

Universidade de São Paulo (USP)

Faculdade de Filosofia, Ciências e  
Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP)

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP)

**Informática Biomédica**

**Desenvolvimento de um Sistema de Integração  
de Dados e Gerenciamento do Conhecimento  
para a Vigilância Epidemiológica do HCFMRP**

**Diogo Miliani Fekete**

Ribeirão Preto, 24 de Novembro, de 2008

Universidade de São Paulo (USP)

Faculdade de Filosofia, Ciências e  
Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP)

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP)

## **Informática Biomédica**

# **Desenvolvimento de um Sistema de Integração de Dados e Gerenciamento do Conhecimento para a Vigilância Epidemiológica do HCFMRP**

**Diogo Miliani Fekete**

**Orientador:** Domingos Alves, quiron@fmrp.usp.br

**Co-Orientador:** Emilson Roveri, emilsonroveri@yahoo.com.br

**Monografia apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, ambas da Universidade do Estado de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Informática Biomédica.**

**Ribeirão Preto - SP**

**2008**

Diogo Miliani Fekete

Desenvolvimento de um Sistema de Integração de  
Dados e Gerenciamento do Conhecimento para a  
Vigilância Epidemiológica do HCFMRP

Monografia apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, ambas da Universidade do Estado de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Informática Biomédica.

Aprovado em: \_\_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Domingos Alves  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo

---

Prof. Dr. Emilson Roveri  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo

---

Prof. Dr. Afonso Passos  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo

*"Há homens que lutam um dia e são bons.  
Há outros que lutam um ano e são melhores.  
Há os que lutam muitos anos e são muito bons.  
Porém, há os que lutam toda a vida.  
Esses são os imprescindíveis."*

Bertolt Brecht

*Aos meus pais e irmã...*

*E aos amigos e a minha namorada  
que me apoiaram durante essa jornada.*

# AGRADECIMENTOS

Primeiramente e sempre aos meus pais, George e Elza, que me deram a graça da vida e me ensinaram a nunca desistir de meus sonhos. Sempre batalharam pelo meu sucesso e felicidade, com amor, dedicação e superação. Eu agradeço do fundo do meu coração.

À minha irmã Paula, por todo seu apoio, amor e carinho, que me levantou muitas vezes apenas com um sorriso.

A toda minha família, que sempre me apoiou unida, com todo o amor que uma família completa pode oferecer.

À minha namorada Alline que sempre esteve ao meu lado me ajudando de diversas formas, com muito amor e carinho, mesmo à distância.

Aos Amigos que fiz durante esses anos de estudo, e que com toda certeza irão continuar sendo para o resto de minha vida.

Aos meus grandes amigos de infância de Sorocaba, que me ajudaram a relaxar e a liberar o stress dos estudos em muitos finais de semana.

Ao meu orientador Professor Domingos, pelas oportunidades e pelo esforço realizado em colaborar com este trabalho.

Ao meu co-orientador Professor Emilson, por aceitar o convite e pela colaboração.

A todos os meus professores do curso de Informática Biomédica, pelos ensinamentos e conhecimentos que contribuíram à minha formação.

Aos meus amigos, Lariza e Lincoln, que me ajudaram a realizar este trabalho de diversas formas possíveis.

À InfoBio, empresa Júnior de Informática Biomédica, pela oportunidade de iniciar este projeto.

E finalmente a toda III Turma de Informática Biomédica, pela ótima convivência, pela união de todos e pelas oportunidades de aprendizado fora da sala de aula que marcaram minha vida. Eternamente grato.

## Resumo

O presente trabalho diz respeito ao desenvolvimento de um único software, nomeado IntegraVep-H, a partir do qual é possível a integração de dados de doenças e agravos utilizados pelo Núcleo de Vigilância Epidemiológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (NVE-HCFMRP) que se encontram atualmente em fichas de papel, em programas de cadastro e até mesmo nos prontuários médicos; facilitando e simplificando o armazenamento desses dados, assim como as consultas a eles.

A idéia geral é que esse software, em todas as suas instâncias, é a base para o gerenciamento desses dados em um só ambiente incluindo novas ferramentas e módulos, como ferramentas de busca ativa, incorporando ainda módulos de cadastro para a vigilância e monitoramento de novas doenças ou agravos, como o trauma. O IntegraVep-H também oferece ferramentas estatísticas que permitem a criação de gráficos dos dados armazenados para sua visualização e análise.

Com base nesse software, é possível ainda o desenvolvimento de configurações interativas de regras, possibilitando determinar várias condições por evento. Por exemplo: configurar a exibição de um aviso ou alerta para a abertura de uma ficha de notificação de AIDS para pacientes com sorologia positiva para HIV e que não tenha sido notificado antes, evitando assim que o vigilante consulte listas de resultados de exames laboratoriais, relação de diagnósticos e tabelas de notificações já realizadas.

Palavras-chave: Notificação de Agravos, Vigilância Epidemiológica, Gerenciamento do Conhecimento.

## Abstract

This work concerns the development of a single software, named IntegraVep-H, from which it is possible the integration of data from diseases and disorders used by the Núcleo de Vigilância Epidemiológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (NVE-HCFMRP) that are currently in sheets of paper, on register programs and even in medical records, facilitating and simplifying the storage of such data as well as the access to them.

The general idea is that this software, in all its instances, is the basis for the management of such data in a single environment including new tools and modules, as tools for searching, also incorporating modules for registration for the monitoring and tracking of new diseases or disorders, such as trauma. The IntegraVep-H also provides statistical tools which allow the creation of data stored graphics for users viewing and analysis.

Based on this software, it is still possible the development of interactive settings of rules, allowing to determine various conditions for each event. For example: set the display of a notice or warning to open a sheet reporting of AIDS for patients with positive serology for HIV and that has not been reported before, thus avoiding the health professionals see lists of results from laboratory tests, a diagnostics set and tables of notifications already made.

Key-Words: Diseases Notification, Epidemiologic Surveillance, Management of Knowledge.

# Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>V</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	1
1.2. MOTIVAÇÃO .....	2
1.3. OBJETIVO .....	3
1.4. PROTÓTIPO .....	4
1.5. SISTEMAS CORRELATOS .....	4
1.6. ORGANIZAÇÃO DA MONOGRAFIA.....	5
<b>CAPÍTULO 2: ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>6</b>
2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	6
2.2. VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA .....	6
2.2.1. <i>Origem</i> .....	6
2.2.2. <i>Propósito</i> .....	7
2.2.3. <i>Qual a importância da vigilância epidemiológica a nível local</i> .....	8
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	10
3.2. SOFTWARES E LINGUAGENS UTILIZADOS .....	11
3.2.1. <i>Banco de Dados</i> .....	12
3.3. FLUXO DOS DADOS.....	13
3.4. SOFTWARES UTILIZADOS NO HCFMRP .....	16
3.5. DOCUMENTAÇÃO.....	17
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	19
4.2. ANÁLISE DAS FICHAS E ESTABELECIMENTO DE PADRÕES .....	20
4.3. ENGENHARIA DO SOFTWARE.....	22
4.4. MODELAGEM DO BANCO DE DADOS.....	24
4.5. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA .....	27
4.5.1. <i>Desenvolvimento das Ferramentas do Sistema</i> .....	29
4.5.1.1. <i>Notificação</i> .....	29
4.5.1.2. <i>Análises Estatísticas em Gráficos</i> .....	30
4.5.1.3. <i>Busca Ativa Automatizada</i> .....	30
4.5.2. <i>Projeto de Interface do Sistema</i> .....	31
4.6. TESTES E APRIMORAMENTO DO SISTEMA .....	38

4.6.1. <i>Avaliação das Interfaces do Sistema</i> .....	39
4.7. DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA .....	39
4.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	40
<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES E DISCUSSÃO</b> .....	<b>41</b>
5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	41
5.2. APLICABILIDADE DO INTEGRAVEP .....	41
5.3. FERRAMENTAS CONCLUÍDAS.....	42
5.4. DISCUSSÃO E POSSIBILIDADES DE TRABALHOS FUTUROS .....	43
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>44</b>
<b>APÊNDICE A: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS</b> .....	<b>46</b>
<b>APÊNDICE B: HISTÓRICO DE ATIVIDADES</b> .....	<b>57</b>

## Lista de Figuras

1.	Ilustração do fluxo de dados coletados pelo SINAN NET	16
2.	As três primeiras categoriais ou os dados básicos da ficha de Dengue	21
3.	As Etapas da Prototipagem	23
4.	Diagrama Entidade-Relacionamento	25
5.	Principais tabelas do DER e suas respectivas colunas	26
6.	Interface Inicial	33
7.	Interface do usuário Administrador	33
8.	Ficha de cadastro dos dados básicos	34
9.	Ficha de cadastro dos dados específicos da doença	34
10.	Interface da busca específica	36
11.	Interface da ferramenta estatística	36
12.	Interface do monitoramento para gestão da AIDS	37
13.	Diagrama de Seqüência: Cadastrar novo Usuário	49
14.	Diagrama de Seqüência: Buscar dados básicos	50
15.	Diagrama de Seqüência: Notificar doença de paciente	51
16.	Diagrama de Conceitos	52
17.	Diagrama de Colaboração: Notificar Doença de Paciente	53
18.	Diagrama de Colaboração: Busca	54
19.	Diagrama de Colaboração: Cadastro de novos Usuários	55
20.	Diagrama de Classes	56

## Lista de Tabelas

1.	Histórico dos Principais Problemas encontrados no Sistema	38
----	---	----

# 1. Introdução

## 1.1. Contextualização

A coleta de informações de saúde é considerada uma atividade essencial para análise e formulação de relatórios que por sua vez são transmitidos a outras organizações de saúde no distrito até chegar ao Ministério da Saúde, sendo que, este último, é o responsável por agregar e examinar informações de todo país [1]. Atualmente o Ministério da Saúde disponibiliza o Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN), cuja atual versão do software para notificação é o SINAN NET [2], que é responsável por coletar e enviar essas informações, passando pela Secretaria Municipal até chegar ao Ministério da Saúde. Entretanto, estas informações após serem digitadas não são devidamente aproveitadas, principalmente nos hospitais em que são geradas, pois não existe um armazenamento e gerenciamento do conhecimento dessas informações a nível local, o que impossibilita uma posterior análise do gestor e medição da qualidade da vigilância local.

Informações epidemiológicas de agravos, como doenças infecciosas podendo ser de notificação compulsória ou não, são importantes e necessárias para praticamente todos os envolvidos no setor de saúde, principalmente a nível local. Essas informações em conjunto com dados básicos e socioeconômicos de pacientes nos permitem extrair conhecimento para o controle de agravos nos diferentes níveis de sociedade.

Assim, o desenvolvimento de um sistema que integre dados específicos de cada doença na área de vigilância epidemiológica junto a dados básicos e socioeconômicos, permitindo o gerenciamento do conhecimento dessas informações a nível local é um projeto pioneiro de uma maneira geral e como veremos incorpora soluções específicas inovadoras no âmbito da vigilância epidemiológica.

## 1.2. Motivação

Atualmente no Núcleo de Vigilância Epidemiológica (NVE) do HCFMRP as notificações das doenças infecciosas são realizadas por meio de diversas fichas e formulários que são preenchidos por funcionários do HCFMRP, entre eles médicos, enfermeiros e vigilantes. Esses dados são posteriormente digitados no SINAN NET, onde muitas vezes ocorre re-digitação, pois dados básicos já digitados não são aproveitados pelo próprio sistema. Além disso, muitos desses dados já existem no banco de dados do HCFMRP e não são aproveitados. Como o SINAN NET foi desenvolvido em âmbito nacional, este oferece suporte somente a agravos de importância nacional, impossibilitando a notificação de agravos de importância local, como é o caso da cisticercose em Ribeirão Preto.

Assim, a notificação de certas doenças depende de verificação manual, ou seja, uma busca não automatizada por notificações já armazenadas utilizando-se de listas, que algumas vezes são escritas à mão e ilegíveis. Essa verificação manual leva muito tempo e ocorre pelo fato de não existir uma integração direta de dados entre o sistema de notificação e o sistema de cadastro hospitalar do paciente. Os dados armazenados pelo NVE são encontrados separados e algumas vezes duplicados ou perdidos, tornando mais complexa e demorada as consultas aos dados e conseqüentemente diminuindo a eficiência na obtenção de informações úteis, que são de profunda importância para o cumprimento das funções de vigilância epidemiológica.

Para suprir todos seus pacientes, o HCFMRP conta com a Unidade de Emergência (UE) localizada no centro de Ribeirão Preto, que funciona em regime de plantão permanente, sendo referência, prioritariamente terciária, para pacientes em situação de urgência ou emergência médica [3]. Dentro da UE, vigilantes buscam em seus diversos setores casos de notificação compulsória ao menos três vezes ao dia, e quando encontrados estes casos fichas

e/ou formulários são preenchidos e encaminhados para o NVE do HCFMRP, para serem digitados, assim como casos de notificação de trauma.

A partir de conversas com profissionais e funcionários da saúde dentro do HCFMRP e de observações do trabalho diário no NVE, percebemos que muitas ferramentas distintas são utilizadas, cada qual com suas respectivas regras, para realizar consultas e relacionar dados. Algumas dessas ferramentas são o TabWin<sup>1</sup>, o EpiInfo<sup>2</sup> e o Microsoft Excel, que auxiliam em tarefas que poderiam ser realizadas em um mesmo sistema.

### **1.3. Objetivo**

Diante deste cenário, e de uma maneira geral, o objetivo desse sistema é de servir de base para o desenvolvimento de várias ferramentas computacionais que auxiliem gestores para a notificação e monitoramento de diferentes instâncias de interesse do NVE-HCFMRP, como as de doenças infecciosas, de trauma, violência e o câncer, oferecendo suporte para cada um destes com uma série de ferramentas de: notificação, auditoria de dados, busca ativa e análise estatística. Fazendo com que todos esses dados sejam integrados em um mesmo banco de dados local, com tratamento de campos para evitar erros de digitação, buscas de dados com ou sem filtros e exportação desses dados.

Vale frisar que também pretendemos com este projeto possibilitar uma troca muito mais rápida e fácil entre o HCFMRP e a UE com a integração dos dados, permitindo que as fichas sejam notificadas também na UE, armazenando os dados em um mesmo banco de dados.

O objetivo desejado em longo prazo para este sistema é o de substituir o SINAN NET atualmente utilizado no NVE do HCFMRP, oferecendo um suporte completo aos

---

<sup>1</sup> Tabulação TABWIN. Disponível em: [www.datasus.gov.br/tabwin/tabwin.htm](http://www.datasus.gov.br/tabwin/tabwin.htm)

<sup>2</sup> CDC | Epi Info. Disponível em: [www.cdc.gov/epiinfo](http://www.cdc.gov/epiinfo)

agravos de importância local juntamente a todas as ferramentas citadas e permitindo uma comunicação com o banco de dados do HCFMRP, facilitando a troca de informações e reduzindo o trabalho de digitação de fichas.

## **1.4. Protótipo**

Como existem 54 tipos de agravos distintos listados no SINAN, tendo cada um deles seus respectivos campos específicos para tratamento e armazenamento dos dados, para este trabalho de um ano, três doenças infecciosas e o trauma foram desenvolvidos às interfaces do IntegraVep-H, tratadas para armazenamento e para as demais ferramentas do sistema. Estas três fichas, que são notificadas no NVE, foram escolhidas devido à grande importância de notificação, sendo elas: AIDS adulto, dengue e febre amarela. Para isso foi necessária a modelagem e desenvolvimento de um banco de dados que dê suporte para todos os módulos de notificação, armazenando os dados localmente. Dessa forma o gerenciamento do conhecimento dessas informações será mais efetivo e completo, permitindo também que várias notificações sejam armazenadas simultaneamente de terminais distintos e que certos dados já digitados sejam aproveitados em futuras notificações.

## **1.5. Sistemas Correlatos**

O desenvolvimento do sistema deste trabalho faz parte de um projeto maior, onde vários sistemas são desenvolvidos em paralelo e independentes. Estes sistemas serão acoplados como módulos deste projeto maior, que contará com ferramentas de análises de séries temporais, gerenciamento de demanda do fluxo de pacientes e ferramenta de georreferenciamento para criação de mapas. O sistema deste trabalho é o IntegraVep-H que

terá ferramentas de notificação de agravos, incluindo uma ferramenta para análise estatística e de busca ativa e monitoramento.

## **1.6. Organização da Monografia**

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2 serão apresentados os conceitos detalhados sobre a vigilância epidemiológica. Na Seção 3 serão mostradas a metodologia relacionada a este trabalho. Na Seção 4 serão apresentados os resultados do desenvolvimento do sistema propriamente dito. Ainda dentro dessa última seção serão referenciados os documentos feitos no desenvolvimento, como o levantamento de requisitos, que estão em anexo. Na seção 5 são relacionadas as Conclusões e Discussões do trabalho.

## **2. Estado da Arte**

### **2.1. Considerações Iniciais**

O cenário atual nos mostra que algumas doenças estão praticamente fugindo do controle em algumas regiões, como é o caso da dengue em determinados pontos do Brasil. Em situações como essa cabe a vigilância epidemiológica divulgar informações precisas e concretas, para que se possa tomar providências e medidas preventivas, erradicando assim possíveis epidemias.

Para que se possa cuidar desses problemas de forma eficiente e rápida, é imprescindível que existam sistemas de coleta, armazenamento e principalmente de pesquisas e consultas dos dados coletados para permitir a obtenção das informações necessárias. Quanto mais rápido for obtida as informações, melhores serão os resultados [4].

A integração dos dados e automatização de certas atividades pode implicar no aumento da eficiência na área da vigilância epidemiológica, pois se pode reduzir o trabalho repetitivo, e dessa forma facilitar a notificação e reduzir a chance de erros cometidos no preenchimento dos dados.

### **2.2. Vigilância Epidemiológica**

#### **2.2.1. Origem**

O termo Vigilância Epidemiológica passou a ser aplicado ao controle de doenças transmissíveis na década de 50, para designar uma série de atividades subseqüentes à etapa de ação da campanha de erradicação da malária. Originalmente, vigilância epidemiológica

significava “uma observação sistemática e ativa de casos suspeitos ou confirmados de doenças transmissíveis e de seus contatos” [1]. Tratava-se, portanto, da vigilância de pessoas singulares, com base em métodos de isolamento e quarentena aplicados individualmente, e não coletivamente.

Na década de 60 foi realizado o programa de erradicação da varíola, o que iniciou novos conceitos de prevenção, ou seja, pretendia-se por meio de busca ativa da doença, a detecção precoce ou até mesmo antecipada de surtos e o bloqueio imediato da transmissão da doença. Essa metodologia foi a base para a organização de sistemas nacionais de vigilância epidemiológica.

No Brasil essa organização se dá por estados, que comportam ao todo 190 hospitais de referência nacional. O estado de São Paulo participa do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica em Âmbito Hospitalar (SNVEAH) criado pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) que estabeleceu uma divisão destes hospitais em três níveis (I, II e III). O Núcleo Hospitalar de Epidemiologia do HCFMRP foi classificado como nível III no estado de São Paulo [5].

Vale observar que a Vigilância Epidemiológica Hospitalar se refere à vigilância epidemiológica, mas dentro do âmbito do hospital, tendo como principal missão detectar as doenças de notificação compulsória atendidas no hospital.

### **2.2.2. Propósito**

O atual Sistema Único de Saúde (SUS) incorporou o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE), definindo em seu texto legal a vigilância epidemiológica como sendo “um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde

individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos” [1].

Objetivamente se tem como propósito, fornecer informações e conseqüentemente orientação técnica permanente para os profissionais de saúde que têm a responsabilidade de decidir sobre as medidas tomadas para a execução de ações de controle de doenças e agravos, tornando disponíveis, para esse fim, a atualização dessas informações sobre a ocorrência dessas doenças e agravos, bem como dos fatores que a condicionam, numa área geográfica ou população definida.

São funções da vigilância epidemiológica:

- Coleta de dados;
- Processamento dos dados coletados;
- Análise e interpretação dos dados processados;
- Recomendação e promoção das medidas de controle apropriadas;
- Avaliação da eficácia e efetividade das medidas tomadas;
- Divulgação de informações pertinentes.

### ***2.2.3. Qual a importância da vigilância epidemiológica a nível local***

Por nível local, entendamos o distrito sanitário, ou seja, a unidade mais periférica de administração sanitária que detém responsabilidades e poder decisório ante a política local de saúde. Em geral os limites dos distritos sanitários no Brasil coincidem com os do município, mas as grandes cidades terão vários distritos sanitários, enquanto as cidades de menor porte podem vir a formar um único distrito sanitário.

O distrito sanitário é o nível chave no gerenciamento dos cuidados de Atenção Primária à Saúde (APS), que é composto por uma Equipe Distrital de gerenciamento em Saúde (EDS). O trabalho dessa equipe pode ser dividido em quatro áreas principais:

- Planejamento de saúde ao nível do distrito sanitário.
- Administração de saúde ao nível distrital e gerenciamento de todos os programas de saúde comunitária.
- Treinamento e supervisão de todo o pessoal de saúde
- Gerenciamento de hospitais distritais e serviços ambulatoriais.

Se a EDS quiser efetivamente cumprir todas essas quatro áreas, uma de suas principais prioridades terá que ser a de reunir e utilizar uma série de informações sobre a saúde local. Essas informações podem ser obtidas por meio de um sistema de vigilância organizado pela EDS para algumas doenças, agravos ou problemas específicos de saúde, onde o ideal seria a utilização de um sistema que possibilitasse a obtenção de informações de todas as doenças, agravos ou problemas específicos de saúde.

Quanto mais capacitada e eficiente for a instância local, mais oportunamente podem ser realizadas as medidas de controle. Os dados coletados e as informações produzidas serão mais consistentes e precisos, possibilitando melhor compreensão do quadro sanitário e, conseqüentemente, o planejamento adequado da ação governamental.

Tendo como objetivo o cenário de uma instância local mais eficiente, alguns aplicativos foram desenvolvidos com o intuito de auxiliar a coleta e o armazenamento de dados sobre determinadas doenças, como é o caso da hanseníase e o software HANSWIN, e da tuberculose e o software TBWEB<sup>3</sup> disponibilizado pelo Centro de Vigilância Epidemiológica Prof. “Alexandre Vranjac”. Portanto conclui-se que dados extremamente específicos são necessários para cada doença.

---

<sup>3</sup> TBWEB – sistema web para tuberculose, disponível em: [www.cvetb.saude.sp.gov.br/tbweb/index.jsp](http://www.cvetb.saude.sp.gov.br/tbweb/index.jsp)

## **3. Metodologia**

### **3.1. Considerações Iniciais**

Inicialmente foi analisado e estudado o fluxo de pacientes que apresentam suspeita de agravos de notificação compulsória dentro do HCFMRP, sendo possível dessa maneira analisar também como é realizada a busca de pacientes suspeitos por vigilantes e estudar como e quando ocorre o preenchimento das fichas e formulários por eles.

Analisamos e estudamos a trajetória dessas fichas até chegarem às mãos do vigilante que poderá digitá-las no SINAN NET ou então agrupá-las em arquivos de fichas, como é o caso da ficha de cisticercose e de outras doenças notificadas somente em fichas.

Acompanhamos a prática da notificação realizada pelos vigilantes e conversamos sobre problemas e dificuldades que eles têm ao realizar essas tarefas, como também conversamos com os demais profissionais do departamento de vigilância epidemiológica sobre o que poderia ser melhorado nas atividades de vigilância. Periodicamente são feitas novas reuniões com os usuários do sistema para avaliação do sistema e atualização do levantamento de requisitos.

Depois de realizadas as análises, modelamos o IntegraVep-H de forma que seja amplo o suficiente, para que permita futuras agregações de módulos e ferramentas, e que seja independente para que tenha uma alta portabilidade, permitindo assim que seja implantado no centro de vigilância epidemiológica do HCFMRP como também na Unidade de Emergência. Foi estudada também a melhor forma de integração do sistema com o banco de dados do HCFMRP.

## 3.2. Softwares e Linguagens Utilizados

O projeto foi desenvolvido em Java versão 1.6 por ser uma linguagem de fácil implementação junto a um banco de dados, que favorece a reutilização de funções e que é de fácil agregação de módulos, permitindo que ferramentas sejam posteriormente desenvolvidas para análise dos dados armazenados neste banco de dados, de forma a realizar estatísticas, e assim medir a qualidade da vigilância. Outra vantagem particular da adoção dessa linguagem, é o fato de ser familiar e de fácil implementação para o projeto em si, sendo possível utilizar o software livre *NetBeans*<sup>4</sup>, freqüentemente atualizado pela *SUN*<sup>5</sup>, que irá facilitar o desenvolvimento das interfaces de cada ficha.

O banco de dados por sua vez, foi modelado e desenvolvido juntamente ao desenvolvimento do sistema de interfaces, utilizando o software *PostgreSQL*<sup>6</sup> como Sistema Gerenciador do Banco de Dados (SGBD), por ser um dos melhores e mais avançados de código aberto existentes baseado no modelo relacional [6].

Para o desenvolvimento da modelagem do banco de dados e para a criação dos diagramas Entidade-Relacionamento, foi utilizado o software *DBDesigner*<sup>7</sup>. Durante um período foi utilizado em conjunto para melhor gerenciar remotamente o banco de dados o software *SQL Manager 2007*<sup>8</sup> permitindo uma análise remota e precisa da estrutura de todos componentes do banco, assim como dos dados, na medida em que o software foi sendo utilizado pelos usuários finais.

Foi estudado o SGBD *Oracle* utilizado atualmente no HCFMRP para armazenamento dos dados de cadastros de pacientes, para posterior comunicação com o nosso

---

<sup>4</sup> NetBeans IDE 6.1 – Disponível em: [www.netbeans.org](http://www.netbeans.org)

<sup>5</sup> SUN Microsystems – Disponível em: <http://br.sun.com>

<sup>6</sup> PostgreSQL – Disponível em: [www.postgresql.org](http://www.postgresql.org)

<sup>7</sup> fabForce.net. Disponível em: [fabforce.net/dbdesigner4](http://fabforce.net/dbdesigner4)

<sup>8</sup> EMS SQL Manager 2007 for PostgreSQL – Disponível em: <http://www.sqlmanager.net/>

banco de dados, permitindo a recuperação de dados básicos de pacientes sem a necessidade de digitação ou do transporte de formulários e fichas.

Para obter informações úteis no desenvolvimento das interfaces das fichas, foi estudado também o software SINAN NET 2.0 que é atualmente utilizado para reportar os agravos de interesse nacional.

### ***3.2.1. Banco de Dados***

O banco de dados foi desenvolvido com base no modelo relacional [9], devido ao fato do modelo relacional apresentar um conjunto de regras que serão necessárias ao nosso banco de dados, como:

*1) Regra da informação:*

- Toda informação deve ser representada de forma única.

*2) Regra da garantia de acesso:*

- Deve ser possível que todo valor atômico possa ser acessado logicamente e unicamente utilizando o nome da tabela, o valor da chave primária da linha e o nome da coluna.

*3) Tratamento sistemático de valores nulos:*

- Deve permitir entradas de valores nulos para representar dados não existentes de forma sistemática e independente do tipo de dado.

*4) Inserção, atualização e eliminação de alto nível:*

- A capacidade de manipulação de relações base ou derivadas como um operador único deve existir para a inserção, alteração e eliminação de dados e não somente para a recuperação de dados.

*5) Independência de distribuição:*

- A linguagem de manipulação de dados deve possibilitar que as aplicações permaneçam inalteradas possuindo dados centralizados ou distribuídos fisicamente.

O banco de dados deve ser desenvolvido com base nas fichas de doenças relacionadas aos pacientes, ou seja, possuir tabelas onde seja possível o armazenamento dos dados específicos de cada doença e que ao mesmo tempo tenha uma relação com os dados básicos do paciente para futuras buscas. Também deverá existir uma tabela com todos os códigos da relação CID-10<sup>9</sup> para relacionamento com o nome das doenças.

Como a busca pelos dados deve ser precisa e confiável, devido ao fato de estar lidando com dados dos quais irão obter informações importantes para a tomada de providencias e medidas relacionadas à saúde de uma população, deverá ser de importância maior no desenvolvimento do banco de dados a consistência, durabilidade e segurança comparado a velocidade da busca.

A fim de se obter uma comunicação direta com o banco de dados do HCFMRP foi requisitada uma autorização para o acesso e para a implantação de um cliente Oracle no servidor onde estará o banco de dados do IntegraVep-H, com isso será possível a análise da melhor forma de se obter tais dados e de como esses dados poderão ser acessados pelos terminais utilizados pelos usuários finais.

### **3.3. Fluxo dos Dados**

Foram realizadas visitas ao Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP, para coletar informações sobre o funcionamento do fluxo de fichas e preenchimento das mesmas, bem como acompanhar a rotina das funcionárias que efetuam as notificações. Para

---

<sup>9</sup> CID-10 – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão

iniciar a construção do sistema foram coletadas cópias das fichas de notificação. Dessa forma podemos separar os dois fluxos:

➤ ***NVE-HCFMRP***

Primeiramente as funcionárias do departamento de vigilância epidemiológica buscam uma lista no ambulatório para consultar quais pacientes devem ser notificados com doenças transmissíveis, doenças essas que existam em fichas para ser possível a notificação. Também ocorre uma verificação por meio dessa lista para saber quais pacientes já foram notificados.

Após essa verificação, se necessária a notificação, são então pesquisados os dados básicos do paciente no sistema do HCFMRP, e com base na consulta desses dados pode ser preenchida manualmente uma ficha “capa”, ou seja, uma ficha com os dados básicos do paciente, chamada de SV1. A SV1 também pode ser recebida já preenchida pelas funcionárias da Unidade de Emergência (UE).

Com a SV1 preenchida ou recebida da UE, é então solicitado ao SAME (Serviço de Arquivo Médico e Estatística) pelo sistema HC o prontuário do paciente que deve ser notificado.

Com os prontuários em mãos, uma enfermeira passa para as fichas de notificação o que foi diagnosticado pelo médico analisando o prontuário, sendo que existe uma ficha específica para cada doença notificável. Após esse processo, une-se essa ficha com a SV1 sendo estas encaminhadas para outra funcionária digitá-las no SINAN NET 2.0, onde são digitados todos os campos da ficha, ou seja, os dados específicos da doença a ser notificada como também os dados básicos do paciente. Existem diferentes quantidades de fichas a serem preenchidas e passadas para serem digitadas conforme a doença, como por exemplo, as fichas de notificação de AIDS.

Principais problemas observados no fluxo: nos casos de reincidência da doença em um período maior que um ano, é realizada nova ficha de notificação, sem nenhum reaproveitamento dos dados; análise e verificação manual de pacientes já notificados ou que ainda não foram notificados; grande volume de fichas específicas gerando falta de organização e falta de espaço físico.

➤ ***Unidade de Emergência***

No caso das notificações de traumas, um oficial administrativo, é o primeiro a registrar um caso de trauma, onde devem constar os dados básicos do paciente, dados estes gerais para diversas fichas. Esta informação é dada pelo “controle de leitos” através de um boletim de ocorrência. Com essa ficha preenchida o oficial administrativo encaminha ao médico específico de traumas, que por sua vez, preenche na mesma ficha dados laboratoriais pesquisados no SIH<sup>10</sup>. Com essa ficha fechada, ou seja, com todos os dados essenciais completos, é então encaminhada ao oficial administrativo do HCFMRP para ser digitada e inserida no sistema EPI INFO.

No caso de notificações de doenças, um funcionário intitulado de vigilante realiza buscas diárias por doenças notificáveis em diversos setores da UE. Se encontrada uma doença a ser notificada é feita uma ficha de busca, que a partir desta é aberta outra ficha, a SV1, que é utilizada para abrir ainda outra ficha chamada de “ficha de investigação”. Essa ficha possui os dados básicos do paciente além dos campos específicos da doença. Essa ficha é então repassada ao oficial administrativo que por sua vez encaminha essa ficha ao HCFMRP para a inserção no sistema SINAN NET.

Foi observada, como no Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP, uma redigitação e não reaproveitamento de dados já preenchidos, como os campos dos dados básicos do paciente.

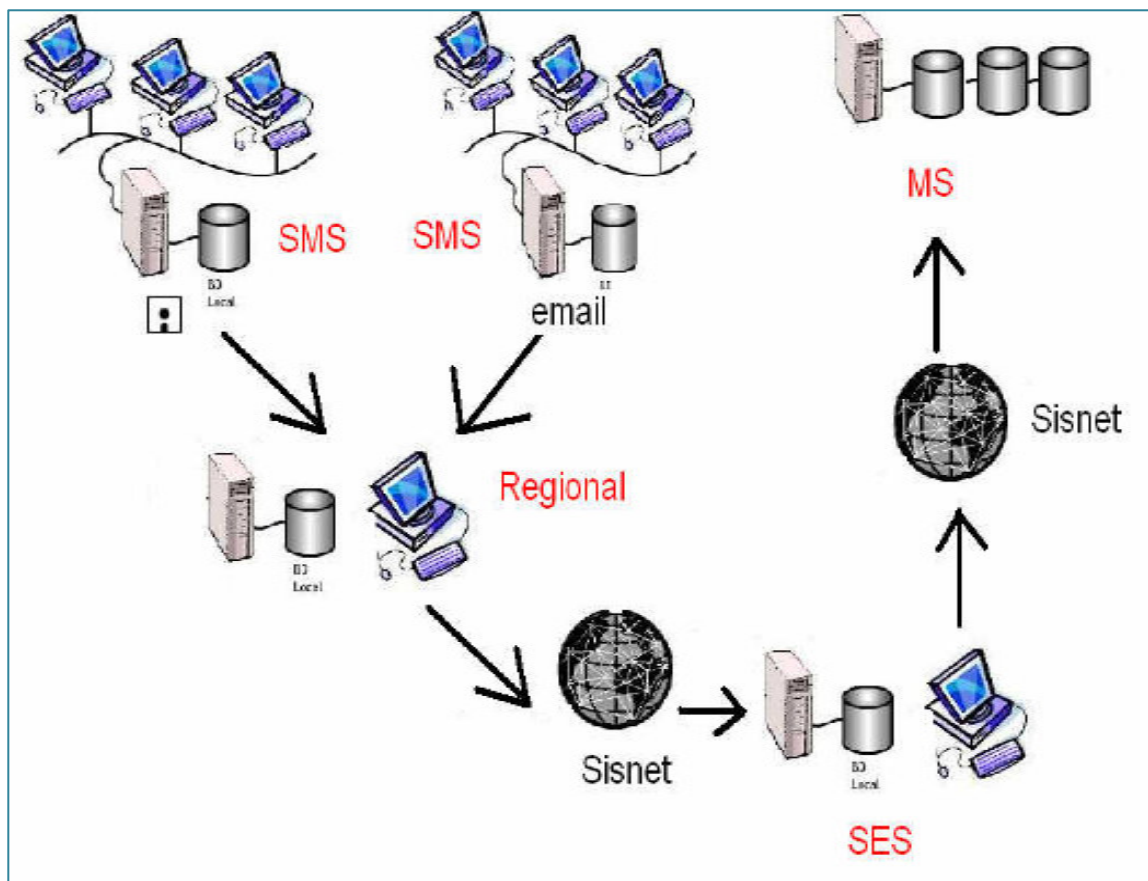
---

<sup>10</sup> SIH - Sistema de Informações Hospitalares

### 3.4. Softwares Utilizados no HCFMRP

Foram realizadas visitas e entrevistas para se estudar juntamente com as funcionárias do Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP o sistema SINAN NET e também outros softwares, como o EPI INFO, utilizados separadamente para se entender e utilizar esses dados gerados.

O SINAN NET tem como objetivo coletar, transmitir e disseminar dados gerados rotineiramente pelo sistema de vigilância epidemiológica das três esferas de governo, por meio de rede informatizada, para apoiar o processo de investigação e subsidiar a análise de informações epidemiológicas dos agravos de notificação compulsória.



**Figura 1** - Ilustração do fluxo de dados coletados pelo SINAN NET

Analisando a figura 1, observamos que a Secretaria Municipal de Saúde (SMS) encaminha os dados notificados através de mídias externas (como disquetes) ou através de

email para a rede Regional, que por sua vez junta as notificações de todos os municípios da Regional e encaminha para a Secretaria Estadual de Saúde (SES), onde se acumulam todos os dados de suas Regionais. Esses dados acumulados são então encaminhados finalmente para o Ministério da Saúde (MS), onde serão armazenados e analisados.

Os principais problemas encontrados na notificação feita no SINAN NET foram: não permitir a notificação de doenças transmissíveis de importância local, como a cisticercose em Ribeirão Preto; o não aproveitamento de dados básicos de pacientes já cadastrados; ineficiência e complexidade na interface com o usuário; ineficiência de notificação simultânea em rede; não permite análise da diferença entre suspeitos e confirmados de determinada doença.

Outro sistema separado é utilizado para controle de pacientes já notificados e dos ainda não notificados, para auxiliar na não duplicação de notificações. Tabelas separadas também são utilizadas para consultas de pacientes com AIDS, hepatite entre outros, que já foram notificados na região de Ribeirão Preto.

Existe uma planilha que deveria ser utilizada para gerar relatórios e obter dados estatísticos. Contudo não é utilizada, devido ao fato de seu preenchimento ser muito complicado, somado ao fato de ser um sistema separado.

### **3.5. Documentação**

Foram desenvolvidos vários modelos Entidade-Relacionamento (MER) do banco de dados, os quais foram analisados, permitindo o desenvolvimento da normalização e posteriormente de um Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) do banco de dados.

O Levantamento de Requisitos do Sistema foi feito de maneira simples e ampla, pois levamos em consideração mudanças significativas conforme a implementação,

permitindo posterior agregação de módulos e de ferramentas administrativas, gerenciais e estatísticas.

Todo o código escrito foi devidamente documentado por meio da ferramenta Javadoc oferecida pelo software NetBeans utilizado para a implementação do IntegraVep-H.

Foi criado um documento no decorrer do estudo que detalha o fluxo das fichas e formulários utilizados atualmente no HCFMRP assim como na UE que serviram de auxílio para consulta no desenvolvimento de uma seqüência de padrões dos campos das fichas. Juntamente a este documento, foram adicionadas opiniões, sugestões e comentários dos usuários finais, assim como dos docentes que auxiliaram com informações importantes no decorrer do desenvolvimento do projeto. Este documento se encontra no anexo B.

## **4. Resultados**

### **4.1. Considerações Iniciais**

Os resultados mostrados neste capítulo são de atividades referentes ao cronograma para o primeiro e segundo semestre de 2008. Foram realizadas atividades de estudo e análises do fluxo do Departamento de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP e da UE, como também análises das fichas e formulários para o estabelecimento de padrões entre esses documentos.

O levantamento de requisitos do sistema também foi desenvolvido durante todo o ano, efetuando modificações conforme foram sendo necessárias.

Outra atividade foi a modelagem e desenvolvimento do banco de dados e a criação do diagrama Entidade-Relacionamento, juntamente a implementação da aplicação que servirá de interface para armazenamento, consultas e gerenciamento do conhecimento no banco de dados. Ambos foram iniciados no primeiro semestre de 2008.

As atividades de implementação das ferramentas de análise estatística e de notificação do câncer foram desenvolvidas conjuntamente com outros trabalhos, sendo necessário o desenvolvimento da comunicação entre essas ferramentas.

Os testes, avaliações e correções do sistema foram iniciados também no primeiro semestre de 2008, devido ao modelo para o desenvolvimento que será explicado no tópico 4.3 deste capítulo.

O estudo e o desenvolvimento das atividades tiveram como base visitas e entrevistas de pessoal profissional do HCFMRP e da UE, assim como análises de documentos originais. Procuramos documentar todos os estudos conforme foram sendo executados no decorrer do ano. No anexo B estão alguns dos documentos.

## 4.2. Análise das Fichas e Estabelecimento de Padrões

Em conjunto com o estudo do fluxo de informações, foi realizado um estudo das fichas propriamente ditas sendo analisados todos os campos de três fichas utilizadas diariamente para notificação das doenças, como também das fichas do trauma e da violência oferecidas pela UE.

Ao estudar os campos das fichas de doenças infecciosas, foi observado que são separados em diferentes categorias, sendo as três primeiras categorias iguais nas três fichas estudadas e em todas as demais, ou seja, os campos dessas três categorias existem da mesma forma em todas as fichas. As três categorias são: Dados Gerais, Notificação Individual e Dados de Residência. Como exemplo mostrado na ficha de Dengue, figura 2. As demais categorias são específicas para cada doença.

Com base nessa primeira análise dessas fichas, separamos os campos destas três categorias em uma só categoria chamada de “dados básicos”. Esses campos poderão assim ser reaproveitados caso determinado paciente já se encontre cadastrado no banco de dados.

Cada campo necessita de um determinado tipo de dado, e como consequência necessita de um específico tratamento de entrada. Também foi observada a existência de campos que devem ser preenchidos obrigatoriamente, como por exemplo a data da notificação.

Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual			
	2	Agravado/doença		DENGUE		Código (CID10)	3
					A 90		Data da Notificação
Dados Gerais	4	UF	5	Município de Notificação		Código (IBGE)	
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código		7	
Notificação Individual	8	Nome do Paciente				9	
	10	(ou) Idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11	Sexo M - Masculino F - Feminino 1 - Ignorado	12	Gestante 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4 - Idade gestacional Ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9- Ignorado
							13
							Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9- Ignorado
							14
Dados de Residência							15
							16
	17	UF	18	Município de Residência		Código (IBGE)	
							19
							Distrito
	20	Bairro		21		Logradouro (rua, avenida,...)	
							Código
22	Número		23		Complemento (apto., casa, ...)		
						24	
						Geo campo 1	
25	Geo campo 2		26		Ponto de Referência		
						27	
						CEP	
28	(DDD) Telefone		29		Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		
						30	
						Pais (se residente fora do Brasil)	

**Figura 2** - As três primeiras categoriais ou os dados básicos da ficha de Dengue

As fichas do trauma e da violência não possuem a mesma categorização de campos que as fichas de doenças infecciosas, mas foram encontrados alguns campos em comum entre elas, com isso somente estes campos podem ser aproveitados, como nome e data de nascimento. Como a ficha da violência é uma derivada da ficha do trauma, esses campos podem ser aproveitados na notificação da violência, junto com alguns outros campos em comum entre as fichas de trauma e violência.

No caso da notificação de AIDS, para uma gestante com HIV devem ser preenchidas as seguintes fichas: “gestante com HIV”, “AIDS adulto”, “pré-natal” e se a criança nascer infectada a ficha “AIDS criança” também deve ser preenchida. Nenhum campo é reaproveitado. Todas as fichas são feitas novamente, e por consequência ocorre duplicação de dados.

Existem fichas de notificação que são regionais e não seguem o padrão das demais. Como exemplo a ficha de cisticercose que só é notificada na região de Ribeirão Preto. Essas fichas são passadas para a secretaria municipal de saúde separadamente através de outros meios que ainda não foram analisados.

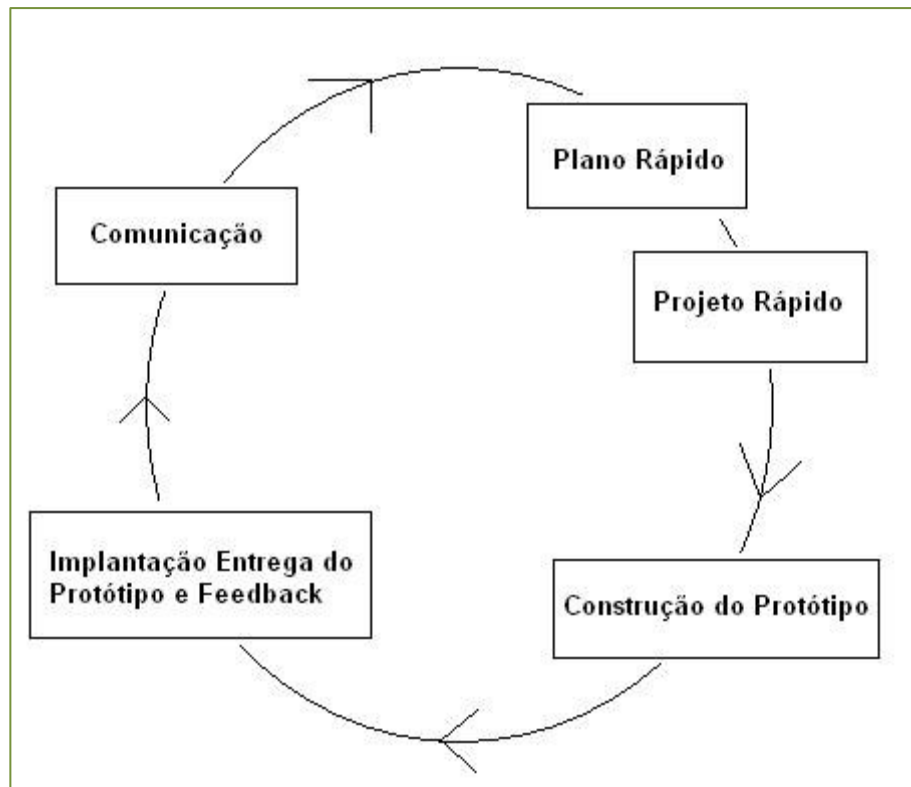
Outras fichas, como por exemplo, a ficha de notificação de meningite, deve ser notificada na cidade de origem, e o sistema SINAN NET não permite notificações que não sejam de Ribeirão Preto, ou da cidade onde ele foi registrado e instalado.

Nos casos de reincidência de determinada doença em determinado paciente no período maior que um ano, é necessária a realização de nova ficha de notificação, sem nenhum reaproveitamento de dados.

Observando o fluxo de fichas na UE já estudado, percebe-se também um padrão de fichas entre as preenchidas pela enfermeira no NVE do HCFMRP e a “ficha de investigação” preenchida na UE, que precisa ser transportada fisicamente por malotes até o HCFMRP para ser passada ao sistema.

### **4.3. Engenharia do Software**

Devido a uma maior urgência de implementação da ferramenta de notificação do trauma, optamos por um modelo de processo de software que permite a análise progressiva e interativa de necessidades do sistema. O modelo de processo de software utilizado foi o de Prototipagem [7], que é um modelo evolucionário. Seu principal objetivo é desenvolver um protótipo de software a partir de um conjunto de requisitos, e que posteriormente este seja avaliado pelo cliente.



**Figura 3** - As Etapas da Prototipagem [7]

De acordo com a figura 3, o modelo apresenta cinco fases: Comunicação com o cliente, que tem como objetivo traçar os objetivos iniciais do software a ser desenvolvido; Plano Rápido, nesta etapa uma estratégia é criada rapidamente para o início do projeto; Projeto Rápido é a etapa que engloba a representação dos aspectos de software visíveis ao usuário; Construção do Protótipo, que é a fase onde o protótipo é construído; Implantação Entrega do Protótipo e *Feedback*, a última etapa do ciclo que compreende na avaliação pelo cliente após a implantação do software, onde ocorre o refinamento dos requisitos do projeto.

Na primeira fase de comunicação com o cliente, foi documentado um levantamento de requisitos. Este documento especifica quais são as funcionalidades que devem ser implementadas no projeto, auxiliando em seu desenvolvimento como um modelo a ser seguido. Entretanto para este projeto, o levantamento de requisitos foi desenvolvido de uma

forma simples e bem abrangente para que permita a agregação de outros módulos e ferramentas e que permita modificações durante o desenvolvimento do software.

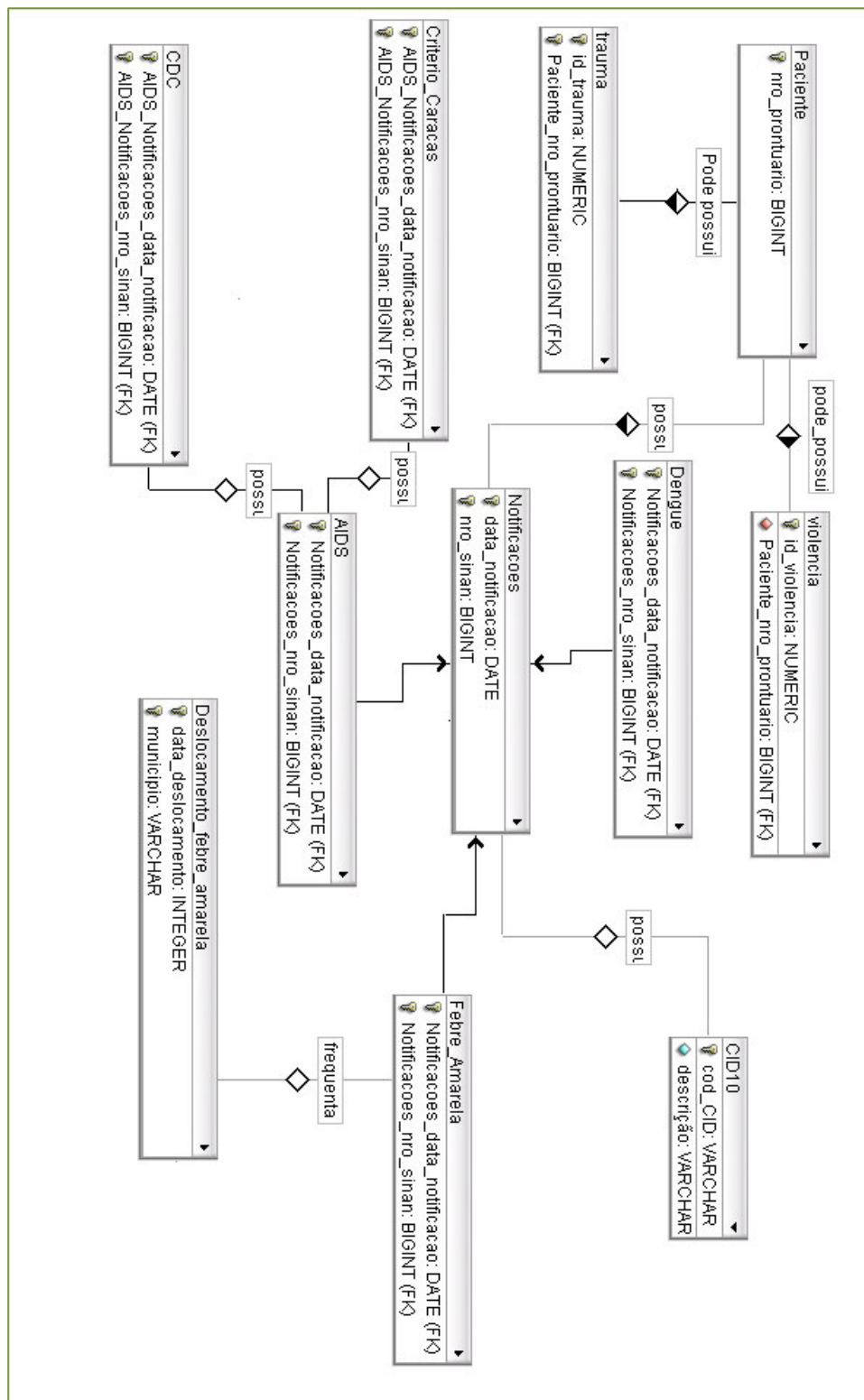
O documento do levantamento de requisitos do sistema, com diagramas e modelos, se encontra no anexo A.

#### **4.4. Modelagem do Banco de Dados**

Foram desenvolvidos inicialmente cinco modelos Entidade-Relacionamento para o banco de dados a ser criado, sendo um deles para a tabela paciente, outro para o trauma e a violência e os outros três para cada doença escolhida anteriormente no estudo das fichas: AIDS adulto, febre amarela e dengue.

Foram necessárias também pesquisas sobre o código CID-10, onde foi realizada a coleta de uma tabela com todos os dados das doenças classificadas pelo CID-10, que foi posteriormente agregada ao DER.

Com o auxílio do software *DBDesigner*, os quatro DER foram unidos em um único arquivo, que foi exportado em formato de imagem como mostrado na figura 4. Neste DER relações entre a tabela paciente e a tabela de trauma e violência foram classificadas como 1:N, que significa que cada paciente pode ter N notificações de trauma e/ou violência, mas cada notificação de trauma ou de violência só pode estar relacionada a um único paciente. Da mesma forma foi classificada a relação entre a tabela paciente e a tabela notificações, que por sua vez se relaciona as tabelas das três doenças infecciosas com a classificação de 1:1, que significa que somente uma doença pode estar relacionada àquela notificação e que os dados específicos desta doença se referem a uma única notificação. Tabelas relacionadas somente as doenças, como a tabela CDC e a tabela da doença AIDS, apresentam relação fraca, uma vez que só existem se existir a tabela da doença na qual se relaciona.



**Figura 4 - Diagrama Entidade Relacionamento**

Cada tabela foi criada com todas suas colunas especificadas com base nos campos específicos das fichas das doenças estudadas, como também de acordo com os dados básicos dos pacientes. A figura 5 mostra as colunas das principais tabelas do DER.

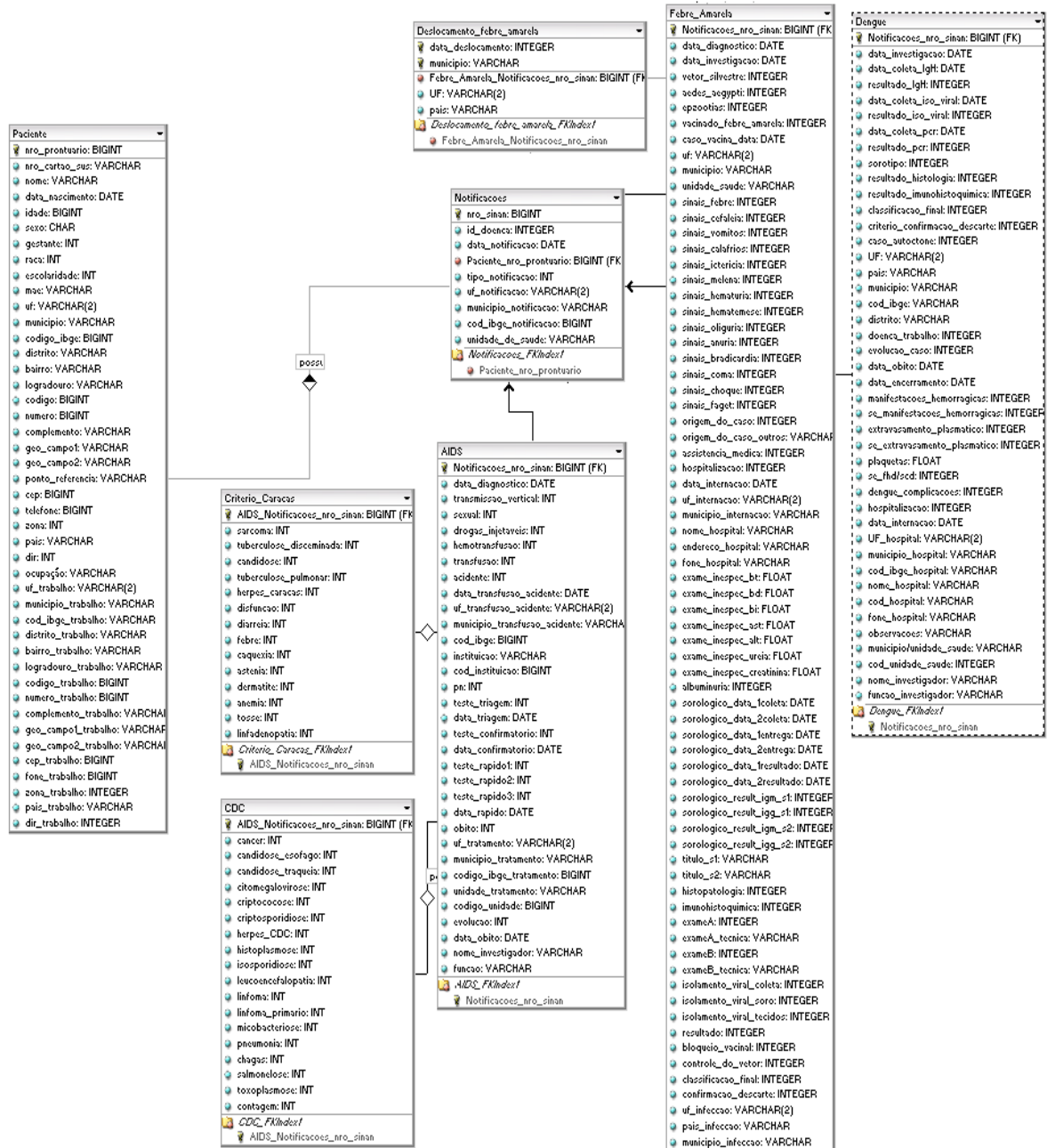


Figura 5 - Principais tabelas do DER e suas respectivas colunas

O banco de dados foi posteriormente criado juntamente com a instalação de um gerenciador, o SGBD *PostgreSQL 8.0*.

Com o banco de dados pronto e funcionando em um servidor, foi necessária a criação de uma função para ser executada dentro do SGBD Oracle<sup>11</sup> do HCFMRP que permita a obtenção dos dados básicos do paciente a partir do código do prontuário caso esses dados já não tenham sido armazenados no banco de dados do IntegraVep-H. Para que esses dados

<sup>11</sup> Oracle Database – Disponível em: [www.oracle.com/database](http://www.oracle.com/database)

possam ser acessados é necessário que um cliente do Oracle esteja instalado e configurado no servidor do IntegraVep-H. Como não é viável instalar um cliente Oracle em cada terminal para notificação devido a licenças e autorizações, foi estudada a melhor forma de se obter esses dados nos terminais. Assim foi avaliado que o ideal seria implementar um software específico para o servidor responsável por fazer a comunicação com os demais terminais, permitindo o acesso com segurança. Outra forma encontrada foi utilizando-se de um serviço web ou *Web Service* [13].

O método de comunicação baseado em *Web Service* é mais apropriado para comunicação entre aplicações diferentes, mas também pode ser usado para integração de sistemas. Os *Web Services* são componentes que oferecem às aplicações uma forma de se enviar e receber dados no formato XML<sup>12</sup>. Pode ser considerado um método muito seguro para troca de dados, uma vez que não há intervenção humana e os dados podem ser transportados normalmente via protocolo HTTPS<sup>13</sup>. Para que seja possível a utilização desse método neste trabalho, implementações diferentes devem ser feitas para o software que deverá ser executado no servidor junto ao banco de dados e para o software executado nos terminais.

## 4.5. Implementação do Sistema

O sistema foi implementado utilizando a linguagem Java, tendo como guia o levantamento de requisitos do sistema e quando necessário realizando alterações ou acrescentando modificações de acordo às novas necessidades apontadas pelos usuários finais. As interfaces foram desenvolvidas para melhor agradar ao usuário, considerando a familiaridade do usuário com a resolução, fonte das letras, cores e etc.

---

<sup>12</sup> XML - (*eXtensible Markup Language*), linguagem baseada em SGML para descrição de dados

<sup>13</sup> HTTPS - (*HyperText Transfer Protocol Secure*), protocolo de transmissão de dados na qual a autenticidade do servidor e do cliente são verificadas por certificados digitais

O ambiente de trabalho utilizado foi a IDE do Netbeans, por disponibilizar freqüentemente atualizações e por ser gratuita. E o software gratuito *SQL Manager 2007 for PostgreSQL* para a manutenção do banco de dados.

O sistema faz uso de 10 bibliotecas de códigos distintas, como por exemplo a *jFreeChart 1.10*. Para a maior facilidade do usuário foi desenvolvido um instalador que automaticamente instala o sistema e copia as bibliotecas. Como o banco de dados deve estar localizado em um servidor e, portanto ser único no hospital, esse instalador não instala o banco, sendo necessária uma instalação manual.

Processos e funções foram desenvolvidos em *PL/pgSQL*<sup>14</sup> para Oracle, e executadas dentro do SGBD do HCFMRP para a obtenção dos dados básicos dos pacientes a serem notificados. Para o acesso de terminais sem cliente Oracle a esses dados, foi necessário o estudo de *WebService*. Inicialmente foi pensado em obter esses dados diretamente do banco de dados do HCFMRP utilizando somente o serviço web por meio da rede do HCFMRP, mas como o IntegraVep-H foi desenvolvido para ser a base para novos módulos e ferramentas de notificação houve a necessidade de se ter um cliente Oracle no servidor do IntegraVep-H, permitindo acesso direto e mais confiável.

Todas as figuras e planos de fundo do sistema foram desenvolvidos com o auxílio do programa *PhotoShop*<sup>15</sup>.

Foi estudado e aplicado um padrão para todas as variáveis utilizadas na nomenclatura dos campos das fichas, facilitando assim futuras alterações ou adição de funções. Os módulos adicionais ao sistema, como o módulo de notificação do câncer foram acrescentados em *packages* distintos para uma melhor organização do código.

---

<sup>14</sup> PL/pgSQL – (*Procedural Language/PostgreSQL Structured Query Language*) – é uma linguagem de programação que deve ser suportada pelo SGBD

<sup>15</sup> Adobe PhotoShop – Disponível em: [www.adobe.com/br/products/photoshop/photoshop/](http://www.adobe.com/br/products/photoshop/photoshop/)

### **4.5.1. Desenvolvimento das Ferramentas do Sistema**

#### **4.5.1.1. Notificação**

Esta é a principal ferramenta concluída do sistema, baseia-se no cadastro de dados básicos do paciente interligando aos dados específicos de cada doença infecciosa ou não, agravo ou trauma que este paciente possua. Esta ferramenta foi desenvolvida com base no estudo do SINAN NET 2.0, conjuntamente a opiniões das funcionárias do HCFMRP e da UE que são os usuários finais do sistema, assim como de observações do trabalho diário delas, permitindo um desenvolvimento das interfaces com aparência familiar, criação de atalhos e avisos ou críticas durante o preenchimento dos campos. Os campos chaves, como “código do prontuário” e “registro do paciente” são verificados para disparar avisos de duplicidade ou erros de preenchimento, e se for de desejo do usuário, o preenchimento automático de todos os campos já inseridos para este paciente.

Especificamente para a ferramenta de notificação do trauma, foi desenvolvido um algoritmo que automatiza o cálculo dos índices de gravidade dos traumas, executado no momento em que são preenchidos os campos necessários na guia de índices de gravidade, sendo estes: RTS - *Revised Trauma Score*; ISS – *Injury Severity Score*; TRISS – *Trauma and Injury Severity Score*, tanto para casos de contusão, perfurante ou ambos. Houve a necessidade de se desenvolver para a notificação do trauma uma série de botões que auxiliam no preenchimento de dados em tabelas dinâmicas, facilitando e agilizando o preenchimento para o usuário, como também diminuindo a chance de erro.

Foi desenvolvido e aplicado na ficha de trauma um atalho para o preenchimento de datas, no qual o usuário não precisa digitar nada, e sim selecionar a data em um calendário criado para aparecer em uma nova interface caso o usuário deseje.

#### **4.5.1.2. *Análise Estatística em Gráficos***

Esta ferramenta de auxílio à análise estatística foi desenvolvida utilizando-se a biblioteca *jFreeChart 1.10* que é de código aberto e disponível na internet. Com esta biblioteca foi possível o desenvolvimento de funções para a construção de gráficos e para a visualização destes, permitindo a análise dos dados armazenados pela ferramenta de notificação. As variáveis utilizadas para a criação dos gráficos são obtidas através de consultas automatizadas ao banco de dados do IntegraVep-H. Essas variáveis são selecionados pelo usuário, sendo possível a escolha de várias variáveis distintas na criação de um único gráfico, que é mostrado na mesma janela, facilitando a troca de possíveis variáveis sem necessitar da manipulação de janelas.

#### **4.5.1.3. *Busca Ativa Automatizada***

A busca ativa automatizada consiste na localização de casos novos nos diversos sistemas pela identificação de saídas de dados que são especificamente relacionadas com um determinado agravo. Depois de localizado, o sistema relaciona o agravo ao paciente, pelo número de seu registro, código de seu prontuário, cartão nacional de saúde ou nome e verifica em seu próprio banco de dados se aquele paciente já foi notificado. Se desejado pode gerar um alerta para a equipe de vigilância.

Particularmente, os subsistemas presentes no HCFMRP foram desenvolvidos baseados em outras linguagens, o que gera uma maior complexidade para realizar o cruzamento dos dados. Para desenvolver um canal de comunicação entre os sistemas e as bases de dados, foi necessário utilizar uma estratégia onde que parte dos dados são compartilhados entre o banco de dados do IntegraVep-H e o banco de dados do HCFMRP. Tais dados são chaves para permitir buscas de outros dados relacionados ao paciente.

A ferramenta desenvolvida tem como objetivo a busca automatizada de informações que sejam específicas para uma notificação. Cada doença deve ser estudada para se saber quais informações devem ser buscadas em quais sistemas do hospital. Para este projeto foi estudada a AIDS dentro do HCFMRP. Um dos sistemas encontrados com informações necessárias para a notificação de AIDS foi o sistema ATHOS, onde são digitados os resultados dos exames diagnósticos pela utilização de técnicas de detecção de anticorpos tais como o ELISA anti HIV1 e HIV2, o Western Blot entre outros. A ferramenta também pode gerar um receituário médico quando solicitado.

Quando um diagnóstico é dado como positivo, esses dados são relacionados aos dados chaves do paciente, como o código do prontuário, e uma busca é feita dentro do banco de dados do IntegraVep-H à procura da notificação deste paciente, e se não for encontrado significa que esta doença ainda não foi notificada para aquele paciente, acionando um alerta para o vigilante. Quando o vigilante acessa o sistema e reconhece o alerta, deverá notificar este paciente de acordo com o código do prontuário mostrado pelo alerta. Com a comunicação ao banco de dados do HCFMRP os dados básicos irão ser resgatados e inseridos em seus respectivos campos.

Outra via de entrada para identificar os casos de HIV/AIDS, é o sistema de farmácia ambulatorial e prescrição eletrônica, toda vez que for dispensado ou prescrito medicamentos antiretrovirais que são específicos para o tratamento de AIDS, o sistema reconhece e à semelhança com que ocorre na sorologia, gerando um alerta e informando os dados chave do paciente.

#### ***4.5.2. Projeto de Interfaces do Sistema***

Todas as interfaces foram feitas para serem utilizadas em computadores com resolução 800 x 600, para uma melhor visualização pelo usuário final.

Foi desenvolvida uma interface inicial onde o usuário deverá fazer o *log on* inserindo seu *log in* e uma senha correta, ilustrado na figura 6. Seqüencialmente será aberta a próxima interface que poderá ser de dois tipos: interface com certas funcionalidades restritas para usuário comum ou interface com todas as funcionalidades para usuário administrador. As funcionalidades permitidas somente para o usuário administrador serão de cadastro de novos usuários e remoção de usuários, ilustrado na figura 7.

As funcionalidades permitidas para ambos usuários, comum e administrador, são as ferramentas de usuário: notificar, buscar, configurações, estatísticas, monitoramento e vigilância e *logout*. Sendo que a ferramenta de notificar doenças abrirá outra interface padrão para registro de dados básicos do paciente, e somente depois de ser preenchida e armazenada no banco de dados, irá permitir a escolha da doença a ser notificada pelo usuário, que fará com que a interface da ficha da respectiva doença seja aberta.

As figuras 8 e 9 mostram respectivamente a ficha de cadastro dos dados básicos e a ficha de cadastro da doença a ser notificada.

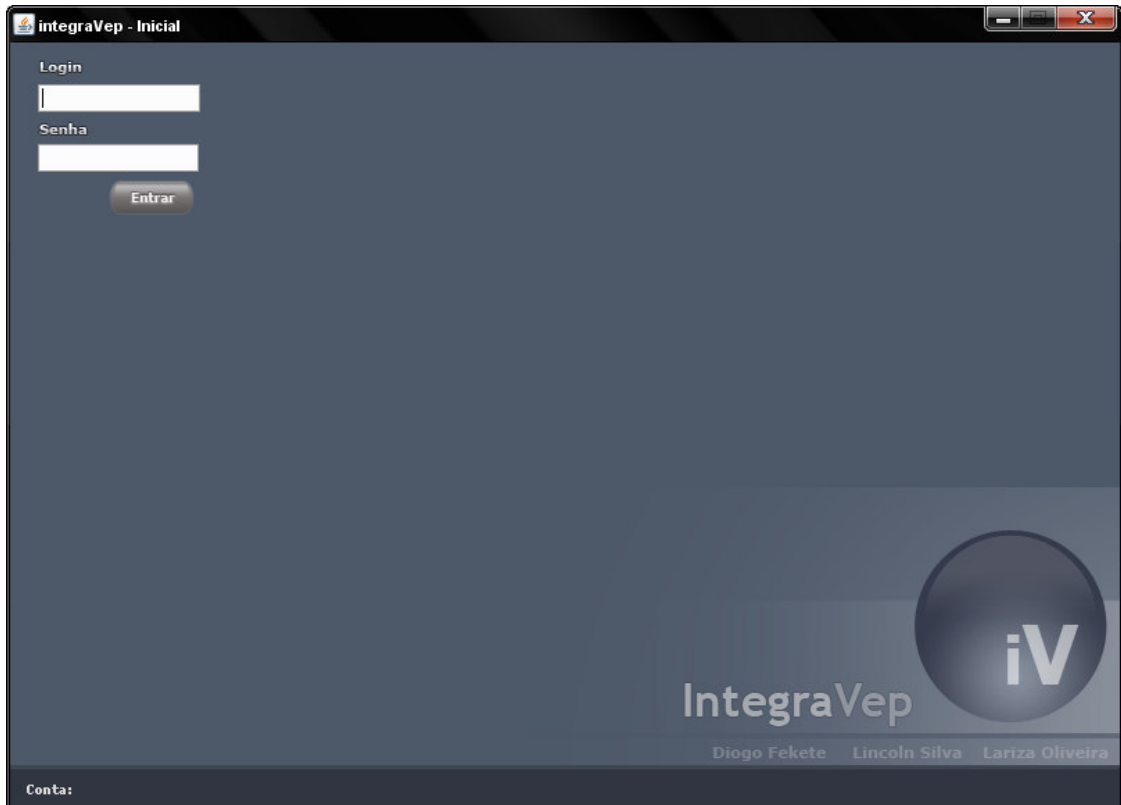


Figura 6 - Interface Inicial



Figura 7 - Interface do usuário Administrador

**Dados Básicos** Informações Gerais sobre o Paciente

Identificação | Endereço Residencial | Endereço de Trabalho

**Identificação**

Nome  Código do Prontuário

Data de Nascimento  /  /  Idade  1 - Hora 3 - Mês  
2 - Dia 4 - Ano

Sexo  MASCULINO  FEMININO  IGNORADO

Gestante  Raça  (DDD) Telefone (  )

Escolaridade  Número do Cartão SUS

Mãe

Ocupação

Figura 8 - Ficha de cadastro dos dados básicos

**Febre Amarela**

Dados Gerais | Antecedentes | Sintomas & Atendimento | Dados Laboratoriais I | Dados Laboratoriais II e Conclusão | Observações & Investigador

**DADOS GERAIS**

Código do SINAN

Agravo/doença  Código (CID10)  Data da Notificação  /  /

UF  Município de Notificação  Código (IBGE)

Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)  Código  Data do Diagnóstico  /  /

Figura 9 - Ficha de cadastro dos dados específicos da doença

As interfaces de cada ficha foram desenvolvidas de maneira a preservar ao máximo algumas características:

- Seqüência entre os campos;
- Tamanho dos caracteres de cada campo específico;
- Códigos e legendas explicativas de cada campo específico;
- Obrigatoriedade em certos campos;
- Tratamento de entrada de dados em cada campo específico;

A ferramenta de configuração foi desenvolvida em outra interface onde permite ao usuário a alteração de sua senha ou de seu *log in*. E a funcionalidade *logout* possibilita a saída da conta do usuário voltando à interface inicial.

A ferramenta administrativa permite o cadastro e a remoção de usuários comuns ou administradores no sistema. Permite também o cadastro e a remoção de novos médicos ou enfermeiras responsáveis à notificação das fichas.

A ferramenta de buscar notificações ou consultar notificações foi desenvolvida em outra interface, onde é possível que o usuário escolha entre uma busca simples ou específica. Uma busca simples se restringe a busca de notificações pelo número do registro da ficha, retornando sempre uma única tabela de dados. Já a busca específica permite a agregação de filtros feitos pelo usuário à busca, como: nome, sobrenome e intervalo de tempo.

A figura 10 mostra a interface de busca de específica, na qual apresenta os campos de nome, sobrenome e intervalo de tempo. Os botões “violência” e “trauma” são para o reaproveitamento dos dados recuperados, abrindo a respectiva ficha com os campos preenchidos. O botão “exportar dados” é para a exportação dos dados apresentados na tabela em arquivos no formato CSV, ou seja, para planilhas do Excel.

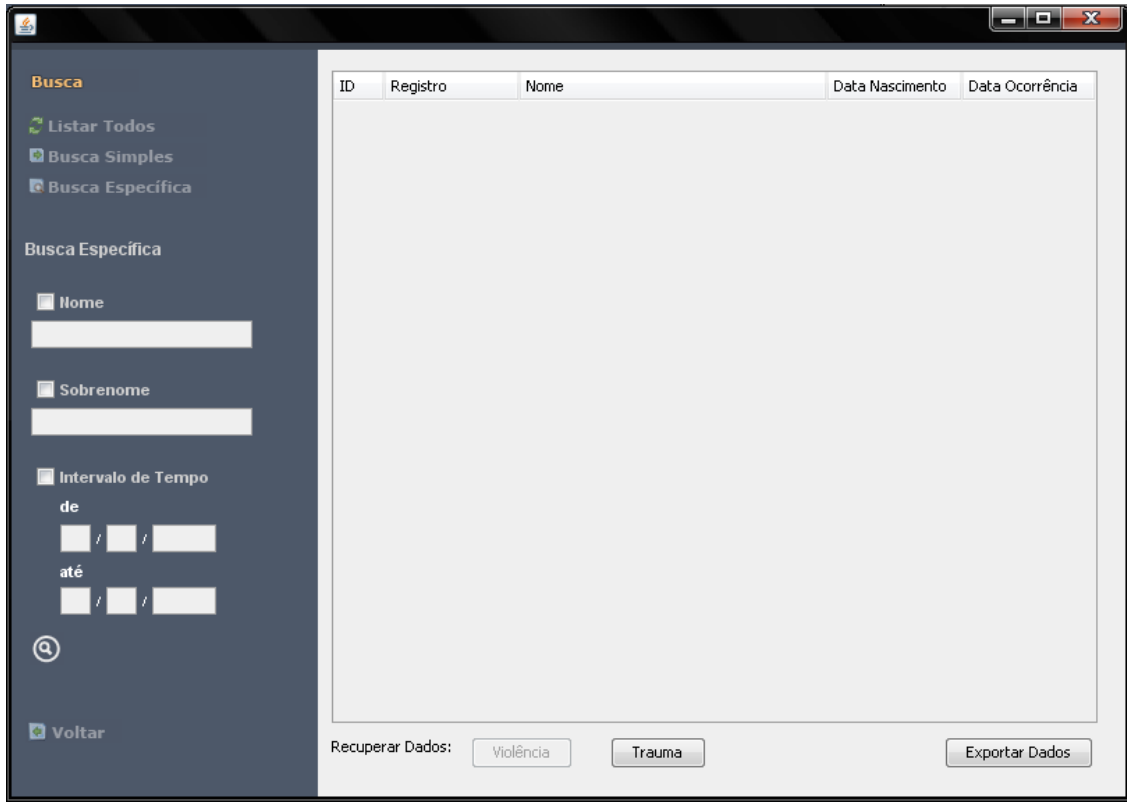


Figura 10 - Interface da busca específica

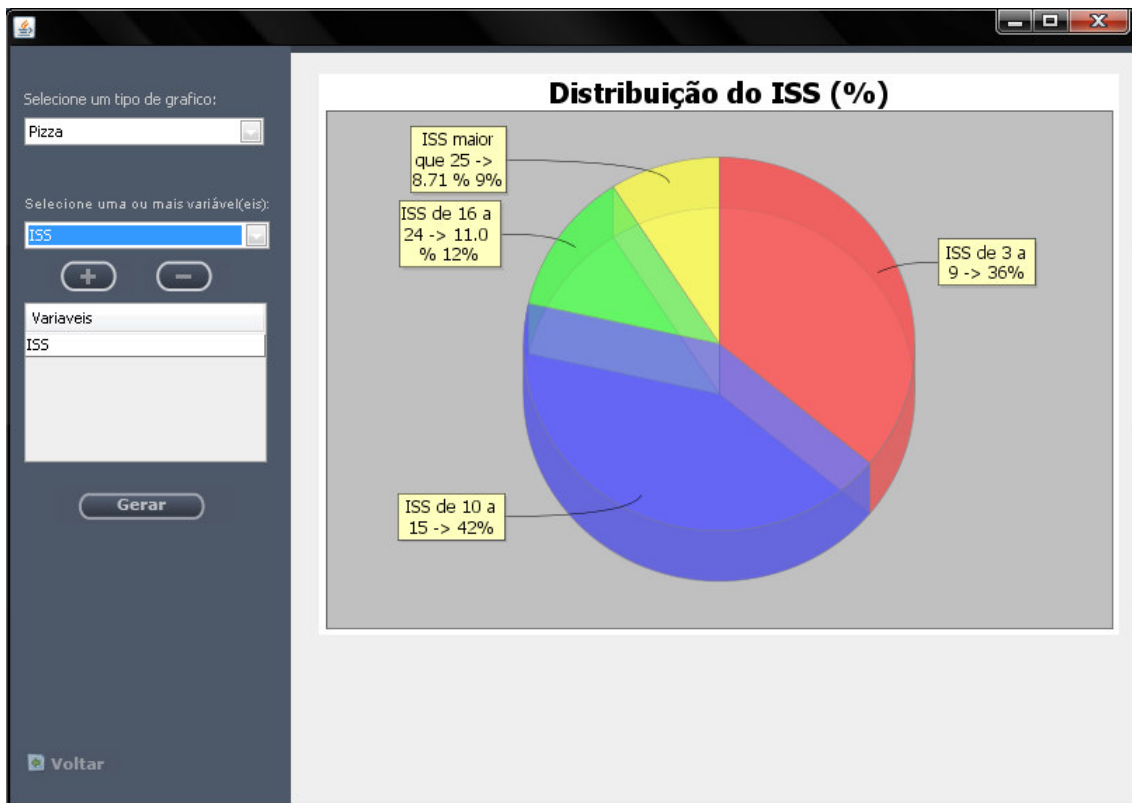


Figura 11 - Interface da ferramenta estatística

A figura 11 mostra a interface da ferramenta estatística com um gráfico construído mostrando a distribuição de um dado específico da notificação do trauma como exemplo. Três tipos de gráficos podem ser escolhidos: pizza, barras ou linhas. Dentre os dados possíveis a se construir o gráfico, estão somente alguns dados do trauma, uma vez que o banco de dados possui somente dados reais do trauma.

A figura 12 mostra a interface de monitoramento para a AIDS, onde é possível visualizar informações para o usuário. Para esta interface procuramos deixar ferramentas úteis para que o usuário possa acessá-las rapidamente, como a ferramenta de notificação e estatística. Outras informações também podem ser acessadas desta interface, como o histórico e informações do paciente, assim como o receituário. Um calendário também foi criado para possibilitar a visualização de informações antecedentes.

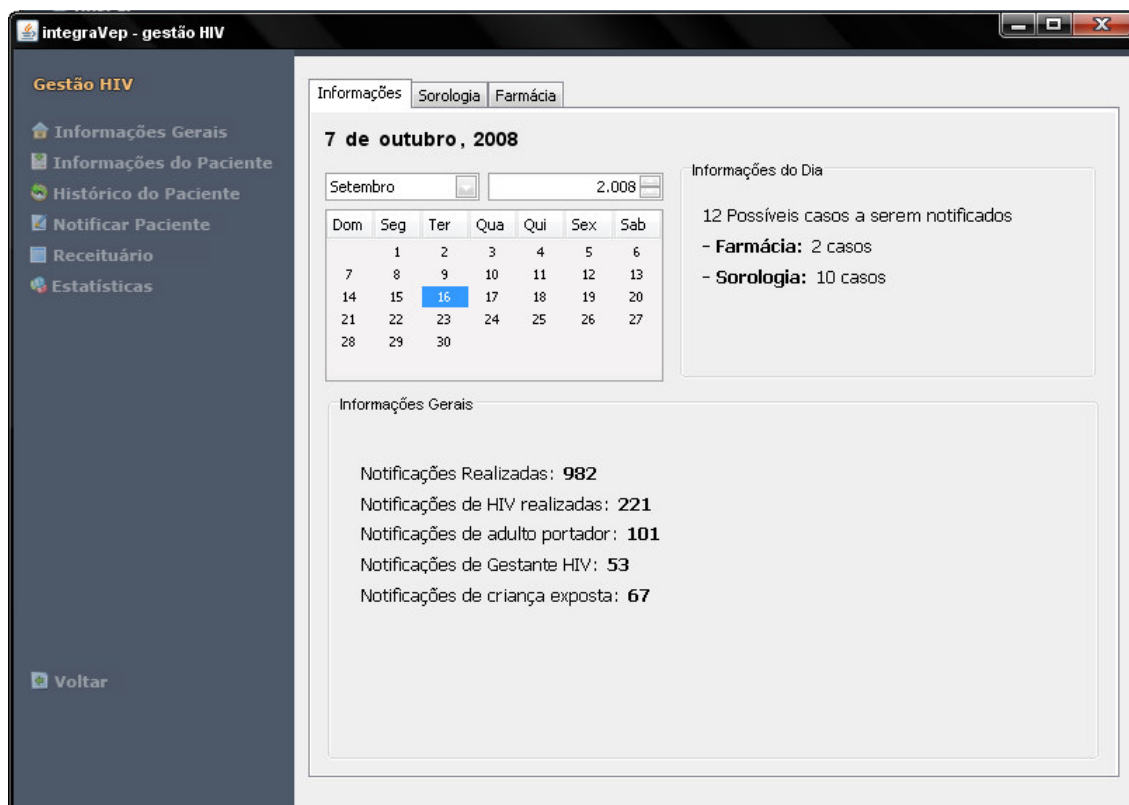


Figura 12 - Interface do monitoramento para gestão da AIDS

## 4.6. Testes e Aprimoramento do Sistema

Os testes do sistema começaram cedo, no final do mês de Março de 2008, antes do previsto no cronograma devido ao fato de uma funcionária ter sido contratada para notificar os casos de trauma na Unidade de Emergência do centro. Como não há nenhum outro sistema específico para notificação do trauma, tivemos certa urgência para implementar as ferramentas de notificação do IntegraVep-H. Apesar da pressão para se concluir o módulo de notificação, foi vantajoso termos o sistema testado e avaliado praticamente em “tempo real”, permitindo a construção de várias versões do sistema e da documentação dos erros e suas correções.

A tabela 1 mostra o histórico dos principais problemas encontrados no sistema pelo usuário e as suas respectivas correções realizadas.

Mês	Descrição	Correção Realizada
Abril	Falta de teclas de atalho	Criação de atalhos. Exemplos: tecla <i>Enter</i> para logar; seleção de datas por meio de um calendário
Abril	Resolução do computador do usuário final incompatível às interfaces	Estabelecimento de uma resolução fixa 800x600 para todas as interfaces
Julho	Impossibilidade de acrescentar ou editar dados já notificados	Criação da ferramenta de busca (simples e específica) em conjunto com a ferramenta de edição
Setembro	Impossibilidade de criação de relatórios de dados notificados	Criação da ferramenta de exportação de dados para arquivos .csv (Excel)
Outubro	Lentidão e instabilidade com oito pessoas notificando simultaneamente	Diminuição do número de conexões abertas de cada usuário para somente uma. Migração do banco de dados para um servidor mais robusto
Novembro	Problema de acesso aos dados de paciente dos terminais sem cliente <i>Oracle</i>	Estudo do desenvolvimento de <i>WebService</i> entre servidor do IntegraVep-H e terminais

**Tabela 1** - Histórico dos principais problemas encontrados no sistema

Infelizmente os testes e as avaliações pelos usuários finais ocorreram somente com base na notificação do trauma, por ser de notificação independente, diferente dos casos de

notificações de doenças infecciosas, que precisam ser enviadas juntas à Secretaria Regional de Saúde.

Como há necessidade de se ter a máquina virtual Java instalada para executar o sistema, um novo instalador está sendo desenvolvido para oferecer a instalação da máquina virtual Java caso o computador não a possua.

#### **4.6.1. Avaliação das interfaces do Software**

Para que as interfaces pudessem ser aprimoradas, um teste de usabilidade do sistema foi aplicado com uma funcionária da UE, o que nos ajudou a ter um *feedback* do desenvolvimento das interfaces.

O método *think aloud* da área de HCI<sup>16</sup> foi o método escolhido para se realizar o teste de usabilidade, devido ao fato de ser rápido e de estimular o usuário a comentar sobre o sistema enquanto ele utiliza o mesmo, obtendo um ótimo *feedback* para o desenvolvedor sem perder muito tempo do usuário. Com esse teste foi possível a observação de pontos fracos das interfaces, e com isso o seu aprimoramento.

### **4.7. Documentação do Sistema**

A documentação do IntegraVep-H foi desenvolvida juntamente a implementação do sistema. Permitindo a criação de um histórico de atividades mostrado no anexo B.

Para a documentação do código do sistema foi desenvolvido um *Javadoc* para as principais classes do sistema.

---

<sup>16</sup> HCI - (*Human-computer Interaction*), interação usuário-computador

## **4.8. Considerações Finais**

No decorrer do estudo e desenvolvimento do projeto, vários empecilhos foram surgindo, como obtenção de autorizações, necessidade de acompanhamento de funcionários, visita a lugares antes não conhecidos, o que permitiu o ganho de uma grande experiência com esses desafios e também o ganho de experiência social e profissional.

Vale lembrar que este sistema está sendo atualmente utilizado na Unidade de Emergência no centro de Ribeirão Preto por uma funcionária contratada especificamente para realizar a notificação de casos de trauma no IntegraVep-H, os dados são armazenados em um servidor localizado no laboratório de informática da medicina social do HCFMRP e sempre quando necessário é realizada manutenção neste sistema.

## **5. Conclusões e Discussão**

### **5.1. Considerações Iniciais**

Este sistema foi apresentado à Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, tendo boa repercussão. Também foram escritos três artigos, sendo um como autor principal e dois como co-autor, sobre este projeto e aceito pelo XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde para uma apresentação oral, como também um *abstract* foi enviado para o XII Congresso Mundial de Saúde Pública que ocorrerá em Istambul - Turquia.

O Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP recebeu o título de uma categoria acima dentre os Núcleos de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo, pelo fato desse sistema estar sendo desenvolvido.

Este último capítulo tem por objetivo apresentar as conclusões retiradas do desenvolvimento deste trabalho.

### **5.2. Aplicabilidade do IntegraVep-H**

Observamos com a aplicação do IntegraVep-H, que as funcionárias do departamento de Vigilância Epidemiológica e da UE levam menos tempo para notificar casos de doenças transmissíveis e do trauma, uma vez que não precisam redigir em diversos campos da ficha. A possibilidade de análises de informações dos dados da vigilância epidemiológica foi significativamente ampliada, uma vez que esses dados são armazenados localmente.

Além disso, foi oferecida uma possibilidade de complementação com vários outros módulos de notificação e estatísticos, permitindo não somente notificar as cinco fichas de

doenças ou de agravos priorizadas por este trabalho, e sim, notificar qualquer outro tipo de doença transmissível inclusa ou não no SINAN como o câncer.

### 5.3. Ferramentas Concluídas

A ferramenta de notificação foi concluída para as três doenças infecciosas escolhidas, para o trauma e para violência. Outro projeto está em andamento para o desenvolvimento da ferramenta de notificação para o câncer, que irá utilizar como base o IntegraVep-H.

Todo o tratamento dos campos da notificação foram concluídos e testados pelo desenvolvedor e pelos usuários finais, a fim de reduzir ao máximo erros de digitação, garantindo sempre um *feedback* para o usuário.

O banco de dados teve seu desenvolvimento concluído de acordo com o diagrama Entidade-Relacionamento, mas modificações foram surgindo devido a necessidades no decorrer do gerenciamento e comunicação com as ferramentas do sistema. A comunicação com o banco de dados HCFMRP ainda não foi completamente concluída, devido ao atraso de autorizações e permissões de acesso ao banco de dados pelo Centro de Informações e Análises (CIA) do HCFMRP, como também a priorização ao desenvolvimento e aprimoramento da ferramenta de notificação para o trauma. Em decorrência destes fatos, o desenvolvimento do *Web Service* ainda está em andamento, caso um novo paciente deva ser notificado em um terminal que não tenha cliente Oracle, será necessário a digitação dos dados básicos uma única vez. A conclusão da ferramenta de busca ativa para as doenças infecciosas também foi prejudicada, e conseqüentemente a conclusão da ferramenta de monitoramento.

A ferramenta de análise estatística foi desenvolvida para os dados de notificações do trauma, uma vez que já havia dados reais inseridos no banco de dados do IntegraVep-H.

## 5.4. Discussão e Possibilidade de Trabalhos Futuros

Como o IntegraVep-H foi bem recebido e já está sendo utilizado como um sistema essencial para a notificação do trauma na UE, novos projetos podem ser criados para dar continuidade a este trabalho, desenvolvendo novos módulos de notificação para as demais doenças de notificação compulsória, tendo como ideal substituir o SINAN NET 2.0 no HCFMRP.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foram identificadas possibilidades de desenvolvimento de ferramentas que permitiriam um aprimoramento na análise dos dados coletados: novas ferramentas estatísticas possibilitando a construção de indicadores, ferramentas com mapas para georreferenciamento, estabelecimento de *triggers* no banco de dados para o aprimoramento da ferramenta de busca ativa e da ferramenta de monitoramento para casos crônicos. Dando continuidade a este projeto.

## Referências Bibliográficas

- [1] Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde – 6. Ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 816 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- [2] Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN - Ministério da Saúde – Esplanada dos Ministérios – Bloco G – Brasília/DF Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/novo/> Acesso em: 04 de Abr. 2008.
- [3] Unidade de Emergência de Ribeirão Preto – HCFMRP-USP – Disponível em: <http://www.hcrp.fmrp.usp.br/gxpsites/hgxpp001?1,16,119,O,P,0,MNU;E;23;14;25;6;38;2;MNU;,,> Acesso em: 09 de Jun. 2008.
- [4] T. Jacob John, RAJAPPAN K., ARJUNAN K. K., Communicable diseases monitored by disease surveillance. **Indian J Med Res** **120**, Índia, pp 86-93, August 2004.
- [5] Subsistema Estadual de Vigilância Epidemiológica em Âmbito Hospitalar – Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo – São Paulo/SP – Disponível em: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/cve\\_nhe.html](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/cve_nhe.html) Acesso em: 25 de Nov. 2008.
- [6] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, THE - **PostgreSQL 7.3.2 User's Guide** – disponível em: <http://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/7.3/user-7.3.2-A4.pdf>.
- [7] Software Engineering: A practitioner's Approach. Pressman, R. Sexta edição, McGraw-Hill, 2005.
- [8] T. Jacob John. Epidemiology intelligence. **India's National Newspaper**, Índia, Out. 2003. Disponível em: <http://www.thehindu.com/2003/10/28/stories/2003102800951000.htm> Acesso em: 08 de set. 2008.
- [9] An Introduction to Database Systems. Date, C. J. sétima edição, Addison-Wesley Longman Publishing Co., 1999. 938 p.
- [10] SYBASE, Inc. Worldwide Headquarters. Data Warehousing for Healthcare: The Greatest Weapon in Your Competitive Arsenal. CA 94608 USA. Disponível em: <<http://www.sybase.com>> Acesso em: 08 de set. 2008.

- [11] VAUGHAN J. P., MORROW R. H., "Epidemiologia para os Municípios: Manual para Gerenciamento dos Distritos Sanitários", Editora Hucitec, Terceira Edição, São Paulo 2002.
- [12] WALDMAN A. Eliseu, COSTA R. E. Tereza, "Vigilância em Saúde Pública: Para Gestores Municipais de serviços de Saúde", Editora Fundação Peirópolis Ltda, São Paulo 1998, p. 57-132.
- [13] An Introduction to XML and Web Technologies. Moller Anders, Schwartzbach I. Michael, primeira edição, Addison-Wesley, Janeiro 2006. 568 p.
- [14] LANGER JÚNIOR R. José, TSCHOEKE A. Diogo, WAGNER Glauber, *Desenvolvimento e implantação de um Sistema de Registro e Acompanhamento de Leishmanioses Humanas em Santa Catarina*, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) 2006.
- [15] T. Jacob John. Epidemiology intelligence. **India's National Newspaper**, Índia, Out. 2003. Disponível em: <http://www.thehindu.com/2003/10/28/stories/2003102800951000.htm> Acesso em: 08 de set. 2008.

# Apêndice A

## Levantamento de Requisitos

### 1. Requisitos Específicos

#### 1.1. *Requisitos Funcionais*

**R1** – Fazer o *log in* dos usuários;

**R2** – Selecionar, a partir do *log in*, o nível de acesso do usuário;

**R3** – Cadastrar novos usuários;

**R4** – Permitir a alteração de senha e *log in* de usuários já cadastrados;

**R5** – Permitir a remoção de usuários cadastrados;

**R6** – Efetuar o cadastro dos dados básicos do paciente;

**R7** – Exibir a ficha da notificação e permitir o preenchimento da ficha selecionada para o paciente cadastrado;

**R8** – Permitir a adição de dados nos campos que ainda não foram preenchidos das notificações já registradas como “suspeitas”;

**R9** – Exigir na edição de fichas que estas sejam marcadas como “confirmado” ou “não confirmado”;

**R10** – Tratar cada campo de entrada de dados de cada ficha particularmente;

**R11** – Armazenar os dados no banco de dados;

**R12** – Realizar buscas de fichas de dados básicos pelo número do prontuário;

**R13** - Realizar consultas às notificações já cadastradas pelo registro da ficha;

**R14** – Permitir a agregação de filtros específicos às buscas;

**R15** – Permitir o reaproveitamento de dados buscados;

**R16** – Efetuar o *log out* do usuário;

## ***1.2. Requisitos Não Funcionais***

O sistema deve ser de fácil usabilidade, apresentando interfaces amigáveis ao usuário com explicações sucintas, claras e de fácil visualização. Devem ser desenvolvidos atalhos de fácil uso para digitação em campos fechados, facilitando a busca do dado no campo. Um calendário deve ser desenvolvido para rápido e fácil acesso as datas a serem cadastradas nas fichas. Avisos também devem ser desenvolvidos para o caso de entradas inconsistentes em cada campo a ser preenchido nas fichas, facilitando dessa forma a localização e edição desses campos.

A confiabilidade do sistema deve ser alta, devido à importância para com a obtenção das informações geradas pelo cadastro correto e freqüente.

O sistema deve apresentar uma velocidade relativamente rápida na busca e no armazenamento de dados, mas de forma que não prejudique a consistência desses dados, ou seja, o sistema deve ser desenvolvido de maneira a dar maior importância na busca e armazenamentos consistentes em detrimento a velocidade.

O sistema deve apresentar uma manutenibilidade alta, devido ao fato da necessidade de longo prazo do sistema no Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP e da UE.

## 2. Modelos de Caso de Uso

Como os possíveis casos de uso para o sistema são muitos e possivelmente variados, neste tópico listaremos os principais casos de uso. Somente serão feitos na forma de casos de uso de alto nível para uma maior generalização e posterior realização de uma possível especificação.

<b><i>Caso de Uso</i></b>	Efetuar <i>log in</i>
<b><i>Atores</i></b>	Usuário comum ou administrador
<b><i>Tipo</i></b>	Primário
<b><i>Descrição</i></b>	O usuário em frente ao terminal deverá inserir seu login e sua senha corretamente. O sistema exibirá um aviso caso seja inserido uma senha ou login incorretos

<b><i>Caso de Uso</i></b>	Alterar a senha
<b><i>Atores</i></b>	Usuário comum ou administrador
<b><i>Tipo</i></b>	Secundário
<b><i>Descrição</i></b>	O usuário deverá inserir sua senha atual, a nova senha e novamente a nova senha. O sistema deverá retornar uma confirmação

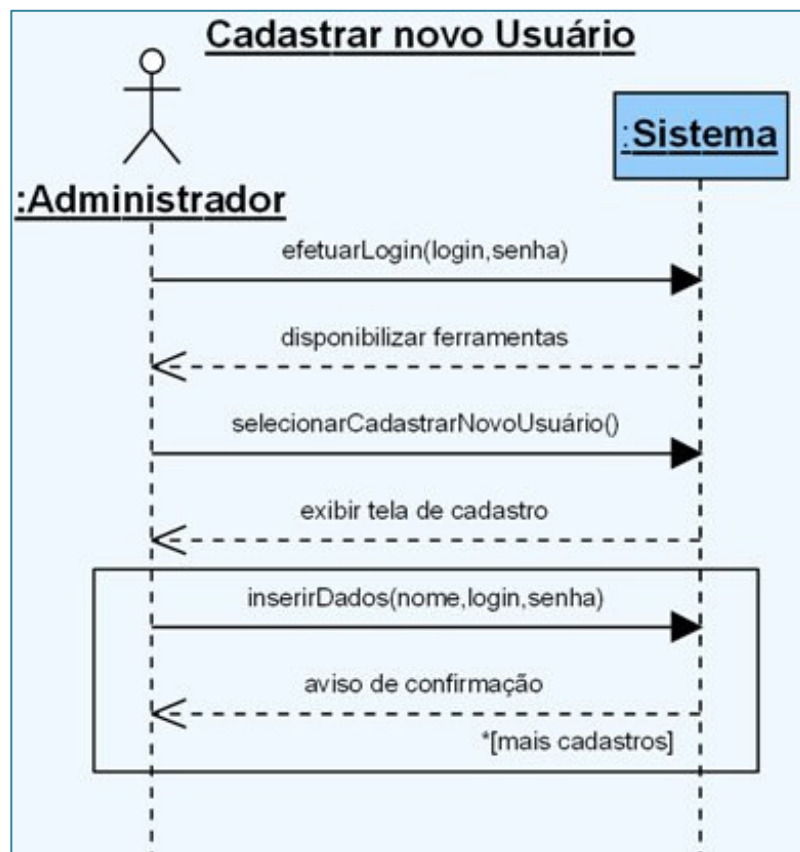
<b><i>Caso de Uso</i></b>	Cadastrar novos usuários
<b><i>Atores</i></b>	Usuário administrador
<b><i>Tipo</i></b>	Secundário
<b><i>Descrição</i></b>	O administrador do sistema cadastra um novo usuário: comum ou administrador. O sistema deverá retornar uma confirmação

<b><i>Caso de Uso</i></b>	Buscar dados básicos do paciente
<b><i>Atores</i></b>	Usuário comum ou administrador
<b><i>Tipo</i></b>	Primário
<b><i>Descrição</i></b>	O usuário poderá inserir o número do prontuário do paciente ou poderá refinar a busca agregando filtros de pesquisa específicos. O sistema retornará os principais dados do paciente

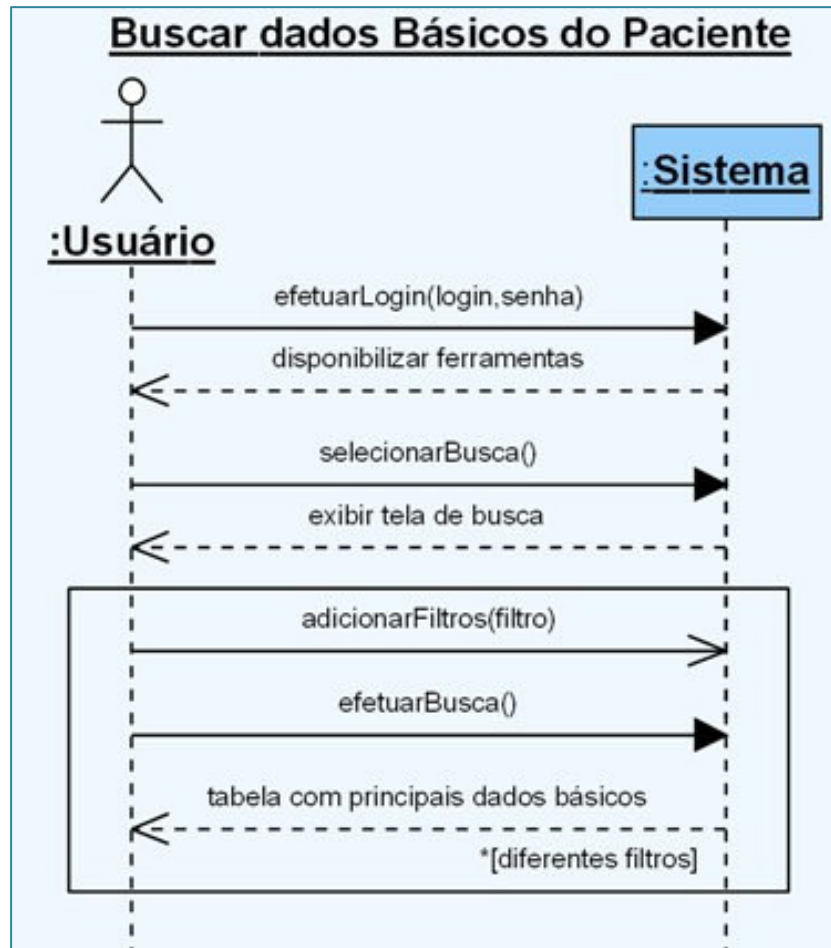
<b>Caso de Uso</b>	Notificar doença de um paciente
<b>Atores</b>	Usuário comum ou administrador
<b>Tipo</b>	Primário
<b>Descrição</b>	O usuário ao buscar ou cadastrar os dados básicos do paciente, selecionará a doença a ser notificada a esse paciente, preencherá no mínimo os campos obrigatórios da ficha da doença e então registrará a notificação como uma suspeita ou confirmação. O sistema deverá retornar uma confirmação

### 3. Diagramas de Seqüência

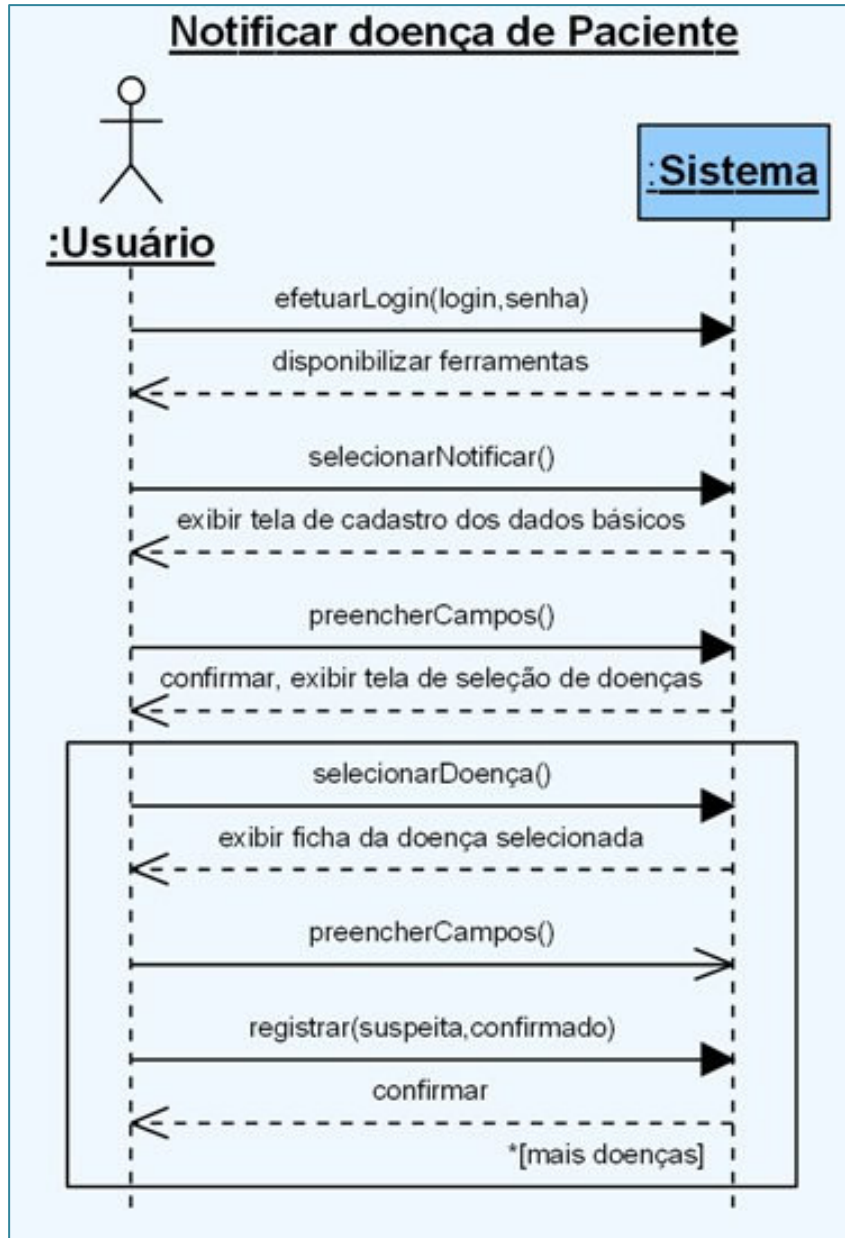
Os diagramas de seqüência, assim como todos os demais diagramas, foram criados com a utilização do software *UML Diagrammer* e exportados como imagens no formato JPEG. Não foram criados diagramas de seqüência para os casos de uso “efetuar *log in*” e “alterar a senha” devido à alta simplicidade.



**Figura 13** - Diagrama de Seqüência: Cadastrar novo Usuário



**Figura 14** - Diagrama de Seqüência: Buscar dados básicos



**Figura 15** - Diagrama de Seqüência: Notificar doença de paciente

## 4. Modelo Conceitual

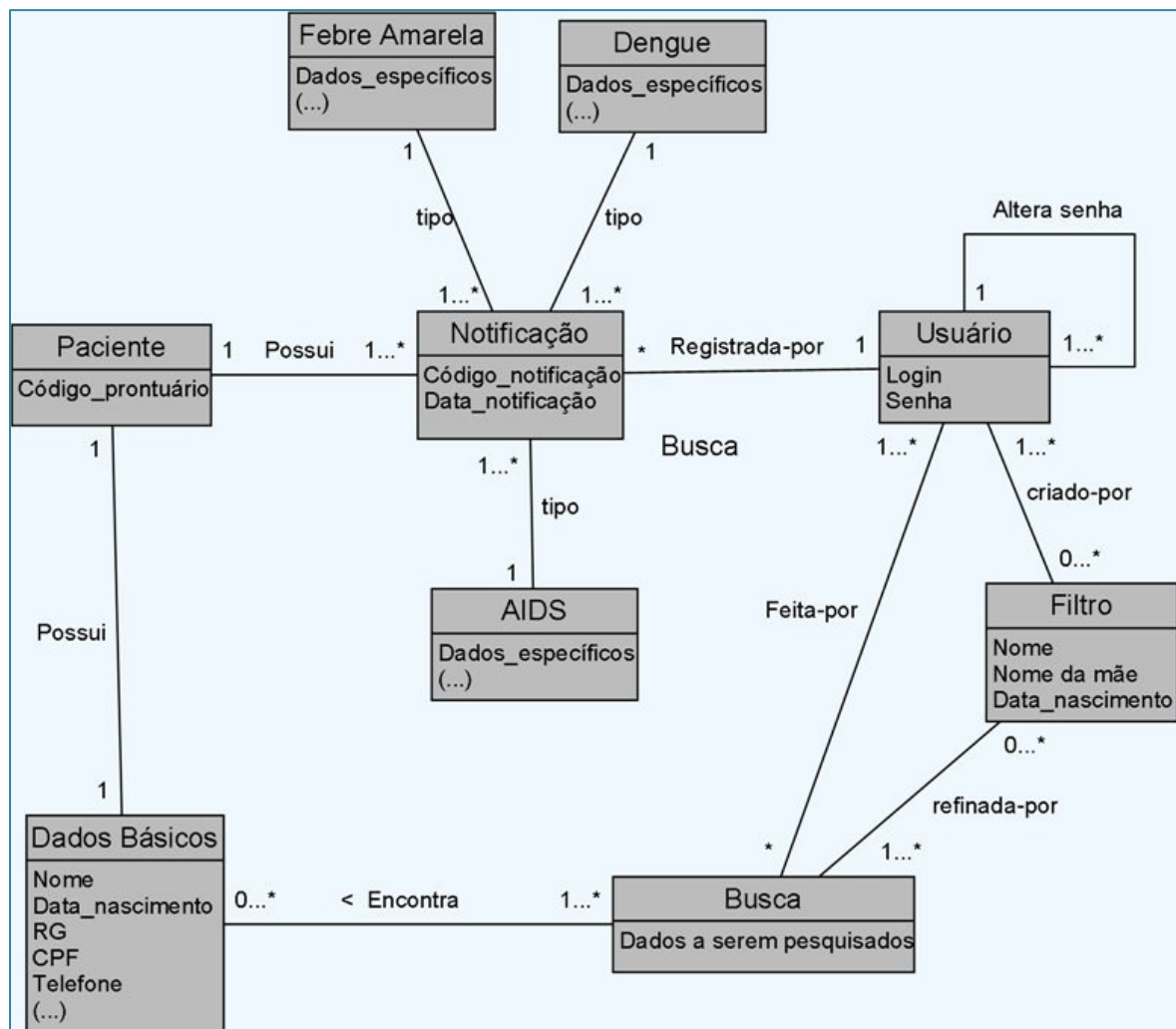


Figura 16 - Diagrama de Conceitos

## 5. Diagramas de Colaboração

Os diagramas de colaboração foram feitos com base nos diagramas de seqüência de notificação de doenças dos pacientes e de busca dos dados básicos, e com base no modelo conceitual. Estudos e análises foram realizados posteriormente estabelecendo entre as classes uma coesão mais alta e um acoplamento mais fraco.

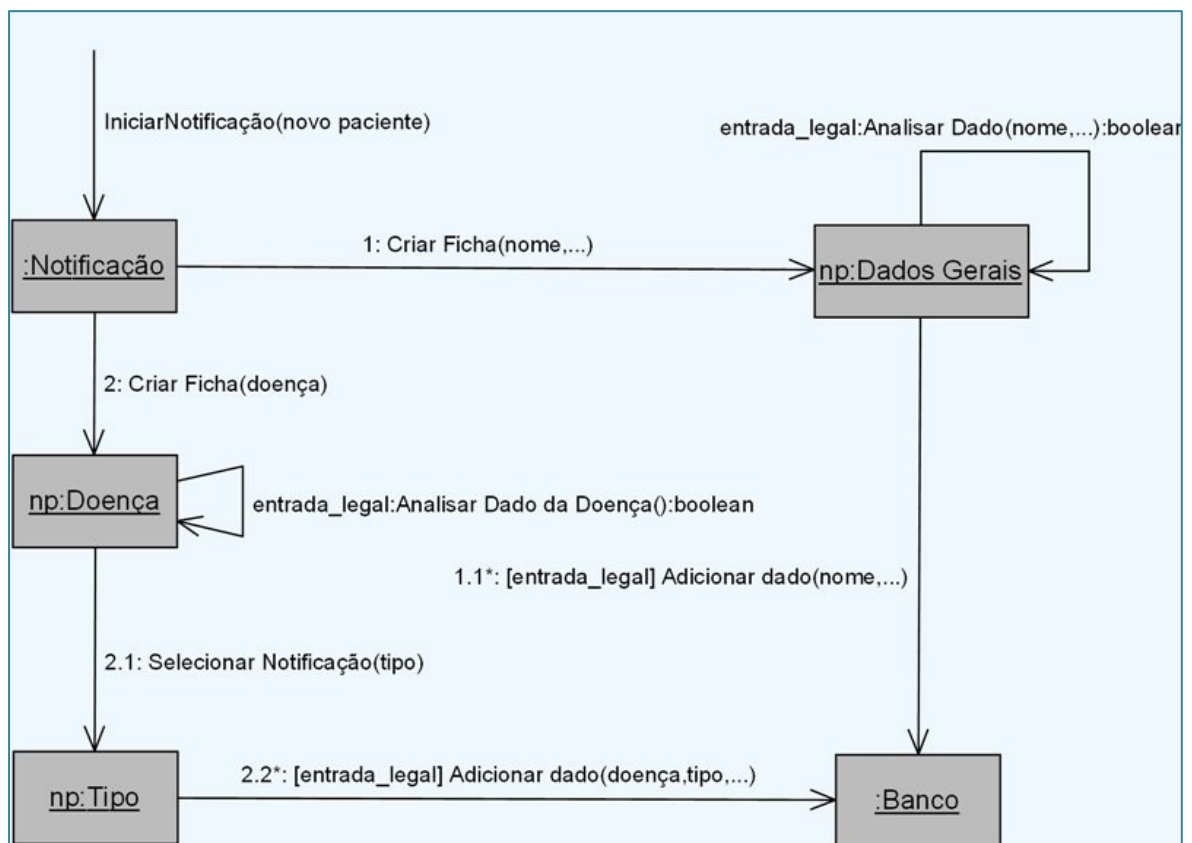


Figura 17 - Diagrama de Colaboração: Notificar Doença de Paciente

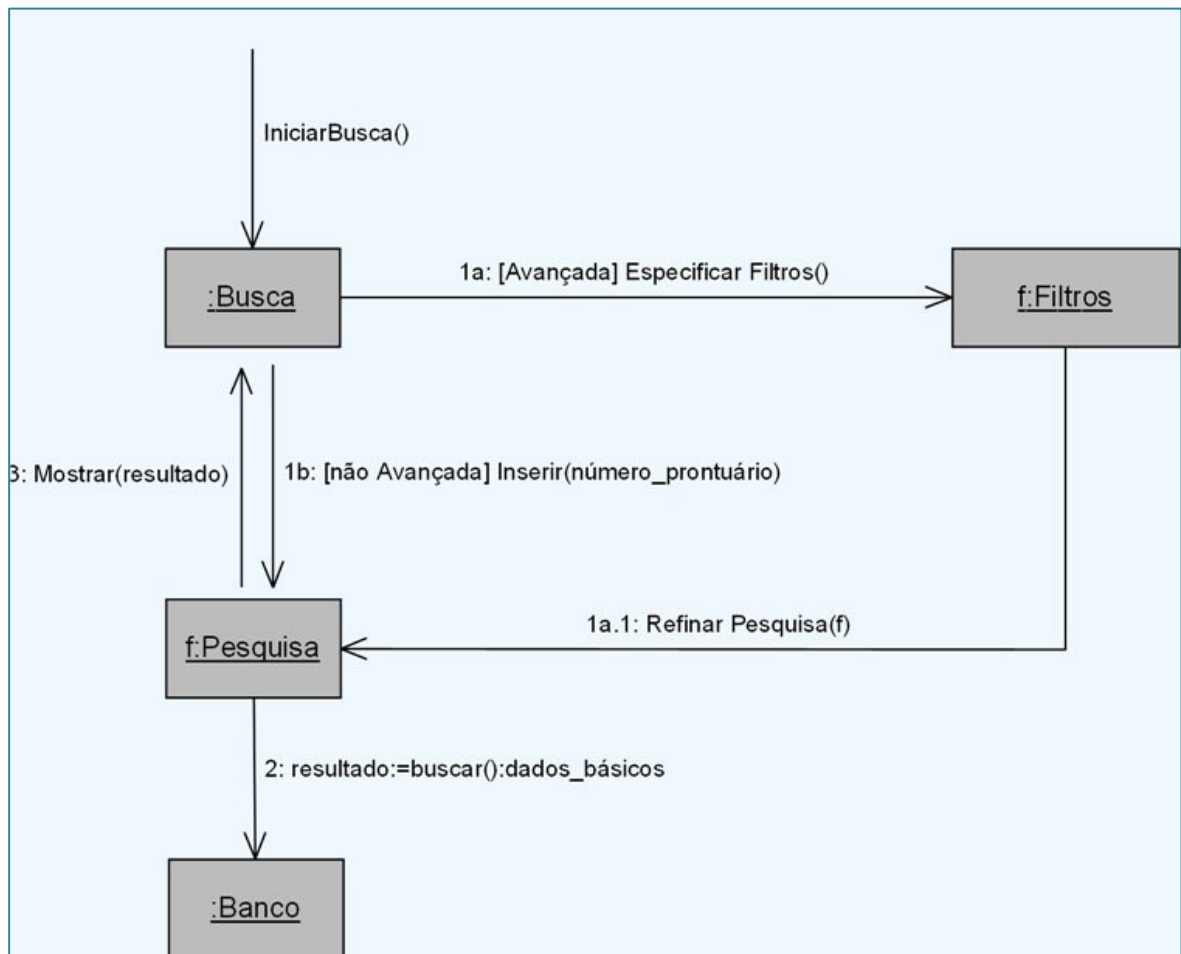
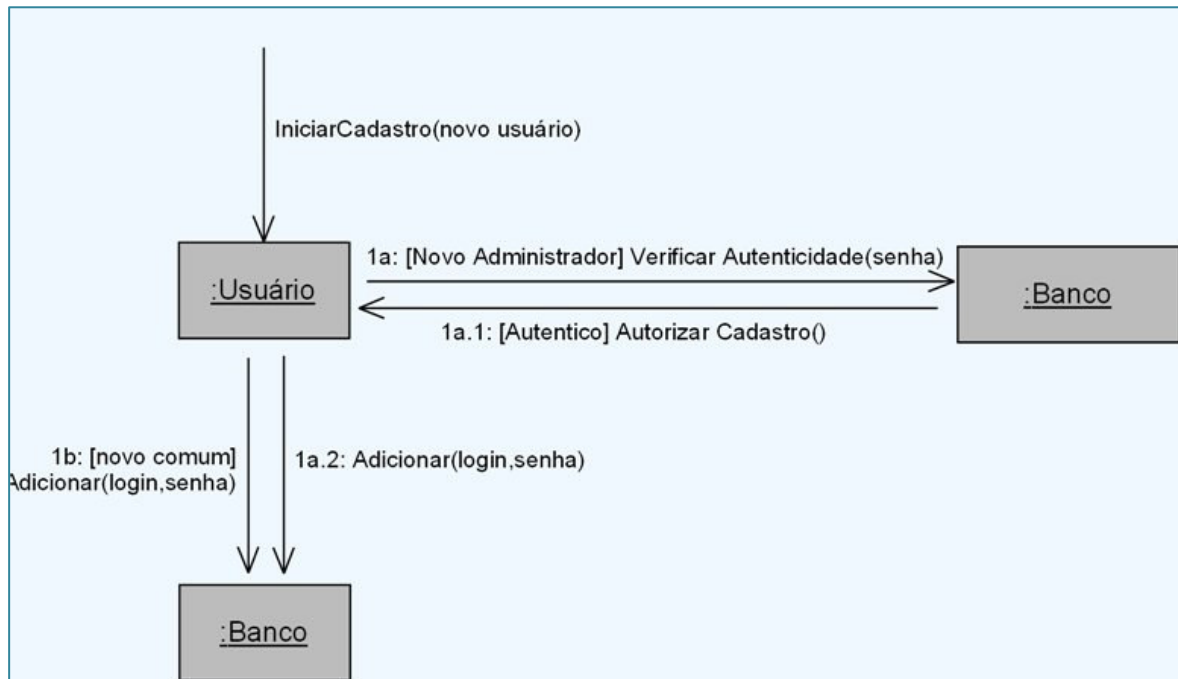


Figura 18 - Diagrama de Colaboração: Busca



**Figura 19** - Diagrama de Colaboração: Cadastro de novos Usuários

## 6. Caracterização dos Objetos

Os objetos são representados pelas classes no diagrama de classes, figura 20. Os objetos “Pesquisa” e “Filtros” denominados assim no diagrama de colaboração foram unidos em uma única classe, “Busca”, facilitando a compreensão. Essa união não fere a coesão do sistema devido à forte relação entre seus métodos.

A classe “Doença” se refere as três doenças infecciosas e ao trauma que serão inicialmente construídas para a notificação, ou seja, se divide em três classes logicamente iguais: Dengue, Febre Amarela e AIDS adulto.

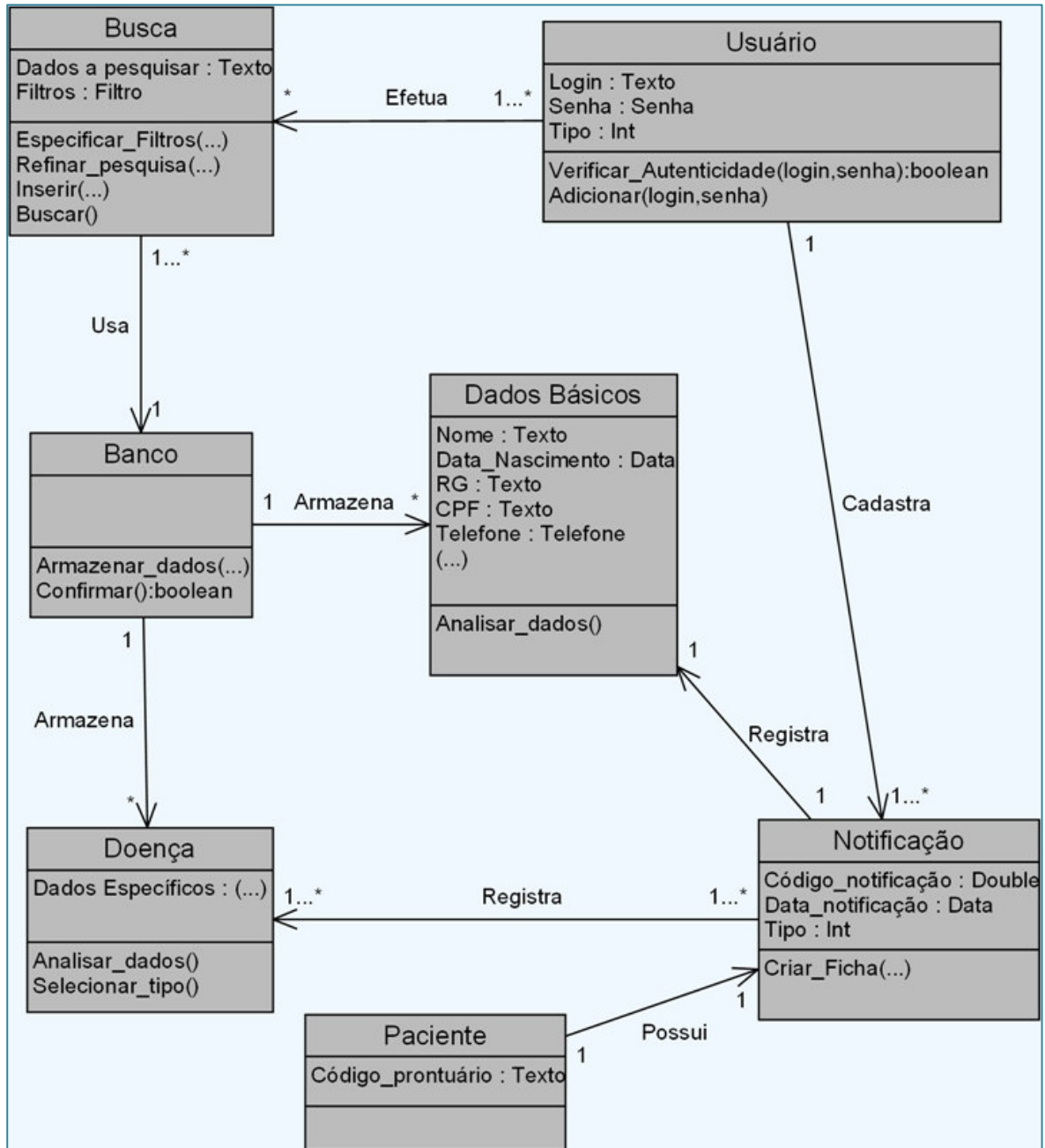


Figura 20 - Diagrama de Classes

## Apêndice B

### Histórico de Atividades

#### 1. Estudo do Fluxo e das Fichas de Notificação

Dados coletados com Adriana – Enfermeira

##### Fichas de notificação:

###### *HIV:*

- Na nova versão do SINAN foi separada a ficha de notificação da gestante com HIV e da criança com HIV, pois devem ser preenchidas em épocas diferentes;
- Para uma gestante com HIV devem ser preenchidas as seguintes fichas: gestante com HIV, adulto com AIDS, pré-natal, criança com HIV e se a criança nascer doente a ficha de criança com AIDS também é preenchida;
- Nenhuma delas é reaproveitada;
- Todas as fichas são feitas novamente;
- Duplicação de dados.

Algumas doenças como leptospirose e rubéola congênita tem fichas de notificação mais difíceis de preencher, pois tem que procurar pelo prontuário inteiro para fazer a ficha de notificação.

Existem fichas de notificação que são regionais e não seguem o padrão das outras, é o caso da cisticercose que só é notificado em RP.

Nos casos de reincidência da doença no período maior que um ano, é feita nova ficha de notificação, sem nenhum reaproveitamento dos dados.

Existem alguns campos da ficha de notificação onde é colocado ignorado devido a falta da informação no prontuário.

### ***1.1. Estudo do Fluxo dos Dados***

- O ambulatório envia uma lista, semanalmente, de pacientes com suspeita de alguma doença que deve ser notificada para a vigilância;
- Para algumas doenças, como a hepatite que tem grande número de casos, é feita uma busca ativa no sistema do HCFMRP para verificar a entrada de novos pacientes;
- Os únicos dados do paciente que chega à vigilância são: nome, o nº de registro, a doença que há suspeita e o endereço. Com isso é verificado no sistema de notificação se esse paciente já foi notificado, muitas vezes essa verificação é feita manualmente em listas impressas;
- No caso da hepatite e AIDS é verificado na tabela do município se já foi notificado além do sistema de notificação;
- Existem doenças que precisam ser notificadas somente uma vez e outras que devem ser notificados em todos os casos;
- Se necessária a notificação, é realizada uma pesquisa dos dados do paciente no sistema do HCFMRP;
- Para cada paciente é preenchida a SV1 (ficha azul), para preenchê-la é utilizado os dados conseguidos no sistema do HCFMRP;
- A UE envia a SV1 já preenchida;
- É solicitado ao SAME pelo sistema do HCFMRP, o prontuário do paciente que deve ser notificado;
- No dia seguinte os prontuários são passados para as fichas de notificação, sendo que as informações das doenças se localizam na primeira página. Para preencher cada ficha é necessário olhar todo o prontuário e procurar os campos para completar a ficha;
- Após essa ficha manualmente preenchida, é digitado no SINAN NET por outra pessoa.

### ***1.2. Detalhes da Passagem para o SINAN NET***

- Na AIDS e tuberculose é necessário alterar a ficha de notificação se o paciente foi a óbito. No caso da tuberculose é preciso colocar qual foi à causa do óbito;
- Hepatite deve ser notificada no SIV1 também;

- Na notificação de acidente de trabalho ocorrem vários problemas, pois a ficha estudada no HCFMRP para acidente de trabalho é diferente da ficha do SINAN NET. Com isso vários campos ficam sem serem preenchidos ou são dados como ignorado;
- Algumas doenças podem passar a ser de notificação obrigatória. Quando isso ocorre a secretaria do município avisa ao departamento de vigilância epidemiológica;
- A notificação é feita na cidade onde o paciente é atendido;
- Meningite é notificada na cidade de origem (o SINAN NET não permite fazer a notificação em outras cidades);
- Caso um paciente for notificado por dois locais diferentes a DIR verifica a duplicidade dos dados e pede para excluir a notificação mais recente;
- Sempre que um paciente abandona o tratamento é criado um novo tratamento;
- No SINAN NET todas as vezes que termina uma notificação é necessário fechar a ficha anterior e procurar a próxima doença para ser notificada. O ideal seria se fosse possível escolher a próxima doença sem ser necessário fechar a ficha;
- Todas as vezes que uma ficha de notificação é digitada no SINAN NET, é necessário colocar os campos de endereço mesmo que já exista notificação para o mesmo paciente. Esse processo é muito demorado, pois é difícil localizar o endereço.

## **2. Descrição das Atividades Realizadas**

### ***2.1. Levantamento de Requisitos na Vigilância Epidemiológica do HC-RP***

Foram efetuadas visitas ao Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP, para coletar informações sobre o funcionamento do sistema de informação SINAN, bem como acompanhar a rotina dos funcionários que efetuam as notificações.

Um documento de Especificação de Requisitos foi elaborado contendo as informações gerais da rotina das notificações de doenças. Foi iniciado, paralelamente à análise geral, um estudo específico para cada doença. Inicialmente as doenças escolhidas foram: AIDS, Dengue e Febre Amarela.

As doenças escolhidas nesta primeira etapa deverão compor um protótipo inicial do sistema, sendo que as demais serão acrescentadas ao sistema a cada nova fase. O acréscimo de

novas doenças será feito à medida que seus requisitos específicos forem coletados e analisados.

## ***2.2. Levantamento de Requisitos na Unidade de Emergência***

Foram realizadas visitas ao Núcleo de Vigilância Epidemiológica da Unidade de Emergência do HCFMRP para levantar requisitos.

A rotina das notificações também foi analisada e acrescentada à documentação do sistema. Para o início do desenvolvimento do sistema foram coletadas cópias das fichas de notificação para uma maior similaridade das fichas com as interfaces do sistema.

Novas visitas para coleta de requisitos específicos já estão previstas e deverão ser realizadas nos próximos dias.

## ***2.3. Análise do SINAN NET e aplicações utilizadas pelo sistema***

Juntamente com a colaboração dos funcionários do Núcleo de Vigilância epidemiológica do HCFMRP foi realizado um estudo do funcionamento do SINAN NET observando alguns detalhes do sistema como: Tipos de Importação e Exportação de Arquivos, funcionamento geral, Banco de Dados e tabelas.

Foram adquiridas informações através de entrevista com o funcionário encarregado da manutenção do SINAN NET na Secretaria Municipal de Saúde, como também através do Manual do SINAN NET.

## ***2.4. Implementação de Interfaces***

As primeiras interfaces do Sistema já foram construídas. Foi implementada uma interface geral contendo os campos dos dados básicos para todas as fichas do sistema e algumas interfaces específicas de doenças.

Para iniciar essa implementação, foi realizada um estudo de padronização dos dados básicos de todas as fichas, de modo que as interfaces geradas não apresentassem duplicidade de informações.

## ***2.5. Planejamento do Banco de Dados***

O planejamento do Banco de Dados foi iniciado para as características gerais do sistema e para as doenças iniciais a serem notificadas. A análise das fichas dessas doenças foi feita para determinar quais tabelas devem ser criadas e qual a especificidade de cada uma.

Essa atividade deverá prosseguir à medida que novas doenças forem acrescentadas ao sistema.

Foram desenvolvidos também diagramas Entidade-Relacionamento (DERs) para a modelagem do banco de dados.