

**PS-1063**

## **CASE STUDY OF THE UTILIZATION OF BUSINESS INTELLIGENCE (BI) IN THE MUNICIPAL PREFECTURE OF CURITIBA**

Leonardo de Oliveira Leite (Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, Brasil) –  
[leonardo.leite@serpro.gov.br](mailto:leonardo.leite@serpro.gov.br)

Denis Alcides Rezende (Pontifícia Universidade Católica do Paraná, FAE Business School, Paraná, Brasil) – [denis.rezende@pucpr.br](mailto:denis.rezende@pucpr.br)

The municipal administration shows difficulties in search of the reliable, opportune and personalized information for support the decisions and help in the conception and control of the municipal strategic planning. The objective is to analyze a Business Intelligence (BI) model adequate and feasible to the municipal administration, supporting the department's decisive making processes. The searched technology proposes the breakage paradigms of the BI traditional solutions. The research method emphasized a case study. The conclusion reiterates that the BI model can be a feasible solution for municipal administration, allowing organizing the dispersed data, making opportune, personalized and intelligible information's. The generated information will be able to contribute in the objectives, strategies and actions and in the support to the decisive making processes, providing performance and improvement of the public resources and the direction of the intended and accomplished efforts.

Keywords: Municipal Administration; Business Intelligence; Decision Making Process.

Agradecimento: CNPq.

## **ESTUDO DE CASO DA UTILIZAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* (BI) NA PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA**

### **Resumo:**

A gestão municipal mostra grande carência na busca das informações confiáveis, oportunas e personalizadas para apoio a tomada de decisões e auxílio na concepção e controle do planejamento estratégico municipal. O objetivo é analisar um modelo *Business Intelligence* (BI) adequado e viável à gestão municipal, apoiando o processo decisório de órgãos. A tecnologia pesquisada propõe a quebra de alguns paradigmas das soluções de BI tradicionais. O método de pesquisa enfatizou um estudo de caso em uma prefeitura. A conclusão reitera que o modelo de BI estudado pode ser uma solução viável para gestão municipal, permitindo organizar os dados dispersos em uma prefeitura de forma a torná-los oportunos, personalizados e inteligíveis. As informações geradas poderão contribuir no desenvolvimento de objetivos, estratégias, ações e no apoio aos processos decisórios da gestão municipal, proporcionando a maximização dos recursos públicos e o direcionamento dos esforços pretendidos e os realizados.

### **Palavras-chave:**

Gestão Municipal; Business Intelligence; Processos Decisórios.

## **1. INTRODUÇÃO**

A gestão municipal é uma tarefa extremamente desafiadora. Abrange a necessidade de se conciliar os mais diversos interesses e de atingir resultados com grande complexidade de mensuração, dispondo para isso de recursos e estrutura limitados, muitas vezes obsoletos e principalmente falta de informações adequadas e precisas.

A administração pública municipal mostra grande carência na busca de informações confiáveis, oportunas e personalizadas, questionando em quais ferramentas e em como estruturar este cenário, com novas tecnologias no apoio a tomada de decisões, respeitando-se as características da gestão municipal.

O objetivo desse artigo é analisar o modelo tecnológico e de estruturação da solução de *Business Intelligence* (BI) utilizado na Prefeitura Municipal de Curitiba, apoiando o processo decisório de seus diversos órgãos.

A justificativa de pesquisar essa temática está relacionada com a possibilidade da utilização de soluções de BI viáveis à administração pública municipal, facilitem a geração de informações confiáveis, oportunas e personalizadas para contribuir nas atividades gerenciais e estratégicas da gestão municipal.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

São apresentados os principais temas relacionados com o objetivo do artigo.

### **2.1 Sistemas de apoio à decisão, data warehouse e business intelligence**

Os Sistemas de Apoio a Decisão (SAD) tem um papel importante nos negócios e na sociedade atual, por possibilitar a transformação de dados primários, em fatos e formas significativas, ou melhor dizendo, gerando informações executivas e inteligentes (REZENDE, 2005).

Para ter valor para os administradores e tomadores de decisões, as informações devem ter várias características. A informação deve ser: precisa, completa, de produção econômica, flexível, confiável, relevante, de fácil compreensão, atual e verificável (STAIR; REYNOLDS, 2002). Stair e Reynolds (2002, p. 7) defendem que "o valor da informação está diretamente ligado ao modo como ela ajuda os tomadores de decisões a alcançar as metas de sua organização".

A definição de *Data Warehouse* (DW) varia bastante de autor para autor, para Inmon, um dos principais autores e conhecido como um dos "pais" desta área, "é um conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não-volátil, e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais" (INMON, 1997). Já para Devlin é simplesmente um armazém simples, completo e consistente de dados de diferentes origens (MALLACH apud CLEMES, 2001).

*Business Intelligence* (BI) é um termo mais utilizado atualmente e mais abrangente que os anteriores. Pode ser traduzido como Inteligência de Negócios ou Inteligência Empresarial e é definido por Barbieri (2001, p. 34) como "a utilização de variadas fontes de informação para se definir estratégia de competitividade nos negócios da empresa".

Assim o BI tem as características expostas por Benetti e Marçal (2004, p. 1):

... extrai com rapidez dados de fontes distintas, organiza-os e viabiliza análises que fornecem informações relevantes que são distribuídas pela organização para suportar a tomada de decisões e reduzir o intervalo entre o insight e a ação, ela também traz como benefício à transformação de um vasto volume de dados da empresa em conhecimento para melhorar a qualidade do serviço prestado e criar vantagem competitiva, reduzindo a complexidade da tomada de decisão através da disponibilização de informação integrada e coerente das várias vertentes da organização, podendo assim aumentar consideravelmente a capacidade de resposta e inovação através do acompanhamento e antecipação de tendências do mercado.

Então o BI é mais do que uma simples ferramenta, ele é um conceito que compreende o fornecimento de informações relevantes ao processo decisório e que favoreça a análise de grandes volumes de informações, eventos passados, relações de causa e efeito, transformando os registros obtidos em informação útil para o conhecimento empresarial (BOTH; DILL, 2005; BARBIERI, 2001).

#### a. Tecnologia

A tecnologia de um BI, que aqui é denominada "clássica" ou "tradicional" (com a existência de um *Data Warehouse*) pode ser observada na Figura 1. A estrutura tem início nos bancos de dados operacionais, resultantes de sistemas OLTP (*Online Transaction Processing*). Os OLTP são os sistemas de informação utilizados na operacionalização das necessidades cotidianas das organizações, são baseados em aplicações e transações, tem alta quantidade de acessos e são atualizados constantemente (INMON, 1997; PERKINS, 2006).

A próxima fase é a ETL (*Extract, Transform, Load*), nesta fase os dados são limpos, editados e reformatados, pois estes são originados de diversas fontes, estão em diferentes formatos de arquivos e de regras de negócio.

Tem-se então o *Data Warehouse* propriamente dito, existem diversos modelos de projeto de *Data Warehouse*, entre eles pode-se destacar o esquema estrela, pois simplifica que o projeto é mais bem entendido por usuários não-

técnicos, neste esquema os dados são normalizados e estruturados em diversas dimensões. No *Data Warehouse* para cada mudança é criada uma nova entrada criando a dimensão da variante no tempo, item essencial e diferencial de um *Data Warehouse*.

Os *Data Marts* podem ser considerados como subconjuntos do *Data Warehouse* orientados por assuntos. O acesso aos dados é realizado por meio de ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*), que permitem a função de análise de dados do *Data Warehouse* e os *Data Marts*, possibilitando pesquisa, execução de cálculos matemáticos e a formatação dos dados. Outro elemento importante são os metadados, que são os “dados sobre os dados”, ele é um dicionário dos dados, com informações sobre a origem, nome, formato e várias outras informações relacionadas aos dados de um *Data Warehouse* (HALL, 2005; HARRISON, 1998; KIMBALL, 1998; KIMBALL, 2000).

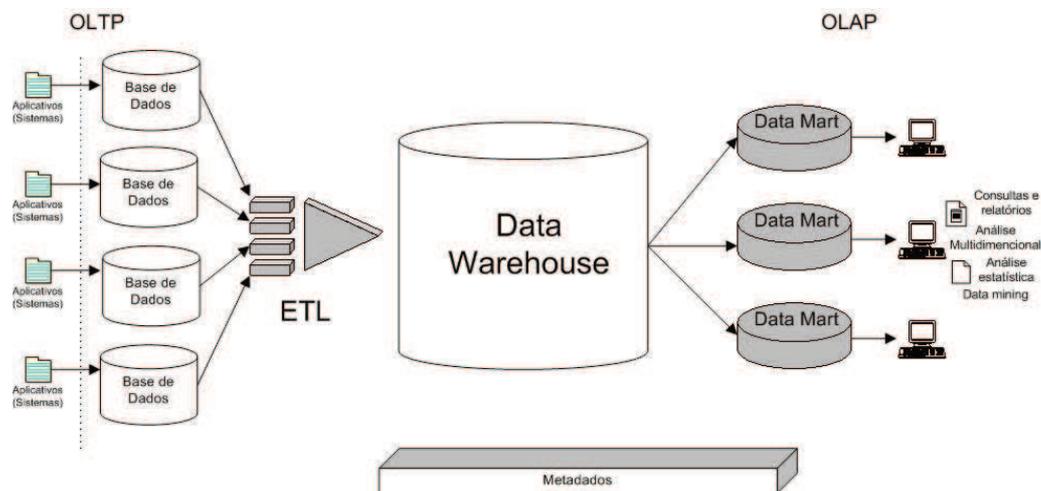


Figura 1 – Solução de BI “tradicional”, com *Data Warehouse* (INMON, 1997; PERKINS, 2005).

## 2.2 Planejamento Estratégico Municipal

A gestão pública municipal, para efeito de análise, pode ser decomposta em duas fortes vertentes que são a gestão urbana e a gestão municipal. A gestão urbana é a definição de diretrizes e normas para orientar o crescimento físico, construções e obras públicas ou privadas das cidades focadas na expansão territorial urbana, gestão demográfica e desenvolvimento sócio-econômico. No Brasil, o principal produto deste planejamento urbano é o Plano Diretor do Município, este plano tem caráter obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes e regiões metropolitanas, conforme a Constituição Federal. A gestão municipal está relacionada à gerência da máquina pública, aos servidores, à dinâmica dos processos cotidianos de gestão (REZENDE; CASTOR, 2006).

Com a Constituição Federal de 1988, iniciou-se no país uma descentralização que resultou em maior autonomia para os municípios. Os tradicionais instrumentos de planejamento urbano já não eram adequados para lidar com as transformações nas médias e grandes cidades. Neste contexto surge, como uma aplicação do NPM e uma evolução aos planos e planejamentos existentes, o Planejamento Estratégico Municipal (PEM). O PEM visa à elaboração de um planejamento estratégico da cidade a longo prazo, envolvendo a participação do maior número possível de atores e perspectivas, buscando

desenvolver os pontos fortes e trabalhando os pontos fracos da cidade. Apesar do Planejamento Estratégico Municipal ainda estar em fase de maturação no país, com diversos municípios espalhados pelo Brasil (principalmente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul) realizando seus PEM, este planejamento ainda não é obrigatório e sua metodologia e formatação final ainda dependem dos resultados que serão alcançados nas cidades pioneiras.

Para Lopes, (1998) o PEM coordena os vários níveis e funções estratégicas de uma cidade em um projeto global, considerando a missão, as estratégias, o orçamento e o controle dos objetivos e das ações municipais. Ainda, Motta (2004) reitera que o planejamento é uma forma de aprendizado sobre as demandas e necessidades externas e sobre a capacidade de resposta da administração municipal para revelar expectativas e referências de valor, essências a um grupo de trabalho.

É complexa a elaboração do Planejamento Estratégico dos municípios sendo essencial a disposição ao gestor municipal de informações confiáveis em tempo ágil e nas mais diversas esferas da gestão pública municipal (REZENDE, 2005).

Somente um efetivo sistema de informação permitirá ao gestor público elaborar um planejamento consistente que corresponda aos anseios da população, além de apoiar a tomada de decisões, monitorar e controlar os processos, iterações, ações e efetivação do que foi planejado (REZENDE, 2005).

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória de documentos eletrônicos, livros e periódicos (GIL, 2002). Buscou-se a fundamentação conceitual sobre sistemas de apoio a decisão, *data warehouse*, *business intelligence* e planejamento estratégico municipal.

Após a o levantamento do referencial teórico, foi formulado o modelo proposto de *business intelligence* para administrações públicas municipais.

A próxima passo foi a realização de um estudo de caso qualitativo, na Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) e no Instituto Curitiba de Informática (ICI), organização social responsável pela gestão e execução da Tecnologia de Informação da administração pública municipal da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Para levantamento de dados foi realizada a técnica de pesquisa de entrevista, realizada no início do mês de março do ano de 2007. Utilizando a entrevista semi-estruturada, sendo escolhido como entrevistado o gerente do projeto de BI na Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), pessoa vinculada ao Instituto Curitiba de Informática (ICI).

Além disso, foi realizada uma pesquisa documental, semelhante a uma pesquisa bibliográfica, mas pesquisando em materiais não editados (MARTINS, 2006). Esta pesquisa consistiu na utilização dos cases de BI formulados, além de estudos dos documentos relacionados ao projeto de BI na PMC e do Contrato de Gestão firmado entre PMC e ICI.

Durante a elaboração deste artigo foram contempladas as seguintes fases: constituição das bases teórico-conceituais; estudo das estruturas de administrações públicas municipais; estudo de tecnologias e soluções de BI; utilização para testes e conhecimento da tecnologia de BI estudada; elaboração

do modelo proposto; estudo de caso da utilização do BI na Prefeitura Municipal de Curitiba; e, documentação dos resultados.

A metodologia da pesquisa possui grande ênfase no método indutivo favorecido pelas experiências vivenciadas pelos autores e busca analisar a utilização do BI na administração pública municipal, enquadrando-se portanto, na qualificação de pesquisa aplicada. (LAKATOS; MARCONI, 1991).

#### **4. MODELO PROPOSTO DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) PARA ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS MUNICIPAIS**

A pesquisa propõe um modelo de Business Intelligence específico, apoiado em uma tecnologia emergente, proprietária e resultante da evolução das tecnologias de processamento e armazenamento de dados, que ainda está sendo difundida no mercado. No modelo aqui proposto, são abordados aspectos da tecnologia em si, do processo e da estrutura para implantação do BI em uma Prefeitura e das pessoas e capacitações necessárias para um projeto deste porte.

##### **4.1. A tecnologia para suportar o modelo de BI proposto**

Algumas organizações estão buscando alternativas de soluções de BI, sem passar pelo *Data Warehouse*, primeiro construindo os *Data Mart* coordenados utilizando as mesmas dimensões em todo o modelo, garantindo a integridade corporativa. Com isto se consegue uma implantação de forma modular, conforme as possibilidades orçamentárias do momento, sem precisar retrabalho para uma solução corporativa, integrando-se estes diferentes módulos.

Mas ainda estas soluções, que adotam ferramentas OLAP, são necessários primeiramente grandes projetos de ETL com custos de aquisição, implantação e manutenção extremamente penosos, além dos elevados custos de armazenamento destes grandes volumes de dados “redundantes”.

No atual ambiente de instabilidade, onde os processos decisórios são baseados na informação e no conhecimento, as organizações privadas e públicas procuram por soluções que possibilitem visão de futuro, de planejamento estratégico e de indicadores de gestão. Com os avanços das tecnologias começam a surgir soluções que pretendem melhorar esta relação custo *versus* benefício, oferecendo uma solução de BI, mas sem passar por longos e custosos projetos de *Data Warehouse* e de *Data Mart* ou caríssimas ferramentas de OLAP.

Neste novo contexto, que pode no futuro vir a ser analisado como um momento de quebra de paradigmas do BI, quando surgem soluções alternativas com menores custos envolvidos, pode representar a oportunidade das administrações públicas municipais de possuírem sua solução de BI, para apoiar seu processo decisório e de planejamento estratégico. Tecnologia essa, praticamente inviável e fora do alcance das administrações municipais da forma como era proposta anteriormente.

Neste modelo alternativo é gerado um “*script*” carregando dados diretamente dos bancos de dados OLTP. Com o mecanismo denominado AQL (*Associative Query Logic*), que enquanto move os dados para um repositório não replica informações, ele associa registros utilizando ponteiros, então lendo apenas dados não duplicados e ponteiros é carregado e utilizado o repositório na memória. Quando é feita uma seleção, esta se propaga pelo banco de dados relacional gerado na memória. Ele já possui embutido e integrada a ferramenta o ETL (Extração, Transformação e Carga), possibilitando a limpeza e carga dos

dados. Funciona como um motor analítico, que pode ter ilimitadas dimensões e comprime em até 80% os dados carregados. E finalmente ele também possui as funcionalidades de relatórios similares as de ferramentas OLAP, possibilitando a criação de *dashboards*, KPIs, gráficos e diversos outros formatos de relatórios (QLIKVIEW, 2004; QLIKVIEW, 2005).

Tem-se um banco de dados relacional no arquivo AQL, e cada pesquisa é propagada neste banco de dados relacional, que está carregado na memória, conforme a Figura 2, trazendo respostas rapidamente e possibilitando a modelagem das pesquisas de forma flexível. Aqui está combinado o modelo de dados relacional com o modelo de dados multidimensional, pode-se analisar que são gerados vários cubos que se relacionam uns com os outros.

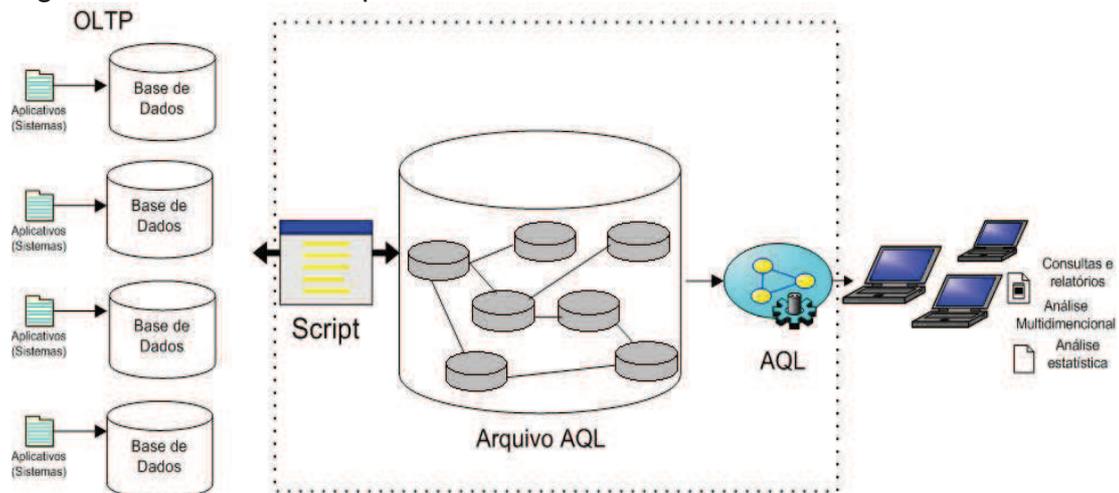


Figura 2 – Funcionamento da tecnologia de BI utilizada

#### 4.2. A estrutura do modelo de BI proposto

Em uma prefeitura, este modelo é estruturado por secretaria (Secretaria Municipal ou Temática Municipal), sendo que uma secretaria pode consultar dados de vários assuntos (como por exemplo, saúde, educação, financeiro, obras...). Assim, propõe-se que cada secretaria tenha sua estrutura própria de Inteligência do Negócio, consultando dados de assuntos dos quais determinada secretaria trata, podendo relacionar estes dados com outros bancos de dados referentes a assuntos pertinentes a outras secretarias. Por exemplo, na secretaria da saúde a visão desejada pelo gestor da saúde, mas cruzando com os dados financeiros, se isto fosse desejado pelo gestor.

Cada secretaria tem então seu Centro de Informações Estratégicas (nome dado para o ambiente onde seria realizado a operacionalização do BI), diretamente ligado ao secretário responsável por esta secretaria, observar Figura 3. Este Centro de Informações Estratégicas tem a missão principal de apoiar o processo decisório deste secretário e auxiliá-lo na concepção e controle de seu planejamento estratégico setorial e no seu alinhamento e alcance do planejamento estratégico municipal, utilizando para isto o modelo proposto de Inteligência do Negócio.

Neste Centro de Informações Estratégicas são trabalhadas informações de nível tático (ou gerencial) e também de nível estratégico, no que tange ao cumprimento por parte da secretaria dos objetivos do município e da administração municipal como um todo.

No Gabinete do Prefeito é criada a Coordenação de Informações Estratégicas, a qual teria um papel similar aos dos Centros de Informações Estratégicas, com a diferença que ela estaria focada na visão e nas necessidades do Prefeito, e trabalhando principalmente com informações estratégicas.

Esta Coordenação pode acessar todos os resultados dos Centros de Informações Estratégicas, mas apenas visualizando estas informações. Além disso, ela trabalha de forma independente dos demais Centros, criando suas próprias pesquisas, análises e relatórios, tendo como missão apoiar o processo decisório do Prefeito e a concepção e controle do planejamento estratégico municipal com uma visão abrangente e futura.

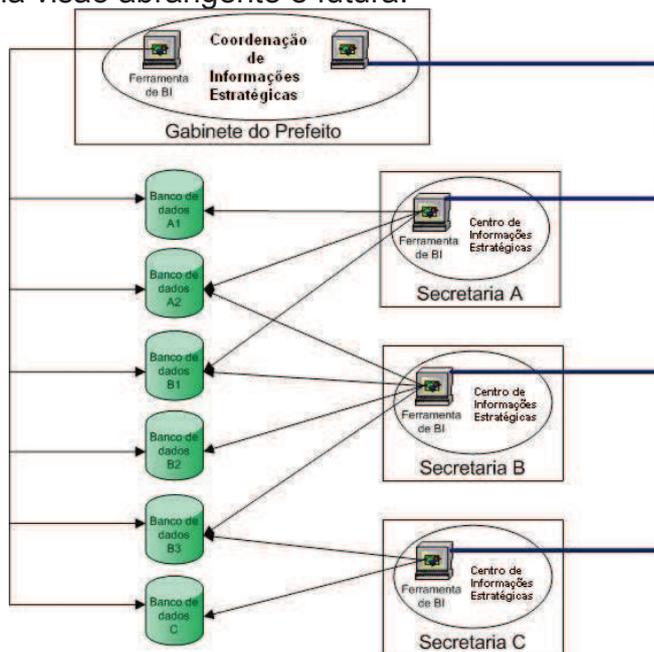


Figura 3 – Estrutura do Modelo de BI proposto

Um modelo de Inteligência do Negócio estruturado desta forma possibilita grande liberdade e poder para as secretarias. Por meio de seus Centros de Informações Estratégicas, elas podem formatar e utilizar o BI conforme as necessidades do gestor, personalizando o sistema de apoio a tomada de decisões e acompanhamento do planejamento estratégico, em nível tático (ou gerencial) e principalmente estratégico.

O gestor público (por exemplo: prefeito, assessores, secretário de planejamento ou de administração), responsável pela estratégia, pode acompanhar o trabalho e a utilização do BI em todas as secretarias, visualizando de forma paralela os gestores das diferentes áreas as consultas, os resultados e a utilização do BI nas mesmas. O gestor público tem à sua disposição várias perspectivas, elaboradas pelos Centros de Informações Estratégicas das diferentes secretarias, representado na Figura 4.

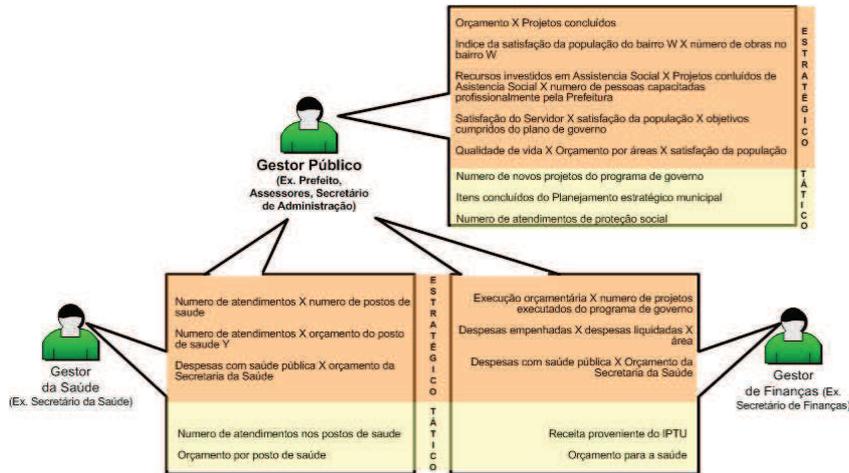


Figura 4 – Exemplo das diferentes visões das informações geradas (nível estratégico, tático ou gerencial) pelo trabalho dos Centros de Informações Estratégicas e pela Coordenação de Informações Estratégicas (adaptado REZENDE, 2005b).

O gestor público responsável pela estratégia também tem à sua disposição a Coordenação de Informações Estratégicas, elaborando de forma personalizada, conforme suas necessidades, a utilização do BI no apoio direto à sua tomada de decisões e ao planejamento estratégico do município com a visão abrangente e futura da administração municipal.

#### 4.3. As pessoas e capacitações envolvidas no modelo de BI proposto

As pessoas envolvidas são fundamentais para o sucesso da implantação da solução de Inteligência do Negócio proposta. O modelo de Inteligência do Negócio é fortemente baseado na capacitação e na competência dos atores que estão envolvidos no modelo.

Os atores e as capacitações envolvidas no modelo de Inteligência do Negócio proposto são:

- Prefeito, Secretários Municipais ou Assessores: é o ator que tem o poder da tomada de decisão e o principal “cliente” da solução de Inteligência do Negócio. O entendimento de sua visão e das necessidades em relação às informações para o processo decisório é essencial;
- Analista de Negócio: Ator com conhecimentos do negócio, processos existentes e do planejamento estratégico no qual está inserido. Deve possuir contato direto com o Secretário ou Prefeito, conseguindo levantar as reais necessidades e desejos destes em relação à tomada de decisão e ao planejamento estratégico. Deve ser capacitado, pelo menos em nível básico, na ferramenta de BI e sendo desejável entender o modelo como um todo;
- Especialista em BI: Ator com conhecimentos aprofundados na ferramenta e no modelo da solução de BI;
- Administrador de Banco de Dados (DBA) ou Administrador de Dados (AD): O primeiro é responsável pela tecnologia envolvendo os bancos de dados, o segundo é o responsável pelo modelo lógico destes bancos. Em muitas organizações estes papéis são desempenhados pela mesma pessoa. No modelo proposto, o DBA deve prover o acesso aos bancos de dados e o AD tem o importante papel da explicitação dos modelos lógicos

dos bancos de dados envolvidos. É desejável que o AD possua capacitação na ferramenta de BI e entenda o modelo como um todo podendo contribuir com os especialistas em BI e analistas de negócio.

Nesta estrutura, cada secretaria tem seu analista de negócios próprio, que deve ser uma pessoa de confiança e com contato direto com o secretário, não precisando ter dedicação exclusiva para o BI.

Existe um Grupo de Especialistas em BI, que não precisa ser um grupo numeroso de pessoas, já que elas estão circulando pelas secretarias, as quais implementarão a ferramenta de BI.

O trabalho do Grupo de Especialistas em BI é apoiado e executado em conjunto com os ADs e DBAs, devendo estes participar ativamente e, quando necessário, ir até os Centros de Inteligência para, em conjunto com o Especialista em BI, implementar a solução de BI solicitada pelo Analista de Negócios.

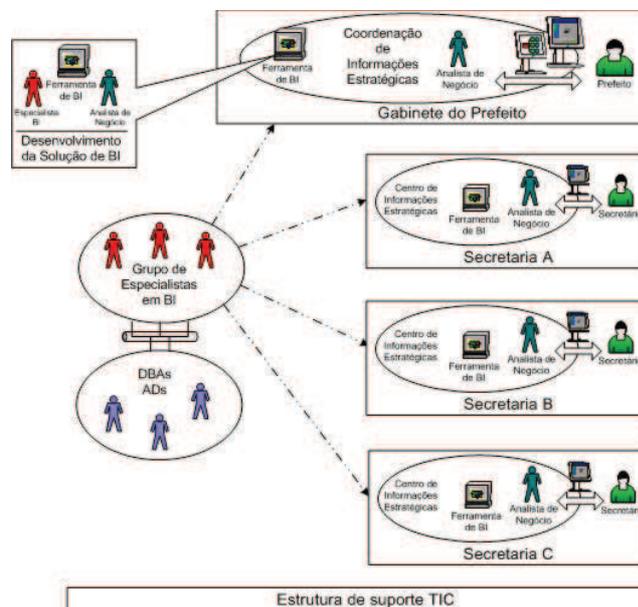


Figura 5 - Estrutura e papéis envolvidos no modelo de Inteligência do Negócio proposto

O Analista de Negócios é quem define, junto ao Analista de BI, as necessidades do Secretário/Prefeito e opera a ferramenta de BI. O Analista de BI implementa o que foi definido pelo Analista de Negócios na ferramenta de BI, buscando aproveitar ao máximo todas as possibilidades e funcionalidades que a ferramenta de BI proporciona, contando com o suporte dos ADs e DBAs, representados na Figura 5.

Ainda deve existir uma estrutura responsável pelo suporte técnico aos recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação.

## 5. ESTUDO DE CASO: BUSINESS INTELLIGENCE (BI) NA PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA

O estudo de caso trata do projeto de implantação do *Business Intelligence* (BI) na Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), projeto que está sendo executado pelo Instituto Curitiba de Informática (ICI), dentro do escopo de outro projeto denominado “Sala de Situação”, conforme o Contrato de Gestão firmado entre PMC e ICI no ano de 2006.

### 5.1. A tecnologia utilizada

A tecnologia utilizada em todos os cases de BI da PMC é a AQL (Associative Query Logic), embutindo e integrando o processo de ETL (Extração, Transformação e Carga), captando dados diretamente nas bases de dados transacionais, resultantes de sistemas OLTP (Online Transaction Processing), assim sendo obtidas informações on-line dos sistemas da Prefeitura.

### 5.2. Realização de cases

Esta solução de BI começou a ser testada na PMC em novembro de 2005 com um projeto piloto envolvendo a Secretaria Municipal de Obras Públicas (SMOP). No início de 2006 foram realizados mais alguns projetos pilotos na Secretaria Municipal de Saúde (SMS).

Optou-se por formular soluções de BI por demandas e/ou necessidades específicas levantadas pelos secretários municipais e seus assessores. Assim estão sendo desenvolvidos cases em várias secretarias do município, atendendo a estas demandas por informações estratégicas e em alguns casos gerenciais para os secretários municipais e sua assessoria.

Esta política de elaboração de cases para o atendimento de demandas específicas em diversas secretarias municipais foi adotada para inserir a “cultura” da utilização do BI no apoio ao processo decisório na administração pública municipal, principalmente em seu nível estratégico. Assim estes cases de BI permitem ao nível estratégico da administração conhecer as potencialidades de uma solução de BI e aumentar gradativamente sua utilização no processo decisório e de execução/controlado estratégico da secretaria.

Foram gerados e estão sendo utilizados pela administração municipal os seguintes cases de BI:

#### a. Secretaria Municipal de Saúde (SMS)

- Epidêmico: Indicadores direcionados à área epidemiológica das Unidades de Saúde do Município de Curitiba com o objetivo de fornecer subsídios aos processos de planejamento e a coordenação de ações apresentando inclusive perfil de desigualdades regionais domiciliares. Os indicadores permitem avaliar:
  - Acompanhamento de casos CID (Classificações Internacionais de Doenças);
  - Indicadores regionais de condição dos domicílios dos pacientes: tratamento do domicílio, abastecimento, tipo de habitação, fezes/urina, destino do lixo, meios de transporte, doenças, meios de comunicação e grupos comunitários;
  - Indicadores sociais dos usuários (Hábitos de Vida, Escolaridade, Ocupação, Faixa de Renda e Situação Conjugal).
- UMS Saúde: Os indicadores permitem avaliar:
  - Custos de Obras - Composição dos orçamentos e acompanhamento das execuções orçamentárias;
  - Custos com pessoal;
  - Custos com insumos de almoxarifado e compras;
  - Visão do perfil dos atendimentos realizados nos Distritos Sanitários.

- Medicamentos: Indicadores direcionados à Secretaria Municipal de Saúde com o objetivo de fornecer subsídios ao processo da gestão descentralizada de medicamentos para as Unidades de Saúde (Farmácias). Os indicadores permitem avaliar:
  - Consumo e reposição de medicamentos das Farmácias das Unidades de Saúde;
  - Sazonalidade de consumo de medicamentos;
  - Média de consumo e proposta de reposição de medicamentos.

#### **b. Secretaria Municipal de Educação (SME)**

- Prova Brasil: Indicadores direcionados à Secretaria Municipal de Educação referentes aos resultados, perfis dos estudantes e professores envolvidos na pesquisa escolar Prova Brasil. A visão dinâmica e unificada destes indicadores permite ao município identificar novas ações para a melhoria constante da qualidade do ensino. Os indicadores permitem avaliar regionalmente (bairros, núcleos e escolas) os resultados da Prova Brasil:
  - Pontuação;
  - Perfil dos estudantes;
  - Profissionais.

Também são obtidos indicadores de infra-estrutura provenientes do censo escolar.

- Capacitação: Os índices de desempenho têm a finalidade monitorar os programas de treinamento disponibilizados aos servidores públicos e/ou comunidade. Os indicadores apresentam:
  - Distribuição regional dos cursos e vagas;
  - Índices de aproveitamento das vagas disponibilizadas;
  - Avaliação da participação e frequência dos inscritos;
- Gestão Educacional: Indicadores direcionados à Secretaria Municipal de Educação, referentes aos perfis dos estudantes e docentes da rede municipal de ensino. A visão dinâmica e unificada destes indicadores permite ao município identificar novas ações para a melhoria constante da qualidade do ensino. Os indicadores permitem avaliar regionalmente (núcleos e escolas):
  - Perfil dos alunos (frequência, avaliação, etc.);
  - Docentes.

Também são obtidos indicadores de infra-estrutura provenientes do censo escolar.

#### **c. Secretaria de Municipal de Planejamento e Controle (SEPLAN)**

- Orçamentos: Os índices de desempenho têm a finalidade de apoiar:
  - Acompanhamento orçamentário da administração municipal por investimento, região e programa municipal;

- Proposta de ações preventivas ou corretivas visando minimizar o risco da não realização do investimento planejado;
- Elaboração da proposta orçamentária anual;
- Proposta de estudos de índices, parâmetros e metas a serem adotados nas análises orçamentárias;
- Unidades Administrativas no planejamento e na execução dos investimentos.

#### **d. Secretaria de Municipal de Obras Públicas (SMOP)**

- Obras: Indicadores direcionados à Secretaria Municipal de Planejamento com o objetivo de fornecer subsídios sobre o processo de planejamento de obras e o nível de utilização dos respectivos orçamentos. Os indicadores permitem avaliar:
  - Pré-execução das obras. Permitem a visualização (quantitativa e financeira) das etapas de planejamento das obras bem como o acompanhamento individual considerando-se o caminho crítico de desenvolvimento;
  - Avaliação do investimento. Permitem o acompanhamento do uso do orçamento (natureza do investimento = 4) através da “dotação orçamentária” e “fonte de recursos”.

#### **e. Secretaria de Municipal de Finanças (SMF)**

- IPTU: Indicadores de emissão do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) com o objetivo de avaliar esta importante fonte de recurso, sobre terrenos e edificações, contribuindo para o planejamento e execução da política financeira e tributária do Município. Os indicadores permitem avaliar:
  - Regionais, Bairros, Espécie, Natureza, etc.;
  - Tipo de débito;
  - Tipo de Pagamento;
  - Utilização de sublotes;
  - Faixas de incremento anual de arrecadação.

#### **f. Instituto Curitiba de Informática (ICI)**

- Sistemas: Indicadores sobre os Sistemas de Informação que o ICI administra.
- Impressões: Indicadores dos componentes de custos (diretos) de Impressão da Prefeitura de Curitiba com o objetivo de fornecer subsídios aos processos de planejamento de projetos de redução de custos e maximização da infra-estrutura de impressão. Os indicadores permitem avaliar:
  - Custos globais e regionais;
  - Quantidade de insumos de impressão globais e regionais.

Durante a elaboração dos *cases* diversos processos da Prefeitura e problemas nos sistemas e bases de dados foram identificados. Um exemplo bem simplificado desta auditoria indireta de processo, sistemas e bases de dados foi relatado na análise dos dados de um *case* formulado para a Secretaria Municipal de Educação. Aonde iria se identificar a profissão dos usuários dos pontos gratuitos de acesso a internet disponibilizados pela Prefeitura, dado este informado em uma pequena pesquisa realizada no momento que o usuário iniciava o uso do microcomputador. Surpreendentemente ocorreu um índice enorme da profissão “desenhista”, isto levantou suspeitas sobre a base de dados de onde este valor havia sido retirado. O analista de BI foi então pesquisar o que havia ocorrido e identificou que a base de dados estava correta, este enorme índice de desenhistas era ocasionado devido a esta ser a opção default na pesquisa e a grande parte dos usuários não alterava esta informação. Isto ocasionou a alteração deste sistema de pesquisa retirando este valor *default* e obrigando o usuário a responder esta informação e assim conseguindo identificar a profissão dos usuários da rede gratuita de acesso a internet, disponibilizada pela Prefeitura.

Todos os *cases* formulados estão sendo utilizados, mas ainda por um número pequeno de pessoas da administração pública. Tem-se uma média de 3 usuários por *case*, sendo destacado a utilização efetiva e constante para apoio ao processo decisório, principalmente dos *cases* Epidêmico (SMS) e Gestão Educacional (SME).

### **5.3. Estrutura e Pessoas envolvidas nesta solução de BI**

A política de geração de diversos *cases* conforme as demandas do nível estratégico das Secretarias possibilita a difusão desta solução para vários contextos e áreas temáticas do município (Figura 6).

Por outro lado, ainda não existe a utilização do BI de forma integrada na administração pública municipal, sendo que também não existe ainda um espaço específico para a utilização do BI no ambiente da prefeitura. No Contrato de Gestão com o ICI existe a previsão para a implantação de uma sala de situação integrando esta solução de BI, dos diversos *cases* de BI das secretarias com o BI em nível estratégico formulado para suportar o planejamento estratégico da prefeitura, mas até o início de 2007. Este ambiente ainda não havia sido criado, sendo que o ICI aguardava o aval da Prefeitura para a geração deste ambiente dedicado para a tomada de decisões, suportado por soluções como o BI.

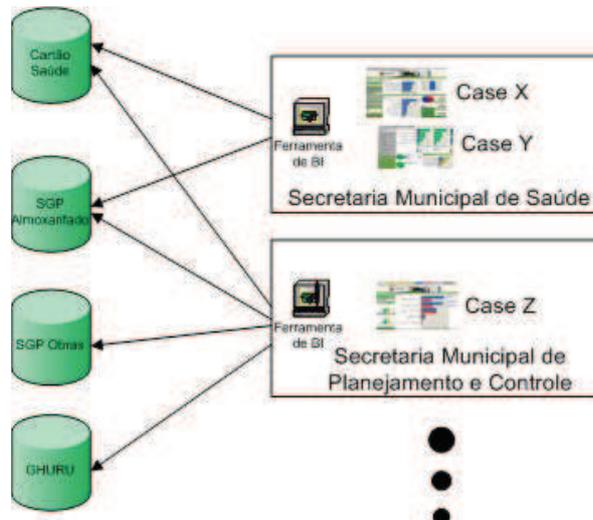


Figura 6 – Representação da estrutura atual do BI, com a elaboração de diversos cases espalhados pelas Secretarias Municipais

É possível notar que as Secretarias que possuem uma estrutura específica para trabalhar com informações, como por exemplo o Departamento de Informações Educacionais (na SME), tem uma grande facilidade na utilização do BI, sendo que nestas Secretarias estão os cases com maior utilização. Nestas Secretarias as demandas para as formulações dos cases de BI partiram dos Secretários ou de seus assessores diretos. E foram modelados pelos analistas de BI em conjunto com os funcionários destas áreas de informações, que são pessoas que tem a experiência e maior facilidade para levantar e trabalhar com as informações que são importantes para o case que está sendo elaborado.

Para a formatação dos cases tem o papel do Analista de Negócios (pessoa da própria estrutura da secretaria, normalmente que possui contato direto com o secretário e com conhecimento das informações importantes para a gestão de determinada secretaria), que define junto ao Analista de BI as necessidades de informações do gestor público e opera a ferramenta de BI. O Analista de BI implementa na ferramenta de BI o que foi definido pelo Analista de Negócios, buscando aproveitar ao máximo todas as possibilidades e funcionalidades que a ferramenta de BI proporciona.

Dando suporte na execução dos cases de BI tem-se o *Database Administrator* (DBA), responsável pela base de dados, também está sendo essencial o papel do analista de sistemas responsável por determinado sistema, isto acontece principalmente pelas regras de negócio que estão internalizadas dentro destes sistemas. Um exemplo disto ocorreu em um dos cases onde um determinado campo da base de dados, quando tinha valor igual a 1 era referente a um cadastro inativo e não deveria ser considerado na análise, sendo que isto só foi identificado após a participação do analista de sistemas responsável.

#### 5.4. Informações obtidas com o BI

Aqui estão apresentados dois exemplos da formatação e utilização das informações desta solução de BI. O exemplo da Secretaria Municipal de Saúde está relacionado a uma aplicação tratando informações de nível gerencial para atendimento de uma demanda específica desta área, onde já existem as informações nas bases de dados municipais, alimentadas *on-line* no nível

operacional desta Secretaria, mas que eram de difícil consolidação e acompanhamento. No exemplo da utilização do BI na Secretaria Municipal de Planejamento e Controle (SEPLAN) está relacionado ao nível estratégico da prefeitura, integrando diversas bases de dados do município, permitindo muita flexibilidade e facilidade na obtenção de ricas análises históricas e conjecturais da Prefeitura.

Os números que serão expostos nesta parte do estudo de caso, não são verdadeiros, eles sofreram uma distorção (apesar dos dados originais serem oriundos das bases de dados reais do município). O objetivo neste tópico não é uma análise dos números, mas apresentar uma análise das relações de causa e efeito, do relacionamento e contextualização das informações que são trabalhadas pelos gestores públicos nos diferentes cases.

### a. Secretaria Municipal de Saúde

A Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba possui um setor com uma função específica de acompanhar os indicadores epidemiológicos, realizando a vigilância de endemias em áreas urbanas, orientado por uma análise de situações de risco, dados de registros médicos e por indicadores epidemiológicos especializados.

A utilização desta tecnologia permite o acompanhamento *on-line* dos níveis de endemicidade, permitindo ainda o relacionamento destas informações com indicadores regionais de condições de vida dos pacientes: abastecimento, tipo de habitação, destino do lixo, meios de transporte, doenças, meio de comunicação e participação em grupos comunitários.

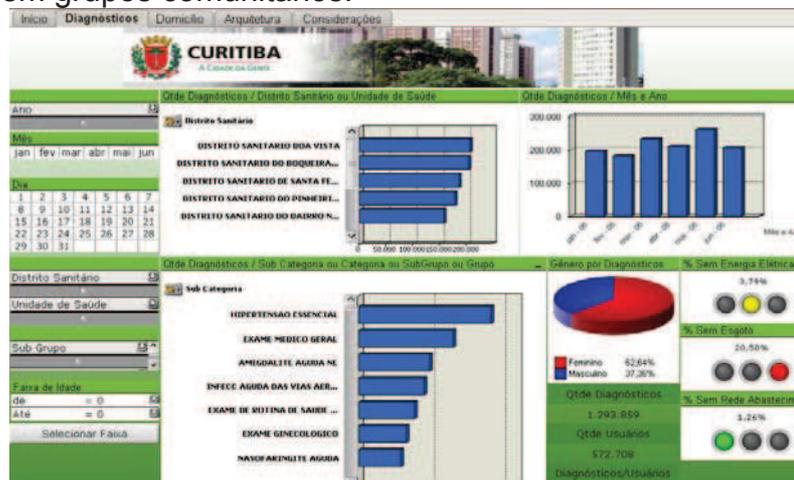


Figura 7 – Tela principal case Epidêmico – Secretaria de Saúde

A partir da tela principal (Figura 7) podem ser feitas seleções e filtrações obtendo dados e cruzamentos específicos e que podem identificar situações de endemias e condições, econômico-sociais, regionais e de saúde ambiental que podem estar diretamente relacionados.

Nesta tela podem ser selecionados período (dia/mês/ano), distrito sanitário, unidade de saúde, faixa de idade. Destas filtrações podem ser colhidas informações como: Quantidade de diagnósticos/distrito sanitário; Endemia (Subgrupo); Distribuição de Quantidade de diagnóstico/período (mês/ano); por Gênero (sexo); semáforo indicando níveis aceitáveis pela ONU (verde) da

porcentagem da população diagnosticada “sem energia elétrica”, “sem esgoto”, “sem rede de abastecimento”.

No exemplo a seguir (Figura 8) foi selecionado um período específico, no caso dia 12 de março de 2006 e a faixa de idade de 1 a 3 anos.

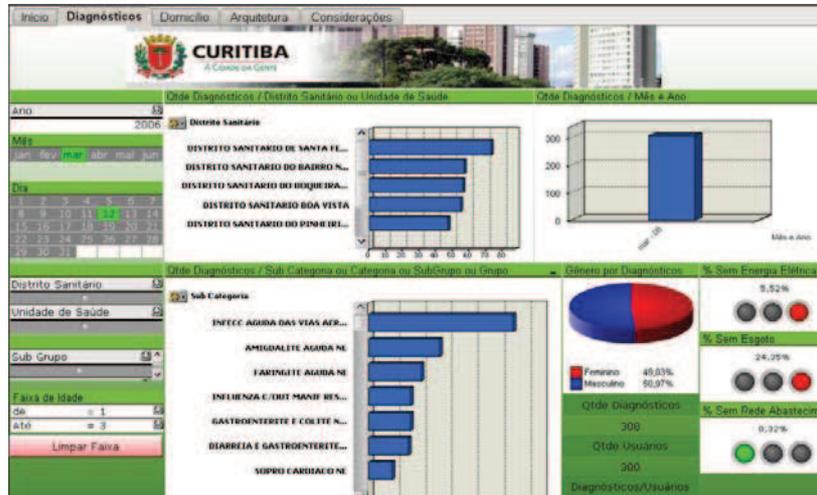


Figura 8 – Resultado da filtragem de pesquisa, case Epidêmico – Secretaria de Saúde

No resultado apresentado, tem-se um total de 308 diagnósticos realizados neste dia, em 300 usuários, onde se pode identificar uma grande quantidade de diagnósticos de “infecção nas vias aéreas”, sendo que os índices de “sem energia elétrica” e “sem esgoto” da população atendida estão altos, sendo índices fora do escopo considerado aceitável pela ONU (semáforo vermelho).

Continuando a filtragem anterior, mas selecionando apenas a endemia de “infecção nas vias aéreas”, pode-se verificar uma maior incidência no distrito sanitário de Santa Felicidade, então se pode analisar aspectos sócio-econômicos relacionados, ou a infra-estrutura urbana disponível nas áreas em que pode estar ocorrendo uma endemia. Verifica-se, por exemplo, que nos três distritos sanitários com maior incidência desta endemia, existe um número representativo de esgotos com fossa ou a céu aberto<sup>8</sup> (Figura 9).

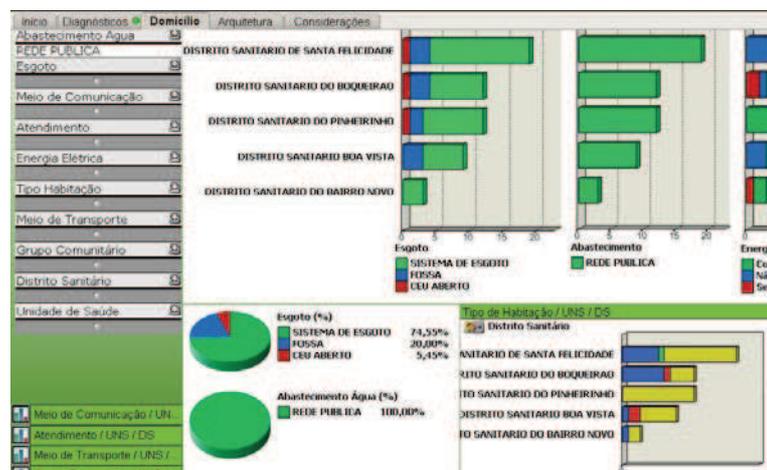


Figura 9 – Contextualização da filtragem com informações sócio-econômicas, case Epidêmico – Secretaria de Saúde

As consultas são realizadas de modo dinâmico e conforme são feitas as seleções e filtragens os relatórios e gráficos já trazem os resultados de forma automática, representado as informações e cruzamentos de informações conforme as seleções realizadas pelo usuário.

Aqui está representada uma aplicação de BI em nível gerencial/estratégico para a Secretaria Municipal de Saúde, utilizando suas próprias bases de dados. Uma aplicação deste tipo possibilita a utilização de forma tática acompanhando diariamente os números de casos de determinadas endemias, por distritos sanitários, identificando possíveis focos de epidemias. Esta aplicação também possibilita seu uso de forma estratégica ao gestor da Secretaria Municipal de Saúde, permitindo o acompanhamento e análise, das quantidades de diagnósticos em determinados períodos, unidades de saúde, quantidade de usuário do sistema de saúde e a contextualização destas informações com informações sócio-econômicas dos pacientes atendidos. Isso possibilitou o planejamento ou o acompanhamento e a gestão das atividades da Secretaria Municipal de Saúde.

### b. Secretaria Municipal de Planejamento e Controle (SEPLAN)

Neste case de BI para a SEPLAN, as informações são provenientes de várias bases de dados existentes espalhadas pelas diversas Secretarias Municipais. Mais especificamente são utilizadas as bases de almoxarifado (Sistema SGP – almoxarifado), obras (Sistema SGP – obras), recursos humanos (Sistema Ghuru) e saúde (Sistema Integrado de Saúde).

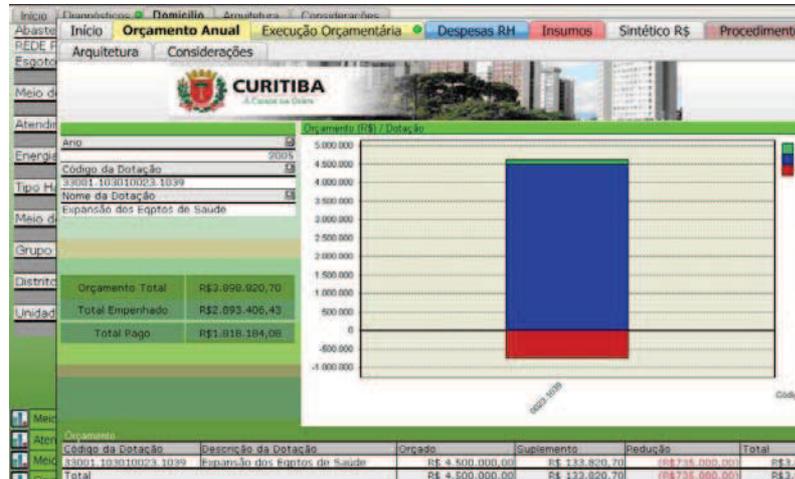


Figura 10 – Tela inicial do case Orçamentos – SEPLAN

No exemplo testado é selecionado um ano específico, o ano de 2005, e a dotação orçamentária referente a “expansão dos equipamentos de saúde”, conforme a Figura 10.

Passando para a aba de execução orçamentária, pode-se verificar o empenhado (verba comprometida no orçamento) em obras e deste total empenhado quanto já foi pago (em porcentagem), estas informações são exibidas no lado esquerdo (nos *dashboards*) da tela apresentada na Figura 11.



Figura 11 – Execução orçamentária, case Orçamentos – SEPLAN

Ainda nesta tela podem ser analisadas as obras, ordenadas pelo custo, verificando os valores empenhados e valores já pagos em cada uma (barras horizontais).

Na próxima aba podem ser analisadas as informações relativas a RH, neste caso especificamente da Saúde. Na tela apresentada, Figura 12, estão as informações de despesas com pessoal da saúde por cargo, que pode ser analisada por período, ou por unidade de saúde.



Figura 12 – Despesas de RH , case Orçamentos – SEPLAN

Na última análise desta série foi realizada a seleção dos meses de julho a dezembro do ano de 2005, a dotação orçamentária referente a “expansão dos equipamentos de saúde”. Pode ser observado a evolução destes elementos ao longo do período selecionado, Figura 13.

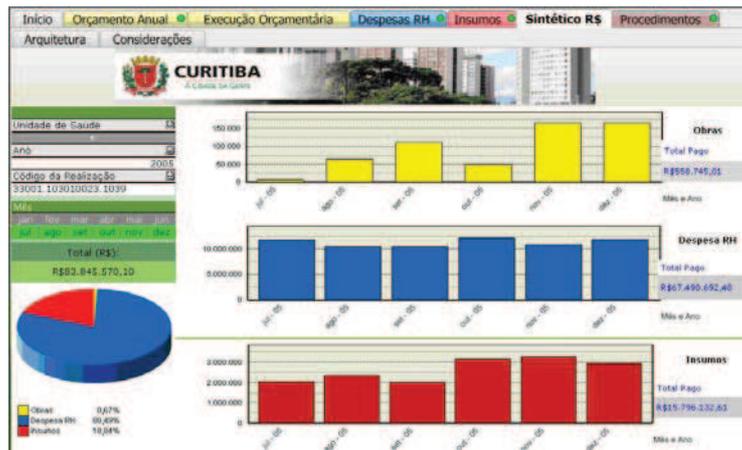


Figura 13 – Obras/Despesas RH/Insumos/Período, case Orçamentos – SEPLAN

Este case possibilita o cruzamento de diferentes tipos de informações financeiras relacionadas ao orçamento municipal, obras municipais e despesas com recursos humanos da Prefeitura. Este tipo de cruzamento de informações permite ao gestor municipal o acompanhamento e o controle em um nível macro das realizações contextualizadas com os aspectos orçamentário-financeiros da administração. Esta aplicação do BI poderia ser enriquecida acrescentando informações sócio-econômicas, gerenciamento do andamento das obras, informações das demandas da população e/ou pesquisas de satisfação da população.

### 5.5. Resultados obtidos com o BI na PMC

A utilização do BI na Prefeitura Municipal de Curitiba já apresenta resultados concretos, entre eles pode-se citar:

- o levantamento de desperdícios na estrutura de impressão existente, possibilitando a reestruturação da infra-estrutura de impressão resultando na redução e monitoração de custos de impressão;
- o acompanhamento epidêmico que antes levava semanas para o levantamento e consolidação dos dados, agora possui um acompanhamento on-line com as bases de dados das unidades e postos de saúde, permitindo ações mais efetivas no combate a endemias;
- a Secretaria de Municipal de Planejamento e Controle, além de outras secretarias municipais utilizam esta solução BI para apoio ao planejamento e a tomada de decisões;
- na Secretaria de educação o BI foi essencial para levantamento dos dados para o Prova Brasil e é bastante utilizado pelo Departamento de Informações Educacionais na monitoração e identificação de novas ações para a melhoria constante da qualidade do ensino no município.

## 6. CONCLUSÃO

Sendo a gestão dos municípios uma tarefa extremamente difícil e de grande complexidade de mensuração, dispendo para isso de recursos e estrutura limitados, muitas vezes obsoletos, é sentida a falta de informações gerenciais e estratégicas adequadas, precisas e em tempo ágil.

Com o objetivo de analisar o modelo tecnológico e de estruturação da solução de *Business Intelligence* (BI) utilizado na Prefeitura Municipal de Curitiba,

apoiando o processo decisório de seus diversos órgãos, este estudo verificou que o mesmo está sendo utilizado efetivamente em algumas Secretarias da Administração Pública Municipal. Apesar de que um grande número de Secretarias ainda não teve contato com esta solução.

Nos *cases* realizados o gestor público utilizou o BI para o levantamento de informações oportunas e personalizadas, tendo no BI a possibilidade de diferentes relacionamentos de dados e possibilitando uma análise aprofundada destas informações. Os *cases* atenderam demandas pontuais solicitadas pelos secretários municipais fornecendo informações estratégicas e em alguns casos gerenciais, para o apoio a tomada de decisões e auxílio na execução da estratégia, formatado com a visão requisitada pela Secretaria demandante de cada *case*.

O modelo de BI que está sendo utilizado na Prefeitura de Curitiba apresenta vantagens em relação a soluções de BI “tradicionais”, principalmente em relação a redução do tempo para obtenção de resultados, de custos, acesso a dados on-line das bases de dados transacionais, além da flexibilização da solução para as diferentes áreas da Prefeitura. Em contrapartida apresenta como aspectos negativos ser uma solução menos robusta que as tradicionais e a possibilidade de existência de informações conflituosas, devido a diferentes visões que existirão dos dados.

A contribuição deste trabalho para a academia é o levantamento de uma possível evolução nas tecnologias de BI disponíveis. Evolução essa não diretamente ligada à qualidade, mas a acessibilidade, já que estas soluções eram extremamente caras e inacessíveis a grande maioria das organizações privadas ou públicas, sendo que esta tecnologia pode representar uma nova forma de BI com custos menores. Para as prefeituras serve como um modelo para um projeto de BI com custos acessíveis e com resultados em um curto ou médio período de tempo (o que não é possível com as soluções de BI tradicionais).

A principal limitação desse trabalho está relacionado a este estudo abordar apenas a Prefeitura Municipal de Curitiba, sendo interessante o estudo deste modelo de BI em outras Prefeituras. Como evolução deste trabalho poderia ser realizado um estudo de caso da utilização deste modelo BI em outras Prefeituras, ou mesmo de diferentes soluções de BI utilizadas em outros municípios. Assim, realizando comparações, analisando prós e contras na utilização de diferentes soluções de BI na administração pública municipal. Outra limitação desse artigo está relacionada o baixo número de referências acadêmicas sobre o tema abordado.

## REFERÊNCIAS

- BARBIERI, C. **BI - Business Intelligence**: modelagem & tecnologia. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.
- BENETTI, E.; MARÇAL R. Principais produtos de Business Intelligence disponíveis no mercado e suas características. In: XI Simpósio de Engenharia de Produção, 2004, Bauru. XI SIMPEP. **Anais...** Bauru: 2004.
- BOTH, E.; DILL S. Business Intelligence Aplicado em Saúde Pública. In: I Congresso Sul Catarinense de Computação, 2005, Criciúma. I SULCOMP. 2005. **Anais...** Criciúma: 2005.

- CLEMES, M. **Data Warehouse como suporte ao sistema de informações gerenciais em uma instituição de ensino superior: Estudo de Caso na UFSC.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.
- HALL, M., 2005. IT Self-service Gets a Boost. **Computerworld.** Disponível em <<http://www.computerworld.com/databasetopics/businessintelligence/story/0,10801,103042,00.html>>. Acesso em: 17 mar. 2005.
- HARRISON, T. **Intranet data warehouse.** São Paulo: Berkeley Brasil, 1998.
- INMON, W. **Como construir o data warehouse.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KIMBALL, R. **Data warehouse toolkit: técnicas para construção de data warehouses dimensionais.** São Paulo: Makron Books, 1998.
- KIMBALL, R. **Data webhouse: construindo o data warehouse para web.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- LOPES, R. **A cidade intencional: o planejamento estratégico de cidades.** Rio de Janeiro: Mauad, 1998.
- MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa.** São Paulo: Atlas. 2006.
- MOTTA, P. R.. **Gestão Estratégica.** In: VERGARA, S. C.; CORRÊA, V. L. A. Propostas para uma gestão pública municipal efetiva. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.
- PERKINS, A., 2006. **A Strategic Approach to Data Warehouse Development.** Disponível em < <http://www.ies.aust.com/~visible/papers/IW.html> > . Acesso em: 17 mai. 2006.
- QLIKVIEW. **Manual de Referência: Instalação, Scripts e Macros.** Florianópolis, 2004.
- QLIKVIEW. **Tutorial.** Florianópolis, 2005.
- REZENDE, D. A. **Planejamento de informações públicas municipais: guia para planejar sistemas de informação, informática e governo eletrônico nas prefeituras e municípios.** São Paulo: Atlas, 2005 (a).
- REZENDE, D. **Sistemas de informações organizacionais: guia prática para projetos em cursos de administração, contabilidade e informática.** São Paulo: Atlas, 2005 (b).
- REZENDE, D.; CASTOR B. **Planejamento estratégico municipal: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas.** Rio de Janeiro: Brasport, 2 ed. 2006.
- STAIR, R.; REYNOLDS G. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial.** Rio de Janeiro: LTC, 2002.