

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

Gonzalo Jose Peinado

Igor Belletti M. Urasaki

**SISTEMA DE CONTROLE SUPERVISÓRIO PARA O ATENDIMENTO  
DE PACIENTES EM INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

São Paulo

2011

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

Gonzalo Jose Peinado 5690542

Igor Belletti Mutt Urasaki 5944509

**SISTEMA DE CONTROLE SUPERVISÓRIO PARA O ATENDIMENTO  
DE PACIENTES EM INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

Relatório final apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
para obtenção do diploma de Engenheiro  
Mecatrônico

Área de Concentração:

Engenharia Mecatrônica

Prof Orientador:

Prof. Dr. Diolino José dos Santos Filho

São Paulo

2011

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Urasaki, Igor Belletti Mutt**

**Sistema de controle supervisorio para o atendimento de  
pacientes em internação hospitalar / I.B.M. Urasaki, G.J.  
Peinado. -- São Paulo, 2011.**

**XX p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade  
de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de  
Sistemas Mecânicos.**

**1. Desenvolvimento de software 2. Inovações tecnológicas  
3. Hospitais (Serviços) 4. Recursos em saúde I. Peinado,  
Gonzalo Jose II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.  
Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecâ-  
nicos III. t.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a todos os que tornaram possível a realização deste trabalho, em especial ao Prof. Dr. Diolino José dos Santos Filho que foi muito mais que um orientador, foi um verdadeiro mestre e eterno exemplo de mestre e à Dra. Marisa Miyagi que trabalhou como uma co-orientadora dando todo o direcionamento e colaboração como profissional da área da saúde e tornaram este trabalho um verdadeiro projeto de engenharia.

Agradecemos a todos os nossos colegas que nos apoiaram e trabalharam ao nosso lado durante todos estes anos em especial ao Marcio Tabuti que nos prestou toda a ajuda possível na área de programação do software.

Finalmente agradecemos as nossas famílias, amigos e namoradas pelo constante apoio, incentivo, compreensão e carinho durante a realização deste trabalho.

## RESUMO

Atualmente existe uma demanda muito grande por parte da comunidade para utilização de serviços e recursos da área hospitalar. Baseado neste problema, pretende-se melhorar a gestão hospitalar, gerando ferramentas para uma melhor administração dos recursos hospitalares de tal forma que seja possível otimizar o tempo de uso destes recursos ou realocá-los de forma adequada. Para este fim, desenvolveu-se um software que ajude o gestor a consultar a base de dados de seus pacientes. O software irá classificar os pacientes desse banco de dados de acordo com as regras do DRG (Diagnosis-Related Groups) que leva em conta as características que são pertinentes para o gestor como, por exemplo: sexo do paciente, idade, doença principal, cirurgias realizadas, etc. O usuário do software poderá manipular esses atributos conforme for o objetivo de sua pesquisa, sendo possível ordenar o filtro desses atributos e também criar regras para o filtro de cada atributo. O software também terá uma ferramenta para estimar o tempo que um novo paciente ficará no hospital de acordo com o histórico dos pacientes que possuem o um perfil semelhante ao seu.

**Palavras Chave:** Gestão Hospitalar, DRG, Case Mix, Software na Saúde.

## **ABSTRACT**

Nowadays, there is a large demand of the community to use the hospital and medical services and resources. To minimize this problem, we pretend to improve the hospital management, and so with a better management we can reduce the resources' usage or relocate them in a better way. For this purpose, we will create software that helps the hospital manager to consult the database of his patients. The software will classify the patients from this database according to the rules of DRG (Diagnosis-Related Groups) which uses the characteristics relevant to the manager. For example, the patient gender, age, main disease, surgeries already realized, etc. The user can manipulate these attributes in the software and according to the specific objective of his consult. As an example, he can chose and order the filters and create rules for each parameter. The software will also have a tool to estimate the resources that will be used by a new pacient using as reference the history of the treatments made in the last months.

**Key Words:** Hospital Management, DRG, Case Mix, Software in Health.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Esquema dos efeitos do Lean Thinking em uma empresa ..... | 18 |
| Figure 2 – Exemplo de Classificação do CID 10 .....                  | 21 |
| Figure 3 – Diagrama de Casos de Uso do sistema.....                  | 30 |
| Figura 4 - Diagrama Entidade Relacionamento.....                     | 31 |
| Figure 5 - Tela Inicial.....                                         | 39 |
| Figure 6 - Mensagem de Erro .....                                    | 40 |
| Figure 7 - Configurações Iniciais.....                               | 41 |
| Figure 8 – Carregar novos dados.....                                 | 42 |
| Figure 9 – Localização da Tabela .....                               | 42 |
| Figure 10 - Tela de Relacionamento.....                              | 43 |
| Figure 11 - Operação realizada .....                                 | 44 |
| Figure 12 – Módulo de Consulta. ....                                 | 45 |
| Figure 13 - Consulta realizada com sucesso.....                      | 45 |
| Figure 14 - Módulo de Novo Atendimento .....                         | 46 |
| Figure 15 - Janela de Resultados do Novo Atendimento .....           | 46 |

## SUMÁRIO

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Introdução .....                                                                        | 11 |
| 1.1 Apresentação do Problema.....                                                         | 11 |
| 1.2 Objetivo.....                                                                         | 12 |
| 1.3 Justificativa .....                                                                   | 14 |
| 2 Revisão Bibliográfica.....                                                              | 16 |
| 2.1 Lean Thinking .....                                                                   | 16 |
| 2.2 Diagnosis Related Groups .....                                                        | 19 |
| 2.3 Case Mix .....                                                                        | 20 |
| 2.4 Classificação Internacional de Doenças .....                                          | 20 |
| 2.5 Major Diagnostic Categories.....                                                      | 22 |
| 2.6 Linguagem Java.....                                                                   | 23 |
| 2.7 API Apache POI - HSSF .....                                                           | 24 |
| 3 Métodos.....                                                                            | 25 |
| 4 Descrição do Sistema.....                                                               | 27 |
| 4 Descrição do Sistema.....                                                               | 27 |
| 4.1 Funcionalidades.....                                                                  | 27 |
| 4.2 Lógica de Classificação .....                                                         | 29 |
| 4.3 Especificação do Software.....                                                        | 30 |
| 4.4 Interfaces .....                                                                      | 39 |
| 5 Resultados .....                                                                        | 47 |
| 6 Conclusão .....                                                                         | 48 |
| 7 Referências Bibliográficas .....                                                        | 50 |
| Anexo A – Diagramas de Casos de Uso .....                                                 | 52 |
| ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO PARA O SISTEMA DE CONTROLE SUPERVISÓRIO<br>HOSPITALAR ..... | 53 |



|       |                               |    |
|-------|-------------------------------|----|
| 1.1   | Objetivo .....                | 55 |
| 1.    | Conceitos Gerais .....        | 56 |
| 2.1   | Dicionário de conceitos ..... | 56 |
| 2.2   | Conceito 1 .....              | 56 |
| 2.    | Configurações.....            | 57 |
| 3.1   | Breve Descrição .....         | 57 |
| 3.2   | Atores.....                   | 57 |
| 3.3   | Pré-Condições .....           | 57 |
| 3.4   | Fluxo Básico.....             | 57 |
| 3.4.1 | Fluxos Alternativos.....      | 57 |
| 3.5   | Pós-Condições.....            | 57 |
| 3.    | Carregar novos dados .....    | 58 |
| 4.1   | Breve Descrição .....         | 58 |
| 4.2   | Atores.....                   | 58 |
| 4.3   | Pré-Condições .....           | 58 |
| 4.4   | Fluxo Básico.....             | 58 |
| 4.4.1 | Fluxos Alternativos.....      | 58 |
| 4.5   | Pós-Condições.....            | 58 |
| 4.    | Consultar Base .....          | 59 |
| 5.1   | Breve Descrição .....         | 59 |
| 5.2   | Atores.....                   | 59 |
| 5.3   | Pré-Condições .....           | 59 |
| 5.4   | Fluxo Básico.....             | 59 |
| 5.4.1 | Fluxos Alternativos.....      | 59 |
| 5.5   | Pós-Condições.....            | 59 |
| 5.    | Novo Atendimento .....        | 60 |
| 6.1   | Breve Descrição.....          | 60 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 6.2 Atores.....                      | 60 |
| 6.3 Pré-Condições .....              | 60 |
| 6.4 Fluxo Básico .....               | 60 |
| 6.4.1 Fluxos Alternativos .....      | 60 |
| 6.5 Pós-Condições .....              | 60 |
| 6. Selecionar Local de Destino.....  | 61 |
| 7.1 Breve Descrição.....             | 61 |
| 7.2 Atores .....                     | 61 |
| 7.3 Pré-Condições .....              | 61 |
| 7.4 Fluxo Básico .....               | 61 |
| 7.5 Fluxos Alternativos .....        | 61 |
| 7.6 Pós-Condições .....              | 61 |
| 7. Carregar Tabelas Auxiliares ..... | 62 |
| 8.1 Breve Descrição .....            | 62 |
| 8.2 Atores .....                     | 62 |
| 8.3 Pré-Condições .....              | 62 |
| 8.4 Fluxo Básico .....               | 62 |
| 8.4.1 Fluxos Alternativos .....      | 62 |
| 8.5 Pós-Condições .....              | 62 |
| 8. Carregar Nova Tabela .....        | 63 |
| 9.1 Breve Descrição .....            | 63 |
| 9.2 Atores .....                     | 63 |
| 9.3 Pré-Condições .....              | 63 |
| 9.4 Fluxo Básico .....               | 63 |
| 9.4.1 Fluxos Alternativos .....      | 63 |
| 9.5 Pós-Condições .....              | 63 |

## **1 Introdução**

Atualmente o sistema brasileiro de saúde está sofrendo as consequências de anos e anos de descaso, pouco investimento e falta de profissionais qualificados devido também à negligência do governo na área da educação. Dentre os problemas encontrados em um ambiente hospitalar podemos citar má alocação de produtos, falta de recursos humanos e físicos, falta de materiais e equipamentos, e falta de manutenção nos mesmos. Neste trabalho, estudaremos como aumentar a eficiência do atendimento em um hospital para minimizarmos os problemas citados anteriormente.

Existem muitas formas de atacar estes problemas e um empecilho muito grande sempre encontrado é a falta de verba, por esse motivo nosso projeto visa alcançar resultados significativos sem propor grandes mudanças na estrutura das unidades hospitalares e sim mudanças na forma como os recursos já existentes são aproveitados, buscando uma eficiência maior em cada atendimento.

### **1.1 Apresentação do Problema**

Devido a toda preocupação já apresentada com a eficiência do atendimento hospitalar queremos tornar eficiente os atendimentos em um hospital, atacando desde a rotina que o paciente passa ao chegar ao hospital até o como ele é tratado baseado no seu histórico pessoal.

No gerenciamento hospitalar, dentre todos os problemas identificados o que pode ser atacado, dentro dos moldes de grandes mudanças com pequenos investimentos, que o presente trabalho pretende propor melhorias foi a falta de um sistema de controle para o atendimento efetivo das necessidades do paciente que possa melhorar os problemas tanto na área de processos como na área de recursos. Construindo um sistema que leve em consideração os conceitos de DRG (Diagnosis Related Group) e Case Mix no momento da alocação dos recursos que serão utilizados nos atendimentos podemos aumentar a eficiência dos mesmos sem grandes mudanças no dia a dia do hospital (NORONHA, 2004).

## 1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é melhorar a eficiência do atendimento do paciente no hospital utilizando apenas os recursos disponíveis através de um sistema de controle supervisorio.

Este sistema de controle irá analisar os atendimentos realizados pelo hospital e classificá-los através da proposta de DRG montada em conjunto com um profissional do meio da saúde.

Desenvolvemos um protótipo de sistema de controle que possui basicamente dois módulos principais para atender a proposta do trabalho, um módulo que cria um sólido e organizado histórico dos atendimentos realizados pelo hospital e outro que estima recursos a partir dos atendimentos mais recentes.

O módulo de histórico do hospital permitirá que o usuário, através de uma interface amigável, carregue ou atualize a tabela com os atendimentos mais recentes para que esta sirva como base de dados do sistema para suportar as decisões do módulo de estimativa de recursos além de manter de forma racional e organizada todas as informações relevantes dos atendimentos feitos pelo hospital.

No módulo de estimativa de recursos reside a aplicação dos benefícios significativos da utilização dos conceitos de DRG e Case Mix e é utilizando essa inteligência por trás da classificação dos atendimentos que acreditamos que o nosso projeto pode fazer a diferença na eficiência de cada atendimento. Ao utilizar como base de comparação os recursos que a própria instituição vem gastando nos atendimentos similares existe uma percepção real e direta de o que é necessário para atender aquele tipo de paciente e como atendê-lo da melhor forma possível.

O levantamento de dados e problemas do hospital foi realizado com a participação da Dra. Marisa Miyagi que, com sua experiência na área de gestão hospitalar, pode nos ajudar a dar andamento a esse projeto. Graças a sua vasta experiência e conhecimento na área a sua colaboração como elo de ligação com a área da saúde tem sido fundamental para garantir que o sistema atenda as expectativas e necessidades da atual realidade brasileira na área da saúde.

O protótipo do sistema de controle supervisorio desenvolvido tem como principais objetivos intervir no processo de alocação de recursos a partir da análise dinâmica do perfil dos pacientes e dos atendimentos realizados, e a geração de relatórios para identificar o perfil de atendimento praticado pelo hospital. O objetivo do projeto não é construir um software com programação e estruturação impecável para auxílio da gestão hospitalar e sim a criação de uma ferramenta de fácil utilização e alta portabilidade que agregue valor à análise feita pelo sistema e cause real impacto e relevância na forma como um atendimento é estruturado no Brasil.

O trabalho tem como foco principal a aplicação da inteligência que existe na área, e já vem sendo implementada em países mais desenvolvidos, em um sistema de controle adequado com a realidade de desenvolvimento de um projeto de apenas um ano e visa criar um embrião do que pode ser um sistema revolucionário. Queremos chamar a atenção para a lacuna que existe com a falta desse sistema e mostrar o potencial que projetos nessa área possuem, fazendo a interação do sistema automático com a inteligência médica já existente.

Certamente, a interdisciplinaridade é uma meta fundamental para resolver problemas complexos do mundo atual e na área da saúde não é diferente. O nosso projeto possui como motivação maior a aplicação de conceitos importantes e inovadores de forma automática e intuitiva. Ao desenvolver ferramentas computacionais para profissionais de outras áreas é fundamental que esta seja intuitiva, robusta e mostre confiança uma vez que é fundamental que esses profissionais utilizem a ferramenta e melhorem os seus apontamentos para que esta obtenha sucesso e atinja o seu propósito.

### 1.3 Justificativa

Ao iniciar nossa pesquisa com profissionais da área e buscar formas de auxiliar as unidades hospitalares com uma ferramenta deste tipo notamos que muitos dos atendimentos não são feitos da forma mais eficiente possível e isso compromete os demais atendimentos, uma vez que alguns recursos estão sendo sub-aproveitados e alguns pacientes que poderiam ser atendidos, não são. Acreditamos que uma melhoria na alocação de recursos (humanos ou físicos) e um melhor direcionamento do paciente pode ser benéfico para hospital como um todo uma vez que cada necessidade deve ser encarada de uma forma única e a tomada de decisão pode ser fatal para o paciente.

Acreditamos também que com um modelo bem próximo da realidade poderemos propor mudanças e melhorias nos processos que serão benéficas para o atendimento dos pacientes de forma geral.

O desenvolvimento do nosso trabalho visa melhorar o desempenho do hospital em todos os parâmetros citados e, portanto fazer com que o hospital tenha melhores condições de atender os pacientes.

Existe também um descontentamento por parte dos profissionais da área da saúde com a qualidade dos registros e apontamentos desses atendimentos, muitos acreditam que a falta de compreensão e utilização de tais apontamentos para o desenvolvimento da unidade hospitalar faz com que alguns profissionais desta área façam tal registro com pobreza de detalhes. Acreditamos que ao desenvolver uma ferramenta que leve em conta tais registros para propor melhorias e estimar melhores alocações de recursos terá como benefício secundário uma melhoria nesses apontamentos e maior engajamento dos profissionais nessa área.

O sistema depois de implementado fará com que o hospital conheça melhor seus atendimentos que são realizados com maior frequência e, portanto saiba atender melhor estes pacientes. Isso traz uma melhoria na satisfação do paciente, dos funcionários, no dia a dia do hospital em geral e faz com que este se conheça melhor, se mantenha atualizado e utilize as melhores práticas para os seus pacientes (BUSSE, 2006).

Além desses benefícios, outros aparecerão por consequência como transparência na gestão hospitalar, melhor interação entre funcionários e direção, e melhoria na alocação dos recursos.

## 2 Revisão Bibliográfica

### 2.1 Lean Thinking

Consideramos que um ambiente hospitalar pode ter seu comportamento dinâmico interpretado como sendo semelhante ao comportamento dinâmico de um sistema produtivo, conforme já verificado em trabalhos desenvolvidos com a participação deste departamento.

Sendo assim estudamos quais das práticas de gestão industrial vem sendo aplicadas atualmente em hospitais ao longo do mundo e encontramos alguns estudos sobre a aplicação do *Lean Thinking* – Pensamento Enxuto em alguns hospitais (HOLDEN, 2011; DICKSON, 2009).

Segundo Dickson, o Lean Thinking trata-se de um modelo que coloca em prática diversas filosofias japonesas no dia-a-dia do trabalho com o intuito de aumentar a produtividade e a qualidade do produto final ou serviço.

Essas práticas começaram na Toyota no Japão do Pós-guerra que passava por momentos difíceis e não podia adotar os sistemas convencionais de produção em massa devido à falta de matéria prima.

As principais práticas do Lean Thinking são:

- ✓ Just in Time;
- ✓ Heijunka;
- ✓ Resolver os problemas na fonte
- ✓ Melhoria Contínua;
- ✓ Envolvimento do trabalhador no dia-a-dia;
- ✓ Eliminar Desperdícios.

O Just in time é uma estratégia de produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora. Com este sistema, o insumo chega ao local de utilização somente no momento exato em que for necessário.



Sabe-se que para que um sistema funcione bem como um todo cada parte deve funcionar bem e portanto se existe algum ponto que não está trabalhando adequadamente todo o sistema fica comprometido. Resolver cada problema diretamente na sua origem é essencial para não comprometer as demais tarefas.

O Heijunka é um conceito que prega o fluxo contínuo de trabalho e o mínimo atraso entre as etapas dos processos. Um processo puxa o anterior e não empurra o seguinte (“Pull Production”).

Não basta fazer o esforço para implementar todos os conceitos do Lean Thinking se o pensamento de aprimorar o serviço não for buscado continuamente (Figura 1).

O engajamento de toda a equipe é fundamental para o sucesso do projeto. Se cada participante desta equipe multidisciplinar tiver a liberdade de sugerir melhorias, sempre levando em conta o escopo do trabalho de cada um, teremos resultados mais eficazes.

Eliminar desperdícios não significa apenas reduzir o consumo de insumos que são utilizados sem necessidade mas também eliminar todas as atividades que não agregam valor ao serviço.

Para colocar em prática todos esses conceitos o Lean Thinking utiliza vários métodos, são eles:

- ✓ Mapear e Padronizar processos bem conhecidos;
- ✓ Melhoria das condições de trabalho e formação de equipes interdisciplinares;
- ✓ Cinco S;
- ✓ Why Why;
- ✓ Seis Sigma;
- ✓ Kaizen.

O Cinco S é uma técnica que ajuda a manter a limpeza e a organização no trabalho:

Seiri – Manter apenas as ferramentas essenciais;

Seiton - Organizar a disposição das ferramentas no ambiente de trabalho;

Seiso – Limpeza no local de trabalho;

Seiketsu – Higiene do profissional, ferramentas e equipamentos;

Shitsuke – Manutenção dos S anteriores .

O Why-Why é uma técnica japonesa de questionamento sucessivo que permite encontrar a raiz do problema, já o Six Sigma visa reduzir de forma contínua a variação nos processos, eliminando defeitos e falhas nos produtos e serviços.

Já o Kaizen é uma técnica que prega a melhoria contínua através da redução dos desperdícios e aumento da qualidade dos serviços realizados pela empresa, o método propõe medidas simples para a melhoria com análise dos resultados. Pode ser aplicado não somente no ambiente industrial, mas também na vida pessoal e social. Estudos realizados mostram que o Kaizen é um método que desenvolve melhores resultados quando aplicado em equipes heterogêneas e multidisciplinares, sendo assim uma ótima técnica pra aplicarmos no nosso contexto (HOLDEN, 2011; ORTIZ, 2010; SHINGO 2010).

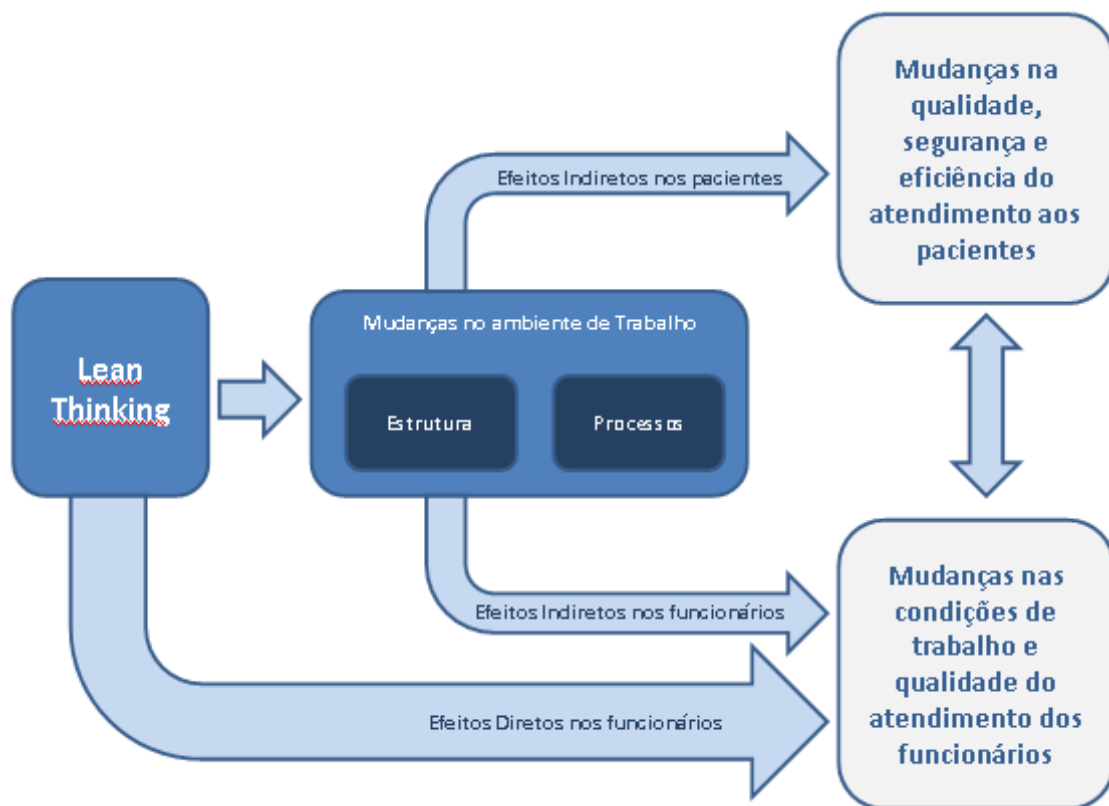


Figura 1 - Esquema dos efeitos do Lean Thinking em uma empresa (DICKSON, 2009).

## 2.2 Diagnosis Related Groups

Os Diagnosis Related Groups, ou simplesmente DRG, são sistemas de classificação de pacientes que têm como objetivo desenhar o perfil de complexidade dos casos atendidos e servir de ferramenta de gestão em serviços de saúde (NORONHA, 2004).

O DRG é um sistema de classificação dos atendimentos realizados de acordo com o perfil nosológico dos pacientes. Os atributos a seguir foram considerados os mais relevantes em nossas pesquisas para construir tal perfil:

- ✓ Diagnóstico Principal;
- ✓ Diagnósticos Secundários;
- ✓ Procedimentos Cirúrgicos realizados;
- ✓ Idade;
- ✓ Sexo;
- ✓ Tipo de saída.

Os parâmetros básicos para efetuar esta classificação variam de local para local, uma das grandes dificuldades de trazer este conceito para o Brasil é que esta classificação não pode ser simplesmente traduzida para o Português, ele deve ser concebido de acordo com a realidade do país. O conceito básico desta ferramenta é replicável, mas cada local/país deve construir os seus números, pois o perfil epidemiológico de cada população é diferente.

Na construção dessa classificação buscou-se relacionar o perfil nosológico do paciente com os recursos e serviços utilizados por cada um desses pacientes no período de sua hospitalização. O tempo de permanência hospitalar é utilizado em boa parte dos casos como referência de consumo de recursos.

Mundialmente existe uma tendência em adotar esta ferramenta para gerir um serviço de saúde, mas no Brasil ainda não existem aplicações reais. O motivo desta deficiência no Brasil é a falta de uma ferramenta eletrônica adaptada às peculiaridades do sistema brasileiro de classificação de procedimentos e processo de faturamento.

O DRG foi criado com o intuito de relacionar de forma mais justa os procedimentos realizados com os valores cobrados por eles nos Estados Unidos nos anos 70, mas a partir daí foram descobertos outras vantagens de se obter essa classificação e este indicador é utilizado pelo mundo inteiro nos dias de hoje (NORONHA, 2003).

A característica mais importante dos DRGs é permitir a comparação do desempenho entre diferentes hospitais. Essa característica aliada a facilidade de aquisição desses dados, que podem ser encontrados nos resumos de saídas hospitalares, é o que potencializa o poder dessa ferramenta de auxílio de gestão hospitalar.

### **2.3 Case Mix**

Case Mix é a proporção de casos de cada doença e procedimentos realizados por um hospital. É um conceito muito simples de ser compreendido, porém não é nada fácil identificar esse perfil de atendimentos de um hospital, devido a grande quantidade e variedade de atendimentos realizados por um sistema de saúde (WILEY, 2005).

A importância de conhecer o perfil dos atendimentos realizados o hospital é muito grande, uma vez que quando o hospital tome conhecimento dos tipos de atendimentos que realiza com maior frequência a tendência é que este passe a melhorar a eficiência dos mesmos e também direcionar melhor os recursos que mais necessita.

Cada hospital possui o seu próprio mix de atendimentos e portanto o que funciona para um não necessariamente funciona para o outro. Ao utilizar esse conceito existe uma personalização dos resultados obtidos e conseqüentemente uma maior segurança e identidade nos resultados encontrados.

### **2.4 Classificação Internacional de Doenças**

A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, 10<sup>a</sup> revisão, fornece códigos relativos à classificação de doenças, para cada estado de saúde é designado um código que contém até 6 dígitos. Todos os DRG existentes utilizam o CID -9. O Brasil adotou o CID-10 como padrão de classificação de doenças.

A CID é publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que revisa e atualiza o sistema periodicamente, e é usada globalmente para fins estatísticos, por esse motivo os códigos são únicos e internacionais (Figura 2).

| <b>Capítulo 19: Lesões, Envenenamento e Algumas Outras Consequências de Causas Externas</b> |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>T36-T50</b>                                                                              | <b>Intoxicação por Drogas, Medicamentos e Substâncias Biológicas</b>                                                                                                          |
| T36                                                                                         | Intoxicação por antibióticos sistêmicos                                                                                                                                       |
| T37                                                                                         | Intoxicação por outras substâncias anti-infecciosas ou antiparasitárias sistêmicas                                                                                            |
| T38                                                                                         | Intoxicação por hormônios, seus substitutos sintéticos e seus antagonistas, não classificados em outra parte                                                                  |
| T39                                                                                         | Intoxicação por analgésicos, antipiréticos e anti-reumáticos não opiáceos                                                                                                     |
| T40.2                                                                                       | Intoxicação por outros opiáceos (Codeína, Morfina)                                                                                                                            |
| T40.3                                                                                       | Intoxicação por metadona                                                                                                                                                      |
| T40.4                                                                                       | Intoxicação por outros narcóticos sintéticos (Petidina (meperidina))                                                                                                          |
| T41                                                                                         | Intoxicação por anestésicos e gases terapêuticos                                                                                                                              |
| T42                                                                                         | Intoxicação por antiepilépticos, sedativos-hipnóticos e antiparkinsonianos                                                                                                    |
| T43                                                                                         | Intoxicação por drogas psicotrópicas não classificadas em outra parte                                                                                                         |
| T44                                                                                         | Intoxicação por drogas que afetam principalmente o sistema nervoso autônomo                                                                                                   |
| T45                                                                                         | Intoxicação por substâncias de ação essencialmente sistêmica e substâncias hematológicas, não classificadas em outra parte                                                    |
| T46                                                                                         | Intoxicação por substâncias que atuam primariamente sobre o aparelho circulatório                                                                                             |
| T47                                                                                         | Intoxicação por substâncias que atuam primariamente sobre o aparelho gastrointestinal                                                                                         |
| T48                                                                                         | Intoxicação por substâncias que atuam primariamente sobre os músculos lisos e esqueléticos e sobre o aparelho respiratório                                                    |
| T49                                                                                         | Intoxicação por substâncias de uso tópico que atuam primariamente sobre a pele e as mucosas e por medicamentos utilizados em oftalmologia, otorrinolaringologia e odontologia |
| T50                                                                                         | Intoxicação por diuréticos e outras drogas, medicamentos e substâncias biológicas e as não especificadas                                                                      |
| <b>T80-T88</b>                                                                              | <b>Complicações de Cuidados Médicos e Cirúrgicos, não Classificadas em Outra Parte</b>                                                                                        |
| T80.5                                                                                       | Choque anafilático devido a soro                                                                                                                                              |
| T80.6                                                                                       | Outras reações a soro                                                                                                                                                         |
| T88.6                                                                                       | Choque anafilático devido a efeito adverso de droga ou medicamento corretos e administrados de maneira apropriada                                                             |
| T88.7                                                                                       | Efeito adverso não especificado de droga ou medicamento                                                                                                                       |

Figure 2 – Exemplo de Classificação do CID 10 (Classificação Internacional de Doenças V10)

## 2.5 Major Diagnostic Categories

O MDC é formado pelo agrupamento de todas as doenças do CID nas 25 principais categorias mutuamente exclusivas, permitindo assim a criação de uma ramificação básica para a classificação do CID. Cada ramificação corresponde a uma parte do corpo e todas estão relacionadas a alguma especialidade da medicina. As 25 categorias estão apresentadas abaixo:

- 1 - Diseases and Disorders of the Nervous System*
- 2 - Diseases and Disorders of the Eye*
- 3 - Diseases and Disorders of the Ear, Nose, Mouth & Throat*
- 4 - Diseases and Disorders of the Respiratory System*
- 5 - Diseases and Disorders of the Circulatory System*
- 6 - Diseases and Disorders of the Digestive System*
- 7 - Diseases and Disorders of the Hepatobiliary System & Pancreas*
- 8 - Diseases and Disorders of the Musculoskeletal System & Connective Tissue*
- 9 - Diseases and Disorders of the Skin, Subcutaneous Tissue and Breast*
- 10 - Endocrine, Nutritional & Metabolic Diseases and Disorders*
- 11 - Diseases and Disorders of the Kidney & Urinary Tract*
- 12 - Diseases and Disorders of the Male Reproductive System*
- 13 - Diseases and Disorders of the Female Reproductive System*
- 14 - Pregnancy, Childbirth & The Puerperium*
- 15 - Newborns & Other Neonates with Conditions Originating in the Perinatal Period*
- 16 - Diseases and Disorders of the Blood, Blood Forming Organs and Immunological Disorders*
- 17 - Myeloproliferative Diseases and Disorders, and Poorly Differentiated Neoplasms*
- 18 - Infectious & Parasitic Diseases, (Systemic or Unspecified Sites)*
- 19 - Mental Diseases & Disorders*
- 20 - Alcohol/Drug Use and Alcohol/Drug Induced Organic Mental Disorders*
- 21 - Injuries, Poisoning & Toxic Effects of Drugs*
- 22 - Burns*
- 23 - Factors Influencing Health Status and Other Contacts with Health Services*
- 24 - Multiple Significant Trauma*
- 25 - Human Immunodeficiency Virus Infections*

## 2.6 Linguagem Java

Java é a tecnologia base para todo o desenvolvimento, e esta escolha está diretamente relacionada à sua grande popularidade, número de componentes, bibliotecas e serviços gratuitos disponíveis. Por ser uma linguagem orientada a objetos bastante robusta, confiável e multiplataforma, existem hoje muitas bibliotecas que a complementam formando uma grande comunidade e uma base de conhecimento extensa e acessível. Isso significa que seus programas podem ser criados para executar do mesmo modo em diferentes sistemas operacionais (VELOSO, 2003).

A linguagem de programação Java é orientada a objetos com sintaxe simples, a qual os criadores procuraram reduzir a complexidade sem perder o poder de desenvolvimento do programador, o que acabou tornando-a popular entre os programadores. A máquina virtual Java, ou Java Virtual Machine (JVM), é a parte da tecnologia que interpreta e em alguns casos compila o código-fonte, sendo que várias implementações foram criadas para diversas plataformas e sistemas operacionais permitindo assim a execução do mesmo código em qualquer máquina que possua uma JVM instalada.

Na maioria dos sistemas operacionais modernos, um corpo formado por código reusável é organizado e disponibilizado para simplificar o trabalho do programador. Este código encontra-se, normalmente, na forma de bibliotecas dinâmicas que a aplicação utiliza durante a sua execução. Como a plataforma Java não é dependente de qualquer sistema operacional, as aplicações não podem depender das bibliotecas destes sistemas. Ao contrário, a plataforma Java disponibiliza um grande conjunto padronizado de bibliotecas de classe, que contém praticamente o mesmo número de funções encontradas nos sistemas operacionais modernos. Em Java, as bibliotecas são chamadas de APIS - Application Programming Interface (ou Interface de Programação de Aplicativos).

As APIS servem a três propósitos dentro da plataforma Java. Como outras bibliotecas padrão, elas disponibilizam ao programador um conjunto de funções bem conhecidas que realizam tarefas comuns, como a manutenção de listas de elementos ou manipulação de strings. Em adição, a biblioteca contém uma interface para tarefas que dependem do hardware e do sistema operacional. Tarefas como

acesso a rede e a arquivos são altamente dependentes das capacidades nativas do ambiente. Finalmente, se alguma plataforma não suportar alguma função que uma aplicação Java necessita, as APIS implementam esta funcionalidade usando os recursos disponíveis, ou disponibilizam um meio consistente para que a aplicação verifique a presença de determinada funcionalidade.

## **2.7 API Apache POI - HSSF**

A API Apache POI - HSSF , é uma API Open-Source que permite que o desenvolvedor manipule arquivos .xml durante o seu programa. Utilizando classes pertencentes à API, pode-se fazer a leitura desse tipo arquivo, criar novos arquivos xml e também é possível editar e inserir novos dados.



### 3 Métodos

Por se tratar de um trabalho com grande interface com a área da saúde foi necessária grande dedicação para entender o problema a ser resolvido e não apenas a melhor forma de resolvê-lo. Conseguir estabelecer uma comunicação efetiva, assim como passar conceitos de software como requisitos e casos de uso não foram tarefas fáceis.

Foi pensando nisso que começamos a fazer reuniões semanais com a Dra. Marisa Miyagi, apresentamos os pontos que gostaríamos de atacar e ela nos mostrou como é necessário atualmente aplicar os conceitos de DRG e Case Mix para melhorar o atendimento nos sistemas de saúde brasileiro.

Inicialmente pensamos em propor soluções através de um método dedutivo onde iríamos modelar a unidade hospitalar, verificar os principais focos de atenção e melhorias e desenvolver uma metodologia para fazer uma proposta de intervenção. Ao apresentar nossa proposta para a Dra. Marisa Miyagi percebemos que este não era a forma correta de abordar o problema, a partir daí inicio-se o estudo para compreender e caracterizar o problema abordado.

Após as primeiras reuniões onde foram compreendidos os conceitos da área da saúde como o DRG, CID, Case Mix, MDC, entre outros, começamos a alinhar como deveria funcionar o sistema de controle supervisorio, quais seriam as entradas, os requisitos e os parâmetros fundamentais a serem levados em conta no projeto.

Ainda na fase inicial do projeto nos deparamos com a dificuldade de modelar o comportamento humano, sabíamos que esta não seria uma tarefa fácil, porém trabalhar com pacientes nos obrigou a compreender melhor e colocar em prática os nossos conhecimentos de sistemas não determinísticos no tempo.

Foi fundamental definir durante o projeto que não construiríamos apenas um software para auxiliar as unidades de atendimento hospitalar e sim uma sólida ferramenta que automatiza a inteligência médica desses inovadores conceitos através do algoritmo desenvolvido e criar um protótipo que mostre o potencial do projeto.

Neste segundo semestre focamos o nosso trabalho no desenvolvimento dessa ferramenta que implementa o conceito de DRG de forma automática e torna o processo de classificação e dimensionamento mais eficiente. Uma vez que um protótipo é essencial para mostrar o poder da ferramenta em questão.

O esforço inicial estimado para o desenvolvimento do software foi muito pequeno e acabamos necessitamos muito mais tempo que o previsto para a programação devido a necessidade da portabilidade do sistema, assim como da necessidade de um sistema simples e prático uma vez que será utilizado por profissionais que não são necessariamente da área tecnológica.

## 4 Descrição do Sistema

### 4.1 Funcionalidades

O protótipo desenvolvido consiste basicamente de dois módulos interdependentes que se diferenciam basicamente pelos seus objetivos e suas principais funcionalidades que estão descritas a seguir:

O primeiro tem como objetivo construir um banco de dados sólido e consistente enquanto o segundo visa estimar, com base nesse banco de dados, como serão os próximos atendimentos para pacientes com perfis similares aos que já passaram pela instalação hospitalar recentemente.

O primeiro módulo possui diversas funções e é o responsável pela robustez, consistência, coerência e portabilidade de todo o banco de dados. As suas principais funções estão descritas a seguir:

- Carregar um arquivo (anexo 1) em formato .xls preenchido parcialmente com os dados que serão utilizados pelo sistema;
- Correlacionar as colunas do arquivo original com as essenciais do Banco de dados padrão;
- Automatizar o preenchimento dos campos não preenchidos da tabela de acordo com regras fornecidas do DRG;
- Gerar relatórios a partir dos dados pré-carregados, estes relatórios serão gerados a partir de filtros personalizados pelo usuário;
- Atualizar o banco de dados de determinado hospital a partir de novas entradas.

Este módulo permite, em linhas gerais, a criação de um banco de dados e a sua atualização, além de preencher automaticamente diversos campos necessários para as análises e gerar relatórios com as informações mais pertinentes para cada tipo de atendimento.

O segundo módulo tem como intuito utilizar o banco de dados que foi criado pelo primeiro e identificar alguns parâmetros chave dos atendimentos que já foram

realizados anteriormente para pacientes com perfil nosológico semelhante com o do novo paciente.

Após incluir os dados do novo atendimento o banco de dados mostra quais foram os atributos mais freqüentes para pacientes com o mesmo perfil além de mostrar a lista dos atendimentos anteriores relacionados a este.

Para aumentar a confiabilidade do sistema uma próxima etapa seria definir parâmetros estatísticos de confiabilidade para ao invés de mostrar apenas o resultado mais freqüente no sistema mostrar na tela de resultados os parâmetros mais relevantes de diferentes atributos. Apesar de sabermos da importância do embasamento estatístico dos resultados não tivemos tempo para nos aprofundar neste quesito.

Basicamente o segundo módulo permite inserir as características do perfil nosológico do paciente que acabou de ingressar para ser atendido e visualizar na tela os atributos mais freqüentes dos atendimentos anteriores e a lista dos atendimentos já realizados no passado recente do hospital.

## 4.2 Lógica de Classificação

Existem diversos tipos de classificação DRG, conforme foi comentado na revisão bibliográfica, apesar de todas possuírem o mesmo objetivo elas se diferenciam de acordo com o local para o qual foram criadas, o aspecto hospitalar de seu interesse e a data em que surgiram (NORONHA, 2001).

Alguns exemplos dessas lógicas de classificação são: o DRG do Medicare, o All Patient DRG, o All Patient Refined DRG e o International Refined DRG. Todos estes passam por revisão no máximo bianual e diferem entre si basicamente pelo aspecto hospitalar de seu interesse:

O DRG do Medicare, leva em conta os aspectos hospitalares mais relevantes para atendimentos de idosos. O All Patient DRG é adequado para descrever todas as faixas etárias e o All Patient Refined DRG possui dois focos de atenção diferentes: Um que leva em conta o consumo de recursos e o outro o risco de morte do paciente. Finalmente o International Refined DRG têm como referência os dois sistemas de classificação anteriores, mas baseia a sua classificação em atendimentos realizados na Europa, permitindo assim que sejam levados em conta diagnósticos realizados fora dos Estados Unidos.

Após estudar se deveríamos ou não utilizar alguma classificação já utilizada, chegamos a conclusão que para propor uma lógica de classificação adequada para o nosso país muito tempo e conhecimento da área da saúde ainda é necessário, sendo assim, acreditamos que não propor uma nova forma de classificação geral e sim extrair as características mais relevantes de cada unidade hospitalar e dimensionar novos atendimentos de forma personalizada para cada uma delas seja a melhor alternativa para o nosso projeto.

## 4.3 Especificação do Software

### 4.3.1 Diagrama de Casos de Uso

Como pode ser visto no Diagrama de Casos de Uso a seguir, na Figura 3, o nosso sistema possui apenas um usuário que possui quatro funções principais: “Carregar novos dados”, “Consultar Base”, “Novo Atendimento” e “Configurações”.

As linhas pontilhadas indicam a dependência entre as funções, a seta pontilhada está na direção que indica a dependência no sentido função primordial para função dependente. Tomando como exemplo para poder carregar novos dados é necessário ter realizado a etapa de configurações que por sua vez depende da função “Selecionar Local de Destino”.

Os Casos de uso de cada funcionalidade do sistema se encontram no Anexo A no final do trabalho. O passo a passo de como utilizar o software será explicado algumas seções adiante.

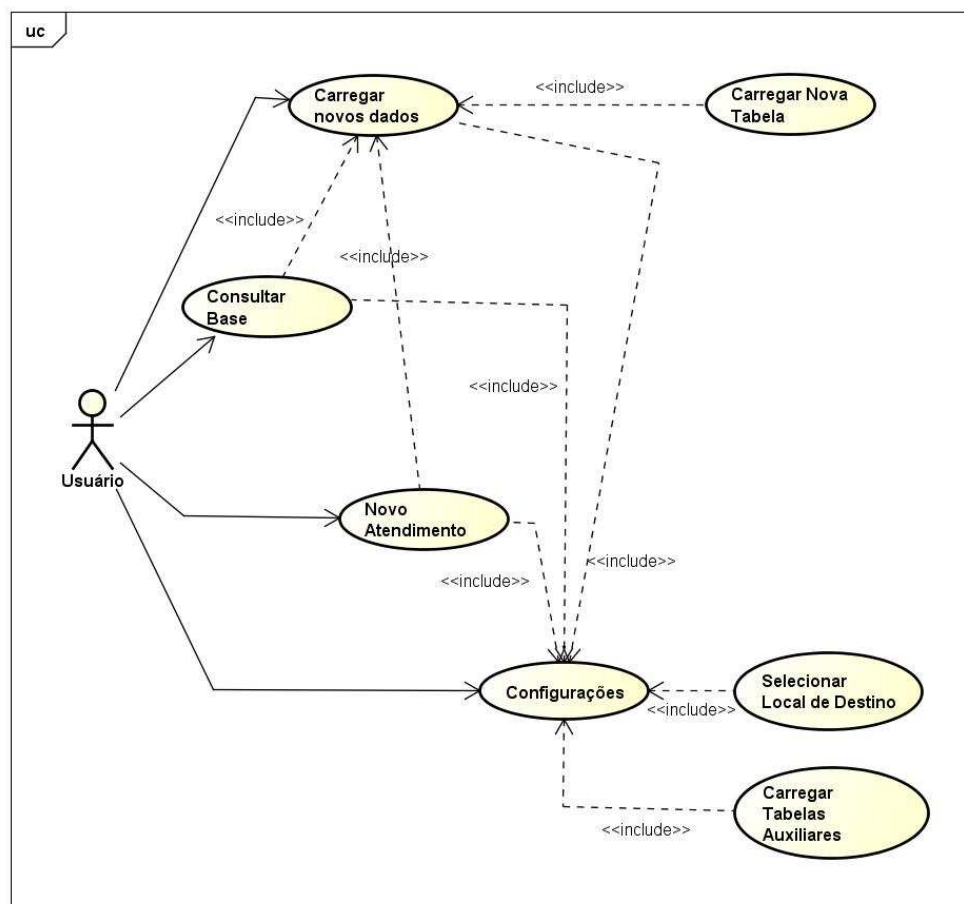


Figure 3 – Diagrama de Casos de Uso do sistema

#### 4.3.2 Modelo E-R

Na Figura 4 apresenta-se o modelo entidade-relacionamento adotado para constituir a base de dados que será utilizada neste trabalho. Para realizar todo o auto-preenchimento do software e a classificação dos atendimentos temos algumas tabelas auxiliares onde algumas informações específicas são retiradas. São elas Tabela de Procedimentos SUS e AMB, Código Internacional de Doenças (CID), Abreviação das Fontes Pagadoras e Localização dos Leitos dos Pacientes.

A forma de consulta em todas as tabelas é a mesma, existe um parâmetro base que o programa busca na tabela e retorna as informações necessárias. Tomando como exemplo o CID o programa utiliza como parâmetro código CID e retorna a descrição do capítulo abreviada e a descrição topográfica da doença.

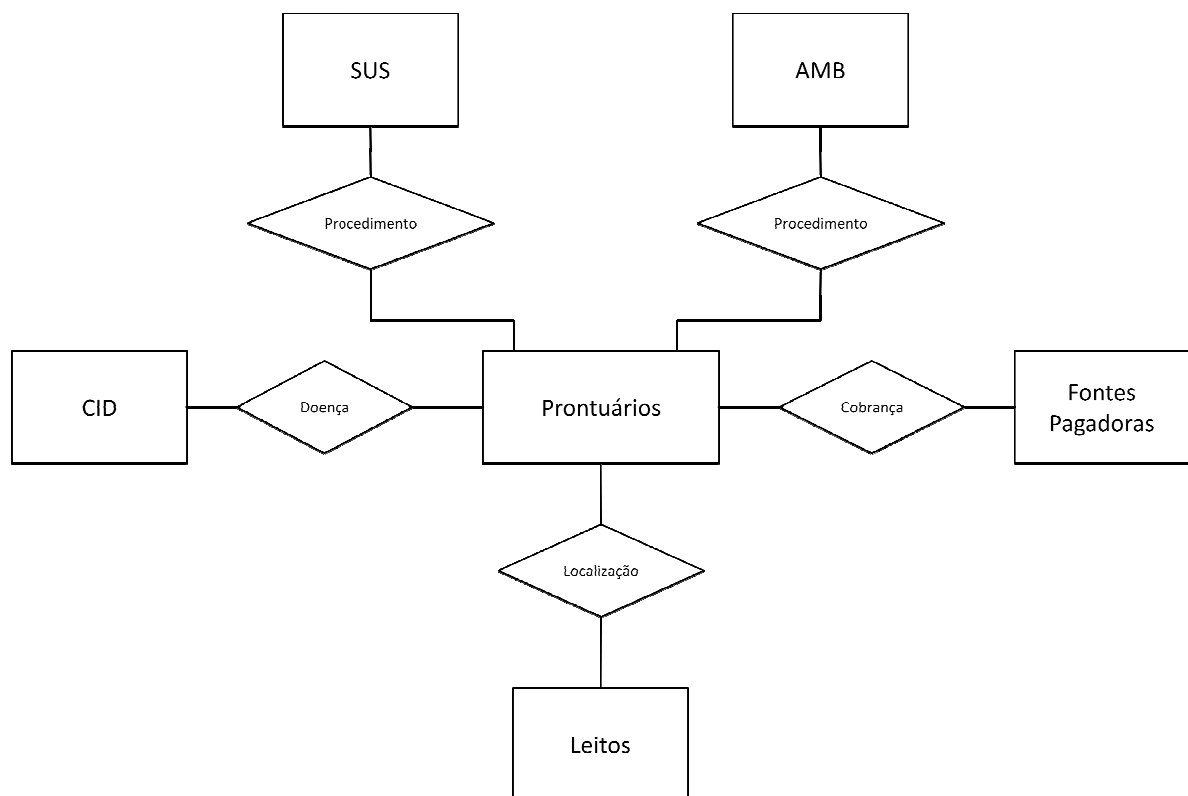


Figura 4 - Diagrama Entidade Relacionamento

### 4.3.3 Entradas do sistema

A seguir vamos descrever o significado de cada parâmetro em todas as colunas, auto-preenchidas ou não, do nosso banco de dados, estes parâmetros foram identificados como sendo essenciais para o nosso sistema e são a base da nossa lógica de classificação:

**Número do Prontuário:** Número único por hospital que identifica o paciente.

- Tipo: Obrigatório, chave primária.

**Número do Atendimento:** Número que identifica o atendimento do paciente.

- Tipo: Obrigatório, chave primária.

**Qtde Dias UTI:** Quantidade de dias que o paciente passou na UTI.

- Tipo: Obrigatório.

**Tipo de Atendimento:** Tipo de atendimento do paciente.

- Tipo: Obrigatório.

**Onde Ficou:** Em qual setor hospitalar o paciente ficou.

- Tipo: Obrigatório.

**Data do Nascimento:** Data de nascimento do paciente.

- Tipo: Obrigatório.

**Sexo:** Sexo do paciente.

- Tipo: Obrigatório.

**CEP:** CEP do paciente.

- Tipo: Obrigatório.

**Bairro:** Bairro do paciente.

- Tipo: Obrigatório.

**Município:** Cidade do paciente.

- Tipo: Obrigatório.



**Estado:** Estado do paciente.

- Tipo: Obrigatório.

**Fonte Pagadora:** Fonte de pagamento do atendimento.

- Tipo: Obrigatório.

**Último Leito do Paciente:** Em qual setor hospitalar o paciente estava na saída.

- Tipo: Obrigatório.

**Méd. Resp. Int.:** Nome do Médico responsável pela internação.

- Tipo: Obrigatório.

**Data de Internação:** Data, hora e minuto da internação.

- Tipo: Obrigatório.

**Data de Alta:** Data, hora e minuto da alta.

- Tipo: Obrigatório.

**Código do CID Principal:** Código CID-10 da doença principal.

- Tipo: Obrigatório.

**Descrição do Cid Principal:** Descrição do CID principal.

- Tipo: Obrigatório.

**Código Procedimento Principal:** Código do procedimento Principal de acordo com a tabela AMB.

- Tipo: Obrigatório.

**Procedimento Principal:** Nome do procedimento principal.

- Tipo: Obrigatório.

**Código Procedimento SUS:** Código do procedimento SUS das Tabelas do Ministério da Saúde.

- Tipo: Obrigatório.

**Motivo Internação UTI:** Motivo da Internação na UTI.

- Tipo: Não Obrigatório.

**Motivo da Alta:** Tipo de saída.

- Tipo: Obrigatório.

**Data Internação UTI:** Data da primeira Internação na UTI.

- Tipo: Obrigatório.

**Data Alta UTI:** Data da última saída da UTI.

- Tipo: Obrigatório.

**Passagens UTI:** Número de vezes que o paciente passou pela UTI.

- Tipo: Obrigatório.

**Origem do Paciente:** Origem do paciente, pronto socorro, residência ou consultório.

- Tipo: Obrigatório.

**CRM do Médico:** CRM do Médico que autorizou a alta.

- Tipo: Obrigatório.

**Nome do Médico:** Nome do Médico que autorizou a alta.

- Tipo: Obrigatório.

**CID Secundário1:** Código CID-10 da doença secundária.

- Tipo: Não Obrigatório.

#### 4.3.4 Campos Preenchidos Automaticamente

A seguir além de descrever os parâmetros descreveremos também como são regras de auto-preenchimento de cada um destes.

**Tipo de Permanência:** Se o paciente ficou ou não internado, ou seja, se permaneceu no hospital mais do que 24 horas.

- Se o paciente entrou e saiu do hospital em um período maior do que 24 horas assume o valor “Int” se não “CP”

**Permanência:** Número inteiro de dias que o paciente ficou no hospital.

- É calculado subtraindo a data de saída do hospital da data de entrada, o resultado é apresentado como um inteiro com uma casa decimal.

**Faixa de Permanência:** Categorização do tempo que o paciente permaneceu no hospital.

- É calculado dividindo em pequenos intervalos de dias para agrupar os pacientes, no nosso protótipo estes intervalos são:
  - o <= 1 dia;
  - o 2 ou 3 dias;
  - o 4 ou 5 dias;
  - o 6 ou 7 dias;
  - o 8 a 10 dias;
  - o 11 a 20 dias;
  - o 21 a 30 dias;
  - o > 30 dias.

**Faixa de Permanência UTI:** Categorização do tempo que o paciente permaneceu na UTI do hospital.

- É calculado dividindo em pequenos intervalos de dias para agrupar os pacientes, no nosso protótipo estes intervalos são:
  - o  $\leq 1$  dia;
  - o 2 ou 3 dias;
  - o 4 ou 5 dias;
  - o 6 ou 7 dias;
  - o 8 a 10 dias;
  - o 11 a 20 dias;
  - o 21 a 30 dias;
  - o  $> 30$  dias.

**Idade:** Número de anos e dias contado a partir do nascimento do paciente.

- É calculado subtraindo a data de nascimento do paciente da data atual, o resultado é apresentado como um inteiro com uma casa decimal.

**Faixa Etária:** Categorização da idade do paciente.

- É calculado dividindo em pequenos intervalos anuais para agrupar os pacientes, no nosso protótipo estes intervalos são:
  - o  $\leq 1$  ano;
  - o 2 a 10 anos;
  - o 11 a 14 anos;
  - o 15 a 29 anos;
  - o 30 a 44 anos;
  - o 45 a 59 anos;
  - o 60 a 74 anos;
  - o  $\geq 75$  anos.

**Fonte Pagadora II:** Abreviação da fonte pagadora.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as fontes pagadoras e as respectivas abreviações.

**Agrupamento Leito:** Setor do hospital em que o paciente ficou internado.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações referentes aos leitos do hospital.

**Localização:** Tipo de Leito no qual o paciente ficou.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações referentes aos leitos do hospital.

**Ano Alta:** Quebra da informação da data da alta.

- É calculado extraíndo da informação de data da alta apenas o ano em que esta ocorreu.

**Mês Alta:** Quebra da informação da data da alta.

- É calculado extraíndo da informação de data da alta apenas o mês em que esta ocorreu.

**Trimestre Alta:** Categorização da informação da data da alta.

- É calculado extraíndo da informação de data da alta apenas o trimestre em que esta ocorreu.

**Semestre Alta:** Categorização da informação da data da alta.

- É calculado extraíndo da informação de data da alta apenas o semestre em que esta ocorreu.

**CID 3:** Simplificação do Código CID em apenas 3 dígitos. O último dígito traz apenas um detalhe do CID ou a gravidade do problema, no CID 3 esse dígito é desconsiderado.

- É calculado utilizando apenas os três primeiros dígitos do Código CID.

**DESCAPABREV:** Descrição do Capítulo Abreviado.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos capítulos do CID.

**Desc\_Topo:** Descrição Topográfica da doença.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos capítulos do CID.

**Class\_Proc\_AMB:** Classificação do procedimento em Clínico ou Cirúrgico.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos procedimentos principais.

**Tipo Procedimento:** Tipo de procedimento de acordo com a especialidade médica.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos procedimentos principais.

**Class\_Proc\_SUS:** Classificação do procedimento em Clínico ou Cirúrgico.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos procedimentos principais da tabela do SUS.

**Tipo Proc SUS:** Tipo de procedimento de acordo com a especialidade médica.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos procedimentos principais da tabela do SUS.

**Descrição SUS:** Descrição de procedimento de acordo com a tabela do Ministério da Saúde.

- É calculado fazendo uma correlação com uma tabela onde estão presentes todas as informações dos procedimentos principais da tabela do SUS.

**Saída:** Categorização da informação do Tipo de saída;

- No nosso protótipo este parâmetro pode ser:
  - o Alta;
  - o Óbito;
  - o Transferência Externa.

**Origem:** Categorização da informação da Procedência do Paciente.

- No nosso protótipo este parâmetro pode ser:
  - o Pronto Socorro;
  - o Eletiva;

#### 4.4 Interfaces

Nesta subseção será apresentado o passo a passo da utilização do software assim como as interfaces que serão visualizadas pelo usuário (Figura 5).



Figure 5 - Tela Inicial

Ao abrir o arquivo executável do programa a tela inicial apresentada acima aparece para o usuário. Ao tentar acessar pela primeira vez as funcionalidades de “Carregar novas dados”, “Consultar Base” ou “Novo Atendimento”, é apresentado um aviso “Local de destino não selecionado”, pois ainda não há no sistema o local padrão da onde será carregada a base de dados e onde serão criados novos arquivos (Figura 6).

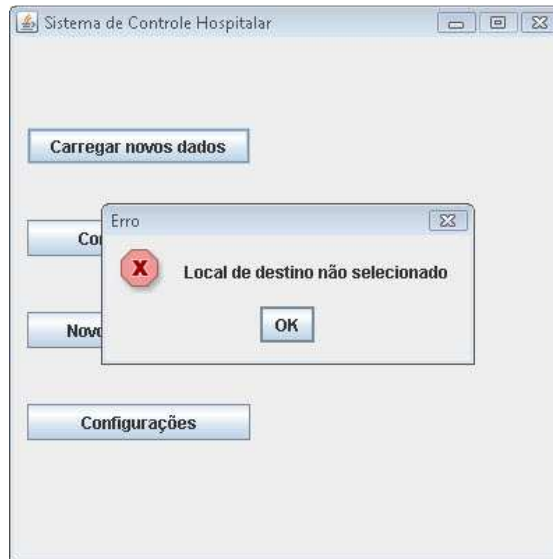


Figure 6 - Mensagem de Erro

Para selecionar o local de destino desejado, deve-se clicar em “Configurações” aonde se encontram duas funcionalidades: “Selecionar Local de Destino” e “Carregar tabelas Auxiliares”. Em “Selecionar Local de Destino” pode-se selecionar o destino padrão onde será carregada a base de dados e onde serão criados os novos arquivos. Em “Carregar tabelas Auxiliares” é feita a indicação da localização das tabelas relacionadas à funcionalidade do auto-preenchimento (Figura 7).



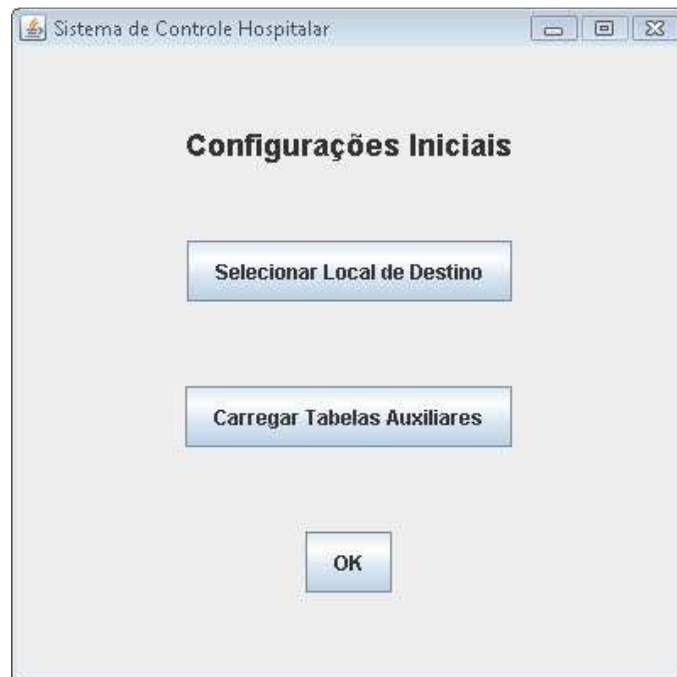


Figure 7 - Configurações Iniciais

Para carregar um novo banco de dados ou importar um banco já existente é necessário voltar à página inicial do sistema e selecionar a opção “Carregar novos dados” e na sequência selecionar a função “Carregar nova tabela” (Figuras 8 e 9).

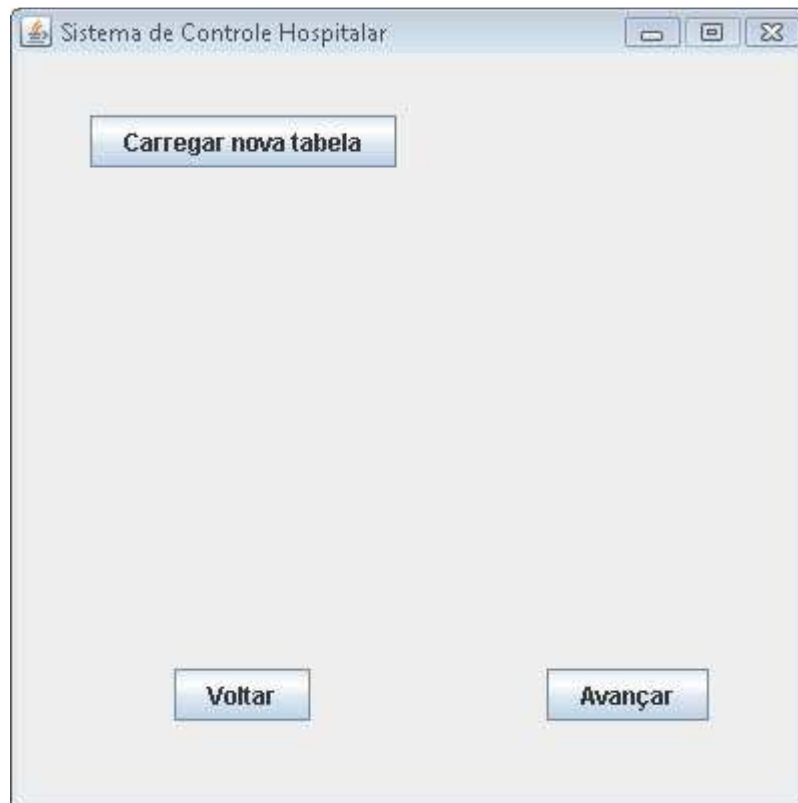


Figure 8 – Carregar novos dados

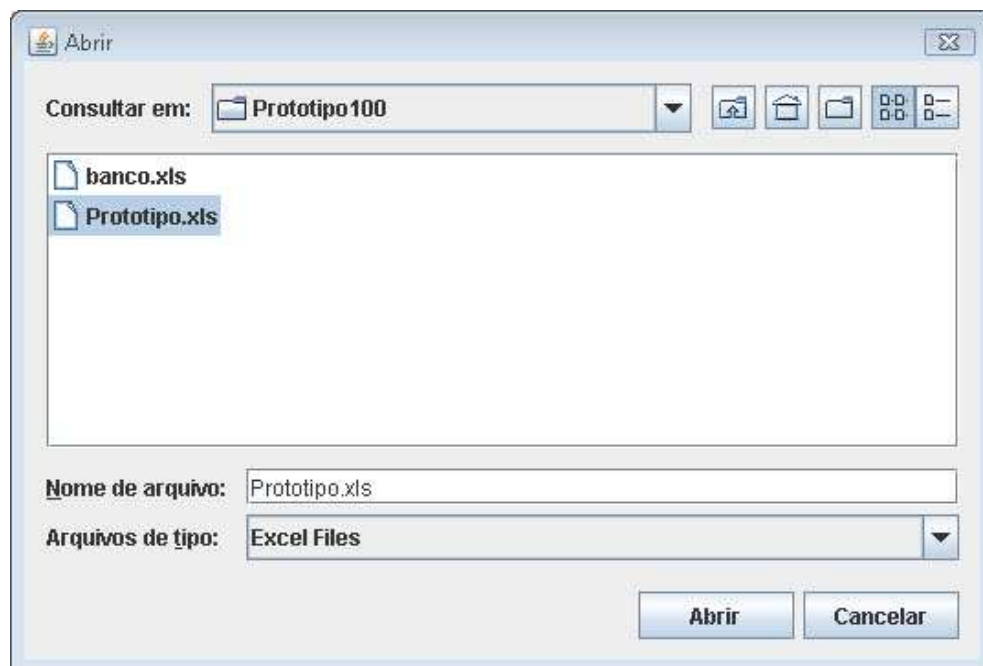


Figure 9 – Localização da Tabela

Após selecionar a tabela com os dados é necessário relacionar o cabeçalho padrão com o da tabela carregada, por este motivo, após carregar a tabela, uma janela aparece com este intuito (Figura 10).

| Campos                        | Seleção         |
|-------------------------------|-----------------|
| Bairro                        | Bairro-SELECTED |
| Município                     | Cidade          |
| Estado                        | --              |
| Fonte Pagadora                | --              |
| Último Leito do Paciente      | --              |
| Méd. Resp. Int.               | --              |
| Data de Internação            | --              |
| Data de Alta                  | --              |
| Código do CID Principal       | --              |
| Descrição do Cid Principal    | --              |
| Código Procedimento Principal | --              |
| Procedimento Principal        | --              |
| Código Procedimento SUS       | --              |
| Motivo Internação UTI         | --              |
| Motivo da Alta                | --              |
| Data Internação UTI           | --              |
| Data Alta UTI                 | --              |
| Passagens UTI                 | --              |
| Origem do Paciente            | --              |
| CRM do Médico                 | --              |
| Nome do Médico                | --              |
| CID Secundário1               | --              |

OK

Figure 10 - Tela de Relacionamento

Após relacionar cada campo com o seu respectivo na tabela carregada aparecerá uma tela que indica que as operações foram realizadas com sucesso e as outras funções do programa estão prontas para serem utilizadas (Figura 11).

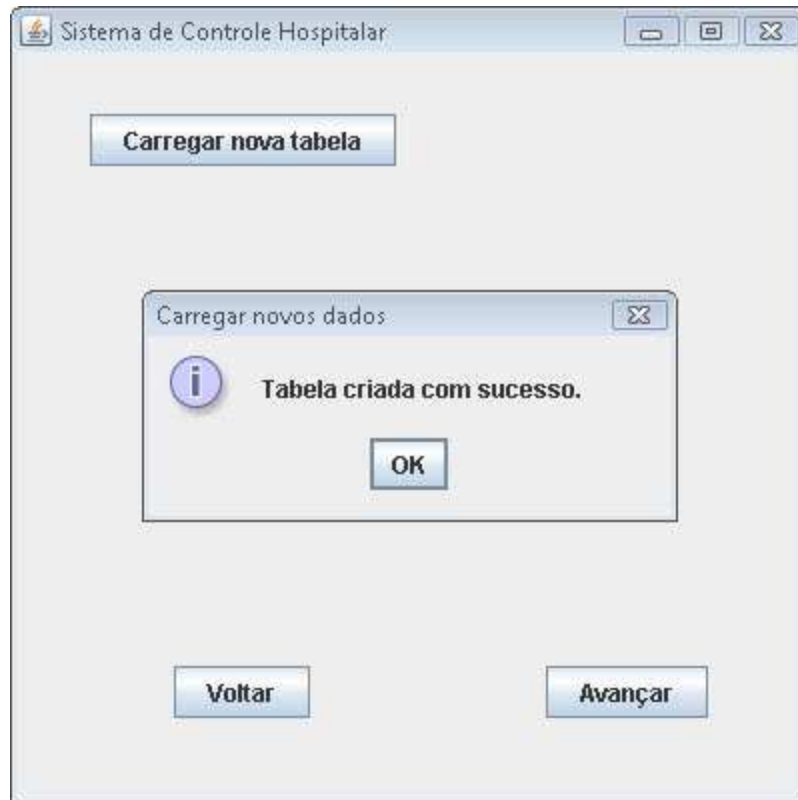


Figure 11 - Operação realizada

Ao retornar para a pagina principal do programa podemos agora consultar a base criada. Ao entrar na função "Consultar Base" é possível selecionar através de algumas opções os parâmetros desejados para a consulta. Esta função cria no diretório escolhido previamente um arquivo com o nome Resultados que mostra todos os atendimentos realizados que atendem aos parâmetros escolhidos na consulta (Figuras 12 e 13).

Sistema de Controle Hospitalar

**CONSULTA**

Selecione os atributos do Prontuário:

Sexo: F

Faixa Etária: 11 a 14 anos

Diagnóstico P.:  
Todos  
11 a 14 anos  
15 a 29 anos  
2 a 10 anos  
30 a 44 anos  
45 a 59 anos  
60 a 75 anos  
>= 75 anos

Procedimento:

Estado de Saída:

Voltar OK

Figure 12 – Módulo de Consulta.

Sistema de Controle Hospitalar

**CONSULTA**

Selecione os atributos do Prontuário:

Sexo: Todos

Faixa Etária: Todos

Diagnóstico P.: Todos

Procedimento: Todos

Estado de Saída: Todos

Voltar OK

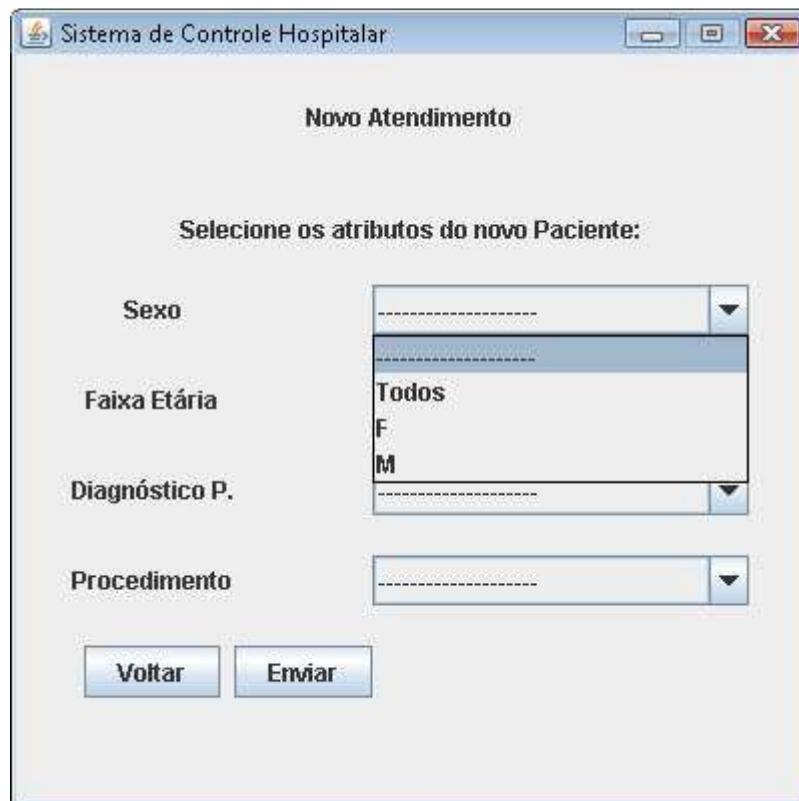
OK

Planilha criada com sucesso

OK

Figure 13 - Consulta realizada com sucesso.

Ao retornar para a pagina principal do programa também é possível entrar no módulo “Novo Atendimento”. Ao entrar nesta função é possível escolher os atributos do novo atendimento que será realizado. Após consultar a base de dados o programa mostrará uma nova janela que mostra a média de permanência e o número de pacientes atendidos com as mesmas características que as selecionadas (Figuras 14 e 15).



Sistema de Controle Hospitalar

**Novo Atendimento**

Selecione os atributos do novo Paciente:

Sexo

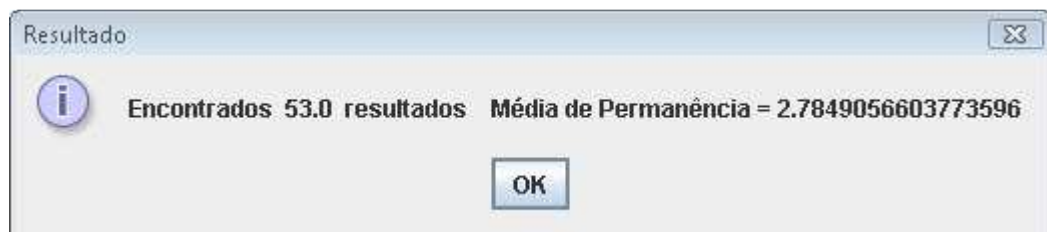
Faixa Etária

Diagnóstico P.

Procedimento

Voltar Enviar

Figure 14 - Módulo de Novo Atendimento



Resultado

Encontrados 53.0 resultados Média de Permanência = 2.7849056603773596

OK

Figure 15 - Janela de Resultados do Novo Atendimento

## 5 Resultados

Conforme dito anteriormente, o objetivo do projeto desde o princípio foi criar uma ferramenta que automatize o processo de classificação dos pacientes de acordo com os conceitos apresentados e mostrar o potencial de desenvolver projetos interdisciplinares semelhantes com o intuito de aproveitar o que há de mais desenvolvido em cada área e não simplesmente um projeto para desenvolver o melhor software possível para facilitar a vida do profissional da área da saúde sem implementar nenhum conceito que possa causar verdadeiro impacto.

A maior parte do tempo de desenvolvimento do trabalho foi gasta compreendendo os conceitos e fazendo a revisão bibliográfica. Um projeto extremamente multidisciplinar como o nosso exigiu que vivenciássemos na prática trabalhar em equipe e com formas de pensamento muito entre si.

O nível de portabilidade necessário para o sistema exigiu que o software não dependesse de nenhum outro programa previamente instalado na máquina no qual ele seja executado, o que fez com que softwares de banco de dados relacionais, como o SQL, não pudessem ser utilizados. Isto dificultou a programação uma vez que o banco de dados do sistema precisa ser criado e/ou importado e todas as funções tiveram que ser desenvolvidas e funções semelhantes existentes nesse tipo de softwares não puderam ser aproveitadas.

O resultado final do protótipo foi satisfatório e conseguiu atingir o seu objetivo de prestar suporte ao profissional da saúde implementando de forma automatizada os conceitos de DRG e Case Mix. Apesar de muito ainda poder ser feito no sentido de melhorar a ferramenta e suas funcionalidades acreditamos que o protótipo foi fundamental na tarefa de mostrar o potencial deste tipo de projeto.

É possível ainda aprofundar o tratamento estatístico dos dados armazenados no banco para poder gerar relatórios mais consistentes e mostrar no módulo de novo atendimento mais parâmetros estatísticos, um aprofundamento neste sentido seria desejável em futuras pesquisas.

## 6 Conclusão

Nosso estudo mostrou diferentes áreas que necessitam de melhoria na gestão hospitalar, assim como diferentes formas de atacar esse problema e propor melhorias.

Ao conversar com profissionais da área notamos uma carência no que diz respeito à individualização do paciente. Existe em outros países um sistema que classifica os pacientes de acordo com o seu histórico pessoal e dessa forma o atendimento é feito com considerações extras nesse sentido o que torna o resultado final mais eficiente.

Existe também a preocupação por parte dos profissionais da área com a forma como os dados dos atendimentos hospitalares são utilizados para beneficiar o próprio hospital e os seus atendimentos.

Ao criar este sistema de controle supervisorio, que leva em conta o DRG, será possível criar também uma proposta de intervenção para ajudar o hospital a tornar mais eficientes os seus atendimentos, principalmente aqueles identificados como os mais recorrentes.

A individualização do hospital e o conhecimento do seu Case Mix ajudarão, e muito, o hospital a direcionar melhor a sua atenção e os seus recursos para os tipos de pacientes mais recorrentes e como tornar esses atendimentos mais eficientes.

Ao levar em conta as informações pessoais do paciente este sistema pode, no futuro, sugerir recomendações para quais áreas o médico deve estar mais atento além de sugerir um tratamento diferenciado em casos extremos.

De forma geral, pretendemos ajudar o sistema de saúde a melhorar a forma como assiste aos seus pacientes a partir da individualização dos atendimentos e da compreensão de quais os procedimentos são realizados com maior frequência, o que permitirá que o hospital dedique maior atenção a estes e torne-os mais eficientes.

Este sistema também proporcionará uma maior transparência na gestão hospitalar e cobranças mais justas para os atendimentos, uma vez que permite que o hospital dimensione melhor os recursos necessários para cada tipo de



atendimento. Acreditamos que este projeto mostra que é possível quebrar o paradigma existente na atual gestão hospitalar brasileira.

Nossa sistema faz com que o hospital conheça melhor os atendimentos que realiza com maior frequência e, portanto, saiba atender melhor estes pacientes. Isso traz uma melhoria na satisfação do paciente, das pessoas que trabalham por lá, no dia a dia do hospital e faz com que este se conheça melhor, se mantenha atualizado e utilize as melhores práticas para os seus pacientes.

O intuito deste projeto é também abrir espaço para a discussão de pequenas melhorias, que não requerem investimentos significativos, mas que podem ajudar a sociedade como um todo a medida que são implementados no longo prazo. Sistemas que, como o nosso, implementam de forma simples toda uma inteligência que pode fazer a diferença a medida que ajuda quase que de forma invisível em esferas que não está acostumadas a ver melhorias significativas sem mudanças ou investimentos igualmente significativos no setor.

## 7 Referências Bibliográficas

- DICKSON, ERIC W., Et Al. Application of Lean Manufacturing techniques in the emergency department. 2009. The Journal of Emergency Medicine, v. 37, p.177-182.
- HOLDEN, RICHARD J. Lean Thinking in Emergency Departments: A critical Review. 2011. Annals of Emergency Medicine, v. 57, No. 3, p.265–278.
- MIYAGI, MARISA M. Modelagem e análise de processos em serviços de saúde baseados em Redes de Petri interpretadas. 2000. Dissertação – FSP-USP.
- NORONHA, MARINA FERREIRA DE. PORTELA, MARGARETH CRISÓSTOMO. LEBRÃO, MARIA LÚCIA. Potenciais usos dos AP-DRG para discriminar o perfil da assistência de unidades hospitalares. Rio de Janeiro, 2004. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, Sup. 2, p. S242-S255, 2004.
- NORONHA, MARINA F. PORTELA, MARGARETH C. LEBRÃO, MARIA LÚCIA. Utilizando a classificação AP-DRG para descrever o perfil de complexidade das hospitalizações na região de Ribeirão Preto/SP. Ribeirão Preto, APSP, 2003. CD-ROM, Congresso Paulista de Saúde Pública(8. : 2003 : Ribeirão Preto). Anais, Ribeirão Preto: APSP, 2003.
- NORONHA, MARINA FERREIRA DE. LEBRÃO, MARIA LÚCIA. Classificação de hospitalizações em Ribeirão Preto os "Diagnosis Related Groups". São Paulo, 2001. 318 p.
- ORTIZ, CHRIS A. Kaizen e implementação de eventos kaizen. Porto Alegre, Bookman, 2010. 167 p. Tradução de: Kaizen and kaizen event implementation.
- R. BUSSE, J. SCHREYOGG, P. SMITH. Health Care Management Science, Volume 9, Number 3, 2006.
- SHINGO, SHIGEO. Kaizen e a arte do pensamento criativo o mecanismo do pensamento científico. Porto Alegre, Bookman, 2010. 252 p. Tradução de: Kaizen and the art of creative thinking

SANTOS, DANIEL R. C. NETTO, ADHERBAL C. Estudo da produtividade e da qualidade com uso de produção em linha e metodologia Kaizen. São Paulo, EPUSP, 2009. 43 p.

<[http://www.lean.org.br/o\\_que\\_e.aspx](http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx) > Acessado em 8 de abril de 2011.

< <https://www.virginiamason.org/workfiles/pdfiles/press/VMFastFacts.pdf> >  
Acessado em 12 de abril de 2011.

VELOSO, RENÊ RODRIGUES. Java e XML processamento de documentos XML com Java. São Paulo, Novatec, 2003. Guia de consulta rápida.

WILEY, M.M. "Diagnosis Related Groups (DRGs): Measuring Hospital Case Mix", in P. Armitage and T. Colton (eds) Encyclopedia of Biostatistics, Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester 2005.

WILEY, M.M. 'Case Mix in Ireland: Budgeting Basis for Acute Hospital Services', in F.H. Roger France, I. Mertens, M.M. Closon, J. Hofdijk (eds) Case Mix: Global Views, Local Actions –Evolution in Twenty Countries, IOS Press Amsterdam, 2001

---

## **Anexo A – Diagramas de Casos de Uso**

---

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

# **ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO PARA O SISTEMA DE CONTROLE SUPERVISÓRIO HOSPITALAR**

---

## ***Sistema de Controle Supervisório Hospitalar***

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

|                                                          |                       |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório</i> | <i>Versão: 1.2</i>    |
| <i>Nome do documento: Especificação de Casos de Uso</i>  | <i>Data: 27/11/11</i> |
| <i>Nome do arquivo: CasosDeUso.doc</i>                   |                       |

## Histórico das Revisões

| <b>Data</b> | <b>Versão</b> | <b>Descrição</b>     | <b>Autor</b>    |
|-------------|---------------|----------------------|-----------------|
| 20/11/11    | 1.0           | Criação do Documento | Igor Belletti   |
| 22/11/11    | 1.1           | Revisão do Documento | Gonzalo Peinado |
| 27/11/11    | 1.2           | Revisão do Documento | Igor Belletti   |
|             |               |                      |                 |

|                                                          |                       |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório</i> | <i>Versão: 1.2</i>    |
| <i>Nome do documento: Especificação de Casos de Uso</i>  | <i>Data: 27/11/11</i> |
| <i>Nome do arquivo: CasosDeUso.doc</i>                   |                       |

---

## **Apresentação**

---

### **1.1 Objetivo**

---

O objetivo deste documento é a especificação detalhada dos possíveis casos de uso do banco de dados da rede de concessionárias

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## 1. Conceitos Gerais

---

### 2.1 Dicionário de conceitos

---

*listar os conceitos que serão utilizados nos casos de uso. Estes conceitos vão corresponder, normalmente, a uma tabela-tipo. São exemplos: tipo de produto, tipo de usuário, tipo de condição de pagamento, etc.*

- Tipo de Produto: pode ser Fabricado, Comprado/Nacional, Comprado/Internacional
- País de Origem: país de origem de materiais comprados no mercado internacional. Qualquer país de origem definido na norma ISO 3166 pode ser escolhido.

### 2.2 Conceito 1

---

*Descrever outros conceitos macroscópicos, necessários ao entendimento dos casos de uso. Se não for o caso, omitir o item. São exemplos de conceitos: estado de um processo de trabalho, fluxo de trabalho (workflow), estado de uma requisição (se foi aceita, se foi processada), etc. Incluir tantos itens deste tipo quanto for necessário.*



|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## 2. Configurações

---

### 3.1 Breve Descrição

---

*Destina-se a configuração inicial do sistema.*

### 3.2 Atores

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

### 3.3 Pré-Condições

---

*Nenhuma pré-condição é requerida.*

### 3.4 Fluxo Básico

---

1. Acesso na página principal do sistema.

#### 3.4.1 Fluxos Alternativos

---

*Não há.*

### 3.5 Pós-Condições

---

- Acesso liberado as funcionalidades a **Selecionar diretório de Destino** e **Carregar tabelas auxiliares**.

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

### 3. Carregar novos dados

---

#### 4.1 Breve Descrição

---

*Destina-se a inserir novos dados no banco.*

#### 4.2 Atores

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

#### 4.3 Pré-Condições

---

Local de destino deve ter sido selecionado anteriormente.

#### 4.4 Fluxo Básico

---

1. Acesso na página principal do sistema.

##### 4.4.1 Fluxos Alternativos

---

*Não há.*

#### 4.5 Pós-Condições

---

Se não há um banco de dados já criado, o sistema irá inserir novos dados no banco que possibilitará o uso das funcionalidades de **Consulta** e **Novo Atendimento**.

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## **4. Consultar Base**

---

### **5.1 Breve Descrição**

---

*Destina-se a realizar filtros e gerar relatórios a partir do banco de dados.*

### **5.2 Atores**

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

### **5.3 Pré-Condições**

---

Local de destino deve ter sido selecionado anteriormente.

### **5.4 Fluxo Básico**

---

1. Acesso na página principal do sistema.

#### **5.4.1 Fluxos Alternativos**

---

*Não há.*

### **5.5 Pós-Condições**

---

Não há.

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## 5. Novo Atendimento

---

### 6.1 Breve Descrição

---

*Destina-se a realizar um filtro utilizando os atributos do prontuário e retorna o número de ocorrências dos prontuários para esses atributos escolhidos.*

### 6.2 Atores

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

### 6.3 Pré-Condições

---

Local de destino deve ter sido selecionado anteriormente.

### 6.4 Fluxo Básico

---

2. Acesso na página principal do sistema.

#### 6.4.1 Fluxos Alternativos

---

*Não há.*

### 6.5 Pós-Condições

---

*Não há.*

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## 6. Selecionar Local de Destino

---

### 7.1 Breve Descrição

---

*Destina-se a selecionar o diretório onde serão gravados o arquivo do banco de dados e o onde será criado o diretório dos resultados da funcionalidade de **Consulta**.*

### 7.2 Atores

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

### 7.3 Pré-Condições

---

Não há.

### 7.4 Fluxo Básico

---

1. Acesso na página principal do sistema.
2. Acessar Configurações.

### 7.5 Fluxos Alternativos

---

*Não há.*

### 7.6 Pós-Condições

---

Não há.

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## 7. Carregar Tabelas Auxiliares

---

### 8.1 Breve Descrição

---

*Destina-se a carregar os dados de tabelas auxiliares que terão seus dados utilizados na funcionalidade do autopreenchimento*

### 8.2 Atores

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

### 8.3 Pré-Condições

---

Não há.

### 8.4 Fluxo Básico

---

1. Acesso na página principal do sistema.
2. Acessar Configurações.

#### 8.4.1 Fluxos Alternativos

---

*Não há.*

### 8.5 Pós-Condições

---

Não há.

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Nome do sistema: Sistema de Controle Supervisório | Versão: 1.2    |
| Nome do documento: Especificação de Casos de Uso  | Data: 27/11/11 |
| Nome do arquivo: CasosDeUso.doc                   |                |

---

## 8. Carregar Nova Tabela

---

### 9.1 Breve Descrição

---

*Destina-se a carregar os dados de uma tabela externa e inseri-los no banco de dados.*

### 9.2 Atores

---

*Este caso de uso é de uso do usuário.*

### 9.3 Pré-Condições

---

Um local de destino deve ter sido selecionado.

### 9.4 Fluxo Básico

---

1. Acesso na página principal do sistema.
2. Acessar Carregar novos dados.

#### 9.4.1 Fluxos Alternativos

---

*Não há.*

### 9.5 Pós-Condições

---

*Não há.*