



## **Estruturação de um ambiente de *Business Intelligence* (BI) para Gestão da Informação em Saúde: a experiência da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte**

Structuring a Business Intelligence (BI) environment for Health Information Management: the experience of Belo Horizonte City Department of Health

Estructuración de un ambiente de Business Intelligence (BI) para la Gestión de Información en Salud: la experiencia de la Secretaria Municipal de Sanidad de Belo Horizonte

**Reginaldo Fernando dos Santos<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

**Descritores:** Gerenciamento de informação; Informática em Saúde Pública; Saúde Pública

A Secretaria Municipal De Saúde de Belo Horizonte iniciou em 2002 a informatização da rede assistencial com a implantação do sistema de gestão da saúde *SISREDE*. Com o objetivo de estruturar um ambiente informacional para a gestão da informação em saúde através de práticas de *Business Intelligence* foi desenvolvida uma aplicação baseada em *Data Warehousing* denominada Extrator de Relatórios e Indicadores. A incorporação dessa tecnologia agregou qualidade ao processo de gestão da informação e aumentou a competência informacional da equipe de trabalho que passou a executar ações voltadas à avaliação, monitoramento e planejamento, iniciando uma cultura gerencial pautada na geração de conhecimento com foco em resultados.

### **ABSTRACT**

**Keywords:** Information Management; Public Health Informatics; Public Health

In 2002, Belo Horizonte City Department of Health initiated the computerization of health care network with deployment of *SISREDE*, a system of health management. In order to structure the information environment for health information management through practices of *Business Intelligence*, the application *Extractor Reports and Indicators* was developed. This application is based on *Data Warehousing* and improved the information literacy of team. Actions related to the assessment, monitoring and planning, starting a management culture were performed based on knowledge generation focusing on results.

### **RESUMEN**

**Descriptores:** Gestión de la Información; Informática en Salud Pública; Salud Pública

En 2002 la Secretaria Municipal de Sanidad de Belo Horizonte empezó la informatización de la red de atención de la salud con la implementación del *SISREDE*, un sistema de gestión de la salud. Con el objetivo de estructurar un ambiente para la gestión de la información en salud empujando prácticas de *Business Intelligence* fue desarrollada una aplicación basada en *Data Warehousing* llamada *Extractor de Informes e Indicadores*. La incorporación de esta tecnología ha añadido calidad a la gestión de la información y aumentó la competencia del equipo de trabajo para obtener información. Ahora las acciones se realizan basadas en la evaluación, supervisión y planificación en medio de una cultura de gestión de la información para la generación de conocimientos con un enfoque en los resultados.

<sup>1</sup> *Analista de Sistemas, Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (MG), Brasil.*

## INTRODUÇÃO

A informação enquanto ferramenta política e estratégica aplicada nos diversos setores da sociedade deve ser entendida como um redutor de incertezas. Atualmente, ela é reconhecida como instrumento fundamental para processos decisórios que garantem a manutenção da cadeia geradora de conhecimento aplicado a bens e serviços<sup>(1)</sup>.

As vertentes teóricas adotadas atualmente classificam a sociedade moderna como a Sociedade da Informação. Nesta sociedade, as relações sociais e institucionais estão focadas no desenvolvimento e na proliferação do conhecimento<sup>(2)</sup>. Tais tendências provocaram uma mudança organizacional no processo de trabalho. Por este motivo, a implantação de sistemas de informação e de sistemas de apoio à tomada de decisão deixou de ser um mero diferencial e se tornou fator crítico para o sucesso<sup>(3)</sup>.

Um conceito de gestão da informação em evidência é o *Business Intelligence* (BI). Trata-se de um conjunto de técnicas com foco em negócios adotado pelas organizações e tem por objetivo conhecer o perfil de suas transações comerciais<sup>(4)</sup>. Embora muitas vezes entendido equivocadamente como um produto ou sistema, BI é uma prática analítica organizacional que faz uso de sistemas e armazéns de dados, ou *Data Warehouse* (DW). Esta prática estrutura um ambiente informacional e permite o cruzamento de informações e a gestão integrada da informação para monitoramento e suporte à tomada de decisões<sup>(5-7)</sup>.

Apesar das práticas de BI estarem freqüentemente relacionadas a questões empresariais e comerciais, quando se entende a importância da informação e do conhecimento para o desenvolvimento de ações estratégicas, é possível incorporá-las nos mais variados campos de atuação. O setor de Saúde Pública pode ser beneficiado pela execução de tais práticas e aplicá-las no desenvolvimento de políticas públicas para grupos e situações específicas. Dentro dessa concepção, é possível relacionar problemas de saúde com seus fatores determinantes, identificar os riscos epidemiológicos e realizar estudos para avaliar a morbidade da população através de relatórios e indicadores.

Entretanto, a incorporação de recursos tecnológicos na área da saúde ainda avança timidamente em comparação com outros setores. No entanto, experiências pioneiras empregando tecnologias de informação mostram a qualificação do processo de gestão da informação em saúde e o aumento da competência informacional da equipe de trabalho<sup>(3)</sup>.

O objetivo deste estudo de caso é apresentar a experiência da SMSA-BH na implantação de um sistema integrado para automação dos serviços de saúde. O foco será a estruturação de um ambiente de *Business Intelligence* (BI) para gestão da informação através de uma ferramenta que permite a extração de relatórios e indicadores.

### Caracterização do problema:

A rede assistencial do município de Belo Horizonte possui cerca de 180 unidades de saúde, incluindo as unidades básicas (UBS), especializadas e de urgência. São ao todo 149 UBS, 7 unidades de pronto atendimento (UPA), 6

laboratórios distritais, 9 farmácias distritais e cerca de 30 unidades de atenção secundária, além da rede hospitalar pública e contratada. Atualmente, 70% da população de Belo Horizonte, o que equivale a cerca de 1.700.000 habitantes, utilizam a rede municipal de saúde. Em 2010 foram realizadas 2.647.101 consultas em UBS conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Consultas realizadas nas UBS em 2010.

Categoria	Nº. de consultas
Clínica médica	237.846
Enfermagem	399.310
Generalista	1.502.205
Ginecologia	237.313
Pediatria	270.427
Total	2.647.101

Fonte: GTIS/SMSA-BH

Os sistemas de informação em saúde em Belo Horizonte foram desenvolvidos e evoluíram acompanhando a evolução tecnológica ocorrida no Brasil a partir da década de 80. A implantação de pequenos sistemas permitia um registro limitado de dados baseado em uma cultura de sistemas fragmentados e muitas vezes complexos, dado que eram produzidos pelo departamento de informática do SUS (DATASUS) em versão única para todo Brasil sem atender as peculiaridades regionais. Algumas iniciativas de adaptação dos sistemas nacionais às realidades municipais foram realizadas pela Prefeitura de Belo Horizonte, porém a identificação única do usuário para toda rede do SUS BH era um grande desafio.

A gestão da informação para conhecimento a nível assistencial sempre encontrou grandes limitações, pois os sistemas de informação eram mais orientados ao registro de dados sobre a produção dos profissionais de saúde. Os dados sobre a assistência prestada não permitiam um amplo estudo qualitativo do trabalho e não davam condições para conhecer questões como a morbidade da população e os motivos de procura ao serviço de saúde pública. Tais limitações colocavam o trabalho realizado em um nível distante do desejado pela equipe, que sempre buscou realizar um trabalho orientado ao indivíduo procurando conhecê-lo em um nível de atenção que mostrasse:

- Quem é esse indivíduo;
- Quais as suas condições de saúde;
- Em que meio ele se relaciona (Família e sociedade);
- Onde ele mora e sob quais condições sociais vive;
- Os riscos a que ele está exposto: Doenças parasitárias, infecciosas e desnutrição; Problemas de saúde reprodutiva como mortes maternas e óbitos infantis por causas consideradas evitáveis; Doenças crônicas como sedentarismo, tabagismo, diabetes, hipertensão e obesidade; Causas externas em decorrência de violência e acidentes de trânsito.
- Quais são os profissionais de saúde que o acompanha ou deveriam o acompanhar;
- Como esse acompanhamento é realizado, bem como se está dentro das linhas guias de protocolos municipais e federais.

Outro problema relevante era quanto à disponibilidade da informação. A escassez de recursos tecnológicos fazia

com que o processo de gestão acontecesse de forma centralizada e a divulgação das informações era realizada de acordo com a necessidade do serviço ou sob demanda.

Portanto, implantar um sistema regional integrado orientado ao usuário para a gestão da informação visando à estruturação de um ambiente informacional disponível, amigável e favorável à qualificação dos resultados se tornou uma necessidade para a SMSA-BH.

## METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

A informatização da rede administrativa e assistencial de Belo Horizonte teve início em 2002. O projeto consistia na implantação de um sistema de gestão da saúde orientado ao registro eletrônico de história clínica ou prontuário eletrônico (PEP), que funcionasse de forma integrada e em tempo real, organizasse o processo de trabalho, impactasse no atendimento ao usuário de saúde pública e aperfeiçoasse os mecanismos de gestão da informação em saúde<sup>(3)</sup>. O financiamento foi realizado pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Comunidade Europeia (Projeto@lis), BNDES e Ministério da Saúde. Atualmente está presente em todos os nove distritos sanitários do município, onde está em fase de conclusão da informatização das UBS e avança para as unidades especializadas e de urgência<sup>(8)</sup>.

O desenvolvimento do SISREDE\* teve como foco o atendimento assistencial prestado ao usuário de saúde pública. Um fato importante foi que a informatização aconteceu concomitantemente com a mudança do modelo assistencial ocorrida com a implantação do Programa Saúde da Família (PSF) pelo Governo Federal, o que proporcionou a incorporação de alguns de seus conceitos, como a territorialização e a organização da estrutura familiar e da equipe de atendimento<sup>(9)</sup>. A implantação do sistema proporcionou a sistematização do processo de trabalho, qualificando a organização das

informações coletadas e melhorando o processo gerencial administrativo e assistencial, se tornando um recurso significativo no auxílio às revisões de processos e fluxos<sup>(10)</sup>.

Também foi desenvolvido um sistema de recuperação de dados (SRD) baseado em tecnologia *Data Warehouse* agregado ao SISREDE e denominado Extrator de Relatórios e Indicadores. Este sistema permite a gestão da informação por meio de práticas de *BI*. A ferramenta com interface amigável e flexível está disponível na intranet da SMSA e o acesso é controlado através de *Login* e senha dos profissionais de saúde para garantir a segurança dos dados<sup>(10)</sup>.

A aplicação foi desenvolvida usando a linguagem de programação ASP e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é o Microsoft SQL 2005. O objetivo do sistema era reestruturar o processo de gestão da informação rompendo com uma cultura de fragmentação e desintegração e estabelecendo uma nova cultura pautada em integração e gestão eficiente. Esta nova forma de trabalho está representada no Diagrama 1.

## MODELAGEM E APLICAÇÃO

As bases de dados providas dos sistemas de informação, dentre eles destaque para o Prontuário Eletrônico, o Cadastro de Usuários de Saúde e o Cadastro de Profissionais, são transferidas para uma nova base. Nessa nova estrutura, baseada em tecnologia *Data Warehouse*, as diversas variáveis são integradas. As transferências ocorrem automaticamente e a periodicidade é semanal. A modelagem e o acesso aos dados são feitas através de solução OLAP (*On-line Analytical Processing*). Nesse processamento analítico o Extrator de Relatórios gera consultas SQL estruturadas com as diversas opções de seleção para construção do relatório. A resposta é um relatório personalizado para gestão e suporte a tomada de decisão. Todo o processo é explicado de forma simplificada no Diagrama 2.



Diagrama 1 - Estrutura de gestão da informação.

\* SISREDE é a nova denominação do Projeto Gestão Saúde em Rede.



Diagrama 2 - Processo de Gestão da Informação.

### OPERAÇÃO E EXECUÇÃO

No sistema é possível executar as operações de extração de relatórios e de indicadores. Na interface de extração de relatórios é possível extrair listagem e tabulações. O sistema possibilita a montagem de consultas dos mais variados tipos, relacionando as bases de dados e permitindo análises que atendem as necessidades do processo de gestão. Desta forma, os gestores podem compor consultas personalizadas, determinando quais informações serão extraídas e de que forma aparecerão nos relatórios. Os dados podem ser agrupados ao nível de equipe, centro de saúde, distrito sanitário e municipal (Figuras 1-4).

indicadores de saúde são parâmetros utilizados com o objetivo de avaliar, sob o ponto de vista sanitário, a higidez de agregados humanos, bem como fornecer subsídios aos planejamentos de saúde<sup>(10)</sup> (Figuras 5 e 6) .

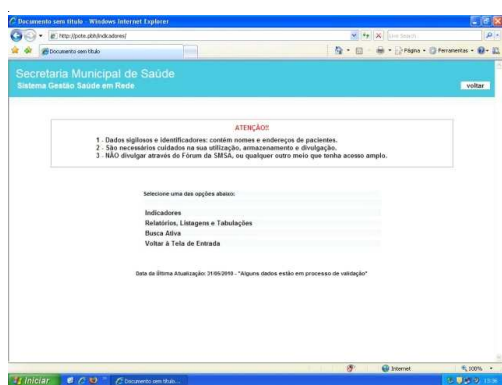


Figura 1- Tela de entrada no Extrator de Relatórios e Indicadores.

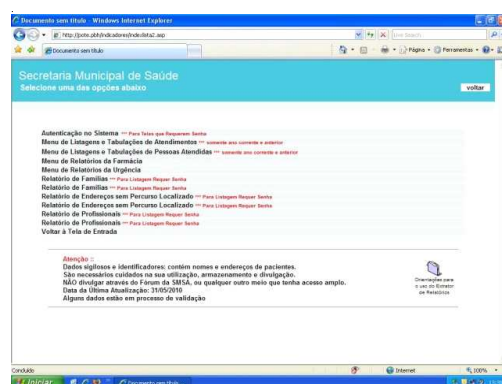


Figura 2- Lista de opções para relatórios.

A interface dos indicadores permite verificar informações sobre o estado de saúde da população e o desempenho do sistema de saúde municipal. Os

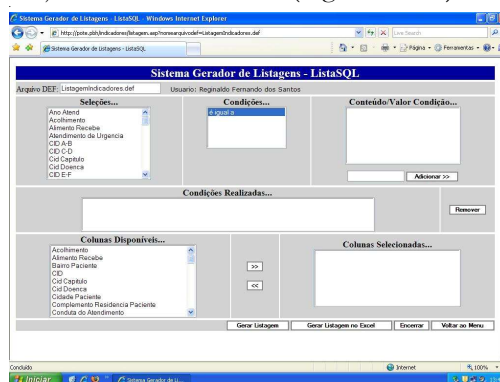


Figura 3- Interface de seleção para montagem de consulta.

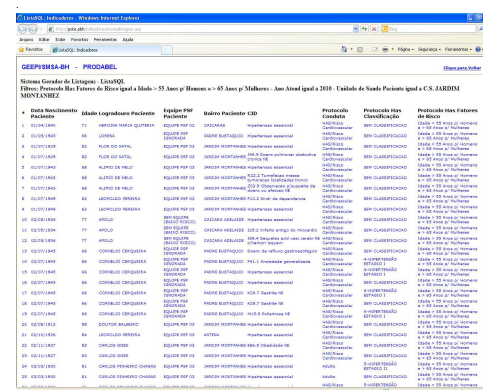


Figura 4- Relatório

Com base na planilha proposta pelo Seminário sobre indicadores de saúde, realizado pela SMSA-BH em 2002, foram elaborados 21 indicadores contemplando os principais protocolos assistenciais: diabetes, hipertensão, desnutrição, asma, puericultura, pré-natal, prevenção do câncer de colo, planejamento familiar; e gestão (cobertura, absenteísmo, resolubilidade). Os protocolos assistenciais da Secretaria de Saúde são baseados em parâmetros definidos pelo Ministério da Saúde.

O sistema de filtros dos indicadores permite a geração de listagens em que são relacionados os pacientes por: nome, endereço, data de nascimento, data do último atendimento, equipe de atendimento e Unidade de Saúde



de atendimento. Os dados também podem ser agrupados desde o nível de equipe de saúde até o municipal e o sistema permite analisar indicadores gerais e indicadores para acompanhamento de equipe (Figuras 7 e 8).

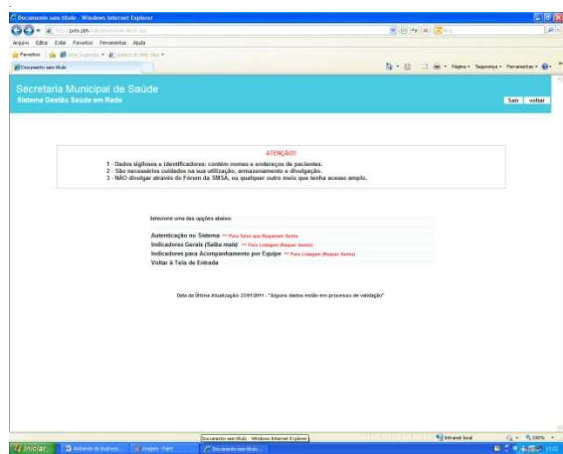


Figura 5- Tela de entrada nos indicadores.

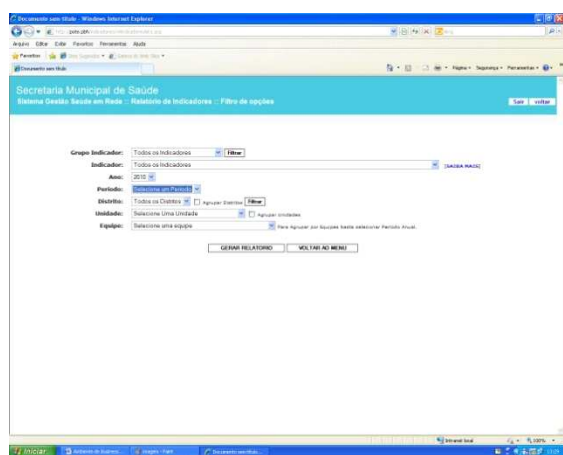


Figura 6- Filtros de opções para os indicadores gerais.

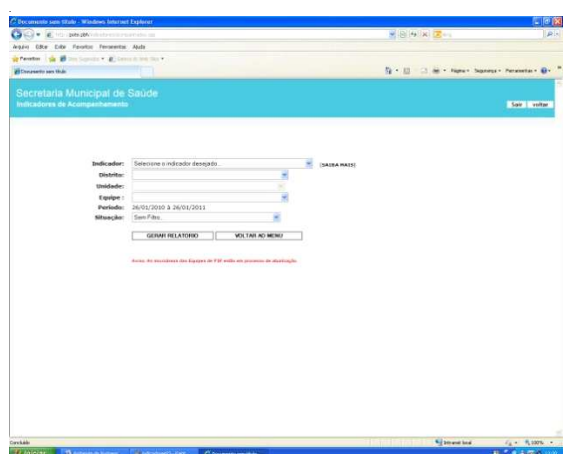


Figura 7- Filtro de opções para indicadores de acompanhamento de equipe.

Todos os indicadores estão passando por um processo de homologação e validação, visto que a disponibilidade de informação apoiada em dados válidos e confiáveis é condição essencial para análise objetiva da situação sanitária, assim como para a tomada de decisões baseadas em evidências e para a programação de ações de saúde<sup>(11)</sup>.

A capacitação dos profissionais de saúde para manejo do sistema seguiu o calendário de implantação do SISREDE. Recentemente a Prefeitura Municipal, em

parceria com a Secretaria de Estado da Saúde (SES-MG) e a Escola de Saúde Pública de Minas Gerais (ESP-MG) iniciou uma série de oficinas para a qualificação a atenção primária em Belo Horizonte. Parte do conteúdo abordado trata da utilização de informações extraídas dos relatórios e indicadores para elaboração do diagnóstico local e para a programação de ações. Tais medidas visam à qualificação do trabalho realizado nos diferentes níveis da administração municipal através do estabelecimento de uma cultura informacional orientada ao conhecimento.

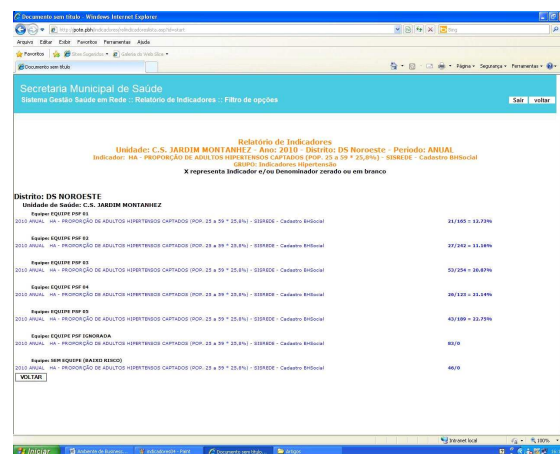


Figura 8- Tela com indicadores do SISREDE.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O grande volume de dados gerados pelo trabalho cotidiano nas unidades de saúde leva ao problema de como filtrá-los e organizá-los de maneira que as informações sejam efetivamente úteis. Tendo *Data Warehousing* como o processo que prepara os dados de um sistema de informação para dar suporte à tomada de decisões<sup>(9)</sup>, vê-se que o processo de informatização executado pela SMSA-BH (com destaque para o desenvolvimento do Extrator de Relatórios e Indicadores) cumpre a proposta de estruturação de um ambiente de *Business Intelligence* para gestão da informação em saúde.

A possibilidade de extração de diversas formas de relatórios aumentou quantitativa e qualitativamente o potencial analítico das equipes de trabalho que passaram a executar ações com foco no planejamento, monitoramento e avaliação. Em comparação com a forma que o trabalho era realizado antes da implantação do sistema, percebe-se que a organização dos dados no *data warehouse* e as práticas de *business intelligence* tem possibilitado buscas mais qualificadas e tempos de respostas menores o que permite um trabalho melhor e com volume maior.

O Extrator de relatórios e os indicadores permitem monitorar do ponto de vista gerencial o desempenho quantitativo e qualitativo dos atendimentos realizados, sendo possível avaliar o número de atendimentos realizados, a proporção de casos captados em relação à demanda esperada e a capacidade de resolução dos casos, bem como o número de casos encaminhados para a atenção secundária e terciária. É possível analisar e avaliar também o cumprimento de fluxos e protocolos assistenciais.

Do ponto de vista assistencial, é possível identificar quem são e onde residem os usuários que procuram por atendimento, a frequência, o motivo da procura e as condições sociais e de saúde dos indivíduos através do histórico clínico. De posse dessas informações a equipe de trabalho pode acompanhar a longitudinalidade da assistência prestada, identificar e estratificar riscos epidemiológicos, grupos prioritários e desenvolver políticas públicas específicas para a melhoria da qualidade de vida da população.

## CONCLUSÃO

A incorporação de tecnologias de informação no serviço de saúde pública de Belo Horizonte melhorou significativamente a competência informacional da equipe de trabalho.

A organização da informação em um modelo Data Warehouse demonstrou como a aglutinação de bancos fragmentados em bases concisas pode melhorar a eficiência do processo de gestão da informação.

As práticas de *Business Intelligence* agregaram qualidade ao trabalho da equipe e ajudaram a quebrar paradigmas

antigos. Os resultados atingidos corroboram o fato de que as práticas de BI podem ser aplicadas com sucesso no setor de saúde pública e não apenas em segmentos empresariais.

As mudanças organizacionais promovidas por essa nova metodologia de trabalho impactaram positivamente a equipe. Esta passou a executar ações voltadas à avaliação, monitoramento e planejamento, iniciando uma cultura gerencial pautada na geração de conhecimento com foco em resultados.

## AGRADECIMENTOS

Aos financiadores do projeto e a todos os profissionais da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte que trabalham no desenvolvimento e na utilização de tecnologias de informação para a qualificação do serviço prestado.

Pela parceria e por preciosas contribuições para a realização deste trabalho agradeço a Cassius CG Jardim, Eliane de Freitas Drumond, Glenda Alves, Guilherme Marques Rodrigues, Lucia Paixão, Patrícia Maciel e Thiago Martins Francisco.

## REFERÊNCIAS

1. Cunha FJAP. O prontuário eletrônico como unidade de transferência e criação de conhecimento em saúde. Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia. In: Anais CINFORM, VI Encontro Nacional de Ciência da Informação; 2005. Jun14-17; Salvador, Bahia.
2. Toffler A. A terceira onda: a morte do industrialismo e o nascimento de uma nova civilização. 26 a. ed. Rio de Janeiro: Record; 2001.
3. Santos RF dos, Jardim CCG. Cambios organizacionales ocurridos em los servicios de salud pública con La implantación de sistemas informatizados: La experiencia de La Secretaría Municipal de Sanidad de Belo Horizonte. Revista eSalud.com 2011; 26(7).
4. Moraes E, Silva S, Caritá E. Business intelligence utilizando tecnologias Web para análise de fatores de risco na ocorrência de doença arterial coronariana. J. Health Inform. 2010; 2(1): 7-13.
5. Ferreira D, Miranda C, Costa C. Construção de um Ambiente de BI (Business Intelligence) na Secretaria Municipal de Saúde da Cidade de São Paulo. In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde; 2008. nov. 29 – dez. 12; Campos do Jordão. São Paulo. [Internet] [citado 2011 jan 25]. Disponível em: [www.sbis.org.br/cbis11](http://www.sbis.org.br/cbis11)
6. Kimball R, Ross M. The Data Warehouse Toolkit. Guia completo para modelagem dimensional. Rio de Janeiro: Campus; 2002.
7. Carvalho AO de, Eduardo MBPde (organizadores). Sistemas de informação em saúde para Municípios. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1998. (Série Saúde & Cidadania, V.6).
8. Queiroz NR de, Cirino MGW, Ferreira JM, Silva EMS, Campos RT, Gattei CA, et al. Implantação do prontuário eletrônico na Rede Municipal de Saúde de Belo Horizonte: relato das mudanças organizacionais decorrentes da incorporação da tecnologia. In: Anais do 9º Congresso Mundial de Informação em Saúde e Bibliotecas; 2005 set.20-23; Salvador. Bahia. [Internet] [citado 2011 jan 26]. Disponível em: <http://www.icml9.br/>
9. Hadad SC, Braga LC, Weber MGC, Reis GA, Pinho EMNM, Ruas SMM, et al. O sistema gestão saúde em rede e o uso de indicadores para monitoramento de saúde. In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde; 2008. nov. 29 – dez. 12; Campos do Jordão. São Paulo. [Internet] [citado 2011 jan 25]. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis11>
10. Santos AF dos, Quadros RM, Ferreira JM. Descentralización de la salud pública y sistemas de información en Brasil: caso del municipio de Belo Horizonte. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo; 2003.
11. Rede interagencial de informação para a saúde - RIPSA. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações – 2a. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2008. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/> (26 jan 2011)