

Business Intelligence aplicado a área da saúde: potencializando a tomada de decisão

Daiane Kelly de Oliveira¹, Dorirley Rodrigo Alves¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Informática – PUC Minas – Campus Guanhães
{daianeheic, dorirley}@gmail.com

Abstract. *This work constitutes a case study of applying business intelligence techniques in a charity hospital for the construction of a Data Mart sector revenue of the institution. The solution presented proved to be very useful to decision-making process, being used by managers through the control panels in order to visualize valuable information about the billing. The results prove the efficiency and importance of using Business Intelligence tools in a setting as complex as a hospital area, generating relevant information and analysis not previously possible in order to improve decision-making institution.*

Resumo. *Este trabalho realizou um estudo de caso da aplicação de técnicas de Business Intelligence em um hospital filantrópico para a construção de um Data Mart do setor de faturamento da instituição. A solução apresentada mostrou-se bastante útil ao processo decisório, sendo utilizada pelos gestores por meio de painéis de controle com o objetivo de visualizar informações valiosas sobre o faturamento. Os resultados comprovam a eficiência e importância de se utilizar as ferramentas de Business Intelligence em um cenário tão complexo como a área hospitalar, gerando informações relevantes e análises antes impossíveis, de modo a aprimorar o processo decisório da instituição.*

1. Introdução

O uso eficiente dos dados e informações como componentes do processo decisório na área da saúde é uma atividade ainda recente se comparada a outros setores [Carvalho 1998]. Contudo, observa-se atualmente uma crescente conscientização e tendência na utilização de ferramentas tecnológicas e processos informatizados para gerenciamento dos dados e auxílio às tarefas de decisão, em especial nos Hospitais Filantrópicos do país, que em sua grande maioria, apresentam como principal desafio a gestão eficiente de seus recursos.

Estudos mostram que a informação passou a assumir um papel de extrema importância para a área da saúde, sendo relacionada ao planejamento de estratégias a serem adotadas nos diversos segmentos de assistência à saúde. [Carvalho 2008] afirma que a utilização de sistemas de informação como instrumento para avaliar e controlar informações referentes ao funcionamento hospitalar tornou-se uma necessidade na administração moderna. Com essa atenção dada à informação e com o avanço e popularização das tecnologias e sistemas computacionais, tornou-se necessário a informatização dos processos assistências de saúde, gerando nos hospitais uma grande massa de dados e uma série de sistemas computacionais utilizados para os mais diversos fins. Isso contribuiu para a construção do cenário existente atualmente nessas

organizações: uma quantidade gigantesca de dados heterogêneos, armazenados em vários tipos de bases de dados, espalhados em diversos locais, armazenando informações relevantes e muitas vezes ocultas nesse ambiente.

A quantidade e variedade de dados que os hospitais possuem armazenados em bases de dados informatizadas, são consideradas ricas fontes de informações muitas vezes inutilizadas. Trata-se de dados históricos que representam transações ou situações ocorridas no passado que poderão ser úteis na predição de situações futuras [Kobus 2006]. Porém, extrair informações relevantes nesse ambiente gigantesco e heterogêneo é uma atividade que está além da capacidade humana. Portanto é preciso obter ferramentas capazes de padronizar e organizar esses dados de modo a excluir seus conflitos, tornando-os seguros ao processo decisório. Com isso surge o conceito do *Business Intelligence* (BI) ou simplesmente Inteligência de Negócio, que objetiva definir regras e técnicas para a formatação adequada de dados que se encontram espalhados em diversas fontes e transformá-las em depósitos estruturados de informações, convencionados como *Data Warehouse* (DW) [Barbieri 2001].

Muitos trabalhos estão sendo desenvolvidos a fim de se definir estratégias e ferramentas que ofereçam informações valiosas, servindo de apoio aos gestores para definição de estratégias de melhoria de gestão e tomada de decisões na área da saúde. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um *Data Mart* do setor de faturamento de um Hospital Filantrópico de modo a permitir a consulta, análise e geração de relatórios para apoio ao processo decisório da instituição. A abordagem de estudo de caso foi utilizada de modo a permitir a aplicação da solução em um hospital específico. O *Data Mart* foi desenvolvido baseando-se na proposta de [Barbieri 2001] que apresenta algumas etapas a serem realizadas para a construção de um *Data Warehouse/Data Mart*.

2. Referencial Teórico

2.1. Business Intelligence

Business Intelligence (BI), termo de gerenciamento de negócios que se refere à aplicação de tecnologias empregadas para coletar, fornecer acesso e analisar dados e informações sobre as operações das empresas a fim de extrair inteligência ou conhecimento sobre o negócio. O BI também pode ser entendido como a utilização de variadas fontes de informação a fim de se definir estratégias competitivas para a organização, cujo objetivo é definir regras e técnicas para a formatação adequada destes volumes de dados, transformando-os em depósitos estruturados de informações independentemente de sua origem [Barbieri 2001].

Os sistemas de BI combinam a coleta dos dados dos repositórios de dados das organizações e o armazenamento destes em depósitos multidimensionais, convencionados como *Data Warehouses* e a gestão de conhecimento, com diversas ferramentas de análise. As principais ferramentas de análise utilizadas são a *On-Line Analytical Processing* (OLAP) e *Data Mining*.

A OLAP é a tecnologia que permite a análise dos dados no *Data Warehouse* por meio da geração de relatórios, gráficos e cubo de dados [Santos e Ramos 2006]. [Souza 2003] define OLAP como um *software* cuja tecnologia de construção permite aos analistas de negócios, gerentes e executivos analisar e visualizar dados corporativos de

forma rápida, consistente e principalmente interativa. Já o *Data Mining*, é uma das fases de um processo maior e mais abrangente, o de descoberta de conhecimento em bancos de dados, chamado de *Knowledge-Discovery in Databases* (KDD) e consiste na procura de relacionamentos, padrões ou modelos que estão implícitos nos dados armazenados em grandes bases de dados.

2.2. Data Warehouse/Data Mart

Um *Data Warehouse* (DW) é um repositório de dados construído especificamente para a consolidação das informações da organização em um formato válido e consistente, de forma a permitir uma análise criteriosa dos dados [Santos e Ramos 2006]. [Inmon 1997] define o DW como “um conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não volátil, e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais”.

Um *Data Warehouse* suporta a análise de negócios e tomada de decisões através da integração de dados coletados de fontes diversas - muitas vezes incompatíveis entre si - em uma base de dados consolidada, preparada em vários níveis de granularidade. A idéia é armazenar os dados em vários graus de relacionamento e sumarização facilitando os processos de tomada de decisão em diferentes níveis gerenciais. [Inmon 1997] define granularidade como sendo o nível de detalhamento ou resumo nas tabelas do DW, sendo esta uma das fases mais importantes do projeto de construção deste. A granularidade afeta de forma significativa a quantidade de dados armazenados no DW bem como os tipos de consultas a serem atendidas. Dados mais detalhados caracterizam um baixo nível de granularidade, ao passo que dados menos detalhados, descrevem um alto nível de granularidade. O baixo nível de granularidade aumenta o volume de dados armazenados do DW, em contrapartida, possibilita o atendimento a uma variedade de consultas devido ao detalhamento dos mesmos. O alto nível de granularidade possibilita maior desempenho por consultar uma menor quantidade de dados além de proporcionar economia em relação ao espaço de armazenamento, porém limita as consultas a serem realizadas por possuírem dados menos detalhados.

A criação de um DW requer esforços gerenciais, bem como recursos financeiros e de tempo. Por essa razão, muitas empresas optam por iniciar o projeto do DW focando nas necessidades especiais a partir de uma área específica da organização, para depois ir crescendo aos poucos. Esses pequenos armazenamentos de dados são chamados *Data Mart*.

“O *Data Mart* é uma parte do DW restrita a um único processo de negócio, ou a um grupo de processos de negócio relacionados entre si e voltados para um grupo de negócio particular” [Kimball 2002].

Os dados são transferidos do ambiente operacional para o DW ou para o *Data Mart* e nesse processo de transição geralmente ocorre uma quantidade significativa de transformações sobre os dados. Essas transformações são feitas por meio dos chamados processos de ETL (Extração, Transformação e Carga).

Este processo é responsável por extrair dados de um banco de dados, transformá-los de alguma forma e inseri-los em outro banco de dados especial, o *Data Warehouse*. Estes processos são utilizados devido ao fato de consolidarem dados de diferentes fontes, já que as organizações possuem fontes de dados heterogêneas [Barbieri 2001]. Segundo [Silva e outros 2008] essa etapa é tida como crucial no processo de construção

do DW, onde os dados são passados por um filtro antes de serem carregados na tentativa de garantir a consistência e integridade dos mesmos.

3. Metodologia

O desenvolvimento do *Data Mart* proposto foi realizado baseando-se nas etapas proposta por [Barbieri 2001], a saber:

- a) planejamento - Essa etapa objetiva definir o escopo do projeto, observando as áreas críticas da empresa e as necessidades mais imediatas de informações gerenciais;
- b) levantamento das necessidades - Por meio de reuniões e/ou entrevistas com os usuários são levantadas as necessidades de informação da empresa;
- c) modelagem dimensional – Tem como objetivo definir as sumarização e granularidade dos dados, analisando-os sob a ótica da multidimensionalidade;
- d) projeto físico dos bancos de dados - Etapa onde serão desenhadas as estruturas lógicas do modelo dimensional, com as definições das tabelas Fatos e tabelas Dimensão, os relacionamentos, atributos, regras e indexação;
- e) projeto de ETL (Extração, Transformação e Carga) - Etapa onde são definidos os processos de transformação dos dados para o modelo dimensional. Também os processos em que os dados serão integrados, convertidos (quando necessário), filtrados, (a fim de se eliminar dados irrelevantes), e condensados (para reduzir os volumes de dados visando obter informações resumidas e sumarizadas);
- f) desenvolvimento de aplicações - Nessa etapa é projetado o sistema aplicativo que fará a comunicação com o DW para visualização dos dados de forma variada e emissão de relatórios e gráficos (OLAP e *Mining*);
- g) validação e teste - Fase onde o sistema é testado, considerando-se o máximo possível de simulações de volume e de processamento;

4. Estudo de caso

4.1. Caracterização da organização

O hospital utilizado para realização deste trabalho será denominado Hospital Regional a fim de se preservar sua identidade. Localizado na cidade de Guanhães-MG, o Hospital Regional foi fundado no ano de 1920, trata-se de um hospital geral, atuando como referência em atendimentos e procedimentos médicos em casos avaliados como média complexidade.

O hospital possui vários sistemas de informação utilizados para gerenciamento de atividades dos mais diversos fins, tanto administrativos, quanto assistenciais. O sistema ERP em uso desde julho de 2007 controla atividades administrativas e assistenciais, e é no mesmo que se encontram grande parte das informações vitais da organização, como por exemplo, o faturamento dos procedimentos médicos realizados no hospital.

O setor de faturamento é responsável pela emissão dos relatórios fornecidos aos gestores para auxílio no controle das atividades financeiras da instituição, tais como produção médica, faturamento dos convênios e auditoria dos procedimentos realizados pelos diversos profissionais da área da saúde. Porém, muitos processos internos, quando controlados, são realizados por meio de planilhas eletrônicas e não por meio do sistema ERP. Deste modo, muitas das informações gerenciais são obtidas por meio de análises

indutivas das planilhas eletrônicas ou por meio de relatórios extraídos dos sistemas de informação da instituição, que em sua grande maioria apresentam informações inconsistentes ou não apresentam as informações necessárias para o processo decisório.

Pela ausência de determinados relatórios no sistema ERP e pela apresentação de relatórios que não suprem de forma satisfatória a necessidade informacional da instituição, muitas atividades não podem ser efetivamente controladas pelos gestores. Este fato, de certa forma dificulta a gestão eficiente dos recursos financeiros da instituição, tornando esta gestão o seu maior desafio.

Os gestores perceberam então a necessidade de obtenção de informações de forma diferenciada, que lhes permitissem avaliar os processos internos, a evolução dos atendimentos realizados e o desenvolvimento de estratégias de melhorias no processo assistencial e gestão eficiente dos recursos financeiros.

Dessa forma a geração de relatórios e gráficos relacionados às atividades do faturamento do hospital é apresentada neste trabalho como uma solução de forma a satisfazer a necessidade informacional, não oferecida pelo sistema existente atualmente.

4.2. Planejamento e Necessidades Informacionais

O setor de faturamento do Hospital Regional foi identificado pelos gestores como sendo a principal área crítica atualmente, sendo então definido como o ponto inicial para o desenvolvimento deste trabalho. Deste modo o escopo do projeto é o desenvolvimento de um *Data Mart* do setor de faturamento do Hospital Regional. Por meio de reuniões com os gestores e com o funcionário responsável por esse setor, foram identificadas as principais informações necessárias para contemplar o *Data Mart* desenvolvido. Estas são apresentadas a seguir:

- a) **valor total faturado:** valor total de contas faturadas em determinado período, variando por convênio, município de origem do paciente, especialidade, médico e tipo de atendimento (ambulatorial ou internação);
- b) **quantidade total de contas faturadas:** quantidade total de contas faturadas em determinado período, variando por convênio, município de origem do paciente, especialidade, médico e tipo de atendimento (ambulatorial ou internação).

4.3. Modelagem Dimensional

A modelagem dimensional foi realizada utilizando o modelo estrela, visto que sua utilização é extremamente recomendável pelos aspectos de ganhos de desempenho, quando comparado com o esquema de floco de neve [Barbieri 2001]. Essa modelagem apresenta uma tabela fato Atendimentos e as tabelas dimensão: especialidades, convênios, médicos, tempo, municípios e tipo de atendimento. A tabela fato Atendimentos possui as métricas para levantamento das informações necessárias, conforme levantamento elaborado juntamente com os gestores.

4.4. Construção do Data Mart

Realizado o projeto lógico do *Data Mart* e identificadas as tabelas e atributos da base de origem necessárias para levantamento das informações desejadas, foi criado um banco de dados utilizando o Microsoft SQL Server 2008. Este banco é composto pelas dimensões e tabela fato, bem como seus respectivos atributos definidos pela modelagem dimensional realizada.

4.5. Tratamento e carga dos dados

Ao realizar análise da base de dados de origem, observaram-se algumas inconsistências nos dados armazenados (campos vazios, datas com formato inválido e outros). Dessa forma, foi necessário realizar, além do tratamento desses dados por meio de *Scripts SQL*, a definição de regras para seu armazenamento no *Data Mart*. Por se tratar de bases distintas (origem: MySQL, destino: *SQL Server*), alguns tipos de dados foram convertidos, de modo a padronizar os dados e adequá-los nas tabelas do *SQL Server*. Para isso, foram utilizados o *SQL Server Integration Services (SSIS)*, acessado por meio da ferramenta de desenvolvimento *SQL Server Business Intelligence Development Studio (BIDS)*, ambos disponíveis no pacote do *SQL Server 2008*. Com este procedimento, foi possível realizar uma conexão com a base de dados de origem, coletar e realizar o tratamento dos dados necessários de acordo com as regras definidas e carregá-los para o destino (*Data Mart*).

A extração dos dados, seu tratamento (conversão de tipos de dados, filtros aplicando a cláusula *where* e outros) e armazenamento no *Data Mart* foi realizado por meio de componentes disponíveis na própria ferramenta e com a utilização de *Scripts SQL*. Para cada tabela a ser povoada no *Data Mart* foi executado o seguinte fluxo de dados: coleta, tratamento e armazenamento. Para otimizar repetidas execuções desta rotina foram criadas tarefas de “Fluxo de Controle”. Essas tarefas têm o objetivo de controlar a execução dos fluxos de dados, de modo a gerenciar a execução de cada rotina relativa a este fluxo e suas dependências. Deste modo os processos de ETL foram realizados juntamente com a carga dos dados para o destino, ou seja, os mesmos foram inseridos no *Data Mart* tratados e prontos para uso.

A Figura 1 apresenta o pacote SSIS de Fluxo de Controle, que realiza de modo sequencial todos os fluxos de dados para cada dimensão definida para o DM.

As tarefas do Fluxo de Controle determinam a execução dos fluxos de dados para cada dimensão. Cada tarefa do fluxo de dados é realizada por completo, ou seja, para cada dimensão é executado uma tarefa de dados que coleta e trata os dados da origem e em seguida o armazena na tabela de destino do *SQL Server*. Só após finalizar esse processo a tarefa seguinte é executada.

A execução do fluxo de dados inicia pela execução do componente de origem que foi devidamente configurado para realizar uma conexão com o banco de dados do MySQL. Em seguida, são selecionados os dados a serem coletados com auxílio de um *Script SQL*. Finalizadas essas etapas o componente de destino inicia a cópia desses dados para o campo e tabela correspondente no *SQL Server*.

A tabela dimensão *TipoAtendimento* foi criada de modo a realizar a identificação do tipo de atendimento realizado pelo paciente, definindo-se 1-Ambulatório e 2-Internação. Essa identificação se faz necessária, visto que ao extrair da base de origem os dados referentes aos atendimentos, não existe algum campo que faça essa distinção entre o tipo de atendimento, sendo que a única distinção entre estes era o nome da tabela onde estavam armazenados. Logo, ao fazer a inserção dos mesmos no *Data Mart* é preciso identificá-los, de modo a prover ao gestor esse tipo de informação. Do contrário, ao se consultar o total faturado ou mesmo a quantidade faturada, não seria possível saber quantos atendimentos foram ambulatoriais e quantos foram de internações. A criação, inserção, tratamento e carga de dados para essas tabelas foram realizados via comandos SQL.

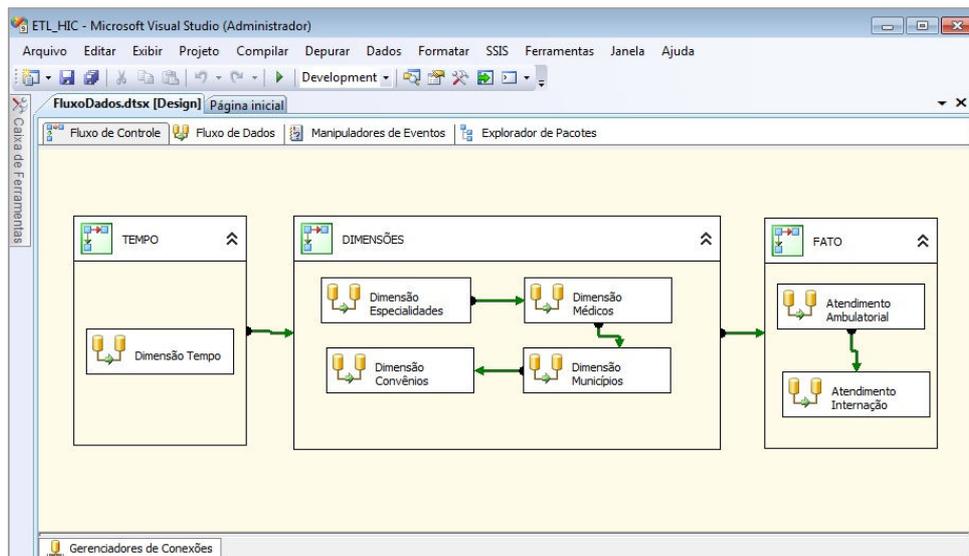


Figura 1: Pacote SSIS para processo de ETL e carga do Data Mart

4.6. Geração do cubo de dados

O cubo de atendimentos foi gerado com o intuito de fornecer uma navegação dinâmica e dimensional das informações armazenadas no *Data Mart* construído. Este permitirá o acompanhamento do faturamento do hospital por diversos ângulos, permitindo aos gestores identificar suas possíveis quedas e agir proativamente na busca por soluções que impeçam a ocorrência de problemas maiores. Este cubo apresenta as seguintes dimensões: faturamento por município, faturamento por médico, faturamento por especialidade, faturamento por convênio e faturamento por tipo de atendimento. Os filtros aplicados ao cubo são do tipo temporal, onde as dimensões foram organizadas por ano e mês. Este cubo foi desenvolvido utilizando-se o *SQL Server Analysis Services*, serviço disponível no *SQL Server 2008*.

Após criação e configuração do cubo de dados, foi realizado seu processamento e implantação (opções disponíveis na própria ferramenta *SQL Server Analysis Services*), estando disponível para acesso pela ferramenta OLAP.

5. Resultados Obtidos

Após construção do *Data Mart* e Cubo de dados foram desenvolvidos painéis de controle com a finalidade de disponibilizar aos gestores as informações presentes no *Data Mart*. A ferramenta utilizada para tanto foi o Microsoft Excel 2007. O uso de tal ferramenta se justifica pela sua existência na instituição, de forma a dispensar os custos financeiros com a aquisição ou desenvolvimento de uma ferramenta OLAP. Além disso, com a utilização do Excel, o esforço para treinamento dos usuários será mínimo, pelo fato de os gestores do hospital já estarem familiarizados com a ferramenta. Por meio do Excel foi possível criar uma conexão com uma fonte de dados (cubo de dados desenvolvido com o *Analysis Services*) de modo a exibir em forma de gráficos e/ou tabelas os dados nela contidos.

Para que os gestores pudessem realizar suas consultas ao *Data Mart* foram desenvolvidos painéis de controle. Estes painéis permitem uma visualização simples e a aplicação dos filtros temporais de ano e mês referentes ao atendimento, de modo a

permitir uma melhor organização e visualização dos dados. Foram gerados quatro painéis, a saber: painel de faturamento anual, painel geral, painel de convênios/médicos e painel de convênios/especialidade. Todos os painéis apresentam a quantidade total de atendimentos realizados e o seu valor total em reais. Um desses painéis é apresentado na Figura 2:

Convênios / Especialidade		
Ano	2011	
Mes	JANEIRO	
Nome do Convênio	Qty. Atendimentos	Valor Total
CONVENIO	92	2.464,39
CONVENIO A	5287	65.311,09
CONVENIO B	128	1.237,15
CONVENIO C	145	4.684,28
CONVENIO D	11	368,69
AMBULATORIO	8	368,69
CLINICA MEDICA/MEDICINA INTERN	6	256,09
ORTOPEdia/TRAUMATOLOGIA	2	112,61
INTERNACAO	3	0,00
CLINICA MEDICA/MEDICINA INTERN	2	0,00
ORTOPEdia/TRAUMATOLOGIA	1	0,00
CONVENIO F	5	231,37
CONVENIO H	4	208,61
CONVENIO I	5	192,52
CONVENIO K	1	50,52
CONVENIO L	12	432,28
Total geral	5690	75.180,91

Figura 2: Painel de controle Convênios/Especialidade

Os painéis são atualizados à medida que são feitas atualizações no *Data Mart* e no cubo de atendimentos, sendo esta atualização do painel realizada pelo próprio gestor no Excel durante a navegação pelas tabelas.

Como a atividade de criação dos painéis é simples, estes são construídos de acordo com as necessidades informacionais dos gestores. À medida que venha surgindo novas necessidades de informações que sejam contempladas pelo *Data Mart*, novos painéis podem ser construídos de forma rápida e de modo a atender essa necessidade.

Os painéis desenvolvidos foram disponibilizados aos gestores do Hospital Regional para que estes pudessem obter as informações de que necessitavam e consequentemente avaliar a ferramenta. Em seguida, com o intuito de validar os resultados obtidos com a realização deste projeto, foi aplicado um questionário de forma a obter informações acerca da solução apresentada para satisfazer as necessidades informacionais mais imediatas referentes ao setor de faturamento. O questionário foi aplicado a dois gestores do Hospital Regional (Administrador Hospitalar e Gerente Administrativo-Financeiro), pois serão os únicos utilizadores da solução proposta.

O questionário aplicado é composto por dez questões relacionadas à relevância, eficiência e usabilidade da ferramenta proposta. Das dez questões que compõem o questionário, cinco delas são questões de múltipla escolha. As demais questões eram abertas, que solicita a transcrição por parte do gestor de sua opinião quanto à importância e benefícios da ferramenta, além de sugestões de melhorias e expectativas quanto a sua utilização.

Analisando o questionário, foi possível perceber que os gestores estão cada vez mais conscientes da importância da utilização do *Business Intelligence* e suas tecnologias como uma ferramenta de apoio ao processo decisório. Não obstante, é fato perceber que a sua utilização em um ambiente tão complexo como o ambiente hospitalar, é de extrema relevância e proporciona diversos benefícios, tais como: maior

agilidade e facilidade na consulta e processamento de informações, independência de outros setores para obtenção de relatórios e melhor compreensão de determinado cenário ou situação por meio dos gráficos gerados.

Os gestores consideraram os painéis desenvolvidos melhores que os relatórios apresentados pelo sistema ERP. Também concordaram que os painéis irão facilitar a extração de informações relevantes acerca do faturamento do hospital e que com o uso destes, a dependência do setor de faturamento irá diminuir de forma significativa. Isso acarretará maior agilidade no processo de tomada de decisão, visto que no sistema ERP, são necessárias análises de vários relatórios (muitas vezes com informações inconsistentes). Com os painéis, as informações são disponibilizadas de forma organizada, de fácil compreensão e independe da intervenção do setor de faturamento, tornando o processo mais ágil.

Os painéis desenvolvidos foram considerados pelos gestores de grande utilidade para o Hospital Regional. Também foram avaliados como flexíveis devido à possibilidade de gerar diferentes informações dinamicamente. A usabilidade (refere-se à facilidade de uso da ferramenta) e eficiência (refere-se à relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados) da solução proposta foram bem avaliadas, considerando-se possibilidades de melhorias devido ao fato dos painéis serem limitados no fornecimento de determinadas informações abrangendo apenas o setor de faturamento da instituição.

Os gestores do Hospital Regional também revelaram grande satisfação com a solução apresentada pelos painéis de controle e sua implantação no contexto do hospital. Apresentaram grandes expectativas de crescimento e melhoria da aplicação e o desenvolvimento de novos *Data Marts* de outros setores chave da instituição.

6. Conclusão

A avaliação realizada neste trabalho mostra o quão útil são os painéis desenvolvidos e o quão necessária é a aplicação do BI no Hospital Regional, pois o ambiente estudado apresenta grande carência de informações gerenciais em todos os setores, principalmente no setor de faturamento.

A principal dificuldade detectada no desenvolvimento do presente trabalho foi a ausência de informações sobre alguns processos importantes do setor de faturamento, como por exemplo, o processo de glosas¹. O sistema ERP implantado no Hospital Regional não possui nenhuma funcionalidade para realizar o controle das glosas, e também não é realizado nenhum controle manual deste processo. Dessa forma, apesar de ser uma necessidade levantada pelos gestores, o *Data Mart* desenvolvido não contemplou as informações sobre esse processo, devido a ausência de dados a serem coletados. Os resultados da solução apresentada seriam ainda melhores se esses processos fossem informatizados, aumentando assim a variedade de informações relevantes armazenadas no *Data Mart*, e, conseqüentemente, possibilitando a formação de novas informações e análise gerencial por parte dos gestores.

¹ Glosa significa cancelamento ou recusa, parcial ou total da conta por ser considerada ilegal ou indevida, ou seja, refere-se aos itens que o auditor da operadora (plano de saúde) não considera cabível para pagamento.

As principais contribuições deste trabalho para o Hospital Regional foi a independência dos gestores na obtenção das informações que necessitam e na agilidade e facilidade de obterem essas informações. Isso possibilita aos gestores uma análise do faturamento do hospital, de forma a identificar possíveis problemas e agir proativamente na busca por soluções ou mesmo melhorias nos processos. Sendo assim, a gestão dos processos de faturamento e recursos financeiros da instituição será otimizado, visto que informações antes inexistentes nos relatórios podem agora ser facilmente obtidas e analisadas. Também o aumento da conscientização dos gestores quanto aos benefícios do BI e suas tecnologias em um ambiente tão complexo quanto o hospitalar é um fator positivo alcançado com a realização deste trabalho.

A partir desse trabalho poderão ser montados futuramente outros cubos de dados, além da criação de novas tabelas no *Data Mart* desenvolvido. Também será possível estender a aplicação dos conceitos, ferramentas e soluções apresentadas neste trabalho para as demais áreas do hospital, gerando novos *Data Marts* e futuramente um *Data Warehouse* Hospitalar. Dessa forma a aplicação do *Business Intelligence* trará ainda mais benefícios para o Hospital Regional.

Referências

- Barbieri, Carlos (2001), BI-Business Intelligence: modelagem e tecnologia , Axcel Books.
- Carneiro, João Batista (2000), Tecnologia de Data Warehouse. [s.l]
- Carvalho, A. O. (1988), “Tecnologias da informação na gestão da saúde”, Em: Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro.
- Carvalho, Rodrigo Baroni e Pereira, Aline Fernandes e Miranda, Michelle Catharine A. e Jamil, George Leal e Carvalho, Juliana Amaral Baroni (2008), “Avaliação da Implantação de ERP: Estudo de Caso de um Hospital de Grande Porte”, Rio de Janeiro.
- Inmon, William H. (1997), Como construir o Data Warehouse, Campus.
- Kimball, Ralph (1998), Data warehouse Toolkit, Makron Books do Brasil.
- Kimball, Ralph e Ross, Margy (2002), The data warehouse toolkit: guia completo para modelagem dimensional, Campus.
- Kobus, Luciana S. G. (2006), “Aplicação da descoberta de conhecimento em bases de dados para identificação de usuários com doenças cardiovasculares elegíveis para programas de gerenciamento de caso”, Em: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- Santos, Maribel Yasmina e Ramos, Isabel (2006), Business Intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento, Lisboa.
- Silva, Janildo S. Silva e Filho, Ismael Alves dos S. e Lazara, Adriana (2008), “Um pouco sobre Data Warehouse”, <http://pesquompile.wikidot.com/etl-n>.
- Souza, Michel (2003), “Ferramentas OLAP”, <http://imasters.com.br/artigo/1498/gerencia-de-ti/ferramentas-olap>