



**Universidade de São Paulo**

**Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto**

**Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto**

**Informática Biomédica**



**FABIO MARCON PALLINI**

**Desenvolvimento de um Sistema para a  
Vigilância de Incidências de Câncer no  
Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto**

**Ribeirão Preto – SP**

**2008**

FABIO MARCON PALLINI

Desenvolvimento de um Sistema para a  
Vigilância de Incidências de Câncer no  
Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques

Co-Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Domingos Alves

**Trabalho de conclusão de curso, apresentado  
como parte dos requisitos da disciplina de  
Desenvolvimento de Projeto II do curso de  
Bacharelado em Informática Biomédica.**

Ribeirão Preto – SP

2008

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto

**Desenvolvimento de um Sistema para a Vigilância de Incidências de  
Câncer no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto**

Fabio Marcon Pallini

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

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

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Presidente

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Domingos Alves  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Membro

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Afonso Dinis Costa Passos  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Membro

## *Agradecimentos*

---

À Universidade de São Paulo pela oportunidade e estrutura.

Ao professor Domingos Alves pelo apoio e sugestão do tema.

Ao professor Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques pelo apoio.

Aos meus familiares, meus amigos e minha namorada que estiveram sempre ao meu lado.

*“Não basta conquistar a sabedoria. É preciso usá-la.”*  
*Cícero*

## RESUMO

Cânceres são mutações nas quais as células perdem seu controle de proliferação e sobrevivência, replicando-se então de forma desorganizada e dando origem a um tumor com capacidade ilimitada de crescimento (Alberts, et al., 2002). Trata-se de uma doença em grande evidência por ser uma das maiores responsáveis por óbitos no Brasil e no mundo. A vigilância do câncer é um dos componentes fundamentais para o planejamento e monitoramento da efetividade de programas de controle de câncer. Assim, um sistema de vigilância estruturado pode fornecer informações sobre a magnitude e o impacto do câncer, como também sobre o efeito das medidas de prevenção, detecção precoce, tratamento, cuidados paliativos, além de estatísticas de gerenciamento hospitalar e fundamentos para pesquisa científica (Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância de Câncer., 2008). Nesse contexto, o Núcleo de Vigilância Epidemiológica (NVE) do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto cadastra cada incidência de câncer que passa por suas dependências, porém nenhuma informação adicional é extraída desses cadastros, impedindo então parte do trabalho do NVE que deveria monitorar e tomar decisões cabíveis a nível local. A idéia principal deste trabalho é minimizar os esforços desnecessários de re-digitação de informações por parte do NVE, tornando mais eficiente todo processo de cadastro e notificação, e desenvolver um sistema com ferramentas de capacidade pró-ativa proporcionando a idéia de “Armazenagem Racional”, que seja capaz de auxiliar o NVE no seu trabalho de monitoração do câncer, além de futuramente permitir a análises estatísticas dos dados cadastrados localmente, conforme a necessidade do NVE. O sistema foi denominado SiVIC e desenvolvido sobre a plataforma Java e banco de dados Postgre se mostrando funcional para o cadastro e gerenciamento dos casos de câncer do HCFMRP, pronto para a integração de notificação e apresentando de estatísticas básicas sobre os casos cadastrados.

Palavras-chave: Sistema de Informação, Câncer, Vigilância-Epidemiológica.

## **ABSTRACT**

Cancers are mutations in which cells lose control of their proliferation and survival, multiplying themselves unorganizedly and originating a tumor with unlimited capacity of growth (Alberts, et al., 2002). It is a disease with a major evidence because is one of the greatest responsible for deaths in Brazil and all around the world. The cancer surveillance is one of the principal component for planning and monitoring the effectiveness of cancer control programs. A structured surveillance system provides information on the importance and impact of cancer, and also the effects of prevention measures, early detection, treatment, palliative care, besides hospital management statistics and scientific search basis. The Epidemiological Surveillance Center (ESC) from the “Hospital das Clinicas” of Ribeirão Preto documents every cancer occurrence that takes place on their dependences, but no additional information is gathered from those documents, interfering on some work of ESC, that should monitor and make decisions on a local basis. The main focus of this work is to minimize unnecessary information re-typing by ESC, making the whole process of documentation and notification more efficient, and develop a system with pro-active tools, leading to an “Rational Storage” idea, capable of helping the ESC on cancer monitoring, besides enabling future statistical analysis of local data, according to ESC needs. The system was named SiVIC and developed using Java platform and Posgre database, being functional for documentation and management of cancer occurrence on HCFMRP, ready to be integrated with the notification and presenting basic statistics over documented cases.

Keywords: Information System, Cancer, The Epidemiological Surveillance

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	iv
LISTA DE SIGLAS .....	v
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Câncer .....	1
1.2. A Vigilância Epidemiológica.....	1
1.3. O Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP .....	2
1.4. O NVE e a Vigilância Epidemiológica do Câncer.....	2
1.5. O Fluxo de Dados Atual .....	3
1.6. Motivação .....	4
1.7. Objetivo.....	5
1.8. Organização da Monografia.....	7
2. METODOLOGIA .....	8
3. RESULTADOS.....	11
3.1. Análise de Requisitos.....	11
3.1.1. Requisitos Funcionais .....	11
3.1.2. Requisitos Não-Funcionais .....	13
3.2. Modelagem do Banco de Dados .....	14
3.3. Interface Gráfica .....	17
3.3. Elementos de Usabilidade.....	28
3.4. Funcionalidades do Sistema.....	31
3.4.1. Impressão da ficha de notificação/investigação do câncer .....	31
3.4.2. Auxílio a Segmentação .....	32
3.4.3. Análises estatísticas dos casos de câncer .....	34
4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS .....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXO A: Ficha de Notificação/Investigação do Câncer.....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Entidade-Relacionamento do Banco de Dados do SiVIC .....	15
Figura 2 - As Quatro Divisões da Ficha de Notificação/Investigação do Câncer .....	18
Figura 3 - Cadastro SiVIC - aba Identificação do Paciente .....	20
Figura 4 - Cadastro SiVIC - aba Situação do Paciente à Admissão .....	21
Figura 5 - Cadastro SiVIC - aba Informações Sobre a Doença .....	22
Figura 6 - Cadastro SiVIC - aba Eventos Desse Atendimento .....	23
Figura 7 - Menu Básico do SiVIC .....	24
Figura 8 - Interface de Busca do SiVIC .....	25
Figura 9 - Exemplo de Visualização/Atualização de Cadastro do SiVIC .....	26
Figura 10 - Visualização/Atualização de Cadastro no SiVIC - aba de Segmentação.....	27
Figura 11 - <i>Combobox</i> com auto-seleção.....	30
Figura 12 - Calendário inteligente .....	31
Figura 13 - Imagem parcial do PDF gerado.....	32
Figura 14 - Destaque ao Auxílio Inteligente da Segmentação.....	33
Figura 15 - Barra de Informações da Segmentação – Amarelo .....	34
Figura 16 - Barra de Informações da Segmentação - Vermelho.....	34
Figura 17 - Estatística - Divisão de Cânceres .....	35
Figura 18 - Estatísticas - Sobrevida dos Cânceres .....	36

## **LISTA DE SIGLAS**

FOSP - Fundação Oncocentro de São Paulo

HCFMRP - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

NVE - Núcleo de Vigilância Epidemiológica

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SiVIC – Sistema de Vigilância de Incidências de Câncer

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Câncer

Cânceres são mutações nas quais as células perdem seu controle de proliferação e sobrevivência, replicando-se então de forma desorganizada e dando origem a um tumor com capacidade ilimitada de crescimento (Alberts, et al., 2002). As células cancerígenas em crescimento descontrolado invadem e destroem tecidos próximos, correndo o risco ainda de proliferarem a lugares distantes no corpo, num processo chamado metástase.

Os cânceres são um conjunto de doenças em grande evidência por serem os maiores responsáveis por óbitos no mundo. No ano de 2007, por exemplo, é estimado que 13% das mortes ocorridas no globo tenham sido decorrentes de cânceres (Organização Mundial da Saúde, boletim N°297, Julho 2008).

## 1.2. A Vigilância Epidemiológica

As definições mais atuais de Vigilância Epidemiológica definem a mesma como um conjunto de ações de monitoramento, levantamento de informações e investigações para a avaliação da situação de saúde da população e suas tendências.

No Brasil o trabalho da Vigilância Epidemiológica foi claramente descrito na Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90) “...reunir a informação indispensável para conhecer, a qualquer momento, o comportamento ou história natural das doenças, bem como detectar ou prever alterações de seus fatores condicionantes com o fim de recomendar oportunamente, sobre bases firmes, as medidas indicadas e eficientes que levem à prevenção e ao controle de determinadas doenças”.

### **1.3. O Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP**

O Núcleo de Vigilância Epidemiológica (NVE) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP (HCFMRP) tem por obrigação registrar todas as ocorrências de doenças de notificação compulsórias segundo as normas municipais, estaduais e federais. Estas informações são registradas no prontuário do paciente, replicadas na *Ficha de Notificação/Investigação* e também inseridas no sistema computadorizado, conhecido como *Sistema de Informação de Agravos de Notificação* (SINAN). Além destes, as informações também são inseridas no sistema local do HCFMRP, chamado *Controle de Notificações* e muitas vezes cadastradas no EPI INFO para fins estatísticos. Cada agravo possui um conjunto de informações compostas de sinais, sintomas, dados laboratoriais entre outros que fazem parte da *Ficha de Notificação/Investigação*. Todo este conjunto de informações a ser cadastrado é fundamental para pesquisas científicas, estatísticas de gerenciamento hospitalar e para o próprio controle interno do NVE.

O trabalho do pessoal do NVE para atualização destas fichas é totalmente manual. As rotinas de atualização das informações variam dependendo do agravo e exigem do vigilante a pesquisa em outros sistemas computacionais sobre resultados de exames laboratoriais, alta do paciente para fechamento da ficha, dados cadastrais do paciente (nome, endereço etc.). O vigilante necessita refazer esta pesquisa diversas vezes dependendo do tempo que o paciente fica internado, do tempo de realização do exame, entre outros.

### **1.4. O NVE e a Vigilância Epidemiológica do Câncer**

Diante desse cenário de trabalho comum, recentemente o NVE recebeu a incumbência de fazer a notificação de casos de câncer junto a Fundação Oncocentro de São Paulo (FOSP). Infelizmente, seguindo a mesma lógica de notificação e busca ativa realizada pela equipe do

NVE ao notificar no SINAN, nenhuma informação adicional sobre câncer é extraída a nível local apesar dos dados necessários encontrarem-se todos ali. Particularmente, o NVE controla e notifica os dados, mas não processa os mesmos para realizar grande parte da sua função que seria monitorar e estudar os casos de câncer.

### **1.5. O Fluxo de Dados Atual**

Para dar uma idéia mais detalhada do que estamos discutindo, vale lembrar que hoje o fluxo de informações sobre cânceres se dá da seguinte maneira dentro do Núcleo de Vigilância Epidemiológica do HCFMRP: as notificações de biópsia chegam da patologia em relatórios de papel com o número de registro do paciente, seu nome, número do exame, data do exame, clínica responsável e o diagnóstico.

Cabe a vigilância buscar os dados pessoais do paciente através do seu registro no sistema do HCFMRP, cadastrar esses dados na atual ferramenta cadastral própria ao câncer, e então preencher os campos básicos do paciente e da doença na ficha de notificação/investigação do câncer (em papel) que é anexada ao prontuário do paciente.

Após 3 meses, período necessário para se confirmar o diagnóstico do câncer, é dever da vigilância resgatar a ficha de notificação/investigação anexada ao prontuário do paciente e, caso o diagnóstico seja confirmado, dados adicionais sobre a doença são inclusos no cadastro do paciente além do preenchimento de outro cadastro semelhante agora junto ao programa da FOSP para a notificação do câncer perante o Estado de São Paulo.

Com efeito, há um desperdício de tempo e força de trabalho, já que praticamente as mesmas informações são digitadas 2 vezes e uma vez escritas em papel. Além desse esforço inicial para cada caso de câncer, casos notificados no passado devem ser acompanhados por um período de 15 anos mantendo anotações detalhadas sobre a evolução da doença, esse processo é denominado segmentação.

Para manter as segmentações atualizadas, mensalmente a vigilância epidemiológica faz uma busca em todos os casos cadastrados no mês corrente de anos anteriores e a partir dessa listagem recolhe os prontuários médicos envolvidos e atualiza a segmentação de cada caso no programa da FOSP.

## **1.6. Motivação**

Diante do exposto, o trabalho do Núcleo de Vigilância Epidemiologia para os casos de câncer se mostra de todas as maneiras repetitivo e ineficaz, com informações semelhantes redigitadas e transcritas em papel desnecessariamente. Outro fato lamentável é a função do programa de cadastro atual, que se limita aos dados básicos do paciente e da doença servindo apenas para consulta repetitiva de quais pacientes devem ser notificados ou segmentados.

Ainda aliado a esses problemas devemos lembrar que os dados mais complexos dos casos de câncer são introduzidos unicamente no programa da FOSP e notificados ao Estado de São Paulo porém não são mantidos em um banco de dados local, os dados não são aproveitados localmente para pesquisas científicas, estatísticas de gerenciamento hospitalar ou simplesmente para o trabalho de monitoramento do NVE. Além de manter esses dados localmente seria interessante que existissem ferramentas para extrair informações básicas sobre o câncer.

Diante desse cenário a motivação básica deste trabalho foi acreditar na possibilidade de construir um sistema novo para a vigilância de incidências de câncer que fosse capaz de suprir as deficiências desse modelo antigo de trabalho e introduzir mudanças que facilitem e tornem mais eficiente o trabalho do NVE, com um foco na integração e manutenção de um banco de dados local e conciso.

## **1.7. Objetivo**

O objetivo inicial do trabalho é propor um sistema de informação próprio para o Núcleo de Vigilância Epidemiológica voltado aos casos de câncer. Esse sistema deve fazer parte de um novo fluxo de informações e manter um banco de dados local que permita a notificação das informações, a manutenção de um sistema de segmentação e que possibilite a visualização de estatísticas básicas que ajudem o trabalho do NVE.

O novo sistema propõe que através do registro do paciente que chega da patologia, as informações básicas do paciente sejam resgatadas do sistema HCFMRP, minimizando o trabalho desnecessário, sendo possível então a impressão da ficha de notificação/investigação com os dados pessoais já preenchidos, preenchimento que anteriormente era feito manualmente.

Ora, o cadastro dos casos de câncer deve ser fácil e prático com facilidades que supram as limitações do sistema cadastral atual e sempre que possível o cadastro deve manter a semelhança com a ficha em papel de investigação/notificação do câncer tanto para aumentar a familiaridade do vigilante quanto para tornar comuns os campos da ficha e do cadastro digital. Esse cadastro deve permitir buscas e atualização de informações, sempre guardando estas em um banco de dados consistente aos moldes do IntegraVep.

Particularmente, o IntegraVep é um sistema de notificação de agravos compatível com o SINAN que vem sendo desenvolvido ao longo do último ano por alunos do curso de Informática Biomédica junto a equipe da Medicina Social do HCFMRP. Trata-se de um esforço pioneiro envolvendo diretamente alunos do curso para trazer soluções práticas ao nosso contexto. Iniciativas recentes do Governo Federal revelam a inclinação por incluir a notificação de cânceres no SINAN ainda nos próximos anos, desenvolvendo então um sistema compatível com o IntegraVep abrangemos a notificação de câncer junto ao governo por meio desse sistema.

Além disso, o novo sistema deve contar com ferramentas para extrair informações e auxiliar o NVE na administração e planejamento dos casos de câncer. Uma estatística simples como a quantificação do número de casos de câncer pela localidade primária da doença não é extraída hoje, essa deficiência impede que o HCFMRP justifique o pedido de verbas ou a inclusão de novos tratamentos apesar do alto número de casos ali atendidos. O novo sistema deve ser capaz de gerar essa estatística baseado no seu banco de dados local. Esse e outros indicadores, apesar de simples são essenciais ao desempenho da vigilância epidemiológica, já que é muito importante para a mesma conhecer as especialidades médicas mais requisitadas. Uma análise dos históricos de pacientes passados permitiriam, por exemplo, uma melhor estimativa do tempo de tratamento para cada tipo específico de câncer, etc. Taxa de cura, taxa de óbitos, tempo de sobrevida, inúmeros indicativos poderiam ser criados e melhor elaborados, auxiliando assim o trabalho da vigilância com dados de precisão local, referentes ao HCFMRP, e não de estudos externos. Dessa maneira a vigilância epidemiológica tomaria melhores medidas ao que diz sobre suas devidas responsabilidades.

O sistema desenvolvido busca sanar três problemas distintos com um único programa. Ele fará o cadastro de pacientes com câncer (o que a ferramenta atual faz) porém com melhorias, como a impressão de ficha preenchida, auxílio a segmentação e resgate de informações básicas do paciente através do sistema do HCFMRP. Poderá futuramente notificar os casos de câncer ao SINAN já que a base de dados é compatível e integrável ao IntegraVep (notificação que hoje cabe a ferramenta terceira da FOSP). E por fim, como já comentado, permitirá a geração de tabelas e gráficos básicos para estudos estatísticos da vigilância epidemiológica com dados locais do próprio hospital. Tudo isso levando em conta a minimização de esforços desnecessários, automatização do processo e facilidade de uso.

## **1.8. Organização da Monografia**

Para dar uma visão mais detalhada do desenvolvimento do estudo proposto aqui, esta monografia está organizada da seguinte maneira: na próxima seção são apresentados os estudos e procedimentos seguidos para a realização deste trabalho, incluindo a descrição das linguagens de programação e programas utilizados. Na seção 3 são apresentados os resultados práticos dos estudos e procedimentos adotados na seção anterior incluindo as modelagens e implementações do sistema. Por fim, a seção 4 apresenta as conclusões sobre o sistema proposto e sua implementação além de elencar as perspectivas futuras do sistema.

## 2. METODOLOGIA

O início deste trabalho foi marcado por uma seqüência de encontros recorrentes a funcionários do NVE em que por meio de entrevistas e demonstrações dos softwares utilizados no cadastro e monitoramento dos casos de câncer foi possível elaborar o fluxo de dados do câncer para a vigilância epidemiológica do HCFMRP.

Analisando então esse fluxo e com os objetivos do trabalho bem claros foi compilado um documento simples de análise de requisitos que visava elencar os pontos fundamentais que o futuro sistema deveria ter para sanar os problemas do modelo atual e atingir os objetivos propostos.

O passo seguinte foi a elaboração do banco de dados do programa. O banco de dados é a entidade responsável por agrupar informações de forma inteligente num sistema computacional. Ele garante que essas informações possam ser recuperadas e aproveitadas no futuro. A maneira como esses dados são guardados é definida pela modelagem do banco de dados, através de uma boa modelagem podemos recuperar os dados significativos de maneira mais eficiente (Date, 2004). O banco de dados nesse trabalho não é uma mera estrutura para alocação de dados, é um repositório de informações valiosas para compreender melhor os casos de câncer no HCFMRP, informações que permitiram a elaboração de coeficientes e indicadores sobre os pacientes e a estrutura de tratamento de câncer da instituição.

Um dos pilares no desenvolvimento do Sistema de Vigilância de Incidências de Câncer (SiVIC) foi mantê-lo compatível com o IntegraVep (e de uma maneira geral interoperável com o sistema e sub-sistemas do HCFMRP). Através de conversas com desenvolvedores do IntegraVep foi liberado o acesso a tabela básica do IntegraVep, a tabela de dados pessoais do paciente, o que permite em tese, a fácil integração do sistema desenvolvido como um módulo do IntegraVep para a notificação do câncer. Sendo assim, a tabela *Paciente* do IntegraVep, foi mantida intacta, e tabelas adicionais relacionadas ao câncer foram criadas, assim como

existem tabelas adicionais para as demais doenças compreendidas pelo IntegraVep. Levando em conta essas necessidades, a modelagem foi realizada com o uso do programa DBDesigner<sup>1</sup> 4 para gerar a modelagem gráfica e o script de criação das tabelas.

Com a modelagem do banco de dados pronta deu-se então a escolha do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGDB). O SGDB é o motor utilizado por um programa para interagir com um banco de dados. Existem diversas alternativas livres de SGBDs, cada qual com suas próprias características. Visando a robustez e segurança necessárias para um sistema da área da saúde foi escolhido o uso do Postgre<sup>2</sup>, poderoso SGBD livre e gratuito, bastante maduro e reconhecido na área da informática. O Postgre implementa as mais avançadas técnicas de segurança, e todas chamadas do banco de dados utilizadas no sistema passam por tratamentos a fim de impedir invasões de segurança do tipo *SQL Injection* (SQLrand: Preventing SQL Injection Attacks, Boyd e Keromytis, 2004). O SGBD conta também com funcionalidades eficientes de backup que bem utilizadas impedem os mais variados tipos de imprevistos. Adicionalmente vale lembrar que o Postgre implementa todos requisitos do ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade) assim como obedece ao padrão SQL-92 (ISO/IEC 9075:1992) para acesso ao banco de dados.

Outro motivo que influenciou a escolha desse SGDB foi a idéia de manter a base de dados aproveitável e facilmente integrável ao IntegraVep que também utiliza do Postgre como SGBD, assim, a mesma base de dados pode ser utilizada pelos dois sistemas simultaneamente facilitando ainda mais a integração entre eles. A versão utilizada foi o Postgre 8.3 e as chamadas do sistema com o banco de dados foram programadas através do driver JDBC<sup>3</sup> 4.

---

<sup>1</sup> DBDesigner, modelador de banco de dados – Disponível em <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/>

<sup>2</sup> Postgre, sistema gerenciador de banco de dados – Disponível em <http://www.postgresql.org/>

<sup>3</sup> Postgre JDBC, driver de comunicação entre programas Java e SGDB Postgre – Disponível em <http://jdbc.postgresql.org/>

Teve início então a codificação do sistema em si, utilizando-se da linguagem de programação Java Standard Edition<sup>4</sup> 6 e plataforma de desenvolvimento NetBeans<sup>5</sup> 6. A escolha da linguagem de programação se deu pela facilidade de programação, capacidade de reaproveitamento de código e fácil modularização do código, além de se tratar de uma linguagem gratuita e independente de plataforma podendo executar o sistema em qualquer máquina moderna. A codificação foi dividida basicamente em duas etapas: a primeira que visava recriar o programa cadastral de câncer já existe, porém sem os erros do mesmo, e que fosse capaz de utilizar do banco de dados proposto. E a segunda etapa que visava adicionar as funcionalidades propostas como a impressão da ficha de investigação/notificação do câncer em papel, a geração de estatísticas básicas, a facilidade de segmentação, etc.

---

<sup>4</sup> Java Standard Edition, linguagem de programação – Disponível em: <http://java.sun.com/javase/>

<sup>5</sup> NetBeans IDE, plataforma de desenvolvimento – Disponível em: <http://www.netbeans.org/>

## **3. RESULTADOS**

### **3.1. Análise de Requisitos**

O documento de análise de requisitos foi elaborado para definir os requisitos, funcionais ou não, que o sistema desenvolvido deveria respeitar de modo a atingir os objetivos propostos e não repetir os mesmos erros que o modelo anterior possuía.

#### **3.1.1. Requisitos Funcionais**

##### **A - Cadastro Preliminar de Informações**

###### R1.1 – Cadastrar Novo Caso de Câncer

O sistema permitirá o cadastramento de um novo caso de câncer perante o código único de prontuário do paciente. As informações podem estar completas ou não, e compreendem desde os dados básicos do paciente, a serem resgatados do sistema HCFMRP, até informações sobre a admissão na entidade, informações básicas sobre a doença e sua evolução.

##### **B – Busca de Cadastro, Visualização e Edição do Cadastro, Segmentação do Câncer**

###### R2.1 – Buscar Cadastro Existente

O sistema deve permitir a busca de dados previamente cadastrados. Esta busca pode se dar pela combinação dos seguintes refinamentos de busca: código do prontuário, nome completo do paciente e data da sua consulta de admissão. Os resultados da busca devem ser claramente indicados e devem conter dados cruciais sobre a doença e o paciente como nome completo do paciente e localização primária do câncer.

### R2.2 – Visualização e Edição do Cadastro

Realizada uma busca válida o sistema deve permitir a visualização dos dados daquele cadastro. Apresentando uma ficha semelhante a ficha de novo cadastro porém preenchida com os dados relativos àquele cadastro. Essa ficha deve permitir a edição e atualização de qualquer campo válido.

### R2.3 – Impressão da Ficha Preenchida

O sistema deve permitir que a partir de qualquer cadastro previamente preenchido haja a possibilidade de impressão de uma ficha em papel semelhante a utilizada atualmente no hospital com os dados básicos do paciente e da doença, para anexo ao seu prontuário em papel.

### R2.4 – Segmentação do Câncer

O sistema deve permitir que para todo cadastro de câncer previamente existente seja possível anexar informações sobre a evolução da doença e manter um registro dessa evolução baseado na data da segmentação.

## **C – Busca Pró-Ativa**

### R3.1 – Lembrete de Segmentação Atrasada

O sistema deve ser capaz de indicar com clareza ao usuário do sistema quantos cânceres estão com a segmentação atrasada para o mês corrente e permitir a fácil detecção desses cadastros.

## **D- Extração de Informações**

### R4.1 – Divisão de Cânceres

Baseado nas informações contidas no banco de dados local e referente à entidade, o sistema deve ser capaz de exibir ao usuário o número de cânceres registrados a cada ano ou intervalo

de ano para cada localização primária de câncer e assim exibir uma tabela de dados e gráficos simples ao vigilante.

#### R4.2 – Sobrevida dos Cânceres

Baseado nas informações contidas no banco de dados local e referente à entidade, o sistema deve ser capaz de estimar a sobrevida de um paciente com determinada localização primária de câncer. Correlacionando o número de anos entre a data de início do tratamento da doença e a data de óbito para paciente com morte decorrente do câncer podemos estimar a sobrevida que cada localização primária de câncer apresenta para os pacientes do HCFMRP.

### **3.1.2. Requisitos Não-Funcionais**

#### Metáforas de Interface

A interface do sistema deve lembrar uma ficha de formulário e reproduzir com fidelidade o conteúdo presente na ficha de notificação/investigação do câncer em papel atualmente utilizada.

#### Tempo de Resposta

Embora não necessário, seria ideal um tempo de resposta curto e psicologicamente aceitável para minimizar o tempo total despendido em cada tarefa do sistema.

#### Usabilidade

A interface gráfica deve ser de fácil entendimento, deve ser intuitiva e apresentar uma curva de aprendizado rápida para o usuário. Deve auxiliar ao máximo no preenchimento de cada campo.

#### Confiabilidade

A ferramenta deve executar de maneira correta suas funções.

### Manutenibilidade

Manutenções no sistema devem ser raras e não requerer grandes esforços.

### Hardware

Necessidade de um microcomputador capaz de executar a aplicação e com acesso livre ao banco de dados.

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

Uma modelagem ideal do banco de dados é fator fundamental para o funcionamento adequado do sistema. A partir das tabelas idealizadas para o funcionamento do sistema foram aplicadas as regras de normalização resultando no modelo de entidade-relacionamento apresentado na **Figura 1**.

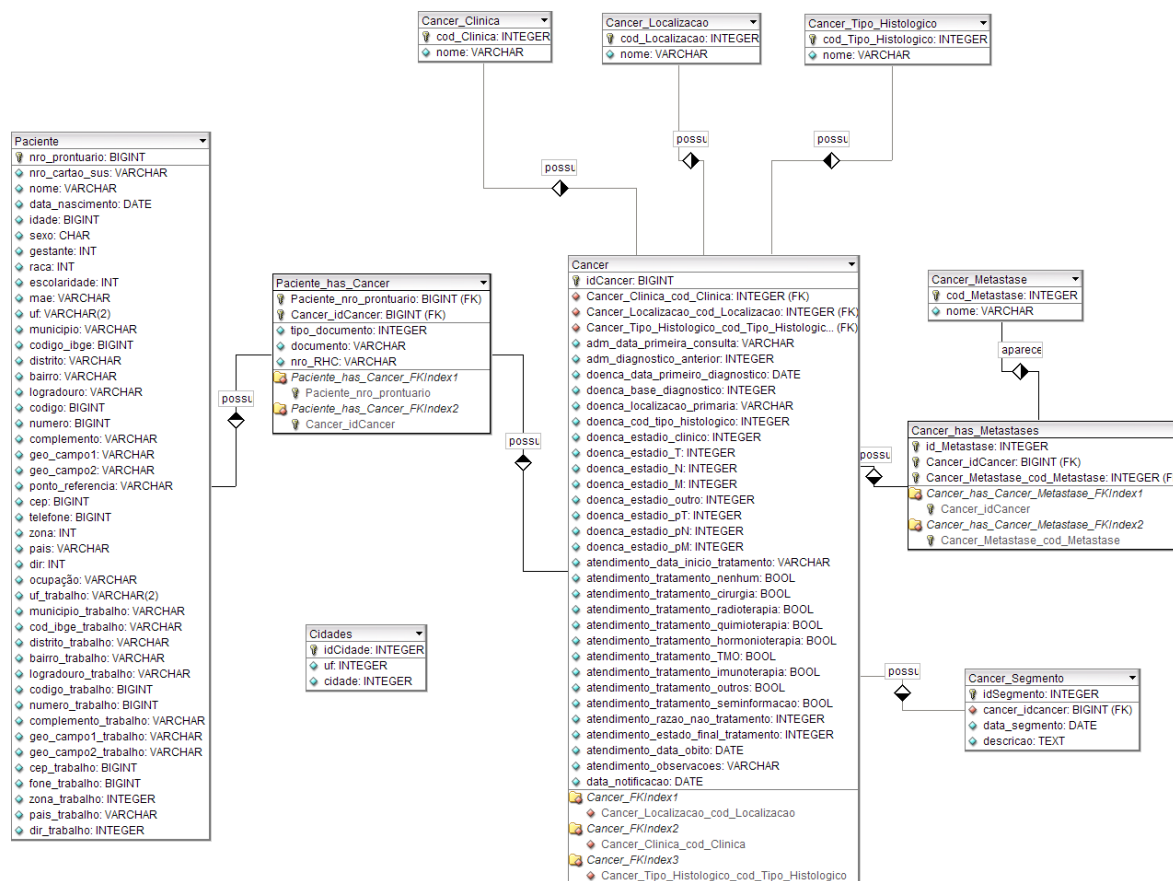


Figura 1 - Modelo Entidade-Relacionamento do Banco de Dados do SiVIC

Segue um breve comentário sobre cada uma das tabelas do sistema:

**Paciente**: tabela contém as informações pessoais básicas sobre um paciente: nome, idade, endereço, escolaridade, etc. Essa tabela compartilha dos mesmos campos e estrutura da tabela de pacientes do sistema IntegraVep. Tem como chave primária o número do prontuário do paciente cadastrado.

**Cancer**: tabela contém as informações únicas sobre o câncer: data do diagnóstico, localização primária do câncer, tratamentos, estágio clínico, etc. presentes na ficha de investigação/notificação do câncer do HCFMRP. Cada câncer relatado ganha uma identificação única que é a chave dessa tabela.

Paciente\_has\_Cancer: tabela faz o relacionamento NxM entre as tabelas *Paciente* e *Cancer*. Cada paciente pode desenvolver N cânceres únicos, essa tabela guarda essa relação mais as informações únicas sobre o paciente não compreendidas na tabela *Paciente* incluindo documentos extras, já que o IntegraVep cadastra pacientes pelo cartão SUS porém a ficha do Câncer no HCFMRP permite além do cartão SUS que RG, CPF, PIS/PASEP e certidão de nascimento sejam usados como documento do paciente.

Cancer\_Clinica: tabela trás uma identificação única para cada clínica que pode reportar um câncer, por exemplo: pediatria, neurologia, etc.

Cancer\_Localizacao: tabela trás uma identificação única para cada localização primária na qual um câncer pode aparecer.

Cancer\_Tipo\_Histologico: tabela trás uma identificação única para cada tipo histológico que um câncer pode apresentar.

Cancer\_Metastase: tabela trás uma identificação única para cada tipo de metástase que pode vir a ocorrer.

Cancer\_has\_Metastases: tabela faz o relacionamento NxM entre as tabelas *Cancer* e *Cancer\_Metastase*. Através dela conhecemos todas metástases que ocorreram em um paciente a partir do seu câncer primário.

Cancer\_Segmento: tabela trás as informações sobre uma segmentação associada a um câncer, ou seja, a data daquela segmentação e um campo textual para compreender a evolução da doença naquele momento.

Usando dessas tabelas abrangemos todas as necessidades do SiVIC e guardamos enfim as informações de modo inteligente para permitir a rápida extração de informações úteis. Nota-se que todas as tabelas foram construídas baseadas em identificadores únicos para cada

entrada e utilizando de chaves estrangeiras para manter a consistência do banco e as ligações existente entre cada tabela. Com o fim da modelagem no DBDesigner foi necessário o trabalho de conversão e adequação do modelo para a criação do banco de dados real e funcional em Postgre.

Algumas tabelas adicionais foram utilizadas para facilitar o preenchimento dos dados, como a tabela que lista as cidades uma vez que o usuário seleciona o estado de origem do paciente, porém não foram aqui detalhadas por não tratarem diretamente do câncer.

### **3.3. Interface Gráfica**

Quando propomos uma alternativa a um modelo vigente devemos levar em conta a resistência e a aversão a mudanças por parte do usuário e, partindo desse princípio decidiu-se que manter uma interface gráfica similar a ficha de investigação/notificação traria maior familiaridade para os vigilantes. Dessa maneira a interface gráfica do SiVIC foi criada mantendo a disposição e agrupamentos da ficha em papel nos campos cadastrais das telas de cadastro e visualização de dados.

O manuseio da interface tornou-se simples já que as informações são apresentadas de modo semelhante à ficha em papel utilizada corriqueiramente, atendendo então a expectativa do usuário que utiliza o sistema pela primeira vez.

Como pode ser visto na **Figura 2**, a ficha de notificação/investigação do câncer é claramente dividida em quatro partes distintas, sendo elas:

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA  
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
*Instituição: 021130*

*P. Gencato*  
*Emp. Ind. S*  
*F. J. P.*

**FICHA DE ADMISSÃO - REGISTRO HOSPITALAR** N° RHC:

**IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:**

Prontuário:

Documento:  1. PIS/PASEP / 2. RG. / 3. Certidão de Nascimento / 4. CPF / 5. Cartão SUS *cer -*

N°:  **1** *tempo -*

Data de nascimento:  **1** Sexo:  1. Masculino / 2. Feminino

Nome: \_\_\_\_\_

Escolaridade:  1. Analfabeto / 2. 1º grau incompleto / 3. 1º grau completo / 4. 2º grau / 5. Superior / 6. Ignorado

Estado / País de nascimento:

Residência atual - Logradouro: \_\_\_\_\_

N°: \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_ CEP:  UF:

Cidade: \_\_\_\_\_

**SITUAÇÃO DO PACIENTE À ADMISSÃO**

Data 1ª consulta:  **2** *inicial do atendimento:* \_\_\_\_\_

Diag. Trat. Anterior:  1. Sem diagnóstico/sem tratam. **2** *Com diag./sem tratamento* / 3. Com diag./com tratamento / 4. Outros

**INFORMAÇÕES SOBRE A DOENÇA**

Data do 1º diagnóstico:  **3**

Base diagnóstica:  1. Exame clínico / 2. Recursos aux. não microscópicos / 3. Confirmação microscópica / 9. Sem informação

**Caracterização do tumor principal**

Localização primária:

Tipo histológico:

Estadio clínico:  T:  N:  M:  Outro estadiamento:

Estadio pTNM: pT:  pN:  pM:

Metástase:

**EVENTOS DESSE ATENDIMENTO**

Data do início do tratamento:

Tratamento recebido:  1. Nenhum  2. Cirurgia  3. Radioterapia  4. Quimioterapia  5. Hormonioterapia  
 6. TMO  7. Imunoterapia  8. Outros  9. Sem informação

Razão para não realização do tratamento:  1. Recusa no tratamento / 2. Doença avançada. Falta de condições clínicas /  
 3. Outras doenças associadas / 4. Abandono tratamento / 5. Óbito por câncer /  
 6. Óbito por outras causas. SOE / 7. Outras / 8. Não se aplica / 9. Sem informação

Estado da doença ao final do tratamento:  **4** *1. Sem evidência da doença / 2. Remissão parcial / 3. Doença estável / 4. Doença em progressão / 5. Fora de possibilidade / 6. Óbito por câncer / 7. Óbito por outras causas, SOE / 8. Tratamento não concluído / 9. Não se aplica / 10. Sem informação*

Data do óbito:

**OBSERVAÇÕES:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- HC. 31.1791 -

**Figura 2 - As Quatro Divisões da Ficha de Notificação/Investigação do Câncer**

1. Identificação do Paciente: contém os dados pessoais de um paciente. Inclusive os números de seus documentos e o código do prontuário único ao paciente no HCFMRP.
2. Situação do Paciente à Admissão: contém as informações sobre a primeira consulta do paciente, a clínica na qual foi atendido e informações sobre um possível tratamento anterior realizado em outra instituição.
3. Informações sobre a Doença: contém as informações sobre quando se deu a confirmação do câncer, sua localização primária, seu tipo histológico, apresenta todas

variáveis do estadiamento do câncer e as possíveis metástases que aquele câncer tenha sofrido.

4. Eventos desse Atendimento: contém as informações sobre o tratamento em si. Sua data de início, os tratamentos aplicados ao paciente, um campo para observações gerais e a data de óbito se for o caso.

A idéia básica então da adaptação da ficha em papel para o modelo digital foi manter essas quatro secções bem definidas em quatro abas distintas na tela de cadastro e visualização de dados cadastrados. As figuras abaixo demonstram a ferramenta em uma situação de novo cadastro, então mostrando os campos em branco. Nota-se que ao visualizarmos um câncer previamente cadastrado, a mesma interface seria mostrada, porém com os campos devidamente preenchidos e possíveis de edição para uma eventual atualização dos dados.

**Cadastro - Vigilância do Câncer**

Identificação | Admissão | Informações sobre a Doença | Eventos do Atendimento | Segmento

Prontuário:  Nº RHC:

Documento:  Nº Documento:

Nome:  Sobrenome:

Data de Nascimento:  Idade:  Sexo:

Escolaridade:

Ocupação:  Raça:

Endereço:

UF:  Cidade:

Logradouro (rua,avenida,...):  Número:

Bairro:  CEP:

Imprimir Ficha em Branco | Salvar | Cancelar

**Figura 3 - Cadastro SiVIC - aba Identificação do Paciente**

É ilustrada na **Figura 3** a interface de cadastro e visualização dos dados básicos de identificação do paciente. Os dados são basicamente: número de documento, código de prontuário, código de notificação, nome, sobrenome, data de nascimento, idade, sexo, escolaridade, raça, ocupação e dados complementares sobre o endereço do paciente.

The image shows a software window titled "Cadastro - Vigilância do Câncer". It has a tabbed interface with the following tabs: "Identificação", "Admissão" (which is the active tab), "Informações sobre a Doença", "Eventos do Atendimento", and "Segmento".

Under the "Admissão" tab, there is a section for "Data da Primeira Consulta" with a date input field and a calendar icon. Below this are two dropdown menus: "Clínica do Atendimento:" and "Diagnóstico do Tratamento Anterior:". At the bottom of the window, there are three buttons: "Imprimir Ficha em Branco" on the left, and "Salvar" and "Cancelar" on the right.

**Figura 4 - Cadastro SiVIC - aba Situação do Paciente à Admissão**

É ilustrada na **Figura 4** a interface de cadastro e visualização da situação do paciente a admissão na instituição. Os dados são: data da primeira consulta, a clínica hospitalar que deu entrada ao paciente e seu diagnóstico anterior, se for o caso.

The image shows a software window titled "Cadastro - Vigilância do Câncer" with several tabs: "Identificação", "Admissão", "Informações sobre a Doença" (selected), "Eventos do Atendimento", and "Segmento".

Under the "Informações sobre a Doença" tab, there are the following fields and controls:

- Data do Primeiro Atendimento:** A date input field with a calendar icon and a "Base do Diagnóstico:" dropdown menu.
- Caracterização do Tumor Principal:**
  - Localização Primária:** A dropdown menu.
  - Tipo Histológico:** A dropdown menu.
  - Estádio Clínico:** A dropdown menu with sub-fields:
    - T: [ ] v
    - N: [ ] v
    - M: [ ] v
    - pT: [ ] v
    - pN: [ ] v
    - pM: [ ] v
  - Outro estadiamento:** An input field.
  - Metástases:** A large text area with a dropdown menu below it and "Adicionar" and "Remover" buttons.

At the bottom of the window, there are three buttons: "Imprimir Ficha em Branco", "Salvar", and "Cancelar".

Figura 5 - Cadastro SiVIC - aba Informações Sobre a Doença

É ilustrada na **Figura 5** a interface de cadastro e visualização das informações do câncer. Os dados são: data da primeira consulta, base do diagnóstico, localização primária, tipo histológico do câncer, estágio clínico do câncer T/N/M e pT/pN/pM, além da lista com as metástases originadas desse câncer.

The image shows a software window titled "Cadastro - Vigilância do Câncer". It has five tabs: "Identificação", "Admissão", "Informações sobre a Doença", "Eventos do Atendimento" (which is selected), and "Segmento".

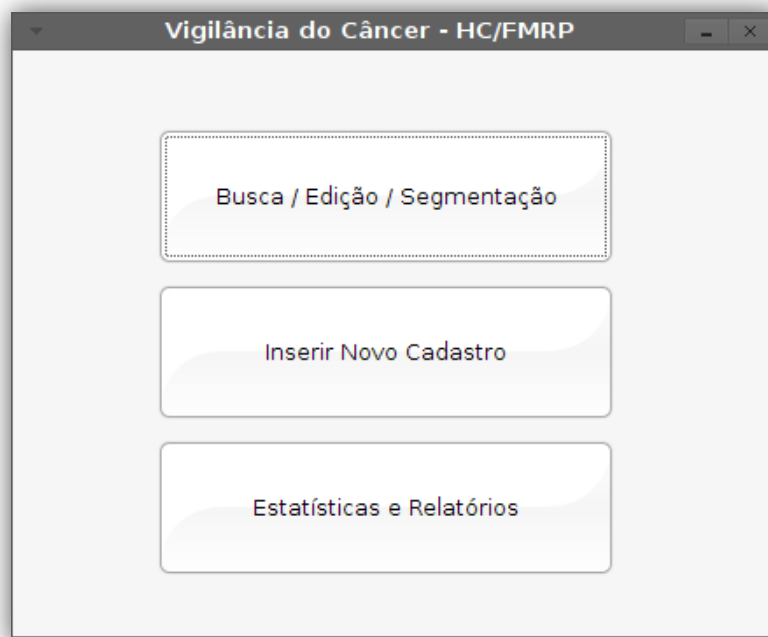
Under the "Eventos do Atendimento" tab, there are two date pickers: "Data do Início do Tratamento" and "Data do Óbito". Below these is a section titled "Tratamento recebido" containing a grid of checkboxes for various treatments: 1. Nenhum, 2. Cirurgia, 3. Radioterapia, 4. Quimioterapia, 5. Hormonioterapia, 6. TMO, 7. Imunoterapia, 8. Outros, and 9. Sem Informação.

Below the treatment list are two dropdown menus: "Razão para a não realização do tratamento:" and "Estado da doença ao final do tratamento:". At the bottom of this section is a large text area labeled "Observações:". At the very bottom of the window are three buttons: "Imprimir Ficha em Branco", "Salvar", and "Cancelar".

**Figura 6 - Cadastro SiVIC - aba Eventos Desse Atendimento**

É ilustrada na **Figura 6** a interface de cadastro e visualização do atendimento ao paciente. Os dados são: data do início do tratamento, uma listagem dos tratamentos aos quais o paciente foi submetido, campos para explicitar razões de não tratamento, estado ao final da doença ou data de óbito sempre que cabível, além de um campo livre para observações gerais desse câncer.

À parte das telas de cadastro e visualização do SiVIC, outras telas merecem destaque. Quando o usuário inicializa o sistema é apresentado um menu simples (**Figura 7**), cuja idéia é ser direto, para que o usuário encontre de maneira simples as funcionalidades que necessita.



**Figura 7 - Menu Básico do SiVIC**

A interface de busca (**Figura 8**) apresenta os seguintes campos para refinamento de busca que podem ser utilizados combinadamente: código do prontuário do paciente, nome e sobrenome, data da primeira consulta do paciente. Com a execução da busca os resultados são apresentados em uma tabela que indica além dos dados da busca, a localização primária do câncer o que permite diferenciar pacientes com mais de um câncer cadastrado.

Busca - Vigilância do Câncer

Prontuário	Nome	Data Co...	Localização	idC...
12300000...	Gabriel dos Santos	30/11/2008	Próstata	2

Prontuário  
 Nome  
 Nome  
 Sobrenome  
 Santos  
 Data Consulta  
 De:   
 À:

Mês Atual: **November**

Pacientes Não Segmentados: 0  
 Total de Pacientes do Mês: 3

**Figura 8 - Interface de Busca do SiVIC**

O duplo clique em qualquer linha da tabela de resultados de busca irá apresentar a tela de cadastro no modo visualização/atualização (**Figura 9**) que permite completar ou atualizar todos campos do cadastro, imprimir a ficha de investigação/notificação do câncer com os dados preenchidos e pronta para ser anexada ao prontuário do paciente, além de liberar uma nova aba, destinada a segmentação do câncer.

**Cadastro - Vigilância do Câncer**

Identificação   Admissão   Informações sobre a Doença   Eventos do Atendimento   Segmento

Prontuário: 123000000001   Nº RHC: 1231341234

Documento: 1. PIS/PASEP   Nº Documento: 23141234

Nome: Gabriel   Sobrenome: dos Santos

Data de Nascimento: 30/01/1978   Idade: 30   Sexo: 1. Masculino

Escolaridade: 1. Analfabeto

Ocupação: Pedreiro   Raça: 1. Branco

Endereço:

UF: SP   Cidade: Ribeirão Preto

Logradouro (rua,avenida,...): Duque de Caxias   Número: 123

Bairro: Centro   CEP:

Imprimir Ficha Preenchida   Salvar   Cancelar

**Figura 9 - Exemplo de Visualização/Atualização de Cadastro do SiVIC**

A quinta aba da interface de cadastro, Segmento (**Figura 10**), aparece habilitada somente na visualização/atualização de um câncer previamente cadastrado. Nela podemos adicionar novas segmentações anualmente e visualizar as segmentações passadas.

**Cadastro - Vigilância do Câncer**

Identificação Admissão Informações sobre a Doença Eventos do Atendimento **Segmento**

Data da Notificação: 16/11/2007

Data da Segmentação: 16/11/2008 ▾

Paciente evoluiu com o tratamento da quimioterapia.

Editar

Imprimir Ficha Preenchida Salvar Cancelar

**Figura 10 - Visualização/Atualização de Cadastro no SiVIC - aba de Segmentação**

### **3.3. Elementos de Usabilidade**

A elaboração de um sistema moderno exige hoje dos projetistas o foco principal no usuário que utilizará o sistema, preocupação essa que não existia anteriormente. Com essa nova perspectiva da interação usuário-computador, a usabilidade do sistema ganha grande relevância. Deve-se ressaltar que usabilidade não é sinônimo de facilidade de uso como o senso comum sugere e sim um conjunto mais complexo de diretrizes, sendo as principais:

Facilidade de aprendizado pelo usuário: o sistema tem de apresentar uma curva de aprendizado favorável, ou seja, o usuário tem que atingir a produtividade básica em pouco tempo de interação com o sistema.

Alta performance do usuário: o usuário deve realizar todas suas tarefas de modo eficiente, aumentando a produtividade com o uso do sistema.

Baixa taxa de erro do usuário: usuário deve errar o mínimo no seu processo de trabalho. Para isso é importante que o sistema apresente as opções de maneira clara e objetiva e apresente algum tipo de *feedback* a cada interação.

Satisfação subjetiva do usuário: usuário deve se sentir bem usando do sistema, mesmo que não fique claro para ele o motivo. Esse é um ponto que só pode ser atingido se conseguirmos atingir todos os demais levantados até aqui.

Retenção a longo prazo pelo usuário: uma vez aprendido a utilizar o sistema, o usuário deve lembrar rapidamente como utilizar o sistema até mesmo após uma longo período longe do sistema.

Levando em consideração tais critérios de usabilidade a interface gráfica do sistema em geral apresentou alguns destaques que focados no usuário que lida com o sistema diariamente devem aumentar a usabilidade do sistema. São esses detalhes:

Resolução nativa do programa: visto que os computadores utilizados no Núcleo de Vigilância Epidemiológica utilizam basicamente da resolução 800x600, todas janelas do sistema foram padronizadas e desenhadas para aparecerem por completo e bem integradas até mesmo em resoluções mais baixas.

Uso de máscaras e verificadores numéricos: campos que lidam com valores numéricos sejam separados por barras, pontos ou outros delimitadores são preenchidos de maneira lógica bastando ao usuário entrar apenas com os números, além disso é feita uma verificação que permite apenas a entrada de dígitos numéricos. Esse tratamento é prático também pois mantém a formatação igual para todas entradas numéricas no banco de dados.

Seqüência lógica de campos: o sistema foi cuidadosamente desenhado para que a o cursor se movesse da maneira lógica ao preenchimento dos dados sempre que a tecla TAB fosse pressionada. Assim aumentamos a produtividade do usuário que não precisa recorrer ao mouse no momento de preenchimento da ficha.

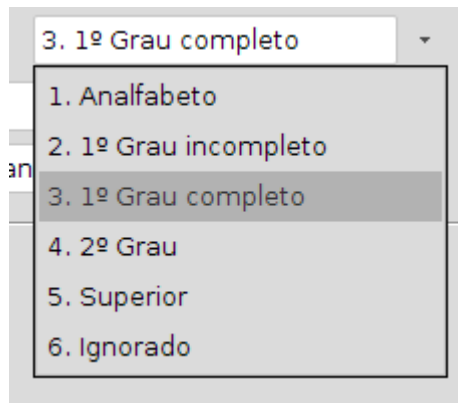
Preferência por campos fechados: sempre que possível evitou-se as entradas livres como campos de texto. Entradas livres não padronizam os dados, prejudicam o funcionamento do banco de dados e desestimulam o preenchimento por completo das fichas. Opções que pudessem ser escolhidas com poucos cliques foram então priorizadas.

Uso de *widgets* inteligentes: para uma experiência mais rica por parte do usuário foi utilizado a biblioteca SwingX<sup>6</sup>, uma extensão da Swing que provê *widgets* que aumentam a produtividade da aplicação, por exemplo o uso de *comboboxs* que auto selecionam uma

---

<sup>6</sup> SwingX, extensão de biblioteca gráfica para Java - Disponível em: <https://swingx.dev.java.net/>

opção baseado na entrada do usuário. Na **Figura 11** temos um *combobox* com auto seleção para o preenchimento da escolaridade de um paciente, com o *combobox* selecionado, basta o usuário digitar “3” para que a opção “1º Grau completo” seja marcada.



**Figura 11 - Combobox com auto-seleção**

Uso de calendário inteligente: para aumentar a produtividade e facilitar o preenchimento e visualização de datas, todos campos que envolvem datas foi-se anexado um ícone de calendário que quando clicado apresentava uma janela com os meses e dias da semana possibilitando encontrar-se facilmente qualquer data (**Figura 12**). Além disso ao lado da data de nascimento do paciente existe um campo que automaticamente calcula a data do mesmo baseado na data de nascimento e data corrente, esse campo foi adicionado por sugestão de membros da vigilância que se queixavam de ter de calcular na mão a idade de cada paciente.

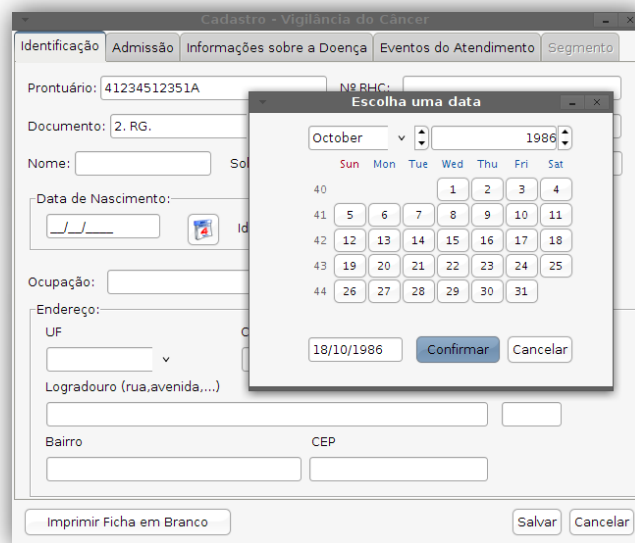


Figura 12 - Calendário inteligente

### 3.4. Funcionalidades do Sistema

A seguir serão apresentadas funcionalidades únicas do sistema como a impressão da ficha de notificação/investigação do câncer devidamente preenchida com os dados do caso de câncer cadastrado, o auxílio inteligente a segmentação do câncer e as estatísticas básicas geradas com os dados presentes no banco de dados do SiVIC.

#### 3.4.1. Impressão da ficha de notificação/investigação do câncer

Uma das funcionalidades exclusivas do SiVIC é a impressão da ficha de notificação/investigação do câncer já preenchida com os dados de um caso de câncer previamente cadastrado. Essa funcionalidade reduz os esforços desnecessários já que anteriormente cabia ao vigilante transcrever a ficha na mão, e agora ele pode a qualquer momento imprimir a ficha com os dados já cadastrados e anexá-la direto ao prontuário do paciente.

Tal impressão se dá lendo o banco de dados, gerando um arquivo PDF através da biblioteca iText<sup>7</sup> e depois chamando a aplicação para leitura de PDF padrão do sistema. É demonstrado na **Figura 13** uma fração de um documento em formato PDF gerado com o SiVIC a partir de um caso de câncer cadastrado. Nota-se a semelhança fiel com a ficha de investigação/notificação do câncer replicada nesse documento como Anexo A.

**Identificação do Paciente**  
**Prontuário:** 123000000001  
**Documento:** 1 1.PIS/PASEP / 2.RG / 3.Certidão de Nascimento / 4.CPF / 5.Cartão SUS  
**Nro:** 23141234 **Sexo:** 1 1.Mas / 2.Fem / 3.Ind  
**Data de Nascimento:** 30/01/1978 **Raça:** 1 1.Branco / 2.Mulato / 3.Negro /  
**Nome:** Gabriel dos Santos  
**Escolaridade:** 1 1.Analfabeto / 2.1º Grau Incompleto / 3.1º Grau Completo / 4.2º Grau / 5.Supe  
**Estado/País de Origem:** \_\_\_\_\_ **Ocupacao:** Pedreiro  
**Residência Atual - Logradouro:** Duque de Caxias  
**Número:** 123 **Complemento:** Bairro Centro **CEP:** 14040932  
**Cidade:** Ribeirão Preto **UF:** SP

**Situação do Paciente à Admissão**  
**Data 1º Consulta:** 30/11/2008 **Clínica do Atendimento:** Neurologia  
**Diag. Trat. Anterior:** 1 1.Sem Diag/Sem Trat. / 2.Com Diag./Sem Trat. / 3.Com Diag./Com Tr

**Informações Sobre a Doença**  
**Data 1º Diagnostico:** 16/11/1999  
**Base diagnóstico:** 3 1.Exame Clínico / 2.Recursos Aux. Não Microscópicos / 3.Confirmação

Figura 13 - Imagem parcial do PDF gerado

### 3.4.2. Auxílio a Segmentação

O SiVIC conta também com a funcionalidade de auxílio inteligente a segmentação do câncer. Como já explanado anteriormente, cabe ao vigilante mensalmente buscar por casos de cânceres cadastrados nos anos anteriores para o mês corrente, e segmentar cada caso

<sup>7</sup> iText, biblioteca de manipulação de textos em Java – Disponível em: <http://www.lowagie.com/iText/>

individualmente. Antes do SiVIC essa busca devia ser feita manualmente com o uso do programa cadastral. Com o SiVIC o usuário é automaticamente alertado de segmentações pendentes e atrasadas, além de permitir a listagem rápida de todos casos que devem ainda ser segmentados no mês corrente.

Essa automatização pode ser vista já na tela de busca do programa (**Figura 14**). Quando o vigilante entra no modo de busca ele já é alertado sobre possíveis segmentações atrasadas.

Prontuário	Nome	Data Co...	Localização	idC...
12300000...	Gabriel dos Santos	30/11/2008	Próstata	2

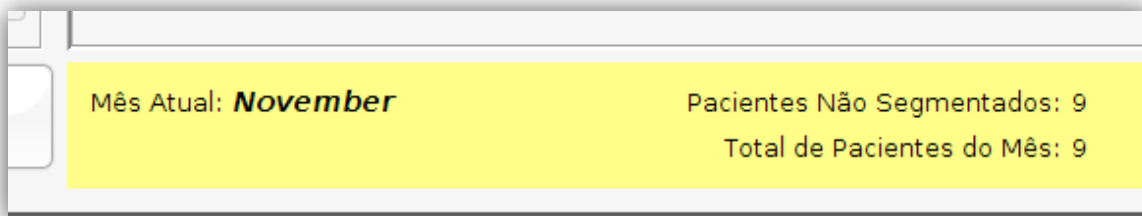
Mês Atual: **November** Pacientes Não Segmentados: 0  
Total de Pacientes do Mês: 3

**Figura 14 - Destaque ao Auxílio Inteligente da Segmentação**

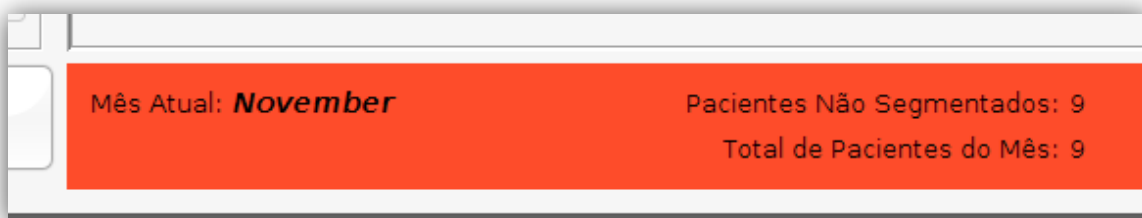
A barra inferior da busca apresenta três informações valiosas: o mês corrente, o total de pacientes cadastrados para aquele mês e o total de pacientes ainda não segmentados para aquele mês, ou seja, com a segmentação atrasada. Ao vigilante não cabe esforço adicional para descobrir se existem segmentações atrasadas, o sistema automatiza essa tarefa.

Existe ainda um apelo visual. Caso existam segmentações atrasadas, a barra inferior de buscas troca sua cor de fundo para a cor amarela como é mostrado na **Figura 15**. Se ainda

existirem segmentações atrasadas e a data presente se aproximar do fim do mês então a barra aumenta seu grau de alerta trocando a cor de fundo para cor vermelha como é mostrado na **Figura 16**.



**Figura 15 - Barra de Informações da Segmentação – Amarelo**



**Figura 16 - Barra de Informações da Segmentação - Vermelho**

Clicando a qualquer momento na barra de informações a janela de busca é atualizada com a listagem dos cânceres que devem ser segmentados, proporcionando mais praticidade ao vigilante.

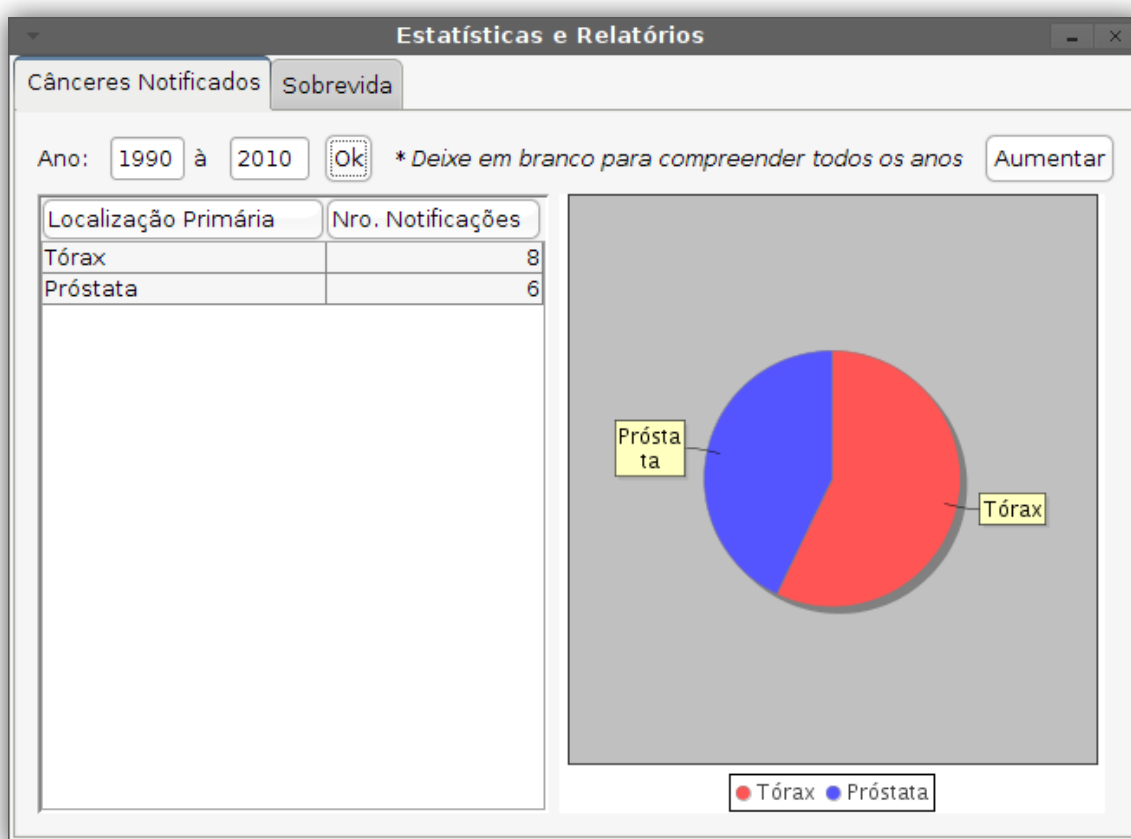
### **3.4.3. Análises estatísticas dos casos de câncer**

As estatísticas que o SiVIC é capaz de gerar na sua atual versão são bem básicas mas já demonstram o potencial que o banco de dados local tem a oferecer uma vez que são estatísticas geradas sobre os casos ocorridos no HCFMRP.

Para geração dos gráficos utilizou-se da biblioteca JFreeChart<sup>8</sup>. Para a demonstração das estatísticas em funcionamento foram utilizados cadastros fictícios.

### Divisão de Cânceres

Com um intervalo de ano definido, o sistema resgata o número de casos de cânceres cadastrados naquele intervalo, dividido pela localização primária da doença, como é demonstrado na **Figura 17**.



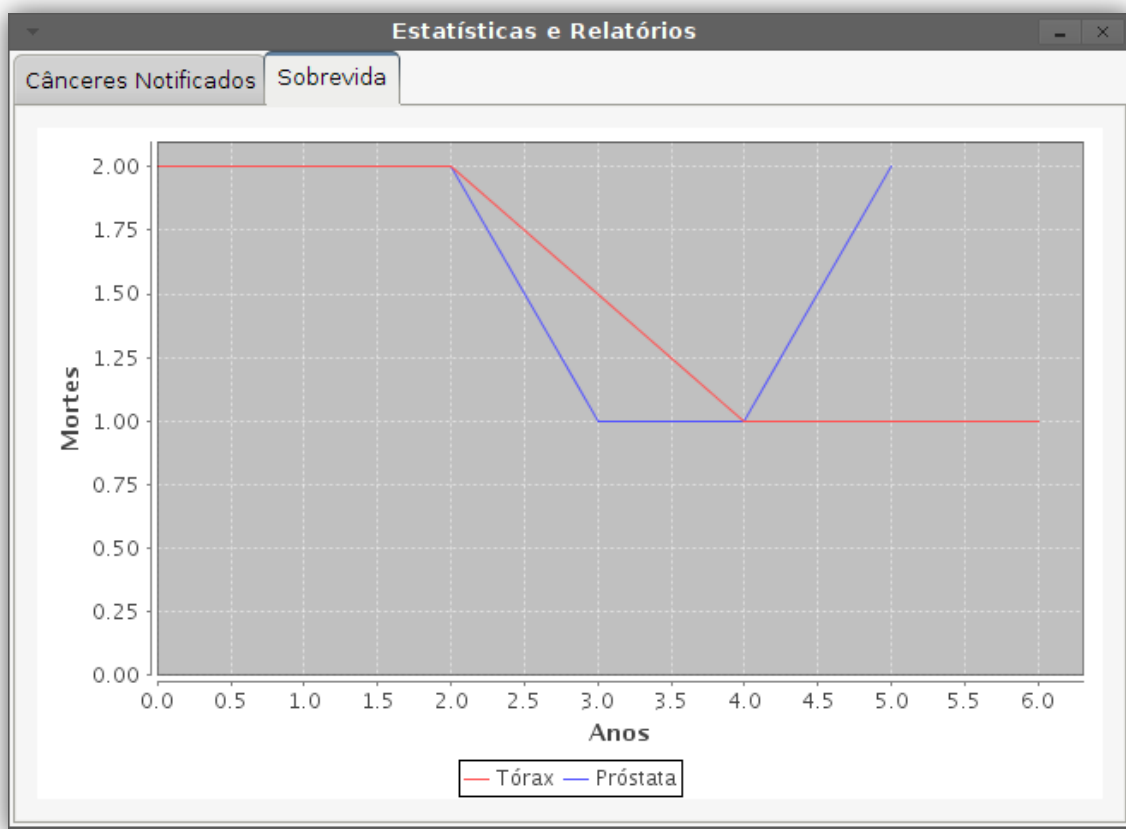
**Figura 17 - Estatística - Divisão de Cânceres**

Esse tipo de informação permite a análise de qual clínica médica é a mais requisitada no hospital, qual tipo primário de câncer cresceu mais no último ano ou década, entre outras.

<sup>8</sup> JFreeChart, biblioteca para geração de gráficos em Java – Disponível em: <http://www.jfree.org/jfreechart/>

## Sobrevida dos Cânceres

A sobrevida é calculada com os dados de pacientes já falecidos. Utilizando da distância entre a data de óbito e o início do tratamento, podemos estimar qual o intervalo de tempo que cada tipo de localização de câncer primário leva para debilitar e matar um paciente. Essa estatística é crucial para cânceres com alto incidente de óbitos já que ajuda a estimar o tempo restante de vida de um paciente com determinado tipo de câncer e tratado no HCFMRP. É ilustrado na **Figura 18** a estimativa em questão.



**Figura 18 - Estatísticas - Sobrevida dos Cânceres**

No caso hipotético em questão, poderíamos afirmar que pacientes com câncer de tórax, em geral morrem ainda nos primeiros anos de tratamento.

## 4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Uma visão geral mostra que o sistema foi desenvolvido e concluído com sucesso e sem maiores percalços. O banco de dados, por exemplo, foi submetido a testes contínuos durante todo o desenvolvimento do sistema e mostrou-se completamente robusto atendendo as devidas expectativas, já o sistema em si, realiza com sucesso as tarefas básicas de cadastro, busca, atualização e segmentação podendo tranquilamente substituir o programa cadastral existente.

A impressão da ficha de notificação/investigação do câncer se mostrou satisfatória também funcionando em todos os sistemas testados e gerando uma ficha impressa muito próxima da atualmente utilizada.

O auxílio inteligente a segmentação que indica ao vigilante as segmentações pendentes e atrasadas, e facilita a busca e edição das mesmas se mostrou funcional demonstrando como podemos aumentar a produtividade com o uso de técnicas de gestão inteligente.

As estatísticas básicas do SiVIC provaram que se pode agregar informações úteis ao trabalho da vigilância epidemiológica trabalhando com um banco de dados local e conciso.

Tentativas preliminares de integrar o SiVIC ao IntegraVEP foram realizadas com sucesso demonstrando o potencial do SiVIC em notificar futuramente os casos de cânceres ao Estado através dessa integração.

Conclui-se então que todos objetivos do SiVIC foram atingidos e minimizou-se muito os trabalhos desnecessários de re-digitação e transcrição anteriores.

Infelizmente o resgate das informações básicas dos pacientes do sistema HCFMRP não foi possível como planejado inicialmente já que a liberação de uma visão do banco de dados do HCFMRP contendo essas informações não ocorreu como previsto. Somente na segunda semana de novembro essa visão foi liberada, porém era tarde para a integração satisfatória com o SiVIC.

As perspectivas são positivas, e espera-se que o sistema seja utilizado pela Vigilância Epidemiológica o quanto antes e que atenda as expectativas dos funcionários envolvidos. Os códigos do banco de dados e do sistema serão liberados permitindo a evolução e adequação do sistema por outros desenvolvedores. Espera-se também que a integração com o IntegraVEP se concretize o quanto antes e que então as notificações de cânceres possam enfim ser realizadas através dessa ferramenta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alberts, B., et al. 2002.** *Fundamentos da Biologia Celular - Uma introdução à biologia molecular da célula*. 2ª Edição. Porto Alegre : Editora Artmed, 2002, pp. 601-604.

**Boyd e Keromytis, 2004.** *SQLrand: Preventing SQL Injection Attacks*. Springer Berlin, Heidelberg.

**Date, C. J. 2004.** *Introdução a Sistemas de Bancos de Dados*. 8ª Edição. s.l. : Editora Makron Books, 2004.

**Deitel, H. M. e Deitel, P. J. 2005.** *Java: como programar*. 6ª Edição. s.l. : Editora Prentice Hall, 2005.

**Dix, Finlay, Abowd e Beale.** *Human-Computer Interaction*. 2ª Edição. Prentice Hall, 1998.

**Jacob John, T. 2003.** *Epidemiology intelligence*. India's National Newspaper. Outubro de 2003.

**Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância de Câncer. 2008.** *Estimativas 2008: Incidência de Câncer no Brasil*. Rio de Janeiro : INCA, 2008.

**Vaughan, J. P. e Morrow, R. H. 2002.** *Epidemiologia para os Municípios: Manual para Gerenciamento dos Distritos Sanitários*. 3ª Edição. São Paulo : Editora Hucitec, 2002.

**Waldman, Eliseu A. e Costa, Tereza R. E. 1998.** *Vigilância em Saúde Pública: Para Gestores Municipais de serviços de Saúde*. São Paulo : Fundação Peirópolis Ltda, 1998, pp. 57-132.

