unir todos os setores da administração municipal em uma única rede de dados.

A Confederação Nacional dos Municípios (CNM), em 2008, publicou a Coletânea Gestão Pública Minicipal fornecendo diretrizes para utilização de um sistema integrado de gestão municipal, objetivando integrar todas as secretarias em

rede, utilizando um sistema de protocolo de processos na prefeitura que acompanhe os prazos e os locais em que está cada documento, fazendo a atualização do parque tecnológico e das máquinas dos municípios, que permita a criação de postos de atendimento para os cidadãos no qual possam ser prestados todos os serviços em um único local e, ainda, ter capacidade de prover os cidadãos de serviços eletrônicos de resposta imediata para seus pedidos por meio da Internet, do smartphone e de outros canais.

E acrescenta que a interconexão dos sistemas é o ponto crítico do processo e que adotar tecnologias com vistas a garantir a modernização administrativa é uma ação coordenada internamente para garantir uma melhor forma de prestação de serviços ao público externo. A CNM (2008) adverte que sem a interconexão dos sistemas, o resultado são verdadeiras ilhas de sistemas proprietários com informações distintas na administração pública municipal, onde é comum a redundância de dados, a desatualização das bases de dados e a incerteza quanto aos instrumentos de análise e decisão.

> Aprimorar a infraestrutura (hardware e software) e os sistemas de gestão, viabilizar o governo eletrônico, o uso da web e a inclusão digital, portanto, são ações importantes que podem ampliar a capacidade de gestão. Ainda, a adoção de sistemas interligados entre todas as áreas – como saúde, educação, assistência social, cultura, planejamento, finanças, recursos humanos e patrimônio – cria a possibilidade de obterem-se melhores resultados nas políticas públicas. Por isso, a TI tem papel de destaque na melhoria da qualidade da gestão.(CRUZ et al., 2011, p.119)

Martini (2015) apresenta o conceito de Ciclo de Vida dos Ativos Urbanos, onde para que algo opere de maneira satisfatória, é necessário que várias fases de atividades antecedam a utilização dos resultados, como: planejamento, projeto básico, projeto executivo e construção. Entendendo que somente dessa forma os ativos estarão aptos a oferecer o serviço para o qual foram projetados e assim poderão ser mantidos, através de operações e manutenção, às vezes por período indefinido.

As fases do ciclo de vida de cada ativo deve ser realizada, atentando-se as fases de todos os ativos urbanos as quais ela está relacionada. Isso significa, por exemplo, planejar a expansão da energia elétrica considerando as ocorrências que

podem impactar o ciclo de vida de água potável, água pluvial, esgotos, iluminação, trânsito e etc. A isso se dá o nome de “Ciclo de vida inteligente dos ativos urbanos”. (MARTINI,2015, p.25)

Para melhor compreender o impacto que um processo urbano tem sobre os demais processos que compõe a vida de uma cidade, Martini (2015) desenvolve um modelo de matriz de impacto operacional, que é apresentada na figura 6., sendo um modelo que considera a operação sistêmica, ou seja, o impacto que uma dificuldade no processo pode causar na operação dos demais processos com os quais interage. (MARTINI,2015, p.25)

Figura 5: Matriz de Impacto operacional entre os ativos urbanos

Matriz de impacto operacional — DE \ PARA	Água potável	Água pluvial	Esgoto	Resíduos	Energia elétrica	Iluminação	Gás	Estacionamento	Trânsito	Segurança	Fauna	Flora	Telecomunicações	Qualidade do ar	Meteorologia	Descargas atmosféricas
Água potável			X													
Água pluvial			X	X	X			X	X	X						
Esgoto		X		X												
Resíduos		X	X							X						
Energia elétrica	X	X	X			X		X	X	X			X			
Iluminação								X	X	X						
Gás				X	X											
Estacionamento									X	X						
Trânsito								X		X						
Segurança	X				X	X	X	X	X							
Fauna	X	X	X	X	X					X						
Flora	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
Telecomunicações					X	X	X		X	X						
Qualidade do ar					X	X			X	X	X	X	X		X	X
Meteorologia	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Descargas atmosféricas					X	X				X	X	X	X			

Fonte: Martini (2015, p.27)

A partir da visualização da interdependência dos ativos urbanos e seus processos, Martini (2015) sugere uma operação interdependente e coordenada, apontando para necessidade de uma atuação hierarquicamente superior e comum à operação de cada processo urbano.

Como exemplo de hierarquia estratégica de operação, Dumont, et al. (2006) propõe um Centro Estratégico de Inteligência Pública, com o objetivo de proporcionar um acesso às informações fundamentais para a gestão pública, baseado em avançados recursos tecnológicos em termos de extração de conhecimento, mineração de dados, representação de informações, Internet e banco de dados. Isso traria benefícios substanciais, visto que, as tomadas de decisão estariam pautadas em informações sólidas que trariam melhorias na gestão pública de recursos e fortaleceria todas as áreas do município, já que, decisões seriam tomadas com base em conhecimento.

Os funcionários que operam no Centro Estratégico de Inteligencia Pública são definidos por Dumont et al.(2006) como os trabalhadores do conhecimento, cujo objetivo é introduzir novos procedimentos, tecnologias ou processos, a fim de criar informação e conhecimento integrando-os ao negócio. Segundo Turban et al.(2004) os funcionários administrativos são de fundamental importância, sendo eles os que dão suporte aos gerentes de todos os níveis, seja na manipulação ou disseminação de informação, exemplo de contadores, secretários que trabalham com processadores de texto, operadores de arquivos eletrônicos e demais funcionários base.

Considerando que todos os setores-chave da gestão pública municipal sejam elaborados com a infraestrutura da informação, onde as pessoas que recebem suporte trabalhem com tecnologias de infraestrutura tais como internet, intranets e banco de dados corporativos. Turban et al. (2004) desenvolve um esquema onde essa infraestrutura estaria na base da pirâmide operacional, como pode ser visualizado na figura 6.

Figura 6: Suporte que os sistemas de informação oferecem às pessoas nas organizações.

Fonte: Turban (2004, p.71)

Nesse contexto a pesquisa desenvolvida pelo Ipea em 2011, “Gestão Municipal no Brasil: um retrato das prefeituras”, realizou um diagnóstico atual da gestão pública municipal brasileira, com o objetivo de dar subsídios para políticas públicas que aprimorem a governabilidade, transparência e eficácia da ação pública municipal. Essa pesquisa apresenta seis pressupostos dos quais serão abordados três, entendidos como fundamentais para a modernização da gestão pública e que destacam a importância do funcionário público nesse processo.

Em primeiro lugar aponta que a existência de unidade administrativa na estrutura organizacional significa mais estabilidade da área, na medida em que garante a continuidade das atribuições e das atividades em períodos de mudanças política e administrativa, conferindo-lhe mais capacidade institucional.

Em segundo lugar aponta que uma equipe efetiva, composta por celetistas e estatutários, qualificada e em número suficiente significa mais possibilidades de reter conhecimentos e experiências no transcorrer das gestões e, portanto, garantir a

qualidade e quantidade dos serviços prestados, salientando que ter um número elevado de funcionários efetivos minimiza os problemas relativos à descontinuidade administrativa, e destaca que o nível de escolaridade e a existência de capacitação aos servidores também são considerados fatores condicionantes da capacidade de gestão, pois permitem melhor desempenho da área. Em relação ao grau de instrução, a pesquisa informa que quanto mais alta a escolaridade dos funcionários melhor seria a qualidade dos serviços prestados e a contínua capacitação dos profissionais garante preparo e a qualificação adequados para atender às demandas de trabalho, facilitando a adoção de procedimentos inovadores e a melhoria constante dos serviços prestados.

O terceiro pressuposto aponta que os processos e as atividades informatizados também qualificam a gestão, na medida em que aumentam a produtividade e melhoram a qualidade das informações produzidas, onde há contribuição para a reestruturação e a agilidade de serviços, a integração das ações, a comunicação entre áreas e serviços e possibilitam transparência nas ações do governo.

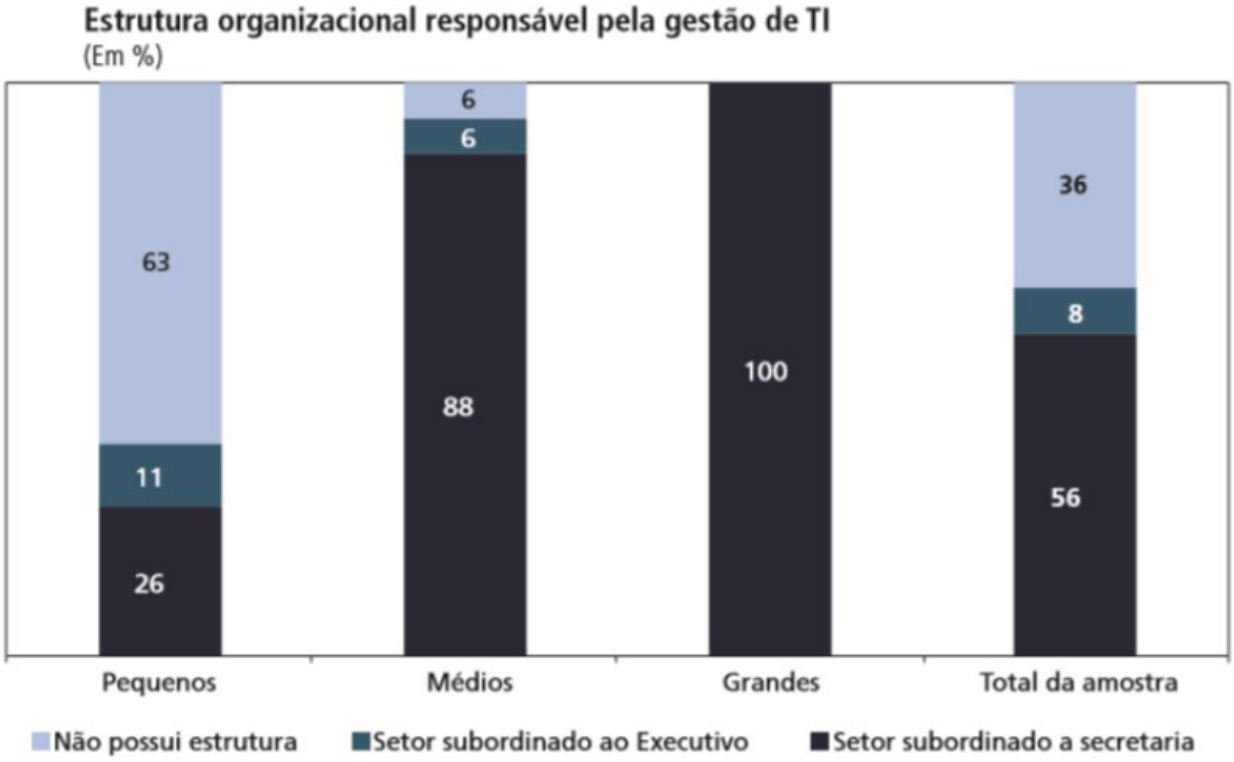
Isso significa que ao permitir a organização acesso a informações e seu tratamento gerencial, pode-se ampliar, para os servidores e os gestores, as oportunidades de conhecimento acerca do repertório de dados e práticas da administração municipal, permitindo identificar lacunas nas políticas e auxiliar no planejamento de ações. Sendo primordial um processo de informatização feito sob a ótica de melhoria de serviços ao cidadão, ampliando a capacidade de gestão e impulsionando novos espaços públicos gerando maior a participação da sociedade na gestão.(CRUZ, 2011)

Tendo como exemplo o estado de São Paulo, podemos visualizar no gráfico seguinte, desenvolvido por Cruz et al. (2011) para a pesquisa do Ipea (2011), como é a estrutura organizacional relacionada à área de TI nos municípios da amostra[18], segmentados em municípios de pequeno, médio e grande porte.

18

Descrição da amostra do estado de São Paulo			
Faixa populacional	Total de municípios no estado	Total de municípios na amostra	PIB per capita médio dos municípios amostrados – 2006(R$)
Pequeno Porte	399	27	30475,95
Médio Porte	173	16	31711,03
Grande Porte	73	7	17491,78
Fonte: Cruz et al.			

Gráfico 2: Estrutura de TI em municípios de pequeno, médio e grande porte do estado de SP. (%)



Fonte: Cruz et al. (2011, p.119)

É possível observar que há uma predominância de estruturas de TI em municípios de grande porte, o que não ocorre em municípios de pequeno porte, onde predomina a inexistência dessa estrutura em 63% da amostra. Os municípios, em grande parte da amostra, quando a estrutura de TI é subordinada a uma secretaria, refere-se a secretaria de administração e está sujeita a atividades relacionadas a recursos humanos e patrimônio (CRUZ et al.,2011).

Em face das possibilidades que uma estrutura de TI pode proporcionar a gestão pública municipal, o quadro apresentado na pesquisa mostra-se preocupante, visto que, no geral, pouco mais da metade da amostra possui essa estrutura e quando a tem está geralmente limitada a poucos seguimentos administrativos.

Segundo Raggio et al. (2011), a área de TI é considerada como estratégica para organização, controle, monitoramento e planejamento das ações e serviços. E

complementa definindo o setor como estratégico pela transversalidade, onde a gestão de tecnologia da informação confere forte impacto nas operações dos serviços e atividades inerentes ao funcionamento das prefeituras. A incorporação de infraestrutura de TI nos mais diversos setores de atividade representa o diferencial na organização, agilidade e eficiência dos processos.

Como meio para implementação de uma infraestrutura de TI que promova a GPI, Veloso et al(2011) afirma que é na gestão de Tecnologia de Informação em que a terceirização é mais intensa e compreende como um aspecto positivo, visto que se pode recorrer ao mercado para serviços de TI específicos, com um custo baixo que favorece a transação. E conclui que: “busca-se a terceirização, porque seria ineficiente incorporar à estrutura administrativa da prefeitura serviços de TI esporádicos e padronizados.” (VELOSO et al., 2011, p.35)

De acordo com Silva et al.(2004) a terceirização ou *outsourcing* (termo em inglês) da TI e a contratação da solução em *Datacenter* (centro de computação), representa a única alternativa viável de inclusão digital da grande maioria dos municípios brasileiros, aplicando a TI em todas as atividades da administração pública municipal, o que possibilitaria a melhoria da qualidade dos serviços à sociedade civil e a melhoria da qualidade do ambiente de trabalho para os servidores públicos.

Para melhor compreensão do processo de TI gerando GPI, é apresentado um breve histórico a cerca de sistemas integrados de gestão, entendendo que esses sistemas compõem a base para a implementação e gerenciamento de sistemas mais complexos, exemplo de soluções Big Data. Para tal são usados dois exemplos desses sistemas, um com aplicação associada ao setor privado e o outro com aplicação exclusiva no setor público.

4 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO

Entendendo modernização a partir de uma definição de Dumont (2006) como sendo “um processo continuado de transformação, através do uso de novas tecnologias, novos conceitos de gestão, com o objetivo de atender às novas exigências da sociedade, que também está em constante mudança.”(DUMONT et al., 2006, p.28) Abre-se um paralelo para apresentar a evolução dos sistemas integrados de gestão, considerando sua importância no contexto do uso de tecnologias de informação como base para prover a GPI.

4.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

Silva et al. (2004) nos apresentam um panorama da evolução dos Sistemas Integrados de Gestão. Discorre que o conceito de sistemas integrados começou a ser empregado na década de 50, com a automação das rotinas específicas que estavam vinculadas às atividades isoladas das organizações, e que, por definição, não poderiam ser chamados de sistemas pois davam apoio a segmentos curtos da cadeia de processos da administração da organização. Silva et al. (2004) complementam, que os programas isolados passaram a ter um encadeamento automatizado e atendendo segmentos um pouco maiores do ciclo de atividades administrativas das organizações, tendo o objetivo de acelerar o processamento, reduzir erros e reduzir custos.

Com as atividades desenvolvidas nas áreas funcionais das organizações, esse processo se tornou com o tempo mais sofisticado, mas encontrava dificuldades em sua integração, já que o processo ocorria em áreas funcionais independente das demais. Nesse contexto temporal, o foco em atender às áreas isoladamente, sem estender o auxílio computadorizado as demais áreas era satisfatório.

Com o tempo passam a ser percebidas relações de interdependência da cadeia administrativa das organizações, exemplo da relação entre o gerenciamento dos estoques com o planejamento de compras. Deriva-se dessa percepção, na

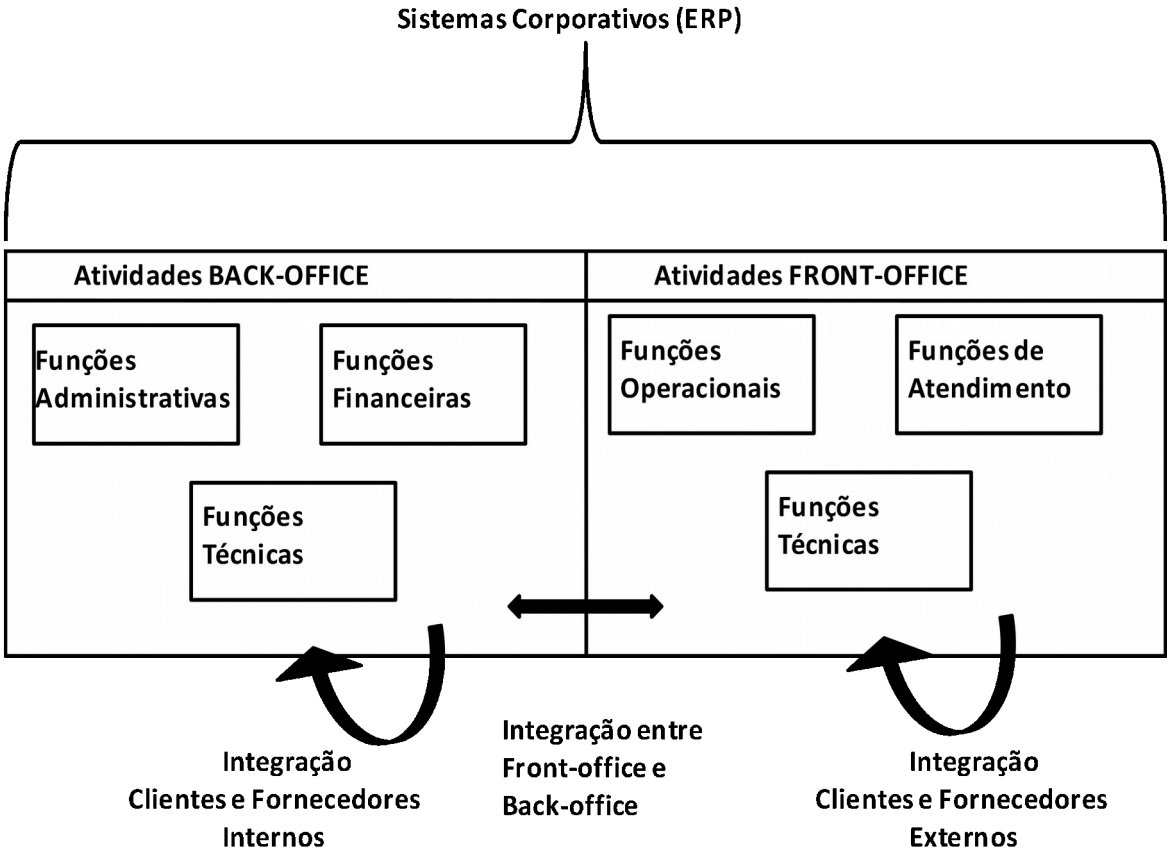
década de 70, o modelo de Planejamento de Necessidade de Materiais (MRP-Material Resource Planning), que de acordo com Silva et al. (2004), nesse modelo havia a integração essencialmente do ciclo de fabricação, a compra e o gerenciamento dos materiais e seus inter-relacionamentos. O modelo posterior surgiu na década de 80 denominado MRP-II (Manufacturing Resource Planning) que acrescenta ao MRP o planejamento financeiro e de mão-de-obra. Prosseguindo nesse processo evolutivo para o ERP (Enterprise Resource Planning) na década de 90, expandindo o modelo MRP-II para todas as outras atividades da organização como um todo.

Segundo Turban et al. (2004), o ERP é um processo que envolve planejamento e gestão geral dos recursos da empresa e sua utilização. Sendo o principal objetivo do ERP integrar todos os departamentos e funções da empresa em um sistema unificado de informática, com o fim de atender todas as suas necessidades, impondo assim, a disciplina e organização dos processos de negócio e tornando mais provável o alinhamento da TI com as metas da empresa. Turban et al. (2004) acrescenta que, ao implementar o ERP, a empresa terá condições de descobrir tudo que atrapalha o andamento do negócio e o motivo.

Os relatórios gerados pelo ERP fornecem aos planejadores informações estatísticas sobre o que aconteceu na empresa, os custos e o desempenho financeiro.

Silva et al. (2004) aponta que o modelo ERP é um desafio para a gestão pública, pois ele requer um avanço da arquitetura de computação cliente/servidor aplicada a todo âmbito da administração pública, controlando todos os principais processos com uma só arquitetura de software de tempo real. A solução integrada ERP, deve ser considerada como um processo de administrar todos os recursos da entidade da administração pública e sua utilização de forma integrada. Oferecendo o auxílio computadorizado para o processo de colaboração entre diversas áreas da administração pública, otimizando as atividades internas e externas fornecendo melhores serviços ao cidadão. Integrando, dessa forma, operações de *back-office* e *front-office*. (Figura 7)

Figura 7: ERP – BACK-OFFICE e FRONT-OFFICE



Fonte: Silva (2004, p. 238)

Entende-se por arquitetura de software o que Garlan e Shaw (1994) definem como o que vai além da escolha dos algoritmos[19] e estruturas de dados, a arquitetura envolve: decisões sobre as estruturas que formarão o sistema, controle, protocolos de comunicação, sincronização e acesso a dados, atribuição de funcionalidade a elementos do sistema, distribuição física dos elementos, escalabilidade de desempenho e outros atributos de qualidade; e seleção de alternativas de projeto.

Observa-se a importância de Sistemas Integrados de Gestão, para a saúde da organização e otimização dos processos administrativos. Possuir uma única arquitetura de software, onde possam ser acessados todos os dados da organização é a representação da integração como um todo, onde todos que incorporam a organização teriam acesso a esses dados. As tomadas de decisão não seriam

[19] Um **algoritmo** é uma sequência finita de instruções bem definidas e não ambíguas, cada uma das quais pode ser executada mecanicamente em um período de tempo finito e com uma quantidade de esforço finita.

tomadas sem um embasamento em informações, geradas a partir de dados dispostos de forma clara e objetiva e de fácil compreensão, para que não sejam apenas dados e sim informações que gerem conhecimento a quem as acessar.

O ERP é um software empresarial, um sistema de gestão integrada, onde diversos departamentos da empresa estão contidos no mesmo software, tendo as informações compartilhadas de forma dinâmica. É um sistema de elevado custo, que precisa estar alinhado com os objetivos da empresa. Sendo a metodologia de implementação de importância fundamental, visto que há uma dificuldade de transição de sistemas anteriores para esse sistema integrado, inclusive no que se refere a adaptação das pessoas ao seu uso. Todavia, o ganho do uso dessa tecnologia e tecnologias de gestão integrada a longo prazo é a diminuição do tempo com atividades burocráticas, pois o acesso à informação é facilitado e auxilia diretamente na tomada de decisão, além de dar mais transparência a companhia.

Nesse contexto a CNM desenvolveu o Urbem, um software livre de gestão pública, voltado essencialmente aos municípios brasileiros.

4.2 URBEM

O Urbem é uma tecnologia desenvolvida para os municípios brasileiros, sendo a Confederação Nacional dos Municípios (CNM) gestora do sistema, tendo como objetivo a modernização da gestão municipal, com base na adoção de mecanismos tecnológicos que garantam a organização dos processos internos e o auxílio no planejamento e tomada de decisão do gestor.

O Urbem apresenta uma solução que permite a realização de diagnósticos da organização e a dinamização dos processos internos, auxiliando o gestor municipal na elaboração do planejamento de sua gestão de maneira clara e objetiva.

Nesse contexto, pode-se considerar o Urbem como um sistema integrado de gestão, pois integra todos os setores da Prefeitura, adequando-se às necessidades de cada gestão, garantindo maior controle de arrecadação e de todas as informações de interesse da administração local.

Sendo um sistema desenvolvido em específico aos municípios, o Urbem, garante o acesso dos cidadãos à informação pública, de forma tecnicamente eficaz, entendendo que o setor público não é o proprietário exclusivo dos dados que contêm informações referentes à gestão pública, e sim o poder de gestão sobre elas. A gestão deve estar alinhada sob o efeito da lei, protegendo a integridade, confidencialidade e acessibilidade das informações, com base no princípio de eficiência e nas necessidades coletivas.

Entre as características do Urbem encontram-se, de acordo com o site do sistema, visitado em junho de 2015:

> **Gestão Administrativa:** Administração do sistema, cadastro geral do município outros cadastros de apoio, índices econômicos e protocolo - que assegura o controle administrativo dos processos que tramitam pelos diversos setores da prefeitura e integração com os demais módulos.
> **Gestão Tributária:** Gerenciamento da arrecadação das receitas do Município, permitindo o acompanhamento do crédito tributário, desde o lançamento até a inscrição em dívida ativa, Cadastro Técnico Municipal, Dívida Ativa, Fiscalização, IPTU, ISSQN, ITBI.
> **Gestão de Recursos Humanos:** concurso, calendário, pessoal, benefícios, folha de pagamento, estágio, Informações Mensais e Anuais (IMA), diárias e relógio de ponto e cálculo e gerenciamento dos dados da folha de pagamento com maior precisão, fácil manutenção das informações e diversos relatórios de controle com eficiência e confiabilidade.
> **Gestão Patrimonial:** almoxarifado, patrimônio, frota, compras e licitação. Gerenciamento das aquisições de materiais ou de serviços de acordo com a Lei 8.866/93, controle dos saldos físicos e financeiros, fluxo de materiais nos diversos almoxarifados, gerenciamento dos bens patrimoniais, gerenciamento das despesas e controles associados aos veículos.
> **Gestão Financeira:** orçamento, contabilidade, empenho, LRF, tesouraria, PPA e LDO. Execução da contabilidade orçamentária pública, seguindo os critérios das Leis 4.320/64 e 101/00 (Responsabilidade Fiscal), gerenciamento de toda a movimentação financeira da Prefeitura.
> **Portal Transparência:** Por força constitucional, a administração pública promover a transparência de sua gestão fiscal. Nesse sentido, a Lei Complementar n° 131/09 acrescentou dispositivos à Lei Completar n° 101/00 a fim de determinar a disponibilização, em tempo real, de informações sobre a execução orçamentária e financeira da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Este módulo do Urbem atende aos padrões mínimos de qualidade de um sistema integrado de administração financeira e controle de os seus requisitos mínimos de contabilidade e segurança, contribuindo para aumento da transparência, fiscalização e controle da gestão governamental.

O Urbem, é um sistema realizado em software livre – livre distribuição – sob a licença Pública Geral (GNU/GPL) que pode ser solicitado por qualquer município brasileiro, sendo de uso exclusivo do solicitante. O ente interessado pode fazer uso

do sistema de acordo com sua necessidade, e inclusive modificá-lo para o atendimento de seus interesses.

O conteúdo completo desta licença pode ser obtido no site do GNU[20], que ainda não possui uma versão em português. O *download* do aplicativo Urbem pode ser efetuado a partir do site do Urbem[21], onde é possível acessar o manual de instalação e utilização. Nesse mesmo site é possível conhecer previamente cada aplicação e funcionalidade do aplicativo, em uma versão de demonstração que possibilita efetuar simulações de operações, e entrar em contato com a equipe do Urbem para sanar possíveis dúvidas que surgirem no processo de implementação.

A CNM disponibiliza o software de gestão municipal, Urbem, com integração entre os módulos, as atualizações exigidas pela legislação e a constante atualização de tecnologias utilizadas no aplicativo, de modo a manter o mesmo atualizado tecnologicamente. É de competência da CNM também manter a atualização dos manuais de utilização da ferramenta e em linguagem acessível para os usuários esclarecerem suas dúvidas oriundas da utilização da aplicação, não ficando a cargo da CNM o suporte operacional sobre a utilização da aplicação, responsabilidade essa da Prefeitura solicitante.

A aquisição do software disponibilizado pela CNM não incide nenhuma cobrança, estando na responsabilidade do Município, a seu critério, contratar uma empresa ou utilizar, caso disponha, um corpo técnico qualificado para realizar os processos de migração de dados, implantação do sistema, treinamento de pessoal e suporte técnico operacional. O município deve disponibilizar a infraestrutura física e lógica necessária para a implantação do sistema, que é determinada de acordo com o porte do município e suas necessidades. Também é responsabilidade do município manter os sistemas atualizados na última versão disponibilizada pela CNM e uma equipe técnica própria ou terceirizada para auxiliar os servidores e para atender demandas internas advindas de dificuldades de utilização do aplicativo pelos usuários finais.

---

[20] http://www.gnu.org/

[21] www.urbem.cnm.org.br

5 GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA E BIG DATA

A principal diferença entre o Big Data e sistemas convencionais como ERP, é a capacidade de armazenamento dados. Soluções Big Data tem uma alta capacidade de armazenamento e de análise rápida, gerando informação em tempo real, ou quase. McAfee e Brynjolfsson (2012) complementam que como as atividades nas organizações estão sendo cada vez mais digitalizadas, novas fontes de informação e equipamentos cada vez mais baratos se combinam para trazer-nos para uma nova era: em que grandes quantidades de informação digital existem em praticamente qualquer tema de interesse de negócio. Para Davenport et al. (2012) de fato, as empresas que aprendem a tirar proveito de Big Data utilizarão informações em tempo real para entender seus ambientes de negócios em um nível mais sensível, criando novos produtos e serviços, e respondendo às mudanças nos padrões de uso à medida que ocorrem. “Com Big Data, os gestores podem medir, e, portanto, conhecer radicalmente mais sobre os seus negócios, e traduzir esse conhecimento em melhor desempenho e tomada de decisão.” (McAfee e Brynjolfsson, 2012, tradução do autor)

Nesse contexto abre-se um paralelo para o conceito de Gestão Pública Integrada, onde o município passaria a operar de forma conjunta nas tomadas de decisão. Gerando maior precisão nas tomadas de decisão dos gestores públicos e diminuindo os riscos, por conta da quantidade de informação disponível sobre as operações e a demanda dos munícipes, garantindo maior integridade e assertividade aos projetos municipais.

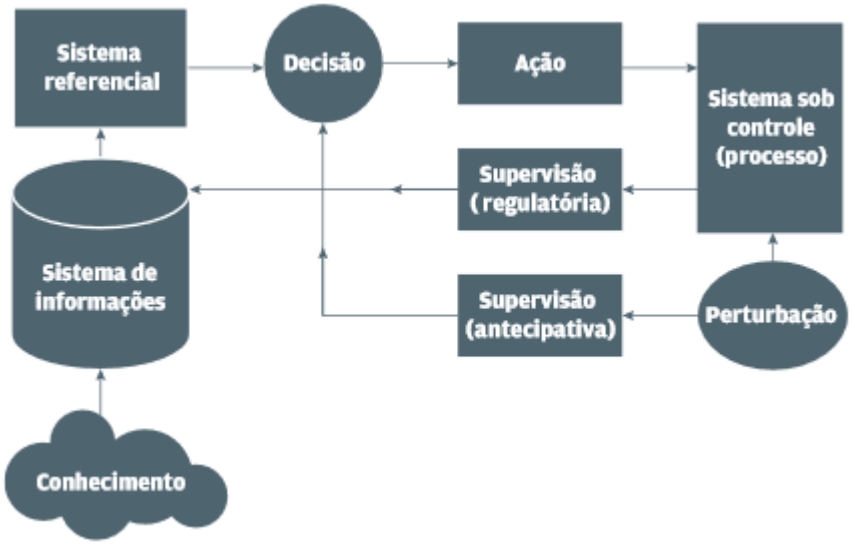
A consequência de uma cidade mais informatizada é o monitoramento de sistemas em tempo real e também sua administração e otimização. Costa (2013) acrescenta que a utilização de uma ampla gama de ferramentas tecnológicas possibilita a melhoria de diversos serviços prestados à população e uma abertura maior para a participação dos cidadãos na gestão urbana, sendo o Big Data fator de auxílio na construção de cidades inclusivas de modo social, territorial, econômico e ambiental.

Essa nova forma de organização urbana é entendida por Costa (2013) como um novo paradigma, que visa integrar as atividades de segurança pública, gestão de resíduos e da água, administração pública, saúde, educação, segurança,

mobilidade, energia e habitação, onde a gestão desses eixos estaria interligada por meio de ferramentas tecnologias, como internet, aplicativos de celulares, sensores e etc.

Uma possibilidade de propulsão dessa modernização da gestão pública, compreendendo a complexidade da interação e coordenação dos processos urbanos que existem em uma cidade é o modelo de Sistema Integrado de Gestão da Infraestrutura Urbana (SIGINURB), sugerido por Martini (2015), que será apresentado, primeiramente com foco em um processo de controle individualizado para melhor compreensão, como pode ser visto na figura 9.

Figura 8: Ciclo de controle



Fonte: Martini (2015, p.28)

Referente a figura 9, de acordo com (MARTIN, 2015, p.28):

> O sistema sob controle é o que deve ser mantido em operação, segundo o estabelecido por um sistema referencial, no qual são ditadas as características que o sistema sob controle deve apresentar e manter, a respeito de eventuais perturbações que possam influir em sua condição operacional. Para não se desacoplar da realidade da operação de uma cidade, pode-se imaginar que cada um dos processos urbanos seja um sistema sob controle, que deve ser mantido sob condições controladas.

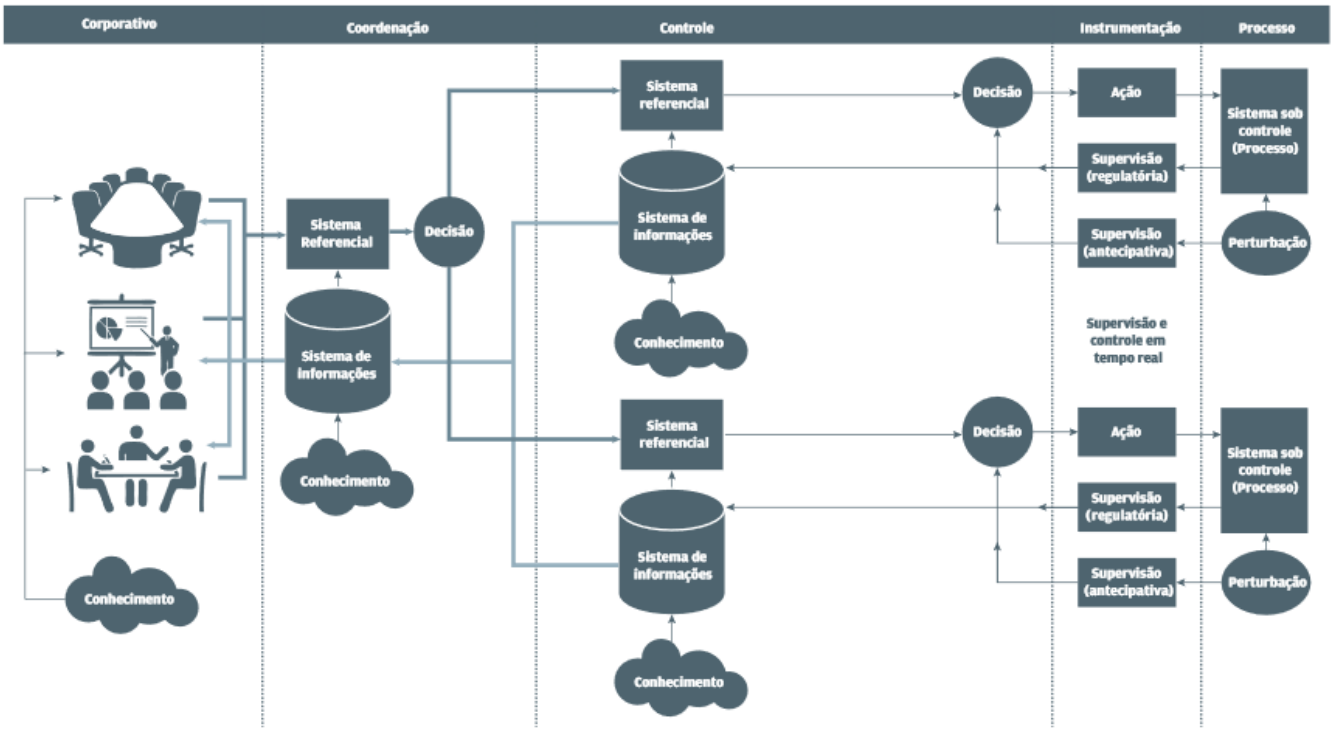
O centro de controle, que é o tomador de decisão, compara os dados da ocorrência com as referências que lhe são oferecidas pelo sistema referencial que é formado pelo resultado da análise histórica de dados, armazenados em um sistema de informações, e conhecimento disponível sobre o assunto, sofrendo influência de outras variáveis técnicas ou de gestão, que influenciarão a decisão, conforme demonstrado pelo modelo.

Esse processo tem maior eficiência com o uso de soluções Big Data, entendendo-as como formadoras de uma volumosa base de dados a ser utilizada pelo sistema referencial para uma análise histórica mais fiel a ser oferecida ao centro de controle. Como pode ser visto no modelo proposto, os sistemas de informação recebem influência de todo ciclo de controle, onde a necessidade de um processamento rápido dessas informações tem uma importância fundamental na identificação da ocorrência de uma possível pertubação e na geração de solução em tempo real, aumentando substancialmente a qualidade da gestão e funcionamento do ciclo.

O ciclo de controle é parte integrante da cadeia de operações administrativas da gestão pública municipal, que de acordo o modelo SIGINURB[22] proposto por Martini (2015) possui outros módulos de operação, como pode ser visto na figura 10, abordando a utilização de cinco ciclos de controle fundamentais, que devem se comunicar de maneira padronizada através de protocolos definidos por todos que atuam no sistema de gestão urbana. Esse processo possibilita que os vários ciclos de controle sejam coordenados e mantidos de maneira otimizada, alinhados com uma visão orgânica da corporação.

[22] SIGINURB: Sistema de Gestão da Infraestrutura Urbana da Prefeitura do Campus da Capital da USP (PUSP-C), coordenado pelo professor Sidnei Martini, da Escola Politécnica (Poli) da USP. O sistema busca aperfeiçoar a operação da infraestrutura urbana.

Figura 9: Coordenação dos processos urbanos



Fonte: Martini (2015, p.36)

Tendo em vista a organização amplificada dessa gestão, representada no modelo de coordenação dos processos urbanos, Martini (2015) considera que a base seria composta de todos os processos e que uma instrumentação que deve existir sobre eles para que se possa obter informações de cada processo. Acima estaria o controle, sendo o local de tomadas de decisão relativas a cada processo, estando regido por um estagio de coordenação, onde todos os processos possam ser contemplados, e o nível superior, o nível corporativo que é o nível que zela pela política e pela forma que a cidade quer se comportar.

Tendo em vista a importância de compreensão de cada processo que incorpora esse modelo, uma definição mais descritiva é apresentada a seguir:

> Instrumentação: Realiza a transdução, convertendo os estados das variáveis do processo em dados digitais para que possam ser processados no âmbito do controle; é materializado pelos instrumentos de processo. Em alguns sistemas a própria instrumentação realiza algumas funções de controle, dada a sua capacidade de processamento dos instrumentos;

> Controle: Gerencia os equipamentos do nível de instrumentação e da rede de comunicação de campo, que interconecta os instrumentos de medição e transdução. Neste nível, são executadas as funções de interface humano-máquina, com uma visão geral e completa do processo para o seu gerenciamento, gerando os pontos referenciais de operação e as funções de gerenciamento do processo;
>
> Coordenação: Nesse nível, é realizada a integração das informações oriundas de cada um dos controles de processos que intervém na área urbana sob gestão, com o objetivo de provocar a atuação sinérgica entre eles, sem atuar diretamente sobre os processos.
>
> Corporativo: Nesse nível residem os dados corporativos que são consultados e atualizados pelos vários sistemas de informação e de automação da corporação e o gerenciamento da rede corporativa, atendendo aos distintos usuários finais.(MARTINI,2015,p.32)

Colocando os ciclos de controle sobre esse modelo, temos o processo, a instrumentação, o controle, a coordenação e o nível corporativos, todos relacionados entre si através de pontos de decisão que ajustam organizadamente um controle sistêmico que representaria na prática a GIP. O nível da coordenação, por definição, exerce um controle de amplitude maior, tomando por referência as metas corporativas e atua sobre as referências das metas de cada processo separadamente, mas de maneira coordenada, levando em conta a interdependência de cada processo com os demais processos. Aqui se concentra a parte mais importante da gestão integrada.(MARTINI, 2015)

Um sistema de informação é fundamental para que haja uma supervisão e controle amplos, e que esteja sempre em processo de modernização tornando a gestão cada vez mais integrada e assertiva na resolução de eventuais pertubações e na definição de projetos para os cidadãos, tendo como base o conhecimento que é o fator que se encontra relacionado aos processos de controle, buscando informações tanto dos processos internos como de fontes externas que possam fomentar processos de decisão e otimização.

Esse modelo utilizando soluções Big Data, poderia tornar o processo de gestão pública facilitado, visto que é necessária uma base de dados que comporte os inúmeros dados gerados em tempo real, através de relatórios, decisões, processos administrativos e sensores, entendo que o principal sensor de uma cidade é o cidadão, podendo interagir com a prefeitura por meio de aplicativos de smartphone, por exemplo, informando sobre um possível problema na cidade, que

pode ser localizado sem que o cidadão informe o local, podendo ser identificado por meio de GPS.

A Secretaria de Trânsito, pode usufruir de informações geradas a partir de GPS instalados em ônibus urbanos tendo, em tempo real, uma representação da situação do fluxo de tráfego na cidade em diferentes pontos e fornecendo diretrizes aos cidadãos por meio informações quais são os melhores caminhos para seguir. Dessa forma é possível transferir o fluxo de veículos para outro ponto, desafogando o ponto observado como crítico naquele momento.

Outro processo que seria facilitado por esse modelo de gestão integrada em consonância com a utilização de Big Data é na área da saúde, onde segundo Junqueira (2013) podemos pensar em prontuário único para cada cidadão, contendo toda a história médica em um único local, abrindo uma maior possibilidade de salvar vidas, tendo o médico total conhecimento sobre o paciente para prover um diagnóstico. Para tal, é necessário abrir questões relativas à privacidade, para que se possa definir um modelo que não atinja o princípio do cidadão.

Costa (2013) traz o exemplo do Center for Urban Science and Progress (CUSP), da Universidade de Nova York, que tem como objetivo avançar no campo de Big Data. O CUSP usa a cidade de Nova York como laboratório para suas inovações, monitorando luz, temperatura, poluição e outros fatores ambientais através de sensores instalados por toda a cidade. Por meio de mídias sociais e câmeras de vídeo obtêm-se informações que são base para análise da movimentação dos pedestres e veículos.

A cidade de Santarder, na Espanha, em parceria público-privada, instalou 18mil sensores de diversos tipos para fornecer informações para pesquisadores locais e para fornecer serviços úteis a cidade. Os sensores conseguem monitorar a poluição do ar e sonora, identificar quando o lixo precisa ser coletado, quando as luzes dos postes precisam ser substituídas e a detecção de vagas em estacionamentos, que são feitas por meio de sensores instalados no asfalto e disponibilizam informações em telas inseridas nas principais interseções para auxílio aos motoristas.

Uma iniciativa parecida faz parte de um projeto da cidade Águas de São Pedro no estado de São Paulo, onde uma tecnologia de sensores ópticos instalados nas ruas da área central, fornece aos cidadãos a opção de checar em tempo real a disponibilidade de vagas para estacionar por meio de um aplicativo de celular. A

cidade Águas de São Pedro faz parte de um projeto de cidade inteligente em parceria público-privada com a operadora de telecomunicações Telefônica, com objetivo de torná-la 100% digital.

Com o objetivo de fornecer a visualização de potencialidades do uso de Big Data em esfera pública, a próxima sessão apresenta dois exemplos brasileiros em que uso dessas tecnologias proveem: informações para a população (DataViva) e gestão de operações integradas(COR). Em terceiro plano, apresenta-se a cidade de Limeira, para um olhar sobre o que se passa na gestão do município em termos de referenciais anteriores.

6 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO BIG DATA COM FINS PÚBLICOS NO BRASIL CONTEMPORÂNEO

6.1 DATAVIVA: GOVERNO DE MINAS GERAIS

O DataViva é uma plataforma criada pelo Escritório de Prioridades Estratégicas do governo de Minas Gerais em parceria com o MIT Media Lab, parte integrante do departamento de pesquisa da escola de arquitetura e urbanismo da MIT(Massachusetts Institute of Technology), que oferece um conjunto de ferramentas inovadoras para visualização de dados de todo o Brasil.

O DataViva possui mais de 100 milhões de visualizações de todo setor formal da economia brasileira. Incluem informações sobre cerca de 1.300 produtos, 400 atividades industriais e 900 ocupações profissionais. Podendo ser considerado um site de Big Data, pois possui três grades bases de dados, os quais podem ser visualizados através de oito aplicativos, fornecendo ao usuário uma navegação fácil e indutiva.

Figura 10: Bases de dados do DataViva

Fonte: Palestra DataViva -Secop 2014[23]

[23] Disponível em:<http://www.secop2014.pr.gov.br/arquivos/File/arq_palestras/DataViva_PremioGovEletronico.

As bases de dados, como pode ser visualizado na Figura 10, são compostas por: registros de exportações e informações detalhadas sobre as empresas exportadoras do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio; base de dados da Relação Anual de Informações Sociais(RAIS) contendo dados sobre ocupações profissionais e salários, que são entregues ao Ministério de Trabalho e Emprego; dados das exportações mundiais fornecidos pela UN comtrade.[24]

Esses dados, que cobrem um período de dez anos, podem ser cruzados extraindo desse processo uma imensa possibilidade de informações, que podem ser visualizadas através de mapas, diagramas, gráficos, gráficos comparativos, etc.

Esse procedimento facilita, por exemplo, o processo de decisão de um investidor que procura abrir uma empresa que ofereça produtos ou serviços em determinado local, podendo encontrar informações a cerca da potencial demanda pelas indústrias e possibilidades de M.O, além de saber da demanda já oferecida por produtos e serviços semelhantes na região. Com isso é possível definir quais locais possuem essas indústrias e como é possível integrar-se em sua cadeia de suprimentos, reduzindo probabilidades de risco do investimento.

Em relação a instituições de ensino, é possível usar informações do DataViva para entender a dinâmica econômica da região, observando quais industriais e setores possuem maior impacto no PIB e quais ofertas de carreiras estão defasadas, assim oferecer cursos que preparem pessoas para as carreiras mais requisitadas.

O software usado no DataViva tem código aberto e está disponível no site GitHub[25]. Isso significa que instituições de governo, de ensino, de pesquisa e até empresas podem adaptá-lo à visualização de diferentes bases de dados, as quais possuam ou queiram incorporar.

Para melhor compreensão de como são apresentadas as visualizações e entender a dimensão que se pode atingir em relação a informações relacionadas a essas bases de dados, seguem abaixo algumas simulações para exemplificar essas possibilidades.

Se quisermos saber a margem de exportação por município no Brasil em 2012 (Figura11):

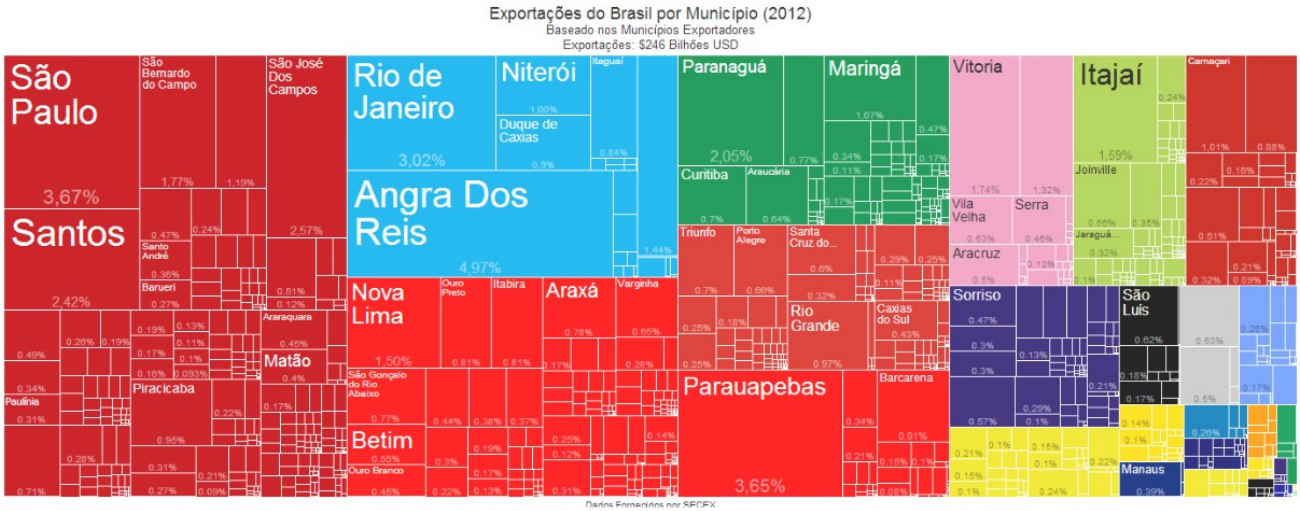
---

pdf> Acesso maio. 2015.

[24] Base de dados de estatísticas de Comércio Exterior

[25] https://github.com/DataViva/

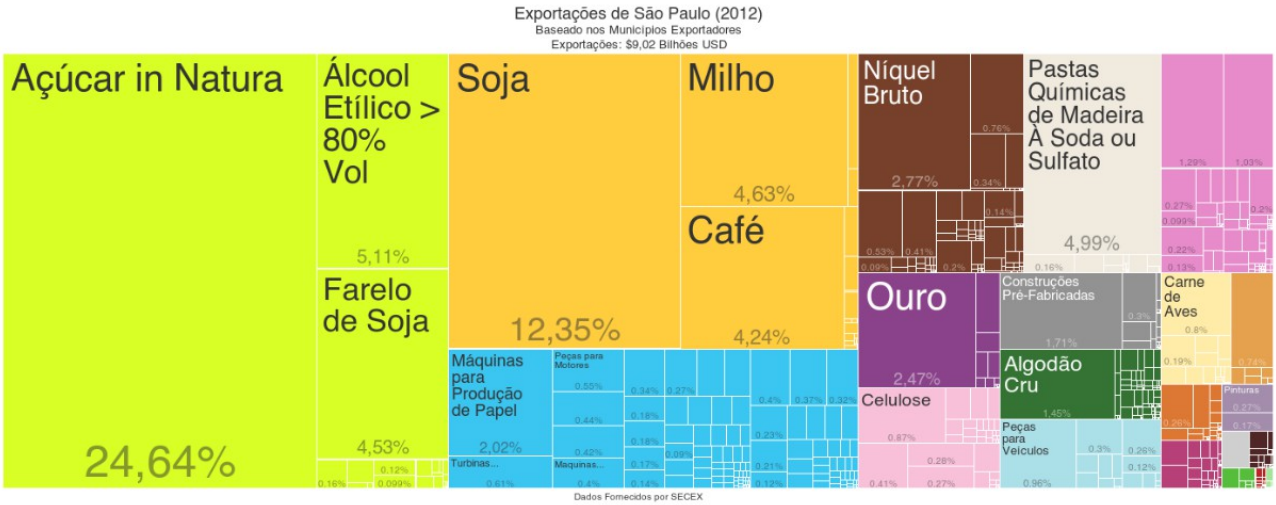
Figura 11: Exportação no Brasil em 2012 por município



Palestra DataViva -Secop 2014[26]

Se quisermos saber o que foi exportado e quanto foi exportado pelos municípios em 2012, usando como exemplo São Paulo capital, Figura 12:

Figura 12: Exportações de produtos do municício de São Paulo em 2012



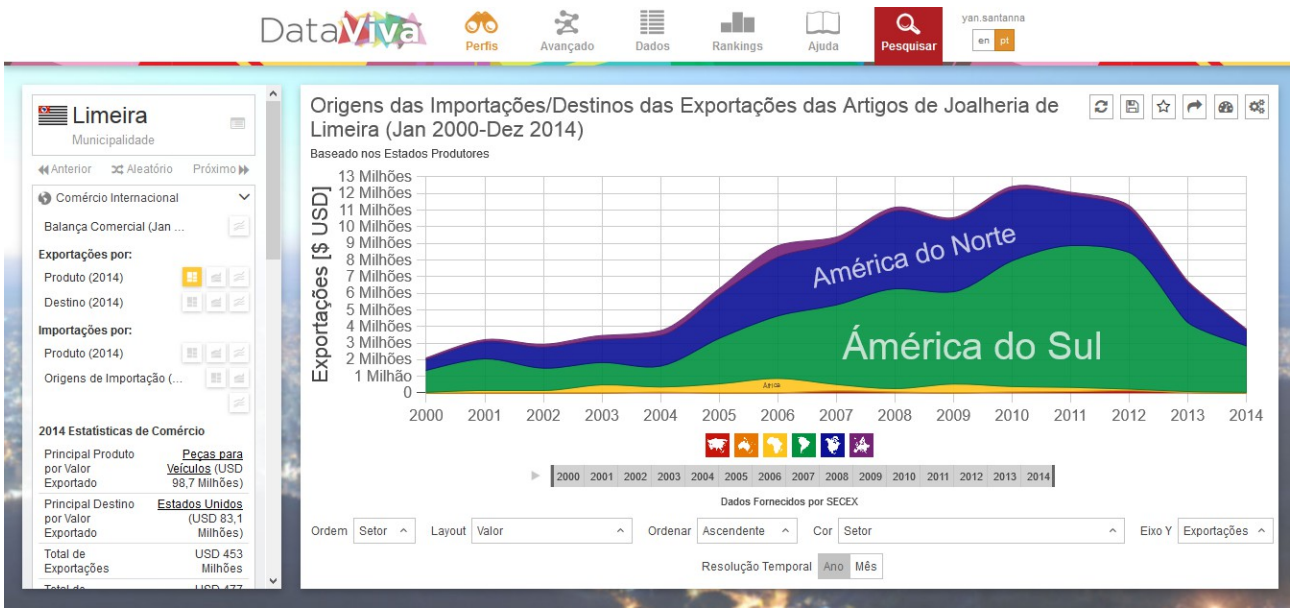
Fonte:Palestra DataViva -Secop 2014[27]

---

[26] Disponível em:<http://www.secop2014.pr.gov.br/arquivos/File/arq_palestras/DataViva_PremioGovEletronico.pdf> Acesso maio. 2015.

É possível ser mais específico, e verificar qual destino das exportações de um produto em um determinado município brasileiro, exemplo de artigos de joalheria do município de Limeira- SP é apresentado na Figura 14:

Figura 13: Destinos das exportações do minicípio de Limeira- no ano de 2000 a 2014



Fonte:http://pt.dataviva.info

E saber também as especificações econômicas desses artigos de joalherias relacionadas ao município de Limeira

É notável o número de possibilidades que o DataViva oferece. O armazenamento dos dados, a análise e a geração de informação de fácil acesso aos usuários é de considerável importância para tomadas de decisão em diferentes esferas sociais, econômicas e governamentais.

Os dados que incorporam o DataViva, já encontravam-se disponíveis publicamente, mas na forma de um aglomerado de dados sem utilidade fácil. Demandando muito tempo para se extrair informações, baixando e analisando imensas planilhas. No DataViva, alguns cliques são suficientes para visualizar essas informações de diferentes maneiras e forma clara.

O conceito de Big Data aplicado ao DataViva, traz benefícios estratégicos de investimentos, munindo potenciais investidores de informação sobre diversas áreas

[27] Disponível em:<http://www.secop2014.pr.gov.br/arquivos/File/arq_palestras/DataViva_PremioGovEletronico.pdf> Acesso maio. 2015.

da economia, inclusive sobre índices de empregabilidade e remuneração de diversas carreiras distribuídas nos municípios brasileiros. O cidadão também pode se beneficiar, observando onde estão sendo oferecidos os cursos de seu interesse ou em qual região existe uma maior demanda por sua M.O.

6.2 CENTRO DE OPERAÇÕES RIO: PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO

Segundo Junqueira (2013) o Centro de Operações Rio (COR) é um centro de coordenação operacional e integração de diversos serviços da cidade, tendo como um dos principais vetores a interatividade com o cidadão a partir da mídia e das redes sociais, considerando que o cidadão também é parte da solução dos problemas urbanos.

> O conceito de Smart City se refere à capacidade de a cidade gerir melhor seus recursos, com mais eficiência, a partir do uso amplo de monitoramento e de cruzamento de informações, com o objetivo de melhor atender os cidadãos e formular políticas públicas mais eficazes.(Junqueira,2013,pag. 78)

A partir dessa definição de Smart City Junqueira (2013) discorre sobre o Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro, apresentando exemplos derivados da sua experiência de trabalho na prefeitura do Rio de Janeiro à frente do Centro de Operações Rio.

De acordo com o site do Centro de Operações Rio da prefeitura do Rio de Janeiro[28], o COR, inaugurado em 31 de dezembro de 2010, integra 30 órgãos que monitoram o cotidiano da cidade 24h por dia. Nele estão integradas todas as etapas de um gerenciamento de crise, desde a antecipação até a resposta em tempo real às ocorrências, como chuvas fortes, deslizamentos e acidentes de trânsito. O COR possui informações em tempo real das concessionárias, dos órgãos públicos e capta imagens de 560 câmeras instaladas por toda a cidade, onde esses dados são interconectados para a visualização, monitoramento e análise na sala de controle. Na sala de crise, é possível a comunicação com a residência oficial do prefeito e

[28] Disponível em:<http://centrodeoperacoes.rio/institucional> Acesso em: maio. 2015

com a sede da Defesa Civil, estabelecida através de videoconferência, o que permite a atuação em tempo real na tomada de decisões e soluções de problemas. O funcionamento do COR é possível por conta de 400 profissionais que se revezam em três turnos, logo, em caso de ocorrência é possível acionar, de forma rápida, os órgãos competentes para cada tipo de situação.

Um exemplo do uso de Big Data para o auxílio da identificação de problemas de mobilidade urbana é a parceria com o aplicativo Waze (Aplicativo de mapeamento, trânsito e navegação), onde os dados do aplicativo foram abertos para o COR, tornando ágil a identificação de problemas, as suas características e os impactos causados a partir de um grande volume de informação fornecida em tempo real pelos usuários do aplicativo. Dessa forma, com informações sempre atualizadas, é garantida a eficiência de ações por meio do conhecimento que por consequência potencializa a capacidade de coordenação dos órgãos envolvidos nas soluções.

Dessa forma pode-se enxergar o conceito do Big Data aplicado a Gestão Pública Integrada como exemplo do COR, encurta distâncias entre os departamentos, já que, concentra em um mesmo ambiente, representantes de dezenas de órgãos, empresas públicas e concessionárias, cada qual com seu estágio de desenvolvimento, o que leva a resoluções de problemas com celeridade e da melhor forma, dando satisfação aos operadores e coordenadores desses processos.

No que se refere a questão da transparência e interatividade com os cidadãos, destaca-se a política de dados abertos da Prefeitura, onde um trabalho conjunto entre Implario (empresa municipal de informática), Secretaria de Ciência e Tecnologia e Pensa, conhecido como Open Data, tem como objetivo permitir que os interesses individuais produzam soluções para o cotidiano da cidade. Onde Junqueira(2013) acredita que essa política tem a capacidade de gerar benefícios incalculáveis para a qualidade de vida na cidade.

É possível observar como o uso de Tecnologia de Informação, integração de órgãos municipais, geração e análise de dados trazem benefícios para uma gestão pública eficiente, onde tomadas de decisões são mais assertivas e integradas com a demanda da população. O COR é exemplo de uma gestão pública pautada no engajamento dos grupos envolvidos e impactados no que se refere ao município do

Rio de Janeiro, tendo como pano de fundo a evolução tecnológica e a cooperação de seus *stakeholders*.

Big Data gera essa possibilidade de organização de grandes volumes de dados, criados e transmitidos, nesses imensos espaços onde é possível armazenar, e extrair, informações funcionais e estratégicas de todos os ambientes da cidade. Desde sensores e câmeras em postes de luz até simulações infinitas em softwares da própria instituição, transacionando esses conjuntos de dados de toda estrutura orgânica que compõe a cidade para conseguir extrair uma informação cada vez mais fiel do que é demandado.

7 CONCLUSÃO

É notável as possibilidades que podem ser desenvolvidas a partir da geração, análise e manipulação de grandes volumes de dados. O fenômeno Big Data encontra aplicação farta para gerar soluções que alinham de forma sistêmica os interesses de cidadãos, gestores e demais *stakeholders*, desenvolvendo um projeto contínuo em busca de uma sustentabilidade urbana utópica, visto que sempre haverão possibilidades de melhora nos processos urbanos e de gestão entendendo a dinâmica e incerteza dos caminhos que os centros urbanos e as tecnologias poderão seguir.

É possível concluir que a ideia em torno do Big Data é que podemos aprender com um grande número de informações aspectos e fenômenos que não podiam ser compreendidos com menos dados. Criam-se soluções cada vez mais rápidas e adaptativas, dado o embasamento em torno do processo a ser desenvolvido.

A Gestão Pública Integrada é somente a base que é possibilitada pela incorporação de tecnologias e que tira vantagens substanciais de suas possibilidades, provendo a integração dos setores e usando os recursos, escassos, da melhor maneira.

A importância da parceria com centros de ensino e empresas privadas é fundamental para um avanço de base tecnológica. Apropriar-se de possibilidades tecnológicas para gerenciar um imenso volume de dados é fator determinante para conseguir entender melhor as demandas da população. Utilizar tecnologias que consigam estimular o cidadão a integrar-se de forma mais sistêmica à cidade, entendendo sua confluência e conseguindo visualizar resultados por parte da gestão é um passo para uma democracia real. Ou mais próxima de sua estrutura epistemológica onde o poder demanda do povo e através dele.

Negar esse avanço é negar o papel fundamental do município de prover ao cidadão o que lhe é necessário, tendo a estratégia de operação o mais próxima possível do consciente populacional que o compõe. A tecnologia deve ser entendida como catalisador desse processo de comunicação, possível somente com a integração dos setores de interesse que tenham ou sofram influência sobre a ação a ser tomada.

Nesse sentido a presente pesquisa espera ter contribuído com informações que possibilitem e impulsionem os interessados desenvolver projetos com base em um grande número de dados.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Tribunal de Contas da União. Relatório de Levantamento:TC 005.003/2014-8 . Disponível em:< http://portal3.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU> Acesso em: 09/03/2015

BRETERNITZ, J. V.; SILVA, L. A. Big Data: bringing new opportunities and challenges. 10th International Conference on Information Systems and Technology Management – CONTECSI. São Paulo, Brasil. Jun. 2013

CAVALCANTI, B. S.Gestão pública integrada: implicações para a formulação de teorias, modernização administrativa e ensino da administração pública. Revista de Administração Pública, v. 25, n. 3, p. 173-184, 1991.

CANARY, V. A tomada de decisão no contexto big data: estudo de caso único. 2013. 74 f. TCC (Graduação em Administração) – Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. 2013.

CETIC. Pesquisa TIC Domicílios 2013. Disponível em:<http://www.cetic.br/media/analises/tic-domicilios-2013.pdf> Acesso em: 23/05/2015

CNM. Tecnologia e Modernização Administrativa: Do Governo Eletrônico à Governança Conectada. Brasília : CNM, 2008

COSTA, C. Cidades Inteligentes e Big Data. Revista FGV Projetos, 2013. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/publicacao/cadernos-fgv-projetos-no-24-cidades-inteligentes-e-mobilidade-urbana> Acesso em: 24/11/2014

CRUZ, M.C.M.T et al. Gestão Pública Municipal no Estado de São Paulo: Elementos para um Olhar Analítico. – Brasília : Ipea, 2011. 303 p.

DATSKOVSKY, G. Harnessing Big Data for Competitive Advantage. Information Management, 2013. Vol 47, nº2. Disponível em:<https://www.questia.com/magazine/1P3-2945593631/harnessing-big-data-for-competitive-advantage> Acesso em: 13/12/2014

DAVENPORT, T.H; BARTH, P.; BEAN, R.How 'Big Data' Is Different. MIT Sloan Management Review, 2012. Vol 54, no. 1

DRISCOLL, M. Building data startups: Fast, big, and focused. Disponível em:<http://radar.oreilly.com/2011/08/building-data-startups.html> Acesso em: 9/05/15

DUMONT, D.M.; RIBEIRO, J.A; RODRIGUES, L.A. Inteligência Pública na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro: Revan, 2006

GARLAN, D.; SHAW, M. An introduction to software architecture. Technical Report. CMU-CS-94166,Carnegie Mellon University, January, 1994.

GARTNER. IT Glossary. Disponível em: <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/> Acesso em: 15/11/2014.

IBM. Volume de Informação Digital(2012). 1 fotografia, colorida. Disponível em:<http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/infografico_bigdata.html>. Acesso em: 13/10/14.

IBM Institute for Business Value. Analytics: the real-world use of big data: How innovative enterprises extract value from uncertain data. Disponível em:<http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/se__sv_se__intelligence__Analytics_-_The_real-world_use_of_big_data.pdf> Acesso em 22/08/14.

IBOPE MEDIA. Número de pessoas com acesso à internet passa dos 100 milhões, 10 jul. de 2013. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/numero-de-pessoas-com-acesso-a-internet-passa-de-100-milhoes.aspx>. Acesso em: 22/10/14

JUNQUEIRA, P. Por Dentro do Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro. Revista FGV Projetos, 2013.

LEMOS, A. De que Forma as Novas Tecnologias – Como a Computação em Nuvem, o Big Data e a Internet das Coisas – Podem Melhorar a Condição de Vida nos Espaços Urbanos. FGV Executivo,2013. Vol 12, n 2. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/viewFile/20720/19454> Acesso em 14/12/2014.

LESCA. Humbert. Business intelligence for strategic management. Centre D'Études et des Récherches Appliquées à la Gestion, Nov 1996.

MANYIKA, J. et al. Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011.

MARTINI,J,S,C. A Gestão da Infraestrutura Urbana na Cidade do Futuro: energia elétrica. Visão 2030 : Cenários, tendências e novos paradigmas do setor elétrico / Nivalde J. de Castro (org.). – Rio de Janeiro : Babilonia Cultura Editorial, 2015.

MCAFEE, A.; BRYNJOLFSSON, E. Big Data: The management revolution. Harvard Bussiness Review, out. 2012.

ONU. Estado de las Ciudades: Rumbo a una nueva transición urbana. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Habitat, Agosto de 2012.

RAGGIO, N.Z. Fortalecimento Institucional e Qualificação da Gestão Municipal no Estado do Paraná – Brasília : Ipea, 2011. 303 p.

RUIZ,I.; TIGRE, A. Smart Cities Além da Tecnologia: gestão e planejamento para a inovação urbana. Revista FGV Projetos, 2013.

SCHÖNBERGER-MAYER, V.; CUKIER, K. Trad. Paulo Palzonoff Junior. Big data: como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SECOP. DataViva. Disponpivel em:<http://www.secop2014.pr.gov.br/arquivos/File/arq_palestras/DataViva_PremioGovEletronico.pdf> Acesso em: 03/02/15

SILVA, A.; RIBEIRO,A.; RODRIGUES, L. Sistemas de Informação na Adminstração Pública. Rio de Janeiro: Revan, 2004

TAURION, C. Você realmente sabe o que é big data?. IBM, 30 de Abril de 2012. Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/mydeveloperworks/blogs/ctaurion/entry/voce_realmente_sabe_o_que_e_big_data?lang=en> Acesso em 22/10/14

TERRA, J. C. ; BAX, M. P. Portais corporativos: instrumento de gestão de informação e de conhecimento. In: Isis Paim. (Org.). A Gestão da Informação e do Conhecimento. 1 ed. Belo Horizonte, 2003, v. , p. 33-53.

TURBAN, E.; MCLEAN,E.; WETHERBE,J. Tecnologia da Informação para Gestão. Trad. SCHINKE, R. - 3.ed. Porto Alegre: Bookman,2004

URBEM. Disponível em: <http://www.urbem.cnm.org.br/urbem> Acesso em: 30/05/2015.

VELOSO, J.F.A et al. Gestão municipal no Brasil : um retrato das prefeituras. – Brasília : Ipea, 2011. 303 p.