Campus de São Carlos

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DATA WAREHOUSING
E DA FERRAMENTA OLAP PARA APOIAR A
CAPTAÇÃO DE DOADORES DE SANGUE: ESTUDO
DE CASO NO HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ**

Katia Milena Gonçalves Meira

Orientador: Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

Katia Milena Gonçalves Meira

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DATA WAREHOUSING E
DA FERRAMENTA OLAP PARA APOIAR A CAPTAÇÃO
DE DOADORES DE SANGUE:
ESTUDO DE CASO NO HEMONÚCLEO REGIONAL DE
JAÚ**

Serviço de Pós-Graduação EESC/USP
EXEMPLAR REVISADO
Data de entrada no Serviço.....14/02/05
Ass.....lexan

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini

São Carlos
2004

DEDALUS - Acervo - EESC

31100050813

Class.	TESE-EESC ✓
Cut.	3498
Tombo	T045/05
Sysno	1425751

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

M514u Meira, Katia Milena Gonçalves
Utilização da tecnologia Data Warehousing e da
ferramenta OLAP para apoiar a captação de doadores de
sangue : estudo de caso no Hemonúcleo Regional de Jaú /
Katia Milena Gonçalves Meira. -- São Carlos, 2004.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de São
Carlos-Universidade de São Paulo, 2004.
Área: Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Dr. Edson Walimir Cazarini.

1. Sistema de apoio à decisão. 2. Sistemas de
informação. 3. Data Warehouse. 4. Data Mart. 5. OLAP. 6.
Hemonúcleo. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharel **KÁTIA MILENA GONÇALVES MEIRA**

Dissertação defendida e julgada em 21-12-2004 perante a Comissão Julgadora:

Prof. Dr. **EDSON WALMIR CAZARINI** (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovada

Prof. Associado **RENATO VAIRO BELHOT**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA

Dr^a **MAURA ROSANE VALÉRIO IKOMA**
(Hospital Amaral Carvalho - HAC)

Aprovada

Prof. Doutor **FÁBIO MÜLLER GUERRINI**
Vice-Coordenador em exercício do Programa
de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Profa. Titular **MARIA DO CARMO CALIJURI**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que sempre me incentivaram e estiveram ao meu lado na busca de novas conquistas, aos meus irmãos que acompanharam essa minha trajetória e ao meu noivo que sempre esteve ao meu lado, compartilhando mais uma etapa de meu desenvolvimento profissional, me apoiando e compreendendo os meus momentos de indisponibilidade

AGRADECIMENTOS

A Deus por preparar e iluminar meus caminhos, proporcionando sempre momentos de conquistas e alegrias.

Ao Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini, pela atenção, dedicação e ensinamentos disponibilizados na orientação desta dissertação.

Ao Prof. Dr. Renato Belhot e Prof. Dra. Maura Rosane Valério Ikoma pela importante contribuição na Banca de Qualificação.

Ao Diretor de Hemonúcleo Regional de Jaú, Dr. Marcos Augusto Mauad, que me liberou do meu horário de trabalho, para que pudesse estar adquirindo mais conhecimentos e me desenvolvendo profissionalmente e permitiu a realização deste estudo de caso neste hemonúcleo.

Aos colegas do grupo DECIDIR, que sempre contribuíram com seus conhecimentos para o desenvolvimento dessa dissertação.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento e a conclusão desta dissertação.

“Quem a Deus tem, nada lhe falta. Só Deus basta.”

Santa Teresa de Ávila

*“Grande coisa é haver recebido do céu uma partícula da
sabedoria, o dom de achar as relações das coisas,
a faculdade de as comparar e o talento de concluir.”*

Machado de Assis

RESUMO

MEIRA, K. M. G. (2004). *Utilização da Tecnologia Data Warehousing e da Ferramenta OLAP para apoiar a captação de doadores de sangue: Estudo de Caso no Hemonúcleo Regional de Jaú*. São Carlos. Dissertação apresentada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia da Produção. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

As pesquisas de apoio a decisão na área da saúde, muitas vezes enfocam o diagnóstico e não o caráter gerencial da instituição. Portanto, as unidades de saúde com todas as suas particularidades, necessitam de informações confiáveis e precisas para auxiliá-las na tomada de decisão. Os hemonúcleos convivem com uma luta constante na captação de doadores de sangue para que possam garantir hemocomponentes em quantidade necessária e qualidade para a sua região de abrangência e, informações que possam auxiliá-los na manutenção desses estoques são imprescindíveis. A Tecnologia Data Warehousing pode trazer muitos benefícios nesse sentido, por possibilitar o armazenamento de dados históricos que relacionados podem demonstrar tendências e identificar relacionamentos muitas vezes desconhecidos, além de utilizar ferramentas de fácil interação com o usuário. Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivo desenvolver uma ferramenta de apoio à decisão que extraia dados do banco de dados transacional atual do Hemonúcleo Regional de Jaú e consista esses dados de forma que as informações possam ser acessadas de maneira simples e rápida pelo usuário final.

Palavras-chave: Sistemas de Apoio à Decisão; Sistemas de Informação; *Data Warehouse*; *Data Mart*; *OLAP*; Hemonúcleo.

ABSTRACT

MEIRA, K. M. G. (2004). *Use of the Technology Dates Warehousing and of the Ferramenta OLAP to support the donors' of blood reception: Study of Case of "Regional Blood Bank of Jaú"*. M.Sc Dissertation. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2004.

Many times, researches surrounding the health area focus on the diagnostic instead of the managerial character of the institution. Because of this, the health units with their details need reliable and precise information to help them in their decision making. The blood banks live a constant battle to capture blood donors to guarantee a good quantity and quality of blood components for their region and they need information that can help them maintain storage of the blood. Data Warehouse technology brings a lot of benefits because they allow the storage of historic data that, when related, can present tendencies and identify unknown relationships. Besides, Data Warehouse technology frequently uses user-friendly interface tools. Therefore, this research has a aim to develop a decision supporting tool that extract data from the current transaction database of "Regional Blood Bank of Jaú" and that check these data so that the information may be easily and quickly accessed by the final user(s).

Keywords: Decision Support Systems; Information Systems; *Data Warehouse*; *Data Mart*; *OLAP*; Blood Bank.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Estrutura Básica da Hemorrede Nacional	32
FIGURA 2 - Elementos de um SAD	39
FIGURA 3 - Orientação por Assunto	49
FIGURA 4 - Não Volátil	50
FIGURA 5 – Integração	50
FIGURA 6 - Arquitetura Básica de um Data Warehouse	51
FIGURA 7 - Estrutura do Data Warehouse	53
FIGURA 8 - Área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú	68
FIGURA 9 - Número de Triagens e Bolsas Coletadas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003	70
FIGURA 10 - Produção de Hemocomponentes do Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003	70
FIGURA 11 - Número de Exames Imunohematológicos Realizados pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003	71
FIGURA 12 - Número de Exames Sorológicos Realizados pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003	72
FIGURA 13 - Número de Hemocomponentes Distribuídos pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003	72
FIGURA 14 - Número de Coletas Externas Realizadas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003	73
FIGURA 15 - Porcentagem de Bolsas Coletadas Internamente e em Coletas Externas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no ano de 2003	74

FIGURA 16 - Número de Transplantes de Medula Óssea Realizados no período de 1996 a 2003	74
FIGURA 17 - Número de Coletas por Aférese Realizadas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 1996 a 2003	75
FIGURA 18 - Número de Funcionários por Setor do Hemonúcleo Regional de Jaú	75
FIGURA 19 – Tabela Fato – Triagem Clínica	76
FIGURA 20 – Tabela Fato – Triagem Sorológica	77
FIGURA 21 – Estrutura das tabelas-fato e dimensões	78
FIGURA 22 – Tabela dinâmica gerada a partir do Cubo TC	81
FIGURA 23 – Filtrando dados na dimensão Residência	81
FIGURA 24 – Filtrando dados na dimensão Sexo	82
FIGURA 25 – Filtrando dados na dimensão Tipo Sangüíneo	83
FIGURA 26 – Filtrando dados na dimensão Período	83
FIGURA 27 – Filtrando dados da Inaptidão Clínica	84
FIGURA 28 – Tabela dinâmica gerada a partir do Cubo TS	85
FIGURA 29 – Filtrando dados da dimensão Tipo Sangüíneo	85
FIGURA 30 – Filtrando dados da dimensão Sexo	86
FIGURA 31 – Filtrando dados da dimensão Residência	86
FIGURA 32 – Filtrando dados da dimensão Idade	87
FIGURA 33 – Filtrando dados da dimensão Período	87
FIGURA 34 – Filtrando dados da Inaptidão Sorológica	88
FIGURA 35 – Quantidade de doadores cadastrados por tipo sanguíneo e residência no Hemonúcleo Regional de Jaú	89
FIGURA 36 – Quantidade de doadores cadastrados por inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú	90
FIGURA 37 – Quantidade de doadores cadastrados por inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú	91
FIGURA 38 – Quantidade de doações cadastradas por inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú	93

FIGURA 39 – Quantidade de doadores cadastrados por inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú	94
FIGURA 40 – Porcentagem de candidatos à doação cadastrados por sexo no Hemonúcleo Regional de Jaú	95
FIGURA 41 – Porcentagem de doadores cadastrados por sexo de uma determinada inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú	96
FIGURA 42 – Quantidade de doadores cadastrados de um determinado sexo por motivos de inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú	97
FIGURA 43 – Quantidade de doadores cadastrados por sexo de uma determinada inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú	98
FIGURA 44 – Quantidade de doadores cadastrados de um determinado sexo por motivos de inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú	99
FIGURA 45 – Quantidade de doadores cadastrados por idade de uma determinada inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú	100
FIGURA 46 – Quantidade de doadores cadastrados por idade de uma determinada inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú	101

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Aplicações do Computador para a Área da Saúde	44
TABELA 2 - Tabela Comparativa entre Data Mart e Data Warehouse	57
TABELA 3 – População dos Municípios da Área de Abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú	69

LISTA DE SIGLAS

AABB – American Association of Blood Banks
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AT – Agência Transfusional
CIP – Coordenação de Institutos de Pesquisas
CTLD – Central de Triagem Laboratorial de Doadores
DW – Data Warehouse
HC – Hemocentro Coordenador
HR – Hemocentro Regional
HOLAP – Hybrid On Line Analytical Processing
HTML – HyperText Markup Language
InCor – Instituto do Coração
MOLAP – Multidimensional On Line Analytical Processing
NH – Núcleo de Hemoterapia
OLAP – On Line Analytical Processing
OLTP – On Line Transaction Processing
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RH – Recursos Humanos
ROLAP – Relational On Line Analytical Processing
SAD – Sistemas de Apoio à Decisão
SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SIE – Sistemas de Informações Executivos
SIG – Sistemas de Informações Gerenciais
SIH – Sistemas de Informatização Hospitalar

SINASAN – Sistema Nacional de Sangue

SSD – Sistemas de Suporte à Decisão

SUS – Sistema Único de Saúde

TC – Triagem Clínica

TS – Triagem Sorológica

UC – Unidade de Coleta

UCT – Unidade de Coleta e Transfusão

WOLAP – Web On Line Analytical Processing

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	2
AGRADECIMENTOS	3
EPÍGRAFE	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE SIGLAS	11
 CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	 16
1.1 – Objetivo	20
1.2 – Justificativa da Pesquisa	21
1.3 – Metodologia da Pesquisa	21
1.4 – Estruturação da Pesquisa	23
1.5 – Grupos de Pesquisas na Área de Informática em Saúde	25
 CAPÍTULO 2 – PANORAMA DA POLÍTICA NACIONAL DE SANGUE E HEMODERIVADOS	 26
2.1 – Histórico da Hemoterapia no Brasil	26
2.2 – Hemorrede	32

CAPÍTULO 3 – SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO NA SAÚDE	35
3.1 – Visão Geral sobre Sistemas de Apoio à Decisão	35
3.1.1 – Conceito de Sistemas de Apoio à Decisão	35
3.1.2 – Histórico dos Sistemas de Apoio à Decisão	36
3.1.3 – Características dos Sistemas de Apoio à Decisão	38
3.1.4 – Benefícios e Limitações dos Sistemas de Apoio à Decisão	40
3.1.4.1 – Benefícios	40
3.1.4.2 – Limitações	41
3.2 – Objetivo dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde	41
3.3 – Histórico dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde	42
3.4 – Utilização dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde	43
3.5 – Funções dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde	45
 CAPÍTULO 4 – TECNOLOGIA DATA WAREHOUSING E FERRAMENTA	
OLAP	46
4.1 – Visão Geral sobre a Tecnologia Data Warehousing	46
4.2 – Características de um Data Warehouse	48
4.2.1 – Orientação por Assunto	49
4.2.2 – Variação no Tempo	49
4.2.3 – Não Volátil	50
4.2.4 – Integração	50
4.3 – Estrutura de um Data Warehouse	51
4.3.1 – Dados Atuais	51
4.3.2 – Dados Antigos	52
4.3.3 – Dados Sumarizados	52
4.3.4 – Metadados	52
4.3.4.1 – Conteúdo dos Metadados	54
4.3.4.2 – Classificação dos Metadados	55
4.4 – Data Mart	56
4.5 – Ferramenta OLAP	58
4.5.1 – Características da Ferramenta OLAP	60

4.5.2 – Características da Análise OLAP	62
4.5.3 – Estruturas da Ferramenta OLAP	64
4.5.3.1 – ROLAP	65
4.5.3.2 – MOLAP	65
4.5.3.3 – HOLAP	66
4.5.3.4 – WOLAP	67
4.5.4 – Benefícios da Ferramenta OLAP	67
 CAPÍTULO 5 – ESTUDO DE CASO	68
5.1 – Contextualização	68
5.2 – Definição da Área de Atuação	76
5.3 – Definição das Tabelas-Fato e suas Dimensões	76
5.4 – Situação Atual do Banco de Dados	77
5.5 – Criação do Data Mart	78
5.6 – Povoamento do Data Mart	79
5.7 – Aplicação da Ferramenta OLAP	80
5.8 – Resultados e Análise	88
 CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	114

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica vivida por nossa sociedade, nos últimos anos, tem evidenciado o grande valor da informação e transformado profundamente quase todas as atividades humanas.

Meirelles (1994) cita que, até 1960, só as grandes organizações podiam utilizar o computador, e a partir de 60, os computadores de segunda geração, começaram a ser utilizados comercialmente. No início dos anos 70, surgem os microprocessadores, fato que marca um novo ciclo de evolução / revolução do hardware e a chegada da tecnologia de armazenamento e acesso a dados. Surgiu o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), através dessa evolução, os computadores passaram a ser vistos como importantes máquinas de negócios. Na década de 80, ocorre a explosão da microinformática e da informatização em geral. Surgiram os bancos de dados relacionais, e a partir da chegada das linguagens de 4ª geração, o usuário passou a ter um papel mais ativo e pôde analisar seus dados de forma mais otimizada (Business Intelligence).

A década de 90 foi caracterizada pela era da interdependência e da valorização da informação e, devido ao surgimento do conceito de Business Intelligence, os sistemas de informação passaram a ser classificados como: sistemas que tratam o negócio (sistemas transacionais) e sistemas que analisam o negócio (sistemas de apoio à decisão).

Segundo Augusta (2001), sistemas transacionais são sistemas que processam tarefas repetitivas e operacionais do negócio e sistemas de apoio à decisão são sistemas que fornecem informações úteis para a tomada de decisão, sistemas diferentes para diferentes níveis na hierarquia.

Os sistemas transacionais garantem a operação da empresa e dão suporte ao dia-a-dia do negócio, porém, as informações que contêm, não suprem as necessidades de consultas dos gerentes, que muitas vezes, precisam de dados históricos decorrentes de vários anos, os quais não estarão disponíveis nos sistemas que gerenciam a empresa no seu dia-a-dia.

Os sistemas transacionais são sistemas que envolvem um grande número de cálculos simples, mas altamente repetitivos, em geral não necessitam da intervenção humana enquanto os cálculos estão sendo realizados, pois são resultantes de tarefas muito estruturadas. (MEIRELLES, 1994, p.40).

Os Sistemas de Apoio à Decisão ajudam a interpretar o que ocorreu e a decidir sobre estratégias futuras para a empresa, ou seja, têm a finalidade de informar a alta direção da empresa e a gerência quando, como, por quê e onde ocorrem problemas ou oportunidades de melhoria dentro da organização, projetando certas características e “indicando” ao usuário situações que podem muitas vezes passar despercebidas.

Basicamente o apoio à decisão consiste no processo de agrupar, estruturar, manipular, armazenar, acessar, apresentar e distribuir informações de negócios de maneira oportuna, ou seja, a informação certa no momento certo e na quantidade certa. (COME, 2001, p.1)

À medida que a complexidade interna e os negócios de uma empresa aumentam, o processo de tomada de decisão tende a se tornar também mais complexo, requerendo agilidade, dinamismo, utilidade e precisão das ações e informações empresariais. E, para conseguir informações estratégicas, os gestores das empresas necessitam de sistemas de informação efetivos, que processem grande volume de dados e produzam informações precisas, completas, econômicas, flexíveis, confiáveis, relevantes, simples e em tempo.

Nos últimos anos, houve uma transferência do poder e da influência da tecnologia de banco de dados para a tecnologia das ferramentas, o que levou as empresas buscarem obter e trabalhar com informações gerenciais que dão suporte à tomada de decisão.

Porém, os executivos e tomadores de decisão devem estar preparados para lidar com o grande número de informações em que se baseiam para tomar decisões críticas do negócio.

Atualmente, é possível coletar e processar um grande número de dados, mas uma vez coletados, precisam ser analisados para se determinar sua relevância. As empresas normalmente não sofrem de falta de dados, mas de uma abundância e redundância de dados inconsistentes.

A tecnologia da informação revolucionou a forma de operação das empresas, porém, um grande número de executivos e tomadores de decisões não têm ferramentas que possam fornecer as informações-chave que já existem na sua própria empresa.

Para suportar a grande quantidade de informações geradas pelos sistemas transacionais e suprir a necessidade de gerar informações estratégicas para os executivos e tomadores de decisão, surge na década de 90, uma nova tecnologia, o Data Warehouse (DW) ou “Armazém de Dados”, que são grandes repositórios de dados históricos de toda a empresa, agregados de forma organizada e eficiente.

Taurion¹ (1997 *apud* SEIXAS, 2000, p.4) diz que qualquer empresa pode se beneficiar significativamente de um Data Warehouse. É uma ferramenta que permite fazer análises de tendências e identificar relacionamentos muitas vezes desconhecidos. Com certeza, em tempos de intensa competitividade, é uma ferramenta estratégica.

¹ TAURION, C. (1997). Data Warehouse: Estado da Arte e Estado da Prática, Developer's Magazine, Ano 1, nº 6, Fevereiro, p. 10,11. *apud* SEIXAS, J. A. (2000). *Um Estudo sobre o uso do Data Warehousing para auxiliar o tratamento da informação no sistema produtivo: Um Estudo de Caso em uma Empresa do Setor Agro-Industrial*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 4.

Devido à grande concorrência de mercado, tanto nos setores de produtos quanto de serviços, a possibilidade de acessar informações confiáveis com velocidade e garantia de qualidade e no momento certo é a chave do sucesso para a maioria das empresas.

Neste cenário, onde as empresas necessitam reagir de forma rápida às mudanças de mercado, a busca por novas tecnologias a fim de otimizar os processos do negócio não pode ser considerada como modismo, mas sim uma estratégia para manter a competitividade da empresa. (FREIRE, 2000, p. 38)

Todas as áreas de negócios necessitam de informações que possam auxiliar no processo de tomada de decisão, mas focando o setor de serviços e mais precisamente a área da saúde, o avanço das tecnologias voltadas à medicina, tem contribuído para que os profissionais de saúde tenham um grande número de informações para tomar decisões.

Os serviços de saúde, principalmente os públicos, convivem com uma luta constante para garantir aos pacientes o acesso ao tratamento que lhe é necessário, garantindo assim o seu direito à saúde.

Dentre as diversas especialidades da Medicina, existe a Hematologia que tem seu foco no diagnóstico e tratamento das doenças do sangue. Uma das áreas de atuação da Hematologia é a Hemoterapia baseada na transfusão de sangue e administração de serviços de hemoterapia (basicamente agências transfusionais, hemonúcleos e hemocentros).

Os hemonúcleos têm como missão garantir a quantidade de hemocomponentes necessária e a qualidade dos mesmos, para o tratamento dos pacientes de sua região de abrangência.

Para suprir a necessidade dessa região, é necessária a realização de um trabalho árduo de captação de doadores, algumas vezes, em caráter de urgência para a manutenção dos estoques.

Para a captação desses doadores, os tomadores de decisão do Hemonúcleo precisam identificar a prevalência maior de determinados tipos sanguíneos na sua região de abrangência, além das inaptidões clínicas e sorológicas em relação ao sexo e a idade dos doadores, para que possam agendar coletas externas e obter um melhor aproveitamento dos tipos sanguíneos com maior necessidade no momento. Também podem ser realizadas campanhas preventivas relacionando determinados tipos de inaptidões para que candidatos à doação possam se tornar doadores assíduos.

Nesse enfoque, a identificação de informações estratégicas, extraída de um banco de dados históricos, é imprescindível para a tomada de decisão, visto que o profissional de saúde toma decisões a respeito a vida de um ser humano, e não somente de um negócio.

1.1– Objetivo

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma ferramenta de apoio à decisão que extraia dados do banco de dados transacional atual do Hemonúcleo Regional de Jaú e consista esses dados de forma que as informações possam ser acessadas de maneira simples e rápida pelo usuário final, que neste caso serão o Diretor, o Supervisor Técnico e a Assistente Social responsável pela captação de doadores no Hemonúcleo Regional de Jaú.

Essa ferramenta de apoio à decisão possibilitará através de relacionamentos entre os dados dos doadores cadastrados no Hemonúcleo Regional de Jaú, responder diversas inquietações do dia-a-dia no processo de captação de doadores, como algumas apresentadas abaixo:

- QUESTÃO 1 - Quais municípios tem prevalência maior de um determinado tipo sanguíneo?

- QUESTÃO 2 - Quais municípios tem prevalência maior de uma determinada inaptidão clínica?
- QUESTÃO 3 - Quais os municípios tem prevalência maior de uma determinada inaptidão sorológica?
- QUESTÃO 4 - De acordo com os períodos do ano, como se comporta a doação de sangue em relação ao sexo dos doadores e às causas de inaptidão de doadores?
- QUESTÃO 5 - De acordo com os períodos do ano, como se comporta a doação de sangue em relação a idade dos doadores e às causas de inaptidão de doadores?

1.2– Justificativa da Pesquisa

De acordo com dados do Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod – Relatório Mensal do Hemonúcleo Regional de Jaú, do período de janeiro a junho de 2003, dos candidatos à doação de sangue, uma média de 24,2%, são considerados inaptos para o ato após uma triagem clínica e, uma média de 3,8%, são considerados inaptos após uma triagem sorológica (exames realizados), sendo assim, de cada 100 candidatos à doação são obtidas, em média, 72 bolsas de sangue.

Verificando essa situação, essa pesquisa, através do uso da tecnologia Data Warehouse e da aplicação de ferramentas, como por exemplo, OLAP, pode auxiliar o processo de captação de doadores, buscando um melhor aproveitamento dos candidatos à doação para a manutenção dos estoques, garantindo hemocomponentes em quantidade necessária e com qualidade.

1.3 – Metodologia da Pesquisa

De acordo com a definição de Cervo & Bervian (1996), esta pesquisa é descritiva e que tem como características: observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou

fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Uma das diversas formas da pesquisa descritiva é o Estudo de Caso, que é a pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade para examinar aspectos variados de sua vida.

Esta pesquisa descritiva, segue as normas do documento “Diretrizes para Elaboração de Dissertações e Teses na EESC-USP – 3ª edição” e baseia-se em:

- revisão bibliográfica dos conceitos:
 - Sistemas de Apoio à Decisão (SAD);
 - Sistemas de Apoio à Decisão na Saúde;
 - Tecnologia Data Warehousing
 - Ferramentas OLAP;
 - Política Nacional de Sangue e Hemoderivados;
- Coleta de dados
 - Amostra:
 - Escolha do Local: Hemonúcleo Regional de Jaú
 - Área de atuação: foram analisados os setores do Hemonúcleo e, devido as necessidades de informação no setor de Captação de Doadores para agendamento de coletas externas e convocação de doadores, buscando a manutenção dos estoques de sangue, esse setor foi definido como o setor de atuação do Data Mart.
 - Sujeitos: Doadores cadastrados no Hemonúcleo Regional de Jaú no período de janeiro/2000 a agosto/2004;

- Instrumento de Coleta e Análise de Dados:
 - Tecnologia de Data Warehouse (Data Mart), elaborado utilizando o banco de dados Microsoft Access 2000;
 - Ferramenta OLAP, elaborada utilizando a planilha eletrônica Microsoft Excel 2000;
- Forma de Coleta de Dados:
 - Elaboração do Data Mart;
 - Geração de arquivos auxiliares com os dados históricos
 - Consistência dos dados;
 - Povoamento do Data Mart;
- Análise dos dados
 - Após elaborado o Data Mart e aplicada a ferramenta OLAP, serão obtidas informações em tabelas dinâmicas e gráficos dinâmicos, onde serão comparados os questionamentos levantados nesse capítulo e analisados os resultados.

1.4 - Estruturação da Pesquisa

- Visão detalhada da estruturação desta pesquisa:

CAPÍTULO 1 – apresenta uma introdução sobre o tema proposto, o objetivo, a justificativa, a metodologia, a estruturação da pesquisa, o cronograma de desenvolvimento da pesquisa e alguns grupos de pesquisas na área de informática em saúde.

CAPÍTULO 2 – apresenta um panorama da Política Nacional de Sangue e Hemoderivados, abordando uma visão histórica da hemoterapia no Brasil e as legislações vigentes.

CAPÍTULO 3 – apresenta uma visão geral sobre os Sistemas de Apoio à Decisão, abordando o conceito, um histórico, as características e os benefícios e limitações desses sistemas. Focando a área da saúde, este capítulo apresenta o objetivo, o histórico e a utilização dos sistemas de apoio à decisão nessa área.

CAPÍTULO 4 - apresenta uma visão geral sobre a Tecnologia Data Warehousing, abordando as características e a estrutura dessa tecnologia, além de uma visão geral da Ferramenta OLAP.

CAPÍTULO 5 - Estudo de caso no Hemonúcleo Regional de Jaú.

CAPÍTULO 6 – Considerações Finais.

- Visão macro da estruturação desta pesquisa:

1.5 – GRUPOS DE PESQUISAS NA ÁREA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE

No Brasil, os grupos de pesquisas na área de Informática aplicada à Saúde que mais se destacam, são:

- 1.5.1 - Universidade de Campinas (UNICAMP)
Núcleo de Informática Biomédica
Pesquisador Líder: Renato Sabbatini
www.nib.unicamp.br
- 1.5.2 – Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)
Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia em Saúde
Pesquisadora Líder: Marília Bernardes Marques
www.saudepublica.bvs.br/dirGrup
- 1.5.3 - Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)
Grupo de Pesquisa em Informação em Saúde
Pesquisadora Líder: Célia Landman Szwarcwald
www.saudepublica.bvs.br/dirGrup
- 1.5.4 - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
Departamento de Informática em Saúde
Pesquisador Líder: Daniel Sigulem
www.unifesp.br/dis/index.htm
- 1.5.5 – Sociedade Brasileira de Informática em Saúde
www.sbis.org.br

Alguns grupos de pesquisas internacionais na área de Informática aplicada à Saúde são:

- 1.5.6 – Sociedade Americana de Informática Médica
www.amia.org
- 1.5.7 – Sociedade Britânica de Informática Médica
www.bmis.org

CAPÍTULO 2

PANORAMA DA POLÍTICA NACIONAL DE SANGUE E HEMODERIVADOS

2.1 – HISTÓRICO DA HEMOTERAPIA NO BRASIL

Segundo Faggioni (1998) e Leão (2002), os primeiros bancos de sangue começaram a surgir a partir do Século XX, em 1936 em Barcelona (Guerra Civil Espanhola) e, em 1937 surge o primeiro banco de sangue nos Estados Unidos da América.

No Brasil, os primeiros bancos de sangue surgiram em 1941 no Rio de Janeiro e São Paulo e, em 1945, no Distrito Federal.

Faggioni (1998), descreve que na década de 50, o sangue se difunde como recurso terapêutico e começa a pressão mercadológica pela doação paga, porém, a Associação de Doadores Voluntários que surgiu em 1949, já se contrapunha à doação paga.

Durante os anos 50, houve uma ausência de legislação e de fiscalização nessa área. A única lei referente ao sangue até o ano de 1964 é a lei nº 1075 de 27/03/50, relacionada ao abono de funcionários no dia de doação de sangue.

Os avanços tecnológicos nos anos 60, introduziu nos bancos de sangue, o fracionamento do sangue, em hemoderivados.

A hemoterapia era vista como uma atividade secundária pelos médicos, pois essa disciplina era ausente nas escolas médicas, gerando um atraso tecnológico e científico no país.

Segundo a Portaria Interministerial de 30/04/80, é instituído o Programa Nacional do Sangue – PRÓ SANGUE. Esse Programa tem como objetivos:

- Redirecionar a hemoterapia no país;
- Implantação de uma rede de hemocentros;
- Proteção a saúde dos doadores tratando-os quando necessário (Chagas e Malária).

Com a criação do Pró-Sangue e a concomitante proibição da doação remunerada, a melhoria da qualidade da hemoterapia brasileira foi evidente e reconhecida nacional e internacionalmente. Hemocentros, geralmente associados às Universidades, têm contribuído marcadamente na formação de recursos humanos e no desenvolvimento científico e tecnológico da área e para a garantia da qualidade do sangue transfundido no país.

Faggioni (1998), afirma que no início dos anos 80, ocorreram os primeiros relatos de casos de AIDS e em 1982, o primeiro relato de possível AIDS transfusional. Com a tragédia da AIDS, os estados começaram a formular saídas próprias, como:

- Em 1985, através da Resolução nº 344, o Rio de Janeiro proíbe a doação remunerada;
- Em 1986, através da Lei Estadual nº 5190, São Paulo torna obrigatório o teste ANTI-AIDS.

Em janeiro de 1988, um Decreto Federal, torna obrigatório o teste ANTI-AIDS.

Em 13 de novembro de 1993, é publicada no Diário Oficial, a Portaria nº 1376, que regulamenta a Hemoterapia no Brasil, baseada nas exigências da Associação Americana de Bancos de Sangue (AABB).

De acordo com o site www.agotaquesalva.com.br do Hemocentro de Apucarana, o suprimento de sangue e hemoderivados tem o seu gerenciamento, formulação da política, fiscalização e controle sob a responsabilidade da área de Sangue da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A prestação de serviços hemoterápicos é da responsabilidade da hemorrede pública estadual e municipal (Hemocentros e suas unidades), complementada pela iniciativa privada (Serviços de Hemoterapia e Bancos de Sangue).

No dia 21 de março de 2001, é instituída a Lei 10.205, que estabelece a Política Nacional de Sangue para o Brasil. A Lei ratifica a proibição da comercialização do sangue e de seus derivados. A Lei do Sangue aguardava aprovação no Congresso Nacional há nove anos. Durante esse período, a regulamentação das questões relacionadas ao tema foi sendo feita por meio de decretos e normas.

Com a entrada em vigor da Lei 10.205, de 21 março de 2001, a política de sangue, de componentes e de hemoderivados que o Ministério da Saúde vem desenvolvendo desde 1998 é impulsionada. O objetivo é garantir o acesso de todos os brasileiros a sangue com qualidade e em quantidade suficiente.

Dentro dos princípios de universalidade de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS), a Lei do Sangue cria o Sistema Nacional de Sangue (SINASAN) em níveis federal, estadual e municipal.

A Política Nacional de Sangue, Componentes e Hemoderivados é desenvolvida por meio da rede nacional de Serviços de Hemoterapia, públicos e/ou privados, com ou

sem fins lucrativos, de forma hierárquica e integrada, de acordo com regulamento emanado do Ministério da Saúde.

Cada uma das três esferas de governo tem atribuições específicas:

- O governo federal regulamenta e formula a Política Nacional de Sangue.
- Os estados são responsáveis pela fiscalização da Lei, pela gestão de seus estabelecimentos de sangue e pela execução da política.
- Aos municípios cabe planejar o suprimento de hemoderivados e fiscalizar os estabelecimentos locais.

Conforme a Lei nº 10205 de 21 de março de 2001, artigo 14, a Política Nacional de Sangue, Componentes e Hemoderivados rege-se pelos seguintes princípios e diretrizes:

I - universalização do atendimento à população;

II - utilização exclusiva da doação voluntária, não remunerada, do sangue, cabendo ao poder público estimulá-la como ato relevante de solidariedade humana e compromisso social;

III - proibição de remuneração ao doador pela doação de sangue;

IV - proibição da comercialização da coleta, processamento, estocagem, distribuição e transfusão do sangue, componentes e hemoderivados;

V - permissão de remuneração dos custos dos insumos, reagentes, materiais descartáveis e da mão-de-obra especializada, inclusive honorários médicos, na forma do regulamento desta Lei e das Normas Técnicas do Ministério da Saúde;

VI - proteção da saúde do doador e do receptor mediante informação ao candidato à doação sobre os procedimentos a que será submetido, os cuidados que deverá tomar e as possíveis reações adversas decorrentes da doação, bem como qualquer anomalia importante identificada quando dos testes laboratoriais, garantindo-lhe o sigilo dos resultados;

VII - obrigatoriedade de responsabilidade, supervisão e assistência médica na triagem de doadores, que avaliará seu estado de saúde, na coleta de sangue e durante o ato transfusional, assim como no pré e pós-transfusional imediatos;

VIII - direito a informação sobre a origem e procedência do sangue, componentes e hemoderivados, bem como sobre o serviço de hemoterapia responsável pela origem destes;

IX - participação de entidades civis brasileiras no processo de fiscalização, vigilância e controle das ações desenvolvidas no âmbito dos Sistemas Nacional e Estaduais de Sangue, Componentes e Hemoderivados;

X - obrigatoriedade para que todos os materiais ou substâncias que entrem em contato com o sangue coletado, com finalidade transfusional, bem como seus componentes e derivados, sejam estéreis, apirogênicos e descartáveis;

XI - segurança na estocagem e transporte do sangue, componentes e hemoderivados, na forma das Normas Técnicas editadas pelo SINASAN; e

XII - obrigatoriedade de testagem individualizada de cada amostra ou unidade de sangue coletado, sendo proibida a testagem de amostras ou unidades de sangue em conjunto, a menos que novos avanços tecnológicos a justifiquem, ficando a sua execução subordinada a portaria específica do Ministério da Saúde, proposta pelo SINASAN.

No artigo 15, estabelece que a Política Nacional de Sangue, Componentes e Hemoderivados objetivará, entre outras coisas:

I - incentivo às campanhas educativas de estímulo à doação regular de sangue;

II - recrutamento, triagem clínica e laboratorial do doador, coleta, fracionamento, processamento, estocagem, distribuição, provas imunoematológicas, utilização e descarte de sangue, componentes e hemoderivados;

III - verificação e aplicação permanente de métodos e ações de controle de qualidade do sangue, componentes e hemoderivados;

IV - instituição de mecanismos de controle do descarte de todo o material utilizado na atividade hemoterápica, para que se evite a contaminação ambiental,

devendo todos os materiais e substâncias que entrem em contato com o sangue coletado, seus componentes e hemoderivados, ser esterilizados ou incinerados após seu uso;

V - fiscalização da utilização ou estocagem do sangue, componentes e hemoderivados em todas as instituições públicas ou privadas que exerçam atividade hemoterápica;

VI - implementação, acompanhamento e verificação da observância das normas relativas à manutenção de equipamentos e instalações físicas dos órgãos que integram a Rede Nacional dos Serviços de Hemoterapia;

VII - orientação e apoio aos casos de reações transfusionais e doenças pós-transfusionais do sangue, seus componentes e hemoderivados;

VIII - participação na formação e aperfeiçoamento de recursos humanos em Hemoterapia e Hematologia;

IX - ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico em Hemoterapia e Hematologia;

X - a implementação de sistemas informatizados com vistas à formação e estruturação de banco de dados e disseminação de informações tecnológicas, operacionais e epidemiológicas;

XI - produção de derivados industrializados de plasma e reagentes, para uso laboratorial em Hemoterapia e em Hematologia e autorização para aquisição de anti-soros ou outros produtos derivados do sangue, essenciais para a pesquisa e diagnóstico.

Em 13 de dezembro de 2002, a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 343, é instituída com o objetivo de assegurar a mais elevada qualidade do sangue coletado e do processamento e transfusão dos hemocomponentes, além dos procedimentos de segurança que são empregados em cada uma dessas fases.

A RDC nº 343 de 13 de dezembro de 2002, no artigo A.10, diz “os Serviços de Hemoterapia deverão implementar programas destinados a minimizar os riscos para a saúde e garantir a segurança dos receptores, dos doadores e dos seus funcionários” e no artigo B.1, estabelece que “a doação de sangue deve ser voluntária, anônima, altruísta e não remunerada, direta ou indiretamente.”

2.2 – HEMORREDE

É uma rede de serviços de hematologia e hemoterapia no âmbito do SUS criada pelo Decreto N º 32.849 de 23 de janeiro de 1991 que tem no Estado de São Paulo, como participantes, instituições públicas e filantrópicas que exercem atividades específicas na área de hematologia e hemoterapia. (CIP, 2003)

Figura 1 – Estrutura Básica da Hemorrede Nacional

A coordenação da HEMORREDE é exercida pela Coordenação de Institutos de Pesquisas (CIP) e tem como objetivos principais:

- a) a implementar a Política de Hematologia e Hemoterapia em âmbito estadual;
- b) gerenciar o sistema estadual de informações de hematologia e hemoterapia, promovendo a integração das informações geradas no âmbito da rede;
- c) monitorar e avaliar as atividades das unidades participantes buscando o aprimoramento de técnicas e práticas na área de hematologia e hemoterapia;

- d) assessorar tecnicamente as vigilâncias sanitária e epidemiológica nas atividades relativas às investigações epidemiológicas e sanitárias;
- e) subsidiar a elaboração de normas técnicas, protocolos de controle e garantia de qualidade para controle sanitário, estudos epidemiológicos, pesquisas e atividades programáticas relativas à área de hematologia e hemoterapia.

De acordo com a Resolução RDC 151 de 21 de agosto de 2001, artigo 2º, a Hemorrede Nacional é coordenada, no nível federal, pela Gerência Geral de Sangue, outros Tecidos e Órgãos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, e nos Estados e Distrito Federal pelo gestor do Sistema Único de Saúde -SUS.

E, no artigo 3º, descreve que os Serviços de Hemoterapia que integram a hemorrede nacional tem a seguinte nomenclatura e conceituação:

1 - HEMOCENTRO COORDENADOR - HC: entidade de âmbito central, de natureza pública, localizada preferencialmente na capital, referência do Estado na área de Hemoterapia e/ou Hematologia com a finalidade de prestar assistência e apoio hemoterápico e/ou hematológico à rede de serviços de saúde. Deverá prestar serviços de assistência às áreas a que se propõe, de ensino e pesquisa, formação de RH, controle de qualidade, suporte técnico, integração das instituições públicas e filantrópicas, e apoio técnico à Secretaria de Saúde na formulação da Política de Sangue e Hemoderivados no Estado, de acordo com o Sistema Nacional de Sangue e Hemoderivados - SINASAN e o Plano Nacional de Sangue e Hemoderivados - PLANASHE e em articulação com as Vigilâncias Sanitária e Epidemiológica;

2 - HEMOCENTRO REGIONAL - HR: entidade de âmbito regional, de natureza pública, para atuação macro-regional na área hemoterápica e/ou hematológica. Deverá coordenar e desenvolver as ações estabelecidas na Política de Sangue e Hemoderivados do Estado para uma macro-região de saúde, de forma hierarquizada e de acordo com o SINASAN e o PLANASHE. Poderá encaminhar a uma Central de Triagem Laboratorial de Doadores as amostras de sangue para realização dos exames.

3 - NÚCLEO DE HEMOTERAPIA - NH: entidade de âmbito local ou regional, de natureza pública ou privada, para atuação micro-regional na área de hemoterapia e/ou hematologia. Deverá desenvolver as ações estabelecidas pela Política de Sangue e Hemoderivados no Estado, de forma hierarquizada e de acordo com o SINASAN e o PLANASHE. Poderá encaminhar a uma Central de Triagem Laboratorial de Doadores as amostras de sangue para realização dos exames.

4 - UNIDADE DE COLETA E TRANSFUSÃO - UCT: entidade de âmbito local, de natureza pública ou privada, que realiza coleta de sangue total e transfusão, localizada em hospitais ou pequenos municípios, onde a demanda de serviços não justifique a instalação de uma estrutura mais complexa de hemoterapia. Poderá ou não processar o sangue total e realizar os testes imuno-hematológicos dos doadores. Deverá encaminhar para a realização da triagem laboratorial dos marcadores para as doenças infecciosas a um Serviço de Hemoterapia de referência;

5 - UNIDADE DE COLETA - UC: entidade de âmbito local, que realiza coleta de sangue total, podendo ser móvel ou fixa. Se for móvel, deverá ser pública e estar ligada a um Serviço de Hemoterapia. Se fixa, poderá ser pública ou privada. Deverá encaminhar o sangue total para processamento e realização dos testes imuno-hematológicos e de triagem laboratorial dos marcadores para as doenças infecciosas a um Serviço de Hemoterapia de referência;

6 - CENTRAL DE TRIAGEM LABORATORIAL DE DOADORES - CTLD: entidade de âmbito local, regional ou estadual, pública ou privada, que tem como competência a realização dos exames de triagem das doenças infecciosas nas amostras de sangue dos doadores coletado na própria instituição ou em outras. A realização de exames para outras instituições só será autorizada mediante convênio/contrato de prestação serviço, conforme a natureza das instituições;

7 - AGÊNCIA TRANSFUSIONAL - AT: localização preferencialmente intra-hospitalar, com a função de armazenar, realizar testes de compatibilidade entre doador e receptor e transfundir os hemocomponentes liberados. O suprimento de sangue a estas agências realizar-se-á pelos Serviços de Hemoterapia de maior complexidade.

CAPÍTULO 3

SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO NA SAÚDE

3.1 – VISÃO GERAL SOBRE SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

Os sistemas de apoio à decisão (SAD), também são tratados por alguns autores, como sistemas de suporte à decisão (SSD).

3.1.1 – CONCEITO DE SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

“Um Sistema de Suporte à Decisão corresponde a um conjunto organizado de pessoas, procedimentos, software, banco de dados e dispositivos usados para dar suporte à tomada de decisão relacionadas a um problema específico.” (STAIR & REYNOLDS, 2002, p. 316)

Poe, Kauer & Brobst (1997, p. 3), definem “Sistemas de Apoio à Decisão como um sistema que provê informação para os usuários de forma que eles possam analisar uma situação e tomar decisões.”

Para Teixeira & Teixeira² (2000 *apud* AQUARONI, 2001, p.66), os Sistemas de Apoio à Decisão são projetados para apoiar os gestores de negócio no processo de

² TEIXEIRA, R. C. F.; TEIXEIRA, I. S. (2000). Abordagem sistêmica da gestão empresarial no processo competitivo. http://upis.br/upis_web/revista_multipla/n_003/neto.htm (20 abr) *apud* AQUARONI, L. M.

tomada de decisão, baseado em uma perspectiva a longo prazo, no fato real de uma informação.

Segundo Freire (2000, p. 46), “Sistemas de Apoio à Decisão têm seu foco voltado para a decisão, com ênfase na flexibilidade, adaptabilidade e capacidade de fornecer respostas rápidas, voltado aos gerentes de alto nível e para os responsáveis pela tomada de decisão.”

Yourdon³ (1999 *apud* AQUARONI, 2001, p. 66) descreve que os Sistemas de Apoio à Decisão são aqueles que não tomam decisões por eles mesmos, mas auxiliam profissionais a tomarem decisões inteligentes e bem informadas sobre vários aspectos da operação.

Sauter (1997, p. 16) “geralmente, um DSS proverá ajuda formulando alternativas e terá acesso a dados, modelos e os interpretará, selecionando opções, ou analisando os impactos de uma seleção.”

3.1.2 – HISTÓRICO DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

Segundo Power⁴ (1997 *apud* BISPO, 1998, p.11), o conceito de suporte computacional à decisão surgiu com a evolução de duas áreas de pesquisa: os estudos teóricos sobre o Processo de Tomada de Decisão Organizacional, feitos no Carnegie Institute of Technology, durante as décadas de 50 e 60, e os trabalhos realizados com Sistemas Computacionais Interativos no Massachusetts Institute of Technology, nos anos sessenta.

(2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 66.

³ YOURDON, E. (1999). *Sistemas de Apoio à Decisão*. São Carlos, EESC/USP/Notas de aula/ *apud* AQUARONI, L. M. (2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 66.

⁴ POWER, D. (1997). A brief history of Decision Support Systems. <http://power.cba.uni.edu/isworld/dsshistory.html> (19 dez) *apud* BISPO, C. A. F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 11.

Sprague & Watson⁵ (1991 *apud* FREIRE, 2000, p. 45) afirmam que foi no início da década de 70 que começaram a aparecer os primeiros sistemas de apoio à decisão, os quais eram o resultado de diversos fatores, como citam:

- Progressos na tecnologia de hardware e software;
- Pesquisas universitárias;
- Consciência da importância de dar suporte ao processo decisório;
- Necessidade de obter melhores informações;
- Um ambiente cada vez mais complexo e turbulento;
- Uma competição cada vez mais acirrada, principalmente por parte do exterior.

Por volta de 1980 surgem os Sistemas de Informações Executivos (SIE) e, as organizações passaram a vivenciar um cenário com um grande volume de dados armazenados através de seus sistemas transacionais e, para obterem uma informação confiável e precisa desses dados, surgiram os Sistemas de Apoio à Decisão ligados à tomada de decisão gerencial relativa aos processos que agregam valor, passando pelos Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), que somente apresentam a informação aos gerentes, mas não auxiliam o processo de tomada de decisão.

Já na década de 90, surgiram o Data Warehouse e o OLAP (On Line Analytical Processing) que são ferramentas muito úteis no gerenciamento dos negócios modernos e estão auxiliando os executivos a enfrentarem os desafios dos novos tempos. (AQUARONI, 2001, p.58)

⁵ SPRAGUE, R. H.; WATSON, H. J. (1991). *Sistemas de apoio à decisão: colocando a teoria em prática*. Rio de Janeiro: Campus *apud* FREIRE, J. E. (2000). *Uma abordagem sobre os colaboradores na atual sociedade da informação*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 45.

3.1.3 – CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

Os Sistemas de Apoio à Decisão são usados onde o problema é complexo e a informação necessária para a melhor decisão é difícil de se obter e de se usar. Um Sistema de Apoio à Decisão também envolve julgamento gerencial.

Sistema de Apoio à Decisão, têm seu foco voltado para a decisão, com ênfase na flexibilidade, adaptabilidade e capacidade de fornecer respostas rápidas, para gerentes de alto nível e para os responsáveis pela tomada de decisão.

Os elementos essenciais de um SAD são apresentados na figura 2.

Segundo Sauter (1997), um Sistema de Apoio à Decisão precisa ter as seguintes características:

- Acesso a dados de várias de fontes;
- Facilidade no desenvolvimento e avaliação de um modelo do processo escolhido, ou, seja, deve permitir que os usuários transformem uma quantia enorme “dados” em “informação” que ajudem no processo de tomada de decisão;
- Interface fácil e interativa com o usuário.

Marakas (1998), apresenta as seguintes características de um Sistema de Apoio à Decisão:

- Empregado em contextos de decisão semi-estruturadas ou não-estruturadas;
- Apóia os tomadores de decisão, no lugar de substituí-los;
- Apóia todas as fases do processo de tomada de decisão;
- Enfoque na efetividade do processo de tomada de decisão;
- Está sob controle do usuário;
- Utiliza dados subjacentes e modelos;

- É interativo e amigável ao usuário;
- Provê apoio a todos os níveis de administração de executivos.

Figura 2 - Elementos de um SAD (STAIR & REYNOLDS, 2002, p. 20)

Para Teixeira & Teixeira⁶ (2000 *apud* AQUARONI, 2001, p.66), os Sistemas de Apoio à Decisão tem como características:

- Apresenta dados de várias formas;

⁶ TEIXEIRA, R. C. F.; TEIXEIRA, I. S. (2000). Abordagem sistêmica da gestão empresarial no processo competitivo. http://upis.br/upis_web/revista_multipla/n_003/neto.htm (20 abr) *apud* AQUARONI, L. M. (2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 66.

- A saída do sistema deve conter informações relevantes, em formato adequado;
- Foco no armazenamento, processamento e fluxo de dados, no nível operacional;
- Processamento eficiente de transações;
- Bom gerenciamento de banco de dados e,
- Relatórios operacionais e para gerenciamento.

Esses sistemas não tomam decisões por si mesmos, mas auxiliam profissionais a tomarem decisões corretas e bem informadas sobre vários aspectos, dentro de suas atividades empresariais.

3.1.4 – BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

Analisando as visões de Marakas (1998) e Holsapple & Whinston (1996), podemos definir alguns benefícios e limitações dos Sistemas de Apoio à Decisão.

3.1.4.1 – Benefícios

- Estende a capacidade e a habilidade do tomador de decisão para processar informação e conhecimento;
- Estende a habilidade do tomador de decisão para tentar resolver problemas amplos, demorados e complexos;
- Diminui o tempo do processo de tomada de decisão. Até para problemas relativamente simples, os SADs podem ajudar a alcançar soluções mais confiáveis e em um tempo mais curto;
- O SAD gera evidências novas ao analisar um determinado problema ou contexto de decisão;

- Cria uma vantagem estratégica ou competitiva em relação aos concorrentes.

3.1.4.2 – Limitações

- As habilidades humanas inatas, como: criatividade, imaginação e talentos dos tomadores de decisão, ainda não podem ser incorporadas nos SADs;
- O sistema processa somente o conhecimento que tem armazenado, que pode ser insuficiente para a resolução de um determinado problema;
- As capacidades de um SAD pode ser limitada pelo hardware e sistema operacional que está sendo usado;

Segundo Marakas (1998, p. 5), “os benefícios de se usar um SAD não são realizáveis em todas as situações de decisão ou por todos os tomadores de decisão. Tal realização depende do grau de ajuste entre o tomador de decisão, o contexto da decisão, e o próprio SAD”.

3.2 – OBJETIVO DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO EM SAÚDE

O objetivo fundamental dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde é o de colocar à disposição do médico a informação, onde e quando ela for necessária e, a principal motivação para o desenvolvimento dos Sistemas de Apoio à Decisão em Medicina reside no aumento progressivo da quantidade de dados, informações e conhecimentos que o médico de hoje deve utilizar para exercer adequadamente a sua profissão. (SIGULEM et al, 1998)

Tan (1998, p. 35) afirma que “a característica chave de um Sistema de Apoio à Decisão em Saúde é seu enfoque em aumentar a efetividade da tomada de decisão (não só a eficiência) dos seus usuários finais.”

Para Sigulem et. al. (1998), grande parte da atividade dos médicos consiste em processar informações: a obtenção e registro de informações sobre o paciente, as consultas aos seus colegas de profissão, a pesquisa de literatura científica específica, o planejamento de procedimentos diagnósticos, as estratégias de tratamento, a interpretação de resultados de laboratório e os estudos radiológicos ou a condução de estudos epidemiológicos.

Assim, pode-se dizer que o principal objetivo dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde é o de fornecer apoio aos médicos no processo diário de tomada de decisão, com base em conhecimento especializado.

3.3 – HISTÓRICO DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO EM SAÚDE

O termo Informática Médica surgiu em 1974, com uma disciplina conhecida como Informática Medica, que foi descrita sobre o tema educação em informática. Com a formalização da disciplina em 1974 a informática médica passou a ser uma crescente de grande importância para a prática global da medicina no mundo, e surgiram centros de pesquisas com o interesse de se desenvolver sistemas de registros médicos computadorizado e que tivessem os princípios básicos determinados pela informática médica. (OLIVEIRA, 2003)

De acordo com Tan (1998), a evolução dos Sistemas de Apoio à Decisão e dos Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde começaram nos anos 50 e 60 e tiveram um sucesso admirável nos mais baixos níveis de administração, onde a decisão tende a ser relativamente estruturada e as aplicações eram mais operacionais. As aplicações de Sistemas de Apoio à Decisão em Saúde enfocaram, principalmente, a pesquisa médica em diagnósticos e a tomada de decisão clínica.

Esta era uma tendência – a dos sistemas voltados para o apoio à decisão médica – mas nem todos a seguiram. Alguns pesquisadores começavam a se preocupar com a noção da informação hospitalar como um todo.

Um dos grandes ímpetus que foi dada a informática médica foi a da inteligência artificial à medicina, com o surgimento dos primeiros sistemas de apoio à decisão, que foi desenvolvido por Edward Shortliffe de Stanford em 1974 e aplicação de ensino médico, uma dela foi o MUMPS, um sistema de linguagem multiusuário que foi voltada aos bancos de dados médicos, e foi um dos principais sistemas responsável pela área hospitalar e laboratorial, o Dr Donald Lindberg um dos “pais” da informática médica americana e diretora do NLM, deu início a nova era, que se tornou mais tarde o principal patrocinador da pesquisa acadêmica na área de informática médica. (OLIVEIRA, 2003)

De 1960 a 1980, houve o aparecimento de sistemas que envolveram a integração clínica e administrativa. (TAN, 1998, p.9)

O impacto dessa nova tecnologia na prática da medicina é surpreendente. As técnicas não invasivas de produção de imagem, como a ultra-sonografia, a medicina nuclear, a tomografia e a ressonância magnética, alteraram sensivelmente o processo de diagnóstico médico (SIGULEM et al, 1998).

No Brasil, a Informática em Saúde chegou no início da década 70, em alguns centros universitários do Rio de Janeiro, o principal deles foi o InCor no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. (OLIVEIRA, 2003)

Na visão de Sigulem et al (1998) e Tan (1998), as aplicações do computador para a área da Saúde podem ser analisadas de acordo com as décadas em que foram instaladas, como mostra a Tabela 1.

3.4 – UTILIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO EM SAÚDE

Por três décadas (1960-1990), os computadores instalados em hospitais de todo o mundo tiveram como função primordial facilitar a geração dos documentos necessários para o reembolso pelo atendimento aos seus pacientes. Secundariamente, eram utilizados para automatizar a produção de relatórios de resultados de um grande volume de testes

de emergência. Começando em meados dos anos 80, mudanças dramáticas, objetivando reduzir custos, ocorreram tanto na política de atendimento médico quanto na tecnologia, provocando importantes alterações no uso dos computadores em hospitais.

Tabela 1 - Aplicações do computador para a área da Saúde

Década de 60	Década de 80	Década de 90	Dias Atuais
Buscavam reproduzir o ambiente hospitalar.	Consolida-se a utilização do computador no meio médico, principalmente pelo sucesso operacional das aplicações orientadas por dados e pela maturidade das aplicações orientadas pela informação tais como os sistemas de gerenciamento de pacientes.	Desenvolvimento de softwares e equipamentos capazes de processar um grande volume de informações distribuídas em servidores, conectados em redes, que se somam e formam a Internet	Era de difusão do conhecimento
Surgem os primeiros sistemas de informatização hospitalar (SIH) em equipamentos de grande porte	O grande desafio dessa década foi a necessidade de descobertas de metodologias e mecanismos de ordenação, análise e interpretação desta massa de dados.	Acesso irrestrito ao médico à informação, fazendo valer o paradigma da Informática Médica disponível onde e quando ela for necessária.	Nesse período, os Sistemas de Apoio à Decisão na Saúde começaram a utilizar modelos formais e tecnologias de interface com usuários, como sistemas baseados em conhecimento, sistemas de apoio à decisão na saúde através da internet e telemedicina

Atualmente, um Sistema de Informação Hospitalar (SIH) pode ser definido como um sistema computadorizado, desenhado para facilitar o gerenciamento de toda a informação administrativa e assistencial de um hospital. Embora exista uma série de SIHs no mercado internacional e alguns no mercado nacional, ainda são muito poucos os que conseguem se adequar às reais necessidades de suporte à saúde em um hospital.

O processo de diagnóstico médico depende basicamente da qualidade da informação coletada do paciente e do conhecimento da área em apreço. No que diz respeito à coleta de dados é necessário que estes sejam em número suficiente e que contenham os tópicos de maior relevância para a identificação do diagnóstico e o

subseqüente planejamento terapêutico. Entretanto, mesmo com dados adequados e conhecimento pertinente, é necessário que se faça o uso de uma abordagem inteligente na solução dos problemas. (SIGULEM et al, 1998)

Desde sua concepção, a principal missão dos sistemas de informação é dar assistência eficiente e com alta qualidade.

3.5 – FUNÇÕES DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO EM SAÚDE

De acordo com Sigulem et al (1998), os Sistemas de Apoio à Decisão na Saúde podem ser didaticamente classificados de acordo com as funções que desempenham:

- ferramentas para o gerenciamento de informações: são aquelas que se destinam a organizar e facilitar a recuperação da informação médica.
- ferramentas para a focalização de atenção: Os sistemas que têm a função da focalização da atenção, são aqueles que monitorizam dados, através de emissão de alertas.
- ferramentas voltadas à assistência ao paciente: são aquelas destinadas a apoiar o profissional da saúde em sua área fim.

CAPÍTULO 4

TECNOLOGIA DATA WAREHOUSING E FERRAMENTA OLAP

4.1 – VISÃO GERAL SOBRE TECNOLOGIA DATA WAREHOUSING

Um dos maiores desafios que as grandes empresas enfrentam atualmente é o controle e o uso eficaz das informações armazenadas. À medida que o volume e a diversidade da informação aumentam, mais a acessibilidade diminui. A solução que se apresenta em muitas organizações é reorganizar a maneira como a informação é armazenada e acessada.

Segundo Amaral Jr⁷ (1997 *apud* SEIXAS, 2000, p. 51), Data Warehousing é o conjunto de arquiteturas e/ou Sistemas de Informação que viabilizam processos de tomada de decisão em diversos níveis organizacionais. Tais processos, que ocorrem de plataformas segregadas do ambiente transacional, são baseadas em grandes volumes de dados, principalmente históricos (5 a 10 anos), que manipulam dados nos níveis analíticos e/ou sintéticos, relacionais ou multidimensionais, entrelaçados ou não através de consultas (*Ready only*) invariavelmente não previsíveis.

O processo de Data Warehousing é uma das tecnologias que vem ganhando destaque na atualidade, pois oferece às organizações uma maneira flexível e eficiente de

⁷ AMARAL JR., A. (1997). Desmistificando definitivamente o Data Warehousing. *Develop's Magazine*. Ano 1, nº 6, Fevereiro, 1997, p. 14, 15, 16, 17 *apud* SEIXAS, J. A. (2000). *Um Estudo sobre o uso do Data Warehousing para auxiliar o tratamento da informação no sistema produtivo: Um Estudo de Caso em uma Empresa do Setor Agro-Industrial*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 51.

se obter informações à partir dos dados, que apoiem seus processos de tomada de decisão. (MARQUES, 2002)

É um ambiente de suporte à decisão que alavanca dados armazenados em diferentes fontes e os organiza e entrega aos tomadores de decisões da empresa, independentes da plataforma que utilizam ou de seu nível de qualificação técnica. Resumindo, Data Warehouse é uma tecnologia de gestão e análise de dados. (SINGH, 2001, p.12)

De acordo com Vieira⁸ (2000 *apud* CAZARINI, 2002, p. 28), o Data Warehouse (DW) é um banco de dados físico que fica separado do sistema OLTP (On Line Transaction Processing), feito numa modelagem dimensional. Ele será alimentado pelos sistemas OLTP da empresa, chamados de sistemas transacionais.

O DW nada mais é do que um banco de dados criado especialmente para dar suporte à decisão, carregado com as informações da empresa, que permite os diretores, gerentes e decisores, garimparem informações conforme o que eles acharem melhor e devem estar acessíveis através de comandos simples. (CIELO, 1999, p.1)

Segundo Flores⁹ (1999 *apud* CAZARINI, 2002, p. 28), nos últimos anos a tecnologia que mais se adequou à crescente necessidade das organizações de obterem e trabalharem com informações gerenciais que dão suporte às tomadas de decisão foi a de DW, a qual possui diversas características que utilizam, de forma adequada e eficiente as ferramentas de desenvolvimento de modernos banco de dados.

Um dos benefícios proporcionados pelo DW é a diminuição do tempo que os gerentes levam para obter as informações necessárias aos seus processos decisórios, com a eliminação de tarefas operacionais, como pesquisa e identificação dos dados necessários. (AQUARONI, 2001, p.73)

⁸ VIEIRA, A. (2000). Alguns conceitos sobre DW. <http://www.datawarehouse.inf.br> (12/03/01) *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 28.

⁹ FLORES, C. F. Projeto e Desenvolvimento de Data Warehouse Hospitalar, 1999 *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 28.

4.2 – CARACTERÍSTICAS DE UM DATA WAREHOUSE

De acordo com Machado (2000), Poe, Kauer & Brobst (1997) e Baum (1995), o Data Warehouse apresenta as seguintes características:

- os dados são extraídos de fontes heterogêneas (existentes ou externas);
- os dados são integrados antes de serem carregados no data warehouse;
- é um banco de dados somente de leitura;
- visualização dos dados em diferentes níveis;
- utilização de ferramentas voltadas para acesso com diferentes níveis de apresentação;
- permite que sejam feitas análises sobre as tendências de negócio;
- permite a identificação de relacionamentos desconhecidos;
- gera perspectivas históricas;
- gera informações para Sistemas de Apoio à Decisão e análise dos negócios.

Para Kimball (1998b), o Data Warehouse é o local em que as pessoas podem acessar seus dados, pois:

- O Data Warehouse fornece acesso a dados corporativos ou organizacionais;
- Os dados do Data Warehouse são consistentes;
- Os dados do Data Warehouse podem ser separados e combinados usando-se qualquer medição possível do negócio;
- O Data Warehouse não consiste apenas em dados, mas também em um conjunto de ferramentas para consultar, analisar e apresentar informações;
- O Data Warehouse é o local em que publicamos dados confiáveis;
- A qualidade dos dados no Data Warehouse impulsiona a reengenharia de negócios.

Figura 3 - Orientação por Assunto (MACHADO, 2000, p. 14)

De acordo com Inmon & Hackantorn (1997) e Machado (2000), Data Warehouse(DW) é um conjunto de dados baseados em assuntos, integrados, não volátil e variável em relação ao tempo, para dar suporte ao processo de tomada de decisão.

4.2.1 – Orientação por Assunto

Um Data Warehouse armazena as informações agrupadas por assuntos de interesse da empresa que são mais importantes, em contraste com os sistemas operacionais que são orientados a processos desenvolvidos para manter as transações realizadas diariamente.

4.2.2 – Variação de tempo

Os dados de um Data Warehouse são precisos em relação ao tempo e representam resultados operacionais em determinado momento de tempo, o momento em que foram capturados.

4.2.3 – Não volátil

Um Data Warehouse tem duas operações básicas: a carga dos dados (inicial e incremental) e o acesso a esses dados em modo de leitura.

Figura 4 - Não Volátil (MACHADO, 2000, p. 16)

4.2.4 – Integração

Os nomes ou valores de variáveis e outros atributos físicos são formalmente unificados e integrados no Data Warehouse.

Figura 5 – Integração (MACHADO, 2000, p. 17)

Segundo Poe, Kauer & Brobst (1997), a arquitetura básica de um Data Warehouse é mostrada na figura 6.

Figura 6 - Arquitetura Básica de um Data Warehouse (POE, KAUER & BROBST, 1997, p.33)

4.3 – ESTRUTURA DE UM DATA WAREHOUSE

Segundo Singh (2001, p. 21), os componentes do Data Warehouse são:

- dados atuais;
- dados antigos;
- dados sumarizados;
- metadados.

4.3.1 – Dados Atuais

Os dados atuais são os que exigem mais atenção, pois eles:

- refletem os acontecimentos mais recentes, sempre de grande interesse;
- são volumosos porque estão armazenados no menor nível de granularidade;

- geralmente são armazenados em disco, o que facilita o acesso mas torna o gerenciamento mais complexo e caro.

4.3.2 – Dados Antigos

Os dados antigos são geralmente acessados com menor frequência e armazenados em um nível de detalhe consistente com o detalhe dos dados atuais.

4.3.3 – Dados Sumarizados

Há dois tipos de dados sumarizados, conforme a necessidade de processamento e armazenagem. São eles:

- Dados ligeiramente sumarizados: são encontrados no nível atual de detalhe, extraídos do nível mais baixo. Esse nível do data warehouse é quase sempre armazenado em disco.
- Dados altamente sumarizados: são compactos e de fácil acesso. Às vezes os dados altamente sumarizados são encontrados dentro do ambiente do data warehouse e às vezes em um ambiente externo ao da tecnologia que abriga o data warehouse.

4.3.4 – Metadados

É o componente mais importante do data warehouse. O metadado contém dados sobre dados, que são todas as coisas relacionadas ao conteúdo dos dados que permitem às pessoas entenderem como o metadado foi criado e como é mantido.

Figura 7 - Estrutura do Data Warehouse (SINGH, 2001, p. 21)

Segundo Berson¹⁰ (1997 *apud* NEVES, 2001, p. 61), metadado é uma abstração dos dados, ou ainda, dados de mais alto nível que descrevem dados de um nível inferior.

Os metadados definem os conteúdos e localizações dos dados, relações entre o banco de dados operacional e o Data Warehouse e as visões de negócio para que o Data Warehouse seja acessível pelas ferramentas de usuário final. (DATAWAREHOUSE.DA.RU, 2003b)

Marques (2002, p. 23), afirma que “os metadados são responsáveis também pela gerência do sistema como um todo, indicando de onde vêm, como são transformados, quando são atualizados, o que significam, quem os vê, e assim por diante.”

¹⁰ BERSON, A. (1997). Data Warehouse, data mining and OLAP. <http://www.datawarehouse.da.ru> (31 Jan) *apud* NEVES, F. V. F. (2001). *Uma análise da aplicabilidade do Data Warehouse no comércio eletrônico, enfatizando o CRM analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 61.

Singh (2001) afirma que, um metadado é usado como:

- um diretório que ajuda a localizar o conteúdo do data warehouse;
- um guia para o mapeamento dos dados à medida que estes são transformados do ambiente operacional para o ambiente do data warehouse;
- um guia para os algoritmos usados para a sumarização entre os dados atuais e os dados sumarizados, e assim por diante.

Os metadados são usados para controlar o uso, a segurança, a integridade e o custo do data warehouse. (MCELREATH¹¹, 1997 apud CAZARINI, 2002, p. 43)

Para Singh (2001, p. 41), “o termo metadado é usado para informações descritivas sobre outros elementos de dados ou tipos de dados, tais como: arquivos, processos de fluxo de trabalho e outros.”

4.3.4.1 – Conteúdo dos Metadados

Singh (2001), o metadado fornece um catálogo dos dados do data warehouse e onde estão localizados.

O metadado contém, no mínimo informações sobre:

- estrutura dos dados;
- algoritmos usados para a sumarização;
- mapeamento do ambiente operacional para o ambiente do data warehouse.

¹¹ MCELREATH, J. (1997). Data Warehouses: an architectural perspective. Perspectives, Oct. 1995. http://www.csc.com/about/tech_dw_arch.html (29/12/00) apud CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 43.

Mas também pode conter:

- histórico da extração e transformação de dados;
- atributos para dimensões;
- mapeamento físico de atributos, medições;
- medições de desempenho;
- diferentes elementos por atributos.

4.3.4.2 – Classificação dos Metadados

Os metadados são classificados em três níveis (DAWAREHOUSE.DA.RU, 2003a):

- metadados operacionais (do nível das aplicações): definem a estrutura dos dados mantidos pelos bancos operacionais, usados em aplicações de produção da empresa;
- metadados centrais do Data Warehouse: mantidos no catálogo do Data Warehouse. Distinguem-se por serem orientados por assunto, definindo como os dados transformados devem ser interpretados. Incluem definições de agregados e campos calculados, assim como visões sobre cruzamentos de assuntos;
- metadados do nível do usuário: mapeiam os metadados do Data Warehouse para concertos que sejam familiares e adequados aos usuários finais.

4.4 – DATA MART

Nimer¹² (1998 *apud* BISPO, 1998, p. 49) e Aquaroni (2001) definem Data Mart como um conjunto de dados, dentro de um Data Warehouse, projetados para dar suporte a negócios de unidades organizacionais específicas.

Segundo Machado (2000, p.17), “Data Mart representa um subconjunto de dados do Data Warehouse. Permite acesso descentralizado e atualmente serve de fonte para os dados que comporão os bancos de dados individuais.”

Seixas (2000) afirma que os Data Marts são também chamados de Data Warehouse departamental. Eles possuem uma abordagem descentralizada diferente dos Data Warehouses, tornando-se portanto, uma das opções de arquitetura de Data Warehousing. Por serem orientados a departamentos, estes terão apenas informações específicas para determinado grupo de usuários.

De acordo com Swift¹³ (2001 *apud* CAZARINI, 2002, p. 51), há duas classificações de Data Marts: Data Marts independentes e dependentes.

- **Data marts independentes** – são caracterizados por não terem conexões e não serem integrados. Muito pouco desses data marts crescem até se transformarem em DWs reais, a menos que tenham sido projetados desde o início para a expansão do modelo de negócios e de dados.
- **Data marts dependentes** – subconjuntos lógicos e/ou físico de dados do DW da empresa que são selecionados e organizados para um conjunto em

¹² NIMER, F. (1998). Analisando o retorno sobre o investimento de data warehouse. Developer's Magazine, n.18, p. 16-17, fev *apud* BISPO, C. A. F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 49.

¹³ SWIFT, R. (2001). CRM o revolucionário marketing de relacionamento com o cliente. Rio de Janeiro: Campus *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 51.

particular de requisitos de utilização. Frequentemente, o desempenho e o custo são os principais motivos pelos quais os data marts são implementados.

Strange¹⁴ (1998 *apud* CAZARINI 2002, p.52) apresenta uma tabela comparativa entre Data Mart e Data Warehouse:

Tabela 2 – Tabela comparativa entre data mart e data warehouse

Propriedades	Data Warehouse	Data Mart
Âmbito	aplicações neutras	aplicações específicas
	centralizado e compartilhado	departamento ou área de usuário
Assuntos	múltiplas áreas	área única
Fontes de dados	muitas	poucas
Tempo de implementação	<ul style="list-style-type: none"> • 9 a 18 meses para 1º estágio (duas ou três áreas de assuntos); • múltiplos estágios de implementação; 	4 a 12 meses
Características	flexível	restritivo
	nível estratégico	nível tático

Os Data Marts podem ser construídos de forma simples, rápida e barata, são ferramentas extremamente simples e de baixo custo, destinadas a atender as necessidades estruturadas de um ambiente estratégico organizacional (RADDING¹⁵, 1999 *apud* AQUARONI, 2001, p. 85).

Segundo Cazarini (2002), a principal diferença entre Data Mart e Data Warehouse, é que os Data Marts são voltados somente para uma determinada área, enquanto o Data Warehouse é voltado para assuntos da empresa toda.

¹⁴ STRANGE, K. (1998). Can data marts grow? CIO Magazine, 1 jul. 1997. http://www.cio.com/archive/070197_gartner_content.html (05/12/01) CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 52.

¹⁵ RADDING, A. (1999). It's in the can: Analytical applications simplify back-end datamarts. Datamation, jan *apud* AQUARONI, L. M. (2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 85.

De acordo com Cielo (1999), “cada Data Mart reflete uma visão empresarial distinta requerendo cruzamentos de dados e tendo questões para serem respondidas. O “FOCO” talvez seja a característica mais importante do Data Mart.”

4.5 – FERRAMENTA OLAP (*On Line Analytical Processing*)

Em 1993, E. F. Codd, o reconhecido pai dos bancos de dados relacionais, apresentou o termo OLAP (On Line Analytical Processing). (MARAKAS, 1998, p. 357)

Acompanhando a evolução dos sistemas, na década de 90 introduziu-se uma nova classe de ferramentas no mercado, que foi batizada de OLAP (On Line Analytical Processing), que permitiam acesso rápido aos dados conjugados com funcionalidades de análise multidimensional dos mesmos pelos usuários finais. (CIELO, 2000, p.1)

A idéia básica do OLAP, para Pinheiro¹⁶ (1999 *apud* AQUARONI, 2001, p. 80) é de que os gerentes possam manipular modelos de dados através de suas dimensões, de forma a atender as mudanças que estão ocorrendo em seu segmento de negócio.

O OLAP permite aos seus usuários ganharem perspicácia nas consultas e análises dos dados, através de um acesso consistente, interativo e rápido em uma grande variedade de possíveis visões dos dados. (FORSMAN¹⁷, 1998 *apud* CAZARINI, 2002, p. 66)

A ferramenta OLAP é constituída de um conjunto de tecnologias especialmente projetadas para dar suporte ao processo decisório através de consultas, análises e cálculos mais sofisticados nos dados corporativos,

¹⁶ PINHEIRO, C. A. (1999). Data Mining: obtendo vantagens com seu data warehouse. Developers Magazine, v.3, n.35, p. 38-40, Jun *apud* AQUARONI, L. M. (2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 80.

¹⁷ FORSMAN, S. (1998). OLAP Council White paper. OLAP Council. <http://www.olapcouncil.org/research/whitpapco.html> (05/01/02) *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 66.

estejam armazenados em um dw ou não, por parte dos seus usuários, geralmente analistas, gerentes e executivos. (BISPO, 1998, p. 51)

Weldon¹⁸ (1998 apud NEVES, 2001, p. 86) afirma que o OLAP sempre envolve consultas interativas aos dados, seguindo um caminho de análise através de múltiplos passos, por exemplo: aprofundar-se sucessivamente por níveis mais baixos de detalhe de um quesito de informação específico.

No OLAP as respostas não são automáticas. Trata-se de um processo interativo, onde o usuário formula hipóteses, faz consultas, recebe informações, verifica um dado específico em profundidade e faz comparações. (CARVALHO¹⁹, 1997 apud CAZARINI, 2002, p. 65)

As ferramentas OLAP permitem aos usuários analisar os dados em dimensões múltiplas, como região, produto, tempo e vendedor. Cada dimensão também pode conter hierarquias, por exemplo, a dimensão tempo pode conter as hierarquias ano, trimestre, mês, semana ou dia. Os dados, nestas dimensões, são agregados, ou seja, são resumidos, mas pode-se navegar livremente em uma hierarquia para outra, até chegar-se na máxima granularidade dos dados, o nível de transações realizadas. (BISPO, 1998, p. 53)

Seixas (2000, p. 73) resume OLAP como sendo um conjunto de funcionalidades que tenta facilitar a análise multidimensional onde, a análise multidimensional é a habilidade de manipular dados que tenham sido agregados em várias categorias ou dimensões.

¹⁸ WELDON, J. L. (1998). A career in data modeling. <http://www.byte.com/art/9706/sec7/atr3.html> (19 ago) apud NEVES, F. V. F. (2001). *Uma análise da aplicabilidade do Data Warehouse no comércio eletrônico, enfatizando o CRM analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 86.

¹⁹ CARVALHO, J. (1997). OLAP sem segredos. Computerworld, nov. 1997. <http://www.idg.com.br/computerworld/236/236indep01.htm> (14/12/01) CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 65.

4.5.1 – Características da Ferramenta OLAP

Com base nos dados fornecidos por Figueiredo²⁰ (1998 *apud* CAZARINI, 2002, p. 66), Forsman²¹ (1997 *apud* CAZARINI, 2002, p. 66) e Tec²² (1999 *apud* NEVES, 2001, 87), sobre as especificações técnicas de alguns produtos OLAP, são apresentadas as principais características da ferramenta:

- ⇒ permitir uma visão multidimensional dos dados;
- ⇒ possuir inteligência de tempo (saber reconhecer, por exemplo, os dias da semana, os dias úteis e não úteis e feriados);
- ⇒ realizar cálculos complexos;
- ⇒ criar agregações e consolidações;
- ⇒ fazer previsões, análises de tendências, comparações e análises estatísticas avançadas;
- ⇒ construir cenários a partir de suposições e fórmulas aplicadas pelos analistas para dados históricos disponíveis;
- ⇒ fazer cálculos e manipular dados através de diferentes dimensões;
- ⇒ navegar com extrema facilidade entre os diversos níveis de agregação dos dados;
- ⇒ analisar os dados, através de qualquer combinação possível entre os mesmos, possibilitando as mais variadas visões possíveis do negócio;

²⁰ FIGUEIREDO, A. D. (1998). Os sistemas de informação vistos do ponto de vista do negócio. <http://www.altavista.com/cgi-bin/query?pg=q&kl=XX&q=%22sistemas+de+informE7%E3o%22&search=search> (05/09/00) *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 66.

²¹ FORSMAN, S. (1997). OLAP Council White paper. OLAP Council. <http://www.olapcouncil.org/research/whtpapco.html> (05/01/02) *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 66.

²² TEC (1999). Tecnologias data warehouse e OLAP. <http://jacques.ic.cti.br/ic/pqps/atps/dw.htm> (1 set) *apud* NEVES, F. V. F. (2001). *Uma análise da aplicabilidade do Data Warehouse no comércio eletrônico, enfatizando o CRM analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 87.

- ⇒ formar, trabalhar e analisar subgrupos dos dados com as mesmas possibilidades do conjunto inteiro;
- ⇒ analisar os dados de acordo com as regras do negócio como: crescimento, porcentagem, mudanças ou alterações e análise de mercado;
- ⇒ permitir alterações da moeda corrente sempre que necessário;
- ⇒ permitir aos usuários uma grande variedade de opções de relatórios que lhes permita traduzir melhor suas necessidades de informações, incluindo documentos em HTML;
- ⇒ trabalhar com múltiplas fontes de dados como data warehouse, data marts, banco de dados operacionais e outras fontes externas de dados;
- ⇒ realizar análises avançadas como: análise de série temporais, análise de estoques, regressão linear e não linear, probabilidades, desvio padrão, correlação e análise de variância, análise de Monte Carlo e análises do tipo “O que... se...”;
- ⇒ dar suporte a ambientes de Workgroup e ambientes distribuídos;
- ⇒ possuir várias funções matemáticas e estatísticas que habilitam o desenvolvimento de cenários, comparações entre conjuntos e subconjunto de dados;
- ⇒ ter interface com diversas outras ferramentas comuns e de grande utilização pelos usuários, como: planilhas eletrônicas, ferramentas geradoras de consultas e relatórios, Web Browsers, ferramentas de análises estatísticas, ferramentas de visualização gráfica;
- ⇒ Busca automática de dados mais detalhados que não estão disponíveis no servidor OLAP. Detalhes não são normalmente importantes na tarefa de análise, mas quando necessários, o servidor OLAP deve ser capaz de busca-los.

4.5.2 – Características da Análise OLAP

Segundo Cazarini (2002), Sistemas OLAP podem analisar dados de diversas maneiras, tais como, *drill across* (navegação através de uma mesma dimensão), *drill down*, *drill up*, *drill through* (navegação em outra dimensão), *slice and dice* (visualizações em diferentes ângulos), alertas, *ranking* (agrupamentos), filtros, *sorts* e *breaks* (quebras).

Drill Across

O *Drill Across* ocorre quando o usuário “pula” um nível intermediário dentro de uma mesma dimensão. Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um *Drill Across* quando ele passar direto para semestre ou mês.

Drill Down

O *Drill Down* ocorre quando o usuário aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade. Por exemplo, usando a dimensão região, pode-se verificar os resumos das vendas por país, depois por regiões, e finalmente por estado.

Drill Up

O *Drill Up* é o oposto do *Drill Down*; ocorre quando o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação, como por exemplo, de região para país.

Drill Through

O *Drill Through* ocorre quando o usuário passa de uma informação contida em uma dimensão para outra. Por exemplo: Estou na dimensão produto e no próximo passo começo a analisar a informação por região.

Slice And Dice

Segundo Cielo²³ (2001 *apud* CAZARINI, 2002, p.79), em se tratando de ferramentas OLAP, a característica de *slice and dice* é de extrema importância, pois com ela é possível analisar informações de diferentes prismas limitados somente por nossa imaginação. Utilizando-se esta tecnologia, a informação pode ser vista sobre ângulos que anteriormente inexistiam sem a confecção de um DW e a utilização de uma ferramenta OLAP.

Alertas

Os alertas são utilizados para indicar situações de destaque em elementos de relatórios, baseados em condições que envolvam objetos e variáveis.

Ranking

A opção de ranking permite agrupar resultados por ordem de maiores e menores, baseado em objetos numéricos (*measures*). Esta opção impacta somente uma tabela direcionada (relatório), não afetando a pesquisa (*query*).

²³ CIELO, I. (2001). Um pouco sobre OLAP. <http://www.datawarehouse.inf.br> (13/03/01), Mar/1997 *apud* CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 79.

Filtros

Os dados selecionados por uma Query podem ser submetidos a condições para a leitura na fonte de dados. Os dados já recuperados pelo usuário podem ser novamente filtrados para facilitar análises diretamente no documento.

Sorts

Os sorts servem para ordenar uma informação. Esta ordenação pode ser customizada, crescente ou decrescente nas dimensões.

Breaks

Os *breaks* servem para separar o relatório em grupos de informações ou blocos. Por exemplo: o usuário tem a necessidade de visualizar a informação por cidades; para isso, ele deve solicitar um *break*. Após esta ação ter sido executada automaticamente o relatório será agrupado por cidades, somando os valores mensuráveis por cidades.

4.5.3 – Estruturas da Ferramenta OLAP

Segundo Bispo (1998, p. 58), existem 4 tipos de estruturas OLAP:

- Relational OLAP (ROLAP);
- Multidimensional OLAP (MOLAP);
- Hybrid OLAP (HOLAP) e o
- Web OLAP (WOLAP).

4.5.3.1 – ROLAP

Segundo Carvalho²⁴ (1997b *apud* BISPO, 1998, p. 59), o ROLAP é uma simulação da tecnologia OLAP, feita em bancos de dados relacionais, que, por utilizar a estrutura relacional, possui a grande vantagem de não ter restrições no volume de armazenamento de dados.

Para Marakas (1998, p. 359), no ROLAP, o servidor de banco de dados multidimensional é substituído por um grande servidor de banco de dados relacional.

As ferramentas ROLAP (Relational On Line Analytical Processing), possuem uma engenharia de acesso aos dados e análise OLAP com uma arquitetura um pouco diferente. Nesse caso a consulta é enviada ao servidor de banco de dados relacional e processada no mesmo, mantendo o cubo no servidor. A principal vantagem dessa arquitetura é que ela permite analisar enormes volumes de dados, em contra partida uma grande quantidade de usuários acessando simultaneamente poderá causar sérios problemas de performance no servidor causando, inclusive, o travamento do mesmo. (CIELO, 2000, p.1)

4.5.3.2 – MOLAP

Segundo Figueiredo²⁵ (1998 *apud* BISPO, 1998, p. 60) e Pendse²⁶ (1998b *apud* BISPO, 1998, p. 60), o MOLAP é uma classe de sistemas que permite a execução de análises bastante sofisticadas, usando bancos de dados multidimensional.

²⁴ CARVALHO, J. (1997b). OLAP sem segredos. Computerworld, nov. 1997. <http://www.idg.com.br/computerworld/computerworld/236/236indep01.htm> (28 dez) *apud* BISPO, C. A. F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 59.

²⁵ FIGUEIREDO, A. M. C. M. (1998) Molap x ROLAP: embate de tecnologias para data warehouse, Developer's Magazine, n. 18, p.24-25, fev. *apud* BISPO, C. A. F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 60.

²⁶ PENDSE, N. (1998b). OLAP omnipresent. Byte, Feb. 1998. <http://www.byte.com/art/9802/sec6/art7.htm> (19 ago) *apud* BISPO, C. A. F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 60.

O MOLAP organiza e analisa os dados como um cubo multidimensional. O cubo do MOLAP pode ser pensado como uma planilha eletrônica comum com duas extensões: (1) apoio para dimensões múltiplas e (2) apoio para múltiplos usuários simultâneos. (MARAKAS, 1998, p. 359)

A arquitetura MOLAP (Multidimensional On Line Analytical Processing) processa-se da seguinte forma: com um servidor multidimensional o acesso aos dados ocorre diretamente no banco, ou seja, o usuário trabalha, monta e manipula os dados do cubo diretamente no servidor. Isso traz grandes benefícios aos usuários no que diz respeito à performance, mas tem problemas com escalabilidade além de ter um custo alto para aquisição. (CIELO, 2000, p.2)

4.5.3.3 – HOLAP

De acordo com Bispo (1998), o HOLAP é um sistema híbrido que utiliza os dois tipos de OLAP, ou seja, o ROLAP e o MOLAP. As ferramentas HOLAP são inteligentes e selecionam automaticamente a tecnologia mais adequada, de acordo com a atividade que será executada, proporcionando-lhe o máximo desempenho.

Recentemente surgiu outra arquitetura denominada HOLAP (Hybrid On Line Analytical Processing), ou simplesmente processamento híbrido. Essa nova forma de acessar os dados nada mais é do que uma mistura de tecnologias onde há uma combinação entre ROLAP e MOLAP. A vantagem é que com a mistura de tecnologias pode-se extrair o que há de melhor de cada uma, ou seja, a alta performance do MOLAP com a escalabilidade melhor do ROLAP. (CIELO, 2000, p.2)

4.5.3.4 – WOLAP

Segundo Gerber²⁷ (1998 *apud* BISPO, 1998, p. 77), o WOLAP ou Web OLAP é uma nova versão da ferramenta OLAP que migra para o ambiente da Internet.

4.5.4 – BENEFÍCIOS DA FERRAMENTA OLAP

A utilização da ferramenta OLAP permite às empresas obterem os seguintes benefícios: (MATIAS²⁸, 2000 *apud* AQUARONI, 2001, p. 81)

- Redução da burocracia: com uma ferramenta como esta, torna-se fácil o acesso aos dados da empresa, eliminando a burocracia de buscar informações em outros departamentos;
- Informações mais objetivas: informações apresentadas de forma clara e fácil de analisar;
- Gestão proativa dos negócios: permite aos executivos, pensar e repensar proativamente em como está o negócio no mercado;
- Corporação mais criativa;
- Redução de custos;
- Análise de novas oportunidades de negócios.

²⁷ GERBER, C. (1998b). Excavate your data. Datamation. <http://www.datamation.com/PlugIn/workbench/datamine/stories/excav.htm> (16 jan) *apud* BISPO, C. A. F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 77.

²⁸ MATIAS, J. (2000). Tecnologia da Informação, Data Warehouse e OLAP. <http://subscribe.cio.com/> (19 maio) *apud* AQUARONI, L. M. (2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação de Mestrado – USP – Engenharia de Produção, São Carlos, p. 81.

De acordo com dados do site do IBGE a população estimada em 2004 para os municípios da área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú é conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3 – População dos municípios da área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú

Município	Nº de habitantes
Bariri	30.113
Barra Bonita	37.871
Bocaina	10.565
Brotas	21.187
Dois Córregos	24.412
Igarapu do Tietê	23.509
Itapuí	11.048
Jaú	121.333
Mineiros do Tietê	12.407
Torrinha	9.521

Realiza os seguintes processos para a coleta e distribuição do sangue:

- **Captação e Recepção de Doadores:** processo de identificação de candidatos em potencial para se tornarem doadores de sangue.
- **Triagem Clínica:** processo de entrevista com o candidato à doação, para verificar se o candidato é apto à doação.
- **Coleta:** após ser identificada a aptidão do candidato à doação, é realizada a coleta do sangue (bolsa e amostras para realização dos testes sorológicos e imunohematológicos).

TRIAGENS E COLETAS de 2000 a 2003

Figura 9 - Número de Triagens e Bolsas Coletadas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod.*

PRODUÇÃO DE HEMOCOMPONENTES DE 2000 a 2003

Figura 10 - Produção de Hemocomponentes do Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod.*

- Fracionamento: após a coleta, a bolsa é transferida ao setor de fracionamento, onde são separados os hemocomponentes do sangue, conforme figura 10. De

cada bolsa coletada são produzidos de dois a três hemocomponentes, de acordo com a situação do estoque atual;

- Imunohematologia: realiza através de uma amostra de sangue, testes de tipagem, além de outros testes imunohematológicos, como mostra a figura 11.

Figura 11 - Número de Exames Imunohematológicos Realizados pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod*.

- Sorologia: realiza através de uma amostra de sangue, a triagem sorológica, onde são realizados testes de: Hepatite B, Hepatite C, Aids, Sífilis, HTLV e Chagas, apresentado na figura 12.

A partir de 13 de dezembro de 2002, quando entrou em vigor a Resolução RDC nº 343, deixou de ser obrigatório a realização dos testes de Chagas HA e TGP.

EXAMES SOROLÓGICOS DE 2000 a 2003

Figura 12 - Número de Exames Sorológicos Realizados pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod.*

- Distribuição: distribuí as bolsas de hemocomponentes liberadas em todo o processo de triagem sorológica e imunohematológica, às agências transfusionais, como mostra a figura 13.

DISTRIBUIÇÃO DE HEMOCOMPONENTES DE 2000 a 2003

Figura 13 - Número de Hemocomponentes Distribuídos pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod.*

Além da coleta interna realizada no Hemonúcleo Regional de Jaú, são realizadas coletas externas nos municípios de sua área de abrangência, em universidades, em empresas, entre outras instituições para garantir a manutenção dos estoques de sangue, conforme dados das figuras 14 e 15.

Figura 14 - Número de Coletas Externas Realizadas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 2000 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod*.

Em 1996, o Hemonúcleo Regional de Jaú, expandiu suas atividades inaugurando o Serviço de Transplante de Medula Óssea, estando hoje entre os primeiros serviços do Brasil, realizou no período de 1996 a 2003 (figura 16), 307 transplantes de medula óssea.

COLETAS INTERNAS E EXTERNAS DE 2003

Figura 15 - Porcentagem de Bolsas Coletadas Internamente e em Coletas Externas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no ano de 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod.*

NÚMERO DE TRANSPLANTES DE MEDULA ÓSSEA 1996 a 2003

Figura 16 - Número de Transplantes de Medula Óssea Realizados no período de 1996 a 2003.

Para atender a demanda de hemocomponentes do Serviço de Transplante de Medula Óssea, também foi criado em 1996, o setor de Coleta por Aférese, onde o doador percorre o processo normal da doação de sangue, mas no momento da coleta é

colhido somente o hemocomponente necessário (no caso, o mais utilizado são as plaquetas).

Figura 17 - Número de Coletas por Aférese Realizadas pelo Hemonúcleo Regional de Jaú no período de 1996 a 2003. Fonte: *Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – Hemoprod.*

Figura 18 - Número de Funcionários por Setor do Hemonúcleo Regional de Jaú.

O Hemonúcleo Regional de Jaú possui hoje 27 funcionários, distribuídos conforme figura 18.

5.2 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO

Dentro dessa etapa, foram analisados os setores do Hemonúcleo e, devido as necessidades de informação no setor de Captação de Doadores para agendamento de coletas externas e convocação de doadores, buscando a manutenção dos estoques de sangue, esse setor foi definido como o setor de atuação do Data Mart.

5.3 - DEFINIÇÃO DAS TABELAS-FATO E SUAS DIMENSÕES

Para gerarmos as informações apropriadas ao setor de captação de doadores são necessários dados referentes aos candidatos à doação e às doações que ocorreram.

Foram identificados dois fatos:

a) **triagem clínica** (Figura 19) - é o momento que, através de uma entrevista, identifica-se o doador apto a realizar uma doação de sangue.

Figura 19 – Tabela Fato – Triagem Clínica

b) **triagem sorológica** (Figura 20) – após a doação de sangue, são realizados diversos testes sorológicos para identificar se o doador é portador de Hepatite B, Hepatite C, Sífilis, Chagas e Aids.

Figura 20 – Tabela Fato – Triagem Sorológica

Os dados que Inaptidão Sorológica referem-se a todas as bolsas de sangue que não foram liberadas nos testes sorológicos, ou seja, que apresentaram alguma alteração em algum teste sorológico e por segurança ao receptor do hemocomponente não foi liberada para a distribuição, o que nem sempre significa a presença desse tipo de vírus ou doença no doador.

Após a identificação das duas tabelas-fato, foram identificadas as suas dimensões e a conclusão foi que as mesmas dimensões seriam utilizadas para a análise dos dois fatos.

5.4 – SITUAÇÃO ATUAL DO BANCO DE DADOS

O sistema que atende atualmente o Hemonúcleo Regional de Jaú foi desenvolvido em Dataflex 3.1D e utiliza o banco de dados Pervasive SQL 2000i.

5.5 – CRIAÇÃO DO DATA MART

A primeira etapa da criação do Data Mart foi a geração de arquivos auxiliares em Dataflex, onde foram selecionados somente os dados necessários para atender aos fatos pré-definidos.

O período definido para a geração desses dados foi de janeiro de 2000 a agosto de 2004.

Na segunda parte, o Data Mart foi criado no banco de dados Microsoft Access 2000, conforme tabelas-fato e dimensões demonstradas na Figura 21.

Figura 21 – Estrutura das tabelas-fato e dimensões

Para esse protótipo, foi escolhido o banco de dados Microsoft Access 2000, por ser uma ferramenta já disponível ao usuário, mas esse projeto é flexível para ser criado em outro banco de dados relacional.

5.6 – POVOAMENTO DO DATA MART

Após a criação das tabelas-fato e suas dimensões, no Microsoft Access 2000, foi realizada a importação dos dados armazenados nos arquivos auxiliares. Após a importação dos dados, cada tabela-fato continha 92.823 registros.

O processo de consistência de inserção de dados no sistema transacional do Hemonúcleo Regional de Jaú foi realizado através da implantação de código de barras, atendendo às exigências da Resolução RDC nº 343 de 13 de dezembro de 2002.

Ao realizar a triagem clínica, se apto, a bolsa e as amostras de sangue são etiquetadas com código de barras referenciando o número da coleta. No setor de coleta, são lidas todas as etiquetas das bolsas e das amostras de sangue, para a checagem de consistência. Nos laboratórios de sorologia e imunohematologia, são lidos os códigos de barras das amostras de sangue, para a realização e a liberação dos testes sorológicos e imunohematológicos. Quando o sangue é fracionado, cada bolsa recebe uma etiqueta com o código de barras do hemocomponente referente a bolsa. Após a liberação dos testes sorológicos e imunohematológicos, é realizado o processo de liberação do hemocomponente, que procede através da leitura do código de barras da coleta e do hemocomponente, que constam na bolsa. A partir desse processo, é emitida uma etiqueta definitiva de liberação do hemocomponente, que não pode sobrepor o código de barras da primeira etiqueta colada na bolsa. Através dessa etiqueta definitiva, são lidos os códigos de barras da coleta e do hemocomponente para a distribuição do mesmo às agências transfusionais.

Diariamente, também são checados os dados inseridos no sistema transacional do Hemonúcleo Regional de Jaú, para que sejam sumarizados corretamente no final de cada mês e encaminhados à Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo.

5.7 – APLICAÇÃO DA FERRAMENTA OLAP

Para a etapa de aplicação da ferramenta OLAP foi escolhido o software Microsoft Excel 2000, por já estar disponível ao usuário, ser amigável e pela facilidade de se manipular os dados, gerando informações que possam auxiliar no processo de tomada de decisão.

Foram criados dois cubos OLAP:

- Cubo TC: contendo dados selecionados da tabela-fato triagem clínica e suas dimensões;
- Cubo TS: contendo dados selecionados da tabela-fato triagem sorológica e suas dimensões.

Após a criação dos cubos OLAP, foram utilizados os recursos do Microsoft Excel 2000, referente a tabela dinâmica e gráfico dinâmico.

A tabela dinâmica e o gráfico dinâmico trabalham sempre em conjunto, exibindo exatamente os mesmos dados, independente de onde foi feita a seleção dos dados. (BISPO & GIBERTONI, 2003, p.3)

Primeiramente, será apresentada a aplicação dos recursos de tabela e gráficos dinâmicos em uma análise detalhada, utilizando o Cubo TC, com as dimensões selecionadas: Residência, Sexo, Tipo Sangüíneo e Período, conforme mostra na figura 22.

Na dimensão Residência, foi selecionado o estado de residência do doador em 1º nível e a cidade de residência do doador em 2º nível, como apresentado na Figura 23.

Na dimensão Sexo, foi selecionado o sexo Feminino, abreviado na base de dados como F, conforme figura 24. Na dimensão Tipo Sangüíneo, foram selecionados os tipos sangüíneos que contém o Rh negativo, conforme figura 25.

Por ser uma consulta detalhada, existe a possibilidade de filtrar na dimensão Período, o ano da triagem clínica em 1º nível de detalhe e o mês em 2º nível de detalhe, conforme figura 26. Também foi selecionado o motivo de inaptidão clínica, como apresentado na figura 27.

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta OLAP - TC

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

C13

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	estado_residencia	IAU						
2	sexo	Tudo						
3	inapildaoclinica	F						
4		M						
5	Contagem de condicao							
6	ano_periudo							
7			AB -	AB +	B -	B +	O -	
8	2000		462	3	33	29	143	
9	2001		488	5	56	22	142	
10	2002		557	9	52	38	147	
11	2003		638	10	57	20	193	
12	2004		468	5	38	13	130	
13	Total Global *		470	2613	32	236	122	755
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

OK Cancelar

H:\Gráf1\Plant1\Plan2\Plan3\

Pronto

N.M

Figura 24 – Filtrando dados na dimensão Sexo

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta OLAP - TC

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

100%

Arad 10

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	estado_residencia	IAU						
2	sexo	F						
3	inaptdaoclinica	Tudo						
4								
5	Contagem de condicao	abo_tipsang						
6	ano_perodo		AB -	AB +	B -	B +	O -	
7	2000	☒ A +	106	1	10	4	24	
8	2001	☒ AB -	107	3	13	3	20	
9	2002	☒ AB +	131	2	10	9	46	
10	2003	☒ B -	204	2	17	6	65	
11	2004	☒ B +	113		14	5	42	
12	Total Global *	☒ O -	661	8	64	27	205	
13		☒ O +						
14		OK	Cancelar					
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Pronto

Figura 25 – Filtrando dados na dimensão Tipo Sangüíneo

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta OLAP - TC

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

100%

Arad 10

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	estado_residencia	IAU						
2	sexo	F						
3	inaptdaoclinica	Tudo						
4								
5	Contagem de condicao	abo_tipsang						
6	ano_perodo	A -	AB -	B -	O -	Total Global *		
7	☒ 2004	14	1	4	30	321		
8	☐ 1	15	3	3	24	352		
9	☐ 2	23	2	9	33	437		
10	☐ 3	30	2	6	29	631		
11	☐ 4	21		5	25	396		
12	☐ 5	103	8	27	141	2177		
13	☐ 6							
14	☐ 7							
15	☐ 8							
16		OK	Cancelar					
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Pronto

Figura 26 – Filtrando dados na dimensão Período

A aplicação dos recursos de tabela e gráficos dinâmicos em uma análise detalhada, utilizando o Cubo TS, utilizou das seguintes dimensões: Residência, Sexo, Tipo Sangüíneo, Idade e Período, conforme mostra na figura 28.

Figura 27 – Filtrando dados da Inaptação Clínica

Na dimensão Tipo Sangüíneo, foi selecionado tipo O negativo, como apresentado na Figura 29 e na dimensão Sexo, foi selecionado o sexo masculino (abreviado como M), conforme Figura 30.

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta OLAP - TS

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

Contagem de resultado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	abo_tpsang	Tudo						
2	sexo	Tudo						
3	inaptidaesorologica	Tudo						
4	estado_residencia	Tudo						
5								
6	Contagem de resultado	ano_perodo						
7	idade	2000	2001	2002	2003	2004	Total Global *	
8	18	673	677	851	1019	903	4123	
9	19	749	864	1032	1111	818	4574	
10	20	725	845	963	1093	728	4354	
11	21	720	805	1003	1084	739	4351	
12	22	693	856	957	1037	720	4273	
13	23	700	716	890	913	617	3836	
14	24	669	680	813	820	594	3576	
15	25	590	620	767	780	538	3295	
16	26	554	619	722	783	513	3191	
17	27	512	587	661	700	511	2971	
18	28	527	563	633	655	454	2832	
19	29	469	592	623	605	398	2687	
20	30	490	499	595	552	376	2522	
21	31	495	503	599	544	423	2564	
22	32	497	545	570	595	382	2589	
23	33	506	555	598	526	375	2560	
24	34	529	483	554	546	375	2497	

H:\Gráf1\Plan1\Plan2\Plan3 /

Pronto

Figura 28 – Tabela dinâmica gerada a partir do Cubo TS

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta OLAP - TS

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

Contagem de resultado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	abo_tpsang	Tudo						
2	sexo	Tudo						
3	inaptidaesorologica	Tudo						
4	estado_residencia	Tudo						
5								
6	Contagem de resultado	ano_perodo						
7	idade	2002	2003	2004	Total Global *			
8	18	677	851	1019	903	4123		
9	19	864	1032	1111	818	4574		
10	20	845	963	1093	728	4354		
11	21	805	1003	1084	739	4351		
12	22	856	957	1037	720	4273		
13	23	716	890	913	617	3836		
14	24	680	813	820	594	3576		
15	25	620	767	780	538	3295		
16	26	619	722	783	513	3191		
17	27	507	661	700	511	2971		
18	28	563	633	655	454	2832		
19	29	592	623	605	398	2687		
20	30	499	595	552	376	2522		
21	31	503	599	544	423	2564		
22	32	545	570	595	382	2589		
23	33	555	598	526	375	2560		
24	34	483	554	546	375	2497		

H:\Gráf1\Plan1\Plan2\Plan3 /

Pronto

Figura 29 – Filtrando dados da dimensão Tipo Sangüíneo

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta ULAP - TS

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Avial 10 N I S

A6 Contagem de resultado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	obo_tpsang	O -						
2	sexo	Tudo						
3	inaptdaosorologica	Tudo						
4	estado_residencia	F						
5								
6	Contagem de resultado							
7	idade							
8	18			2002	2003	2004	Total Global *	
9	19			54	60	63	51	294
10	20			68	81	58	49	303
11	21			46	64	78	43	287
12	22			61	59	69	57	306
13	23			64	54	70	53	300
14	24			54	63	60	41	274
15	25			65	58	45	41	258
16	26			53	51	54	29	238
17	27			36	55	41	26	217
18	28			41	39	57	36	219
19	29			37	48	42	35	202
20	30			27	46	32	35	193
21	31			34	24	36	31	162
22	32			42	37	25	31	173
23	33			45	31	38	17	166
24	34			37	47	42	26	187
				48	28	42	26	179

H\Grã1\Plan1\Plan2\Plan3

Pronto

Figura 30 – Filtrando dados da dimensão Sexo

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta ULAP - TS

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Avial 10 N I S

A6 Contagem de resultado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	obo_tpsang	O -						
2	sexo	M						
3	inaptdaosorologica	Tudo						
4	estado_residencia	Tudo						
5								
6	Contagem de resultado							
7	idade							
8	18			2002	2003	2004	Total Global *	
9	19			34	38	39	32	188
10	20			49	54	30	32	195
11	21			29	38	39	24	165
12	22			41	38	38	33	193
13	23			50	33	43	31	195
14	24			47	39	44	20	191
15	25			43	37	32	31	197
16	26			48	38	36	23	184
17	27			26	43	40	21	162
18	28			32	22	60	32	161
19	29			34	35	27	34	152
20	30			20	33	25	29	136
21	31			30	15	27	15	114
22	32			24	30	18	23	123
23	33			28	21	27	12	112
24	34			26	36	28	16	131
				36	21	39	17	130

H\Grã1\Plan1\Plan2\Plan3

Pronto

Figura 31 – Filtrando dados da dimensão Residência

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta ULAP - TS

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

A6 Contagem de resultado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	abo_tpsang	O						
2	sexo	M						
3	inaptidaosorologica	Tudo						
4	estado_residencia	JAU						
5								
6	Contagem de resultado	ano_perodo						
7	Idade	2000	2001	2002	2003	2004	Total Global *	
8	18	8	8	4	5	7	32	
9	19	6	2	7	3	1	19	
10	20	3	2	4	1		10	
11	21	3	1	3	4	7	18	
12	22	7	8	4	8	6	33	
13	23	5	4	3	6	5	23	
14	24	3	7	3	2	4	19	
15	25	4	7	5	4	1	21	
16	26	1	1	4	6	2	14	
17		2	2	5	5	6	20	
18		4	2	3	3	3	15	
19	29	4	6	2	3	4	19	
20	30	6	2	2	1		11	
21	31	3	3		3	3	12	
22	32	6	2	2	2	1	13	
23	33	1	6	2	1	3	13	
24	34	6	2	3	4	3	18	

Pronto

Figura 32 – Filtrando dados da dimensão Idade

Microsoft Excel - Aplicação da Ferramenta ULAP - TS

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

A6 Contagem de resultado

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	abo_tpsang	O						
2	sexo	M						
3	inaptidaosorologica	Tudo						
4	estado_residencia	JAU						
5								
6	Contagem de resultado	ano_perodo						
7	Idade	2001	2002	2003	2004	Total Global *		
8	18	8	4	5	7	32		
9	19	2	7	3	1	19		
10	20	2	4	1		10		
11	21	1	3	4	7	18		
12	22	8	4	8	6	33		
13	23	4	3	6	5	23		
14	24	7	3	2	4	19		
15	25	7	5	4	1	21		
16	26	1	4	6	2	14		
17	27	2	5	5	6	20		
18	28	4	2	3	3	15		
19	29	4	6	2	3	19		
20	30	6	2	2	1	11		
21	31	3	3		3	12		
22	32	6	2	2	2	13		
23	33	1	6	2	1	13		
24	34	6	2	3	4	18		

Pronto

Figura 33 – Filtrando dados da dimensão Período

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	oboe tipoang	O						
2	sexo	M						
3	inaptidãsorologica	Tudo						
4	estado_residencia							
5								
6	Contagem de resultado							
7	idade							
8	18			2002	Total Global *			
9	19			8	4	32		
10	20			2	7	19		
11	21			2	4	10		
12	22			1	3	18		
13	23			8	4	33		
14	24			5	4	23		
15	25			3	7	19		
16	26			4	7	21		
17	27			1	4	14		
18	28			2	5	20		
19	29			4	2	15		
20	30			4	6	19		
21	31			6	2	11		
22	32			3	3	12		
23	33			6	2	13		
24	34			1	6	13		
				6	2	18		

Figura 34 – Filtrando dados da Inaptidão Sorológica

Na dimensão Residência, foi selecionado o município de Jaú, conforme Figura 31 e na dimensão Idade, foram selecionadas todas as idades, como mostra a Figura 32.

Na dimensão Período, foi selecionado os anos de 2000 a 2002, conforme Figura 33 e no item Inaptidão Sorológica foi selecionado Hepatite B, conforme Figura 34.

5.8 – RESULTADOS E ANÁLISE

Nesse item, serão apresentados os resultados obtidos através da aplicação da ferramenta OLAP, respondendo as questões levantadas na introdução dessa dissertação como algumas das necessidades de informação do setor de Captação de Doadores em identificar a prevalência maior de determinados tipos sanguíneos na sua região de abrangência, além das inaptidões clínicas e sorológicas em relação ao sexo e a idade dos doadores, para que possam auxiliar no agendamento de coletas externas e alcançado um melhor aproveitamento dos tipos sanguíneos com maior necessidade no momento.

A primeira questão é “Quais municípios tem prevalência maior de um determinado tipo sanguíneo, de acordo com os doadores cadastrados no Hemonúcleo Regional de Jaú?”, portanto, foram selecionadas as dimensões Tipo Sanguíneo, Período e Residência. Após foram filtradas a dimensão Tipo Sanguíneo para a avaliação do tipo O negativo e a dimensão Residência, selecionado somente os municípios da área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú, conforme figura 35.

Nesse gráfico dinâmico, são apresentadas informações que podem auxiliar o diretor, o supervisor técnico e a assistente social do Hemonúcleo Regional de Jaú, no momento em que o estoque de sangue de um determinado tipo sanguíneo está baixo e é necessário agendar coleta externa, visando a coleta principalmente esse tipo sanguíneo. Para se obter uma informação mais detalhada para a tomada de decisão, é possível descer ao 2º nível de detalhe (mês) e ao 3º nível de detalhe (dia da semana) da dimensão período.

Figura 35 – Quantidade de doadores cadastrados por tipo sanguíneo e residência no Hemonúcleo Regional de Jaú

Nessa análise podemos identificar que o município de Barra Bonita mesmo possuindo 1/3 da população do município de Jaú, os doadores cadastrados com tipo sanguíneo negativo é praticamente equivalente entre eles, conseqüentemente em épocas em que o estoque de sangue de O negativo do Hemonúcleo está baixo, se for realizada uma coleta de sangue no município de Barra Bonita, existe maior possibilidade de se obter um melhor aproveitamento de bolsas de sangue desse tipo.

Quais fatores podem ocasionar uma prevalência maior de doadores de um determinado tipo sanguíneo em um município? Será a descendência dessa população ou a falta de campanhas de captação de doadores desse tipo sanguíneo nos outros municípios da região de abrangência do hemonúcleo em questão?

Figura 36 – Quantidade de doadores cadastrados por inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú

A segunda questão é “Quais municípios tem prevalência maior de uma determinada inaptidão clínica, de acordo com os doadores cadastrados no Hemonúcleo Regional de Jaú?”, portanto, foram selecionadas as dimensões Período e Residência.

Após foram filtrados: o motivo de Inaptidão Clínica, a dimensão Residência, selecionado somente os municípios da área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú, conforme figura 36. Também pode ser analisado pela filtragem de um município na dimensão Residência, os motivos de Inaptidão Clínica com maior frequência, como apresentado na figura 37.

Na Figura 36, podemos identificar uma prevalência maior de candidatos à doação inaptos pelo motivo de Hipertensão Arterial, nos municípios de Barra Bonita e Igarapu do Tietê que possuem 37.871 e 23.509 habitantes respectivamente. Sendo essa prevalência maior do que no município de Jaú, que possui 121.333 habitantes.

Essas informações são extremamente importantes para a Secretaria Municipal de Saúde, para o direcionamento de campanhas preventivas e de esclarecimentos sobre esses motivos de inaptidão apresentados.

Figura 37 – Quantidade de doadores inaptos cadastrados por inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Também podemos analisar uma outra visão deste mesmo caso, como vemos na Figura 37, visualizando as causas de inaptidão com prevalência maior em um determinado município. Nessa figura, podemos identificar um alto índice de inaptidão por anemia no município de Jaú. Se inserirmos nessa visão a dimensão sexo, podemos identificar se essa inaptidão é maior em homens ou mulheres.

Se inserirmos o dado Bairro na dimensão Residência, podemos oferecer informações à Secretaria Municipal de Saúde para o direcionamento de campanhas preventivas e de esclarecimentos, nos bairros onde há prevalência maior de um determinado tipo de inaptidão.

Nos gráficos dinâmicos apresentados nas figuras 36 e 37, são visualizadas informações que podem auxiliar o diretor, o supervisor técnico e a assistente social do Hemonúcleo Regional de Jaú, no momento em que uma coleta externa está para realizar-se em um determinado município, identificando assim, as causas de inaptidão prevalentes nesse município. Com essas informações, a assistente social pode previamente a coleta externa realizar um trabalho informativo sobre essas inaptidões clínicas, visando diminuir a taxa de inaptidão.

A terceira questão é “Quais municípios tem prevalência maior de uma determinada inaptidão sorológica, de acordo com as doações cadastradas no Hemonúcleo Regional de Jaú?”, portanto, foram selecionadas as dimensões Período e Residência. Após foram filtrados: o motivo de Inaptidão Sorológica, a dimensão Residência, selecionado somente os municípios da área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú, conforme figura 38. Também pode ser analisado pela filtragem de um município na dimensão Residência, os motivos de Inaptidão Sorológica com maior frequência, como apresentado na figura 39.

Figura 38 – Quantidade de doações cadastradas por inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Analisando a figura 38 podemos identificar uma prevalência maior de doadores com alterações em testes de Hepatite B, no município de Jaú, principalmente no ano de 2003. Quais fatores ocasionaram esse aumento?

Com esses dados, o tomador de decisão pode buscar informações que possam identificar a causa desse aumento, se foi trocado o tipo de teste realizado ou se mudou o perfil de doadores que compareceram no Hemonúcleo, entre outros.

No gráfico dinâmico demonstrado na figura 38, são apresentadas informações que podem auxiliar o diretor, o supervisor técnico e a assistente social do Hemonúcleo Regional de Jaú, na realização de um trabalho informativo sobre esses tipos predominantes de inaptidão sorológica no município, visando diminuir a taxa de inaptidão e também essas informações podem ser utilizadas no intuito de realizar-se campanhas preventivas para esses tipos de inaptidão sorológica.

Figura 39 – Quantidade de doadores cadastrados por inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Nos casos dos gráficos dinâmicos apresentados nas figuras 37 e 39, é possível descer ao 2º nível de detalhe (mês) e ao 3º nível de detalhe (dia) da dimensão período, onde pode ser analisada, uma determinada coleta externa que já ocorreu nesse município.

A quarta questão é “De acordo com os períodos do ano, como se comporta a doação de sangue em relação ao sexo dos doadores e às causas de inaptidão dos doadores cadastrados no Hemonúcleo Regional de Jaú?”, portanto, foram selecionadas as dimensões Período e Sexo. No gráfico dinâmico apresentado na figura 40, podemos visualizar o porcentagem de candidatos à doação por sexo em relação a um período determinado.

Figura 40 – Porcentagem de candidatos à doação cadastrados por sexo no Hemonúcleo Regional de Jaú

Analisando a figura 40, podemos identificar que o número de candidatos a doação do sexo feminino vem aumentando nos últimos anos, mas mesmo assim corresponde entre 20 e 30%.

Após, foi filtrado o motivo de Inaptidão Clínica, conforme figura 41. Também pode ser analisado pela filtragem de um determinado sexo, os motivos de Inaptidão Clínica com maior frequência, como apresentado na figura 42.

Figura 41 – Porcentagem de candidatos à doação cadastrados por sexo de uma determinada inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Quando foi selecionada a inaptidão clínica de Hipertensão Arterial, conseguimos visualizar uma evidente prevalência no sexo masculino, enquanto o número de candidatos à doação do sexo masculino correspondiam em torno de 75%, na figura 41, podemos visualizar que dos candidatos à doação inaptos por Hipertensão Arterial, em torno de 90% são do sexo masculino.

Com essas informações, podem ser realizadas pesquisas científicas para apurarem o motivo pelo qual os homens têm prevalência maior de hipertensão arterial? Podem ser realizadas campanhas informativas para prevenção da hipertensão arterial ou até outras iniciativas da Secretaria da Saúde.

Figura 42 – Quantidade de candidatos à doação cadastrados de um determinado sexo por motivos de inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Os gráficos dinâmicos demonstrados nas figuras 41 e 42, apresentam informações que podem auxiliar o diretor, o supervisor técnico e a assistente social do Hemonúcleo Regional de Jaú a ter uma visão da prevalência maior de uma determinada inaptidão clínica por sexo.

Também nessa questão, analisamos as inaptidões sorológicas, portanto, foram selecionadas as dimensões Período e Sexo. Após foi filtrado o motivo de Inaptidão Sorológica, conforme figura 43.

Analisando a figura 43, identificamos uma prevalência maior da inaptidão sorológica Hepatite C no sexo masculino, que não corresponde que esses doadores possuem essa doença, mas houve alguma alteração no teste realizado e a bolsa de sangue foi incinerada, ou seja, não liberada para transfusão.

Figura 43 – Quantidade de doadores cadastrados por sexo de uma determinada inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú

A Hepatite C é transmitida através de contato sanguíneo, como por exemplo: relacionamento sexual, transfusão sanguínea contaminada, compartilhamento de seringa, entre outros. A maior exposição sexual do sexo masculino pode acarretar esse tipo de prevalência.

Esses dados podem ser correlacionados com as características dos doadores que apresentam esse tipo de inaptidão sorológica, buscando informações estratégicas no sentido de estar abrangendo essa população específica em campanhas de prevenção, acompanhamento e tratamento, caso necessário.

Na figura 44, pode ser analisado pela filtragem de um determinado sexo, os motivos de Inaptidão Sorológica com maior frequência.

Figura 44 – Quantidade de doadores cadastrados de um determinado sexo por motivos de inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Conseguimos visualizar na figura 44 uma prevalência maior da inaptidão sorológica de Hepatite B, que podemos questionar quais fatores influenciam para esse alto índice de inaptidão sorológica? Qual o perfil de doadores que apresentam esse tipo de inaptidão? Qual fator elevou o número de inaptidões por HIV no mês de agosto de 2004? Seria um novo teste que passou a ser realizado ou algum processo que foi alterado no laboratório?

Os gráficos dinâmicos demonstrados nas figuras 43 e 44, apresentam informações que podem auxiliar o diretor, o supervisor técnico e a assistente social do Hemonúcleo Regional de Jaú a ter uma visão da prevalência maior de uma determinada inaptidão sorológica por sexo.

A quinta questão é “De acordo com os períodos do ano, como se comporta a doação de sangue em relação a idade dos doadores e às causas de inaptidão dos doadores cadastrados no Hemonúcleo Regional de Jaú?”, portanto, foram selecionadas as

dimensões Período e Idade. Após foi filtrado o motivo de Inaptidão Clínica, conforme figura 45. Também nessa questão, analisamos as inaptidões sorológicas, portanto, foram selecionadas as dimensões Período e Idade. Após foi filtrado o motivo de Inaptidão Sorológica, conforme figura 46.

Figura 45 – Quantidade de candidatos à doação cadastrados por idade de uma determinada inaptidão clínica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Na figura 45, adicionando a dimensão idade, obtemos uma nova visão da prevalência maior da inaptidão clínica Hipertensão Arterial, pois identifica-se essa prevalência entre as idades de 36 e 55 anos. Com essas informações pode-se questionar e correlacionar dados físicos e biológicos desses candidatos à doação, procurando identificar quais fatores influenciam para essa prevalência maior nessas idades. Também pode-se realizar essas correlações para identificar os fatores que influenciam a predominância de uma determinada inaptidão sorológica, como apresentado na figura 46.

Figura 46 – Quantidade de doadores cadastrados por idade de uma determinada inaptidão sorológica no Hemonúcleo Regional de Jaú

Os gráficos dinâmicos demonstrados nas figuras 45 e 46, apresentam informações que podem auxiliar o diretor, o supervisor técnico e a assistente social do Hemonúcleo Regional de Jaú a ter uma visão da prevalência maior de uma determinada inaptidão clínica ou sorológica respectivamente, por idade, para que possam se preparar com informações preventivas sobre essas inaptidões predominantes, na realização de campanhas de captação de doadores e de conscientização sobre o ato de doação de sangue, para que esses candidatos à doação possam se tornar doadores aptos.

Além dessas análises, os dados contidos nesse Data Mart e modelados nos cubos: TC e TS, permitem novas análises que possam auxiliar o processo de tomada de decisão como algumas sugeridas abaixo:

- Número de doadores aptos na triagem clínica em relação a um determinado tipo sanguíneo no período selecionado;

- Número de doadores aptos na triagem clínica em relação a uma determinada idade no período selecionado;
- Doações liberadas para distribuição às agências transfusionais em relação a um determinado tipo sanguíneo, entre outras.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a bibliografia revisada e a experiência adquirida no desenvolvimento desse trabalho, conclui-se que as empresas estão numa busca incessante por informação e o valor atribuído à essas informações estratégicas vem aumentando a cada dia.

A quantidade de dados que as empresas possuem armazenados em seus bancos de dados transacionais é imensa, porém com tantos dados, muitos tomadores de decisão não conseguem ter informações sobre o seu próprio negócio, os seus clientes e acabam tomando decisões erradas.

No dia-a-dia das empresas, o que torna tão difícil a obtenção de informações estratégicas, se os dados estão disponíveis em seus bancos de dados?

Muitos tomadores de decisão ainda não estão preparados para essa nova era, a “Era do Conhecimento e da Informação” e não conseguem definir informações que possam auxiliá-lo no dia-a-dia a tomada de decisão, por isso, vem se transformando o papel do Analista de Sistemas nas empresas, não basta mais entender de tecnologia, é preciso conhecer o negócio da empresa e os fatores que possam influenciá-lo, daí surge seu novo papel, o de Analista de Negócios e da Informação trazendo a partir das necessidades de negócio da empresa, a tecnologia adequada para suprir essas necessidades.

As tecnologias de Data Warehouse têm auxiliado esses profissionais no armazenamento de dados históricos para a geração de informações ágeis e precisas.

Apesar dessas tecnologias já existirem com grande aplicabilidade, para as pequenas e médias empresas, seu custo e a demora de sua implantação, se tornam inviáveis. Porém, devemos sempre procurar alternativas para suprir as necessidades de informação das empresas desse porte.

Uma das estratégias que podem ser implantadas dependendo de uma análise da quantidade de dados armazenados nos bancos de dados transacionais das mesmas, são as ferramentas de baixo custo ou até gratuitas, como por exemplo os banco de dados relacionais: Microsoft Access, PostgreSQL, MySQL, entre outros.

Para iniciar, pode-se optar por tratar uma determinada área da empresa, criando um banco de dados histórico departamental, ou seja, o Data Mart que possibilita em um curto período de tempo, fornecer informações estratégicas sobre essa área ao tomador de decisão.

Para a análise desses dados, existem ferramentas disponíveis em softwares populares, como por exemplo: Microsoft Excel a partir da versão 2000 e Crystal Reports, que oferecem recursos OLAP, onde o tomador de decisão consegue visualizar as informações geradas em várias dimensões dos dados armazenados em seus bancos de dados operacionais ou históricos sejam eles departamentais ou não.

Como apresentado no Capítulo 5, utilizando algumas dessas ferramentas citadas acima, vemos que é possível responder satisfatoriamente às questões estabelecidas no início deste trabalho, como sendo algumas das inquietações do dia-a-dia da tomada de decisão no Hemonúcleo Regional de Jaú, mas os dados contidos neste Data Mart permitem que sejam realizadas diversas correlações, de acordo com a necessidade de tomada de decisão e a experiência do tomador de decisão.

Como contribuição dessa pesquisa, apresento a possibilidade de oferecer aos serviços de saúde públicos ou filantrópicos que não possuem ferramentas de apoio à decisão, em um curto espaço de tempo, informações estratégicas que possam auxiliar no processo de tomada de decisão, com ferramentas de baixo custo.

As informações a respeito de inaptidões clínicas ou sorológicas, podem ser utilizadas pelas Secretarias Municipais de Saúde da área de abrangência do Hemonúcleo Regional de Jaú no desenvolvimento de campanhas preventivas e/ou informativas direcionadas a um público alvo detectado em uma determinada visão, que pode ser identificado em uma faixa etária, em um bairro, em um determinado sexo, entre outras dimensões.

Essas informações estratégicas são importantes na elaboração de políticas de saúde desenvolvidas pelas Secretarias Municipais de Saúde e dependendo da prevalência dessas inaptidões, essas informações devem ser reportadas as Secretarias Estaduais de Saúde e ao Ministério da Saúde para campanhas globais de informação, prevenção e tratamento quando necessário.

As pesquisas em relação a sistemas de apoio à decisão na saúde, muitas vezes enfocam no diagnóstico e não na instituição como empresa. Nessa área, os dois lados são importantes no desenvolvimento dessa instituição, portanto, o leque de possibilidades de pesquisas é grande, cito algumas sugestões para futuras pesquisas:

- O Papel da Gestão de Conhecimento dentro da área da saúde: diagnóstico ou corporativo;
- Aplicação do recurso de Data Mining para descobertas de informações na área da saúde, como por exemplo: epidemiologia para oferecer informações no planejamento de campanhas preventivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL JR., A. (1997). Desmistificando definitivamente o Data Warehousing. *Develop's Magazine*, ano1, n.6, p.14-17, fev.

AQUARONI, L.M. (2001). *Uma investigação sobre o relacionamento entre planejamento estratégico e sistemas de apoio à decisão*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2001.

AUGUSTA, E.C.G. (2001). Estratégia e sistemas de informação na empresa. *Revista Eletrônica de Administração*, ano 1, n.1, dez. Disponível em:<<http://www.revista.inf.br/adm01/pages/artigos/artigo05.htm>>. Acesso em: 16 maio 2003.

BAUM, D. (1995). *Warehouse mania*. Disponível em:<<http://www.wcmh.com/lantimes/95nov/511b067a.htm>>. Acesso em 15 July 2003.

BERSON, A. (1997). *Data Warehouse, data mining and OLAP*. Disponível em:<<http://www.datawarehouse.da.ru>>. Acesso em: 31 Jan. 2001.

BISPO, C.A.F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 1998.

BISPO, C. A. F.; GIBERTONI, D. (2003). *Uma análise multidimensional dos dados estratégicos da empresa usando o recurso OLAP do Microsoft Excel*. XXIII Encontro Nacional de Engenharia da Produção.

CARVALHO, J. (1997). OLAP sem segredos. *Computerworld*, Nov. Disponível em: <<http://www.idg.com.br/computerworld/computerworld/236/236indep01.htm>>. Acesso em: 28 Dec. 1998.

CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM analítico*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2002.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. (1996). *Metodologia científica*. São Paulo: Makron Books.

CIELO, I. (1999). *Data Warehouse x Data Mart: como eles podem ajudá-lo*. Disponível em: <www.datawarehouse.inf.br>. Acesso em: 18 ago. 2003.

_____. (2000). *Arquiteturas OLAP*. Disponível em: <www.datawarehouse.inf.br>. Acesso em: 18 ago 2003.

_____. (2001). *Um pouco sobre OLAP*. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.inf.br>>. Acesso em: 13 mar. 2001.

COORDENAÇÃO DE INSTITUTOS DE PESQUISAS (2003). *Hemorrede*. Disponível em: <www.cip.saude.sp.gov.br/hemorrede.htm>. Acesso em: 18 ago. 2003.

COME, G. (2001). *Contribuição ao estudo da implementação de Data Warehousing: um caso no setor de telecomunicações*. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

DATAWAREHOUSE.DA.RU (2003). *Metadados*. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.da.ru>>. Acesso em: 26 abr. 2003.

DATAWAREHOUSE.DA.RU (2003a). *Construindo um Data Warehouse*. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.da.ru>>. Acesso em: 26 abr. 2003.

FAGGIONI, L.P.C. (1998). *Histórico da hemoterapia no Brasil*. Ribeirão Preto: Fundação Hemocentro. Ribeirão Preto. Disponível em: <<http://pegasus.fmrp.usp.br/educacao/eticahistoria/ahemobras/sld001.htm>>. Acesso em 25 jul. 2003.

FIGUEIREDO, A.M.C.M. (1998). Molap x ROLAP: embate de tecnologias para data warehouse, *Developer's Magazine*, n.18, p.24-25, fev.

FLORES, C.F. (1999). *Projeto e desenvolvimento de Data Warehouse hospitalar*. [S.l.:s.n.].

FORSMAN, S. (1997). *OLAP council white paper*. OLAP Council. Disponível em: <<http://www.olapcouncil.org/research/whtpapy.htm>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

FREIRE, J.E. (2000). *Uma abordagem sobre os colaboradores na atual sociedade da informação*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2000..

GERBER, C. (1998). Excavate your data. *Datamation*, Barrington. Disponível em:<<http://www.datamation.com/PlugIn/workbench/datamine/stories/excav.htm>>.

Acesso em: 16 Jan. 1998.

GIL, A.C. (1991). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

HEMOCENTRO DE APUCARANA (2003). *Política nacional de sangue e hemoderivados*. Disponível em:<www.agotadesalva.com.br>. Acesso em: 16 jun. 2003.

HOLSAPPLE, C.W.; WHINSTON, A.B. (1996). *Decision support systems: a knowledge-based approach*. Minneapolis: West Publishing.

INMON, W.; HACKANTORN, R.D. (1997). *Como usar o Data Warehouse*. Rio de Janeiro: Infobook.

KIMBALL, R. (1998). *Data Warehouse toolkit*. São Paulo: Makron Books.

LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. (1991). *Fundamentos da metodologia científica*. 3.ed. São Paulo: Atlas.

LEÃO, D. (2002). *A história da hemoterapia – de seu início aos dias atuais*. Disponível em:<<http://pegasus.fmrp.usp.br/educacao/eticahistoria/historiahemo/sld001.htm>>.

Acesso em: 15 jul. 2003.

MACHADO, F.N.R. (2000). *Projeto de Data Warehouse*. Uma visão multidimensional. São Paulo: Érica.

MARAKAS, G.M. (1998). *Decision support systems in the twenty-first century: DSS and datamining technologies for tomorrow's manager*. New Jersey: Prentice Hall.

MARQUES, V.F. (2002). Analisando os dados do programa de melhoramento genético da raça nelore com data warehousing: data mining. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2002..

MATIAS, J. (2000). *Tecnologia da informação, Data Warehouse e OLAP*. Disponível em:<<http://subscribe.cio.com/>>. Acesso em: 19 maio 2000.

MCELREATH, J. (1997). Data Warehouses: an architectural perspective. *Perspectives*, Oct. 1995. Disponível em:<http://www.csc.com/about/tech_dw_arch.html>. Acesso em: 29 Dec.2000.

MEIRELLES, F.S. (1994). *Informática: novas aplicações com microcomputadores*. 2.ed. São Paulo: Makron Books.

NIMER, F. (1998). Analisando o retorno sobre o investimento de data warehouse. *Developer's Magazine*, n.18, p.16-17, fev.

OLIVEIRA, E.R.D. (2003). *Informática médica e tecnologia da informação no Brasil*. Departamento de Educação Continuada em Administração de Sistemas da Informação. UNINOVE. Disponível em:<www.infovaladares.net>. Acesso em: 16 ago. 2003.

PENDSE, N. (1998). OLAP omnipresent. *Byte*, Feb. Disponível em:<<http://www.byte.com/art/9802/sec6/art7.htm>>. Acesso em: 19 Aug. 1998.

PINHEIRO, C.A. (1999). Data mining: obtendo vantagens com seu data warehouse. *Developers Magazine*, v.3, n.35, p.38-40, jun.

POE, V.; KLAUER, P.; BROBST, S. (1997). *Building a data warehouse for decision support*. 2nded. New Jersey: Prentice Hall.

POWER, D. (1997). *A brief hystory of decision support systems*. Disponível em:<<http://power.cba.uni.edu/isworld/dsshistory.html>>. Acesso em: 19 Dec. 1997.

RADDING, A. (1999). It's in the can: analytical applications simplifly back-end datamarts. *Datamation*, Barrington, v.45, Jan.

SAUTER, V. (1997). *Decision support systems*. New York: John Wiley.

SEIXAS, J.A. (2000). *Um estudo sobre o uso do Data Warehousing para auxiliar o tratamento da informação no sistema produtivo: um estudo de caso em uma empresa do setor agro-industrial*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2000.

SIGULEM, D. et al. (1998). *Sistemas de apoio à decisão em medicina*. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Disponível em:<http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/sad_html/sistema.htm>. Acesso em: 18 jun. 2003.

SINGH, H. (2001). *Data Warehouse, conceitos, tecnologias, implementação e gerenciamento*. São Paulo: Makron Books.

SPRAGUE, R.II.; WATSON, II.J. (1991). *Sistemas de apoio à decisão: colocando a teoria em prática*. Rio de Janeiro: Campus.

STAIR, R.M.; REYNOLDS, G.W. (2002). *Princípios de sistemas de informação*. Rio de Janeiro: LTC.

STRANGE, K. (1998). Can data marts grow? *CIO Magazine*, Mar. Disponível em:<http://cio.com/archive/070197_gartner_content.html>. Acesso em: 26 Apr. 2003

SWIFT, R. (2001). *CRM o revolucionário marketing de relacionamento com o cliente*. Rio de Janeiro: Campus

TAN, J.K.H.; SHEPS, S. (Ed.). (1998). *Health decision support systems*. Gaithersburg: Aspen.

TAURION, C. (1997). Data Warehouse. Estado da arte e estado da prática. *Developers' Magazine*, ano 1, n.6, p.10-11, fev.

TEC (1999). *Tecnologias data warehouse e OLAP*. Disponível em:<<http://jacques.ic.cti.br/ic/pqps/atps/dw.htm>>. Acesso em 1 Sept. 2000.

TEIXEIRA, R.C.F.; TEIXEIRA, I.S. (2000). *Abordagem sistêmica da gestão empresarial no processo competitivo*. Disponível em:<http://upis.br/upis_web/revista_multipla/n_003/neto.htm>. Acesso em: 20 abr. 2001.

VIEIRA A. (2000). *Alguns conceitos sobre DW*. Disponível em:<<http://www.datawarehouse.inf.br>>. Acesso em: 12 mar. 2001.

YOURDON, E. (1999). *Sistemas de apoio à decisão*. São Carlos: EESC/USP. Notas de aula.

WELDON, J.L. (1998). *A career in data modeling*. Disponível em: <<http://www.byte.com/art/9706/sec7/atr3.html>>. Acesso em: 19 Aug. 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARICKHOFF, R. (1998). *A new face for OLAP*. *DBMS Magazine*, Jan. Disponível em: <<http://www.dbmsmag.com/9701i08.html>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

CARVALHO, L.A.V. (2001). *Datamining*. A mineração dos dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração. São Paulo: Érica.

FURLAN, J.D.; IVO, I.M.; AMARAL, F.P. (1994). *Sistemas de informação executiva*. São Paulo: Makron Books.

GRAEML, A.R. (2000). *Sistemas de informação*. O alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. São Paulo: Atlas.

HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ (2003). *Sistema de informação de produção hemoterápica – hemoprod.*- Janeiro. Jaú.

HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ (2003a). *Sistema de informação de produção hemoterápica – hemoprod.*- Fevereiro. Jaú.

HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ (2003b). *Sistema de informação de produção hemoterápica – hemoprod.*- JMarço. Jaú.

HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ (2003c). *Sistema de informação de produção hemoterápica – hemoprod.*- Abril. Jaú.

HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ (2003d). *Sistema de informação de produção hemoterápica – hemoprod.-* Maio. Jaú.

HEMONÚCLEO REGIONAL DE JAÚ (2003e). *Sistema de informação de produção hemoterápica – hemoprod.-* Junho. Jaú.

KIMBALL, R. (1996). Casual (not casual) dimensions. *DBMS Magazine*. Disponível em:<<http://www.dbmsmag.com/9601d05.html>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

_____. (1996a). Factless fact table. *DBMS Magazine*. Disponível em:<<http://www.dbmsmag.com/9609d05.html>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

_____. (1998). Bringing up supermarts. *DBMS Magazine*, Jan. Disponível em:<<http://dbmsmag.com/9801d14.html>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

_____. (1998a). Meta meta data data. *DBMS Magazine*, Mar. Disponível em:<<http://dbmsmag.com/9803d05.html>>. Acesso em 26 Apr. 2003. 26/04/03).

LAUNDON, K.C.; LAUNDON, J.P. (2000). *Management information system*. 6thed. New Jersey: Prentice Hall.

MARCONI, M.A. (1982). *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas.

NEVES, F.V.F. (2001). *Uma análise da aplicabilidade do Data Warehouse no comércio eletrônico, enfatizando o CRM analítico*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2001.

RADEN, N. (1995). Data, data everywhere. *Information Week*. Disponível em: <<http://members.aol.com/maden/iwmct01.thm>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

RUDIN, K. (1996). What's new in Data Warehousing. *DBMS Magazine*. Disponível em: <<http://www.dbmsmag.com/9608d52.html>>. Acesso em: 26 Apr. 2003.

RUIZ, J.A. (1995). *Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos*. 3.ed. São Paulo: Atlas.

SEVERINO, A.J. (1993). *Metodologia do trabalho científico*. 19.ed. São Paulo: Cortez.

SIGULEM, D. (1997). *Capítulo introdutório da tese de livre docência: um novo paradigma de aprendizado na prática médica*. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Disponível em: <<http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/infosaude/index.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2003.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. (2001). *Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação*. 2.ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC.