

Alex Rodrigues  
Ideberto Charles de Paula Souza

Desenvolvimento de um sistema modular para apoio à decisão para  
gerenciamento de recursos hospitalares

São Paulo  
2012

Alex Rodrigues  
Ideberto Charles de Paula Souza

Desenvolvimento de um sistema modular para apoio à decisão para  
gerenciamento de recursos hospitalares

Monografia do Trabalho de  
Conclusão de Curso apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade  
de São Paulo como requisito  
parcial para a graduação em  
engenharia.

Área de Concentração:  
Engenharia Mecatrônica

Orientador:  
Prof. Dr. Diolino José Santos Filho

São Paulo  
2012

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Rodrigues, Alex**

**Desenvolvimento de um sistema modular para apoio à decisão para gerenciamento de recursos hospitalares / A.**

**Rodrigues, I.C. de Paula Souza. -- São Paulo, 2012.**

**70 p.**

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

**1. Recursos em saúde 2. Administração da qualidade 3. Sistema de saúde 4. Sistemas discretos I. Pula Souza, Idelberto Charles de II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos III. t.**

Aos meus pais, Edmilson e Creusa, e  
minha irmã, Aline, pelo apoio, carinho e  
compreensão que me suportaram em  
todos estes anos.

Alex Rodrigues

Aos meus pais, Ideberto e Aparecida,  
meus irmãos Alan, Douglas e Michelle, à  
minha namorada Thais e meus amigos,  
que me incentivaram e apoiaram durante  
estes anos.

Ideberto Charles de Paula Souza

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Diolino José dos Santos Filho pela orientação e pelo constante estímulo transmitido durante todo o trabalho.

À Doutora Marisa Mitie Miyagi pela orientação e empenho ao nosso projeto ao longo de todo esse tempo e à equipe de Epidemiologia do Hospital do Coração pelo auxílio no desenvolvimento do presente trabalho.

Por fim, um agradecimento à Escola Politécnica da USP, em especial ao Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos, que institucionalmente viabilizaram este trabalho.

## Resumo

Em função do crescimento do fluxo de pessoas nos hospitais, aumentou a quantidade de problemas em seu funcionamento, principalmente no que diz respeito ao uso adequado de seus recursos físicos e humanos. A fim de minimizar estes problemas, foi criado nos Estados Unidos no fim da década de 60 o DRG (*Diagnosis related group*), que é uma ferramenta com o intuito de auxiliar a gestão hospitalar.

Ao longo dos anos, o DRG se desenvolveu continuamente, surgindo inclusive variações do mesmo, como por exemplo, o AP-DRG (*All Patients – Diagnosis related group*). De forma geral, o DRG pode ser aplicado com três intuitos diferentes: pesquisa e desenvolvimento, reembolso financeiro e para planejamento administrativo. Nos hospitais paulistanos há algum tempo alguns dos conceitos do DRG para planejamento administrativo vem sendo aplicado ainda que de forma limitada, além disso, existem poucos profissionais com capacidade de aplicá-lo de forma eficiente, pois para tanto se faz necessário que o mesmo tenha grande experiência nas áreas de saúde e administrativa em hospitais. Se não bastassem estas limitações, os profissionais paulistanos tem que enfrentar os diferentes modelos organizacionais de gestão hospitalar de cada um dos hospitais de São Paulo, sendo que o corpo médico que presta serviço nestes hospitais enfrenta o problema de heterogeneidade de abordagens para suas rotinas de trabalho, que é oriundo da falta de um formalismo adequado para nortear o modelo de gestão que está em vigor.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia para a geração de ferramentas de apoio para gestores hospitalares, baseado no conceito de automação de processos para ser aplicado ao contexto de classificação *case-mix* de acordo com o conceito DRG.

## **Abstract**

*Due to the growing flow of people in hospitals, the amount of problems in its functioning increased, especially with regard to the proper use of its human and physical resources. To minimize these problems, was created in the United States at the end of the 60s the DRG (Diagnosis related group), which is a tool aiming to assist hospital management.*

*Over the years, the DRG has developed continually emerging variations thereof including, for example, AP-DRG (All Patients - Diagnosis related group). Overall, the DRG can be applied with three different motives: research and development, financial reimbursement and administrative planning. In hospitals from São Paulo a while some of the concepts of the DRG for administrative planning is being applied albeit limited, moreover, there are few professionals with the ability to implement it efficiently, because to do so it is necessary that it has great experience in health and hospital administration. If these limitations were not enough, professionals from São Paulo have to deal with different organizational models of hospital management of each of the hospitals in São Paulo, and the medical staff providing services in these hospitals face the problem of heterogeneity of approaches to their work routines that arises from the lack of a suitable formalism to guide the management model that is in place.*

*In this context, this work aims to develop a methodology for the generation of support tools for hospital managers, based on the concept of process automation to be applied to the context of case-mix classification according to the concept DRG.*

## Sumário

Resumo.....	6
Principais Siglas .....	9
1. Introdução.....	10
1.1. Justificativa.....	11
1.2. Objetivo.....	11
1.3. Organização do texto .....	12
2. Revisão Bibliográfica .....	13
2.1. DRG.....	13
2.2. Case-mix .....	17
2.3. PFS.....	18
2.4. UML.....	19
2.5. Método Ágil.....	21
2.6. Fluxo de informação em uma instituição hospitalar - avaliação in loco.....	23
3. Metodologia Proposta.....	26
4. Resultados Obtidos .....	29
4.1. Estudo e classificação do Diagnosis Related Groups.....	29
4.2. Procedimento para codificação do conceito DRG em PFS.....	30
4.3. Definição de procedimento para composição e validação de dados.....	36
4.4. Desenvolvimento de modelo de ferramenta utilizando o conceito DRG .....	42
4.5. Análise e escolha de metodologia de programação mais adequada.....	45
4.6. Desenvolvimento de módulo para geração de relatórios.....	46
5. Conclusões.....	55
6. Referências.....	56
7. Anexo.....	58



## **Principais Siglas**

AMB – Associação Médica Brasileira

CID - Código Internacional de Doenças

DRG – *Diagnosis related groups*

PFS – *Product Flow Schema*

SI – Sistema de Informação

SUS – Sistema Único de Saúde

UML – *Unified Modeling Language*

VBA – *Visual Basic for Applications*

XD – *Extreme Programming*

## 1. Introdução

Criado pela engenharia para auxiliar a administração hospitalar, o DRG (Diagnosis Related Groups) (FETTER, 1979) vem a décadas crescendo e se espalhando para cada vez mais países. Na Europa já existem países que o consideram indispensável na gestão de hospitais, nos Estados Unidos os planos de saúde só trabalham com hospitais que possuem um DRG bem estruturado. Contudo, os hospitais do Brasil ainda não possuem o DRG.

Embora o mesmo tenha sido estudado e analisado teoricamente por diversos pesquisadores e acadêmicos no país, existem poucos profissionais que utilizam conceitos do DRG na prática, a maioria se encontra na área de epidemiologia, entretanto ainda não possuímos um DRG completo. Este fato torna impossível a questão de levantar um *case-mix* completo e, portanto, não somos capazes de fazer uso de uma inteligente e muito contemplada ferramenta que já existe a mais de meio século.

Trabalhando em conjunto com profissional da área de epidemiologia, com conhecimento em DRG e administração hospitalar, este trabalho visa auxiliar na elaboração do DRG brasileiro, tentando se somar aos trabalhos já realizados na área. Neste sentido, pretende-se desenvolver aqui um modelo lógico que busca levantar os principais conceitos na elaboração de sistemas que utilizam conceitos do DRG, além da geração de software baseado no mesmo modelo, e assim, tentar contribuir para esse cenário permitindo à automatização de etapas manuais dispensáveis na elaboração de relatórios de apoio à gestão hospitalar.

### **1.1. Justificativa**

Os profissionais da área de epidemiologia desenvolvem importante trabalho que suporta as tomadas de decisão na gestão de hospitais, utilizando conceitos de DRG, estes profissionais da área de saúde tem boa parte de seu tempo de trabalho desperdiçado em tarefas que podem ser facilmente automatizadas por software, permitindo assim que tais profissionais dediquem a maior parte de seu tempo em busca de aprimoramento contínuo do processo de tomada de decisão para atender melhor à demanda da comunidade atendida pelo hospital em questão.

### **1.2. Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia para automatizar o processo de classificação case-mix de acordo com o conceito DRG, que permita o desenvolvimento de ferramentas de apoio para gestores hospitalares.

Neste contexto, para o desenvolvimento do presente trabalho adotou-se um procedimento baseado nas seguintes atividades:

- Estudo e classificação do conceito DRG.
- Desenvolvimento de procedimento para codificação DRG em linguagem formal para descrição de um método para automação do procedimento de classificação em questão.
- Definição de métodos para composição e validação de dados.
- Definição de procedimentos para o desenvolvimento de módulo para composição de modelo DRG.
- Definição de procedimentos para o desenvolvimento de módulo para geração de relatórios estatísticos.

### **1.3. Organização do texto**

No capítulo 2 apresenta-se uma revisão bibliográfica básica, para apresentar termos e conceitos entre as áreas de saúde e engenharia, no capítulo 3 existe uma sinopse do procedimento proposto para o desenvolvimento deste trabalho, no capítulo 4 se descreve de forma mais detalhada o estudo realizado encima do conceito de DRG, se encontra o modelo lógico em PFS, bem como o procedimento adotado para gerar este modelo, existem modelos lógicos desenvolvidos para analisar a consistência dos dados a serem trabalhos, se inicia a preparação para a construção da ferramenta baseada no modelo lógico, se apresenta uma rápida discussão a respeito das possíveis metodologias de programação a serem utilizadas neste trabalho, apresenta-se a descrição do software desenvolvido, no capítulo 5 temos a conclusão deste trabalho, no Capítulos 6 são apresentadas as referências bibliográficas do mesmo.

## 2. Revisão Bibliográfica

Dentre os recursos trabalhados neste projeto, se faz necessária ênfase nos conceitos de DRG e Case-mix visto que são provenientes da área de saúde, também se faz necessário conhecer a ferramenta PFS, fundamental no processo de modelagem no processo de formalização da metodologia desenvolvida, os conceitos de UML e Método Ágil também precisam ser definidos, visto que são necessários para o processo de programação, na ferramenta que foi desenvolvida neste trabalho visando demonstrar a funcionalidade do modelo lógico desenvolvido.

Visando deixar mais claro as diferenças entre Método UML e Método Ágil, iremos descrever uma análise complementar nesta seção.

Para entender melhor o posicionamento do sistema desenvolvido, também se encontra nessa seção uma explicação a cerca de como funciona o fluxo de informação em uma instituição hospitalar.

### 2.1. DRG

DRGs (*Diagnosis Related Groups*) constituem sistema de classificação de pacientes internados em hospitais que atendem casos agudos (hospitais em que a permanência do paciente não ultrapassa 30 dias), desenvolvido no final dos anos 60, por uma equipe interdisciplinar de pesquisadores da Yale University, EUA, dirigida por Robert B. Fetter e John Thompson. Essa equipe teve como objetivos realizar pesquisas nas áreas de gerência, planejamento e revisão de utilização hospitalar e foi motivada principalmente pela demanda gerada com a criação, em 1965, do programa MEDICARE. Este determinava que cada hospital pertencente ao programa necessita ter um comitê de revisão de utilização, assim como um programa para essa revisão (MULLIN, 1986).

O sistema de classificação busca correlacionar os tipos de pacientes atendidos pelo hospital, com os recursos consumidos durante o período de internação, criando grupos de pacientes coerentes, do ponto de vista clínico e similares ou homogêneos quanto ao consumo dos recursos hospitalares, denominados DRGs (AVERILL, 1985).

Para tal, foi desenvolvida uma metodologia que utiliza técnicas estatísticas e computacionais, juntamente com conhecimentos de medicina e dos processos de atendimento hospitalar.

O desenvolvimento do sistema teve como objetivo inicial permitir a monitoração da qualidade da assistência e utilização dos serviços hospitalares. No final da década de 70, foi adaptado para ser utilizado como base para o pagamento a hospitais do estado de New Jersey, EUA e, desde outubro de 1983, está sendo utilizado para o reembolso baseado no sistema de pagamento a hospitais que prestam assistência a pacientes, principalmente os idosos, beneficiários do esquema governamental de seguro americano, denominado MEDICARE (AVERILL, 1985) (MCMAHON, 1987). Esta utilização particular dos DRGs tem resultado, freqüentemente, na percepção distorcida de que o sistema seja destinado a pagamento e não a classificação de pacientes.

A utilização dos DRGs juntamente com dados sobre custos ou de resultados do tratamento contribui para que a avaliação do desempenho hospitalar ganhe nova dimensão. Os hospitais podem conhecer melhor os tipos de pacientes que atendem, os custos incorridos no tratamento dos mesmos, oferecendo novos subsídios para o planejamento dos seus serviços. O sistema ainda possibilita comparações entre hospitais, regiões e países, quando se pode observar variações na utilização de serviços, no processo de tratamento e nos resultados (MARINA F. NORONHA, 1991).

Hoje, com várias versões voltadas para diferentes focos e em diversos países, o DRG é uma ferramenta que possibilita uma análise mais profunda da situação do hospital onde o mesmo é aplicado, além de fornecer ferramentas mais precisas na hora de se estabelecer os custos por procedimentos realizados no mesmo, sendo que em muitos países, a maior parte do sistema de cobrança em hospitais é realizada através do DRG, além disso, o DRG é também uma importante ferramenta administrativa e de pesquisa, por permite uma vasta análise dos dados utilizados em sua composição, permitindo a administradores tomar decisões mais eficientes no controle dos recursos e dos investimentos em suas respectivas instituições, além de possibilitar o levantamento do perfil nosológico (case-mix) na comunidade atendida pela instituição. (FETTER, 1979), (MULLIN, 1986).

Com base nos DRGs, pode-se obter uma nova forma de definição do perfil nosológico dos hospitais (case-mix), e também de mensuração do produto hospitalar, permitindo teoricamente, que se utilize uma abordagem de gerenciamento baseada não só na administração dos insumos, como também no controle do processo do trabalho médico (FETTER E FREEMAN, 1986).

Em nosso país, os sistemas de acompanhamento, controle e avaliação da produção de serviços de saúde e, particularmente, da produção de serviços hospitalares vêm trabalhando com indicadores tradicionais (número de internações, número de exames laboratoriais, número de cirurgias etc), limitados para análise de produção hospitalar. Estes indicadores informam quanto às atividades e/ou serviços realizados pelo hospital, no atendimento a pacientes, mas não sobre seu produto final. Eles expressam, na realidade, Produtos Intermediários que vão compor, no processo produtivo do hospital, o "Produto Hospitalar". O Produto Hospitalar se refere ao conjunto específico de serviços/atividades fornecidos para cada paciente, como parte de seu processo de atendimento (VERAS, 1989).

A existência de propostas sistematizadas e com definição técnica dos indicadores nos sistemas de monitoramento da atenção hospitalar a partir dos anos 90 no Brasil, como parte do desenvolvimento das políticas de gestão do SUS, se constitui em etapa importante na gestão dos serviços e regulação dos sistemas público e privado. No entanto, enquanto essas propostas não passarem por processos de pactuação mais ampliados e não forem incorporados ajustes para as características diferenciadas dos hospitais e dos pacientes atendidos, esses indicadores serão de utilidade limitada no estabelecimento de parâmetros que permitam análises comparativas da qualidade da assistência prestada e o dimensionamento do impacto da assistência hospitalar sobre a saúde da população (SCHOUT, D &NOVAES, H.M.D., 2007).

No Brasil, as três esferas de governo vêm realizando o reembolso financeiro dos serviços de atenção hospitalar, tanto os públicos como os realizados por hospitais privados contratados pelo SUS, utilizando, como unidade de pagamento, procedimentos que compõem a classificação de procedimentos hospitalares, elaborada no começo da década de 80 (LEVCOVITZ e PEREIRA, 1993).

Os indicadores clássicos utilizados para avaliação do desempenho hospitalar são construídos a partir dos dados do censo hospitalar – taxa de ocupação, média de permanência, índice de rotatividade, intervalo de substituição, taxa de mortalidade hospitalar e institucional –, analisados mensalmente e subsidiam atualmente a gestão dos serviços, mas principalmente e de forma crescente fornecem informações para regulação das organizações hospitalares no sistema de saúde brasileiro. Nesse sentido a qualidade dos dados e os cuidados na interpretação são essenciais para que este uso seja válido e de fato as decisões possam contribuir para aprimoramento da assistência hospitalar (LEVCOVITZ e PEREIRA, 1993).

Para realizar tudo isso o DRG trás em si a junção de uma diversidade de parâmetros com importância já consolidada na área de saúde, como por exemplo:

- Sexo
- Idade
- Tipo de saída (óbito ou não)
- Diagnóstico principal
- Diagnósticos secundários
- Procedimento realizado



## **2.2. Case-mix**

O case-mix foi definido por Fetter (1986), como a proporção relativa de diferentes tipos de pacientes que um hospital trata.

Quanto maior um case-mix, maior a complexidade e custo que um hospital tem em média por paciente. Segundo especialistas, um hospital deve buscar um case-mix nem muito alto nem muito baixo, pois normalmente são os casos de baixa complexidade que auxiliam de forma positiva o balanço financeiro de um hospital, mas são os casos de alta complexidade que demonstram a capacidade de atuação do mesmo.

Para entender melhor o conceito de case-mix, pode ser observado o trabalho de Tatchell (1985), em que é feita uma análise do trabalho de Feldstein de 1960 na Inglaterra e no país de Gales, aonde através de análises em 177 hospitais, Feldstein chegou a conclusão de que o perfil nosológico (case-mix) era uma variável explicativa na variação dos custos entre hospitais.

Para tanto, Feldstein dividiu os pacientes destes hospitais em 8 categorias distintas, e analisando como os pacientes se dividiam nessas categorias ele tentou analisar o perfil de cada hospital, chegando a conclusão que os diferentes custos envolvidos de funcionamento em cada hospital era devido a diferente distribuição de pacientes nas 8 categorias observadas em cada hospital. E assim conclui que erros devem ser esperados se for levantado um custo médio de operação para um hospital se não for devidamente levado em conta o case-mix do mesmo. Por fim Feldstein especificou o que ele acreditava ser os critérios básicos para a mensuração da relação entre o perfil de pacientes do hospital e os recursos utilizados pelo mesmo:

- As categorias de pacientes devem ter significado clínico e não somente conveniência administrativa.
- As categorias de pacientes devem ser homogêneas com relação aos recursos consumidos no tratamento.

### 2.3. PFS

O PFS (Production Flow Schema) é uma classe de rede interpretada capaz de representar o nível conceitual mais alto de abstração do sistema sem detalhar seu comportamento dinâmico (SANTOS FILHO, D. J., 2011).

O PFS se baseia no princípio de que um sistema pode ser dividido entre elementos ativos que realizam ações e elementos passivos responsáveis pela distribuição do fluxo do sistema, sendo este fluxo composto por materiais ou informações. Portanto o PFS caracteriza um sistema através destes dois tipos de elementos e do fluxo do mesmo. Vale salientar que, por ser um modelo conceitual do sistema, o PFS não descreve sua dinâmica.

Dentro de sua estrutura, o PFS é capaz de representar claramente diferentes comportamentos do sistema como, por exemplo:

- Paralelismo entre atividades
- Compartilhamentos de recursos entre atividades
- Sincronização
- Concorrência
- Sequência

Através destes e outros recursos é possível compreender melhor a relação entre as diferentes atividades que compõem um sistema.

## 2.4. UML

O UML (Unified Modeling Language), é uma linguagem de modelagem que permite a desenvolvedores de software visualizar as características de seus projetos em diagramas padronizados, visando organizar e documentar de forma lógica o desenvolvimento completo de um sistema de informação (JON HOLT INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, 2004).

Existem três grupos básicos de diagramas UML, em cada um destes existem diversos tipos de diagramas distintos que visam ilustrar as características e a lógica do sistema a ser desenvolvido de forma coerente e padronizada, abaixo segue as três categorias com alguns exemplos de seus componentes:

- Diagramas Estruturais
  - Classe
  - Objeto
  - Interface
- Diagramas Comportamentais
  - Casos de Uso
  - Transição de Estado
  - Atividades
- Diagramas de Interação
  - Sequência
  - Interatividade
  - Tempo

Para exemplificar a aplicação desta técnica, encontram-se ilustrados nas Figuras 1 e 2 dois diagramas UML, baseados no contexto deste trabalho.

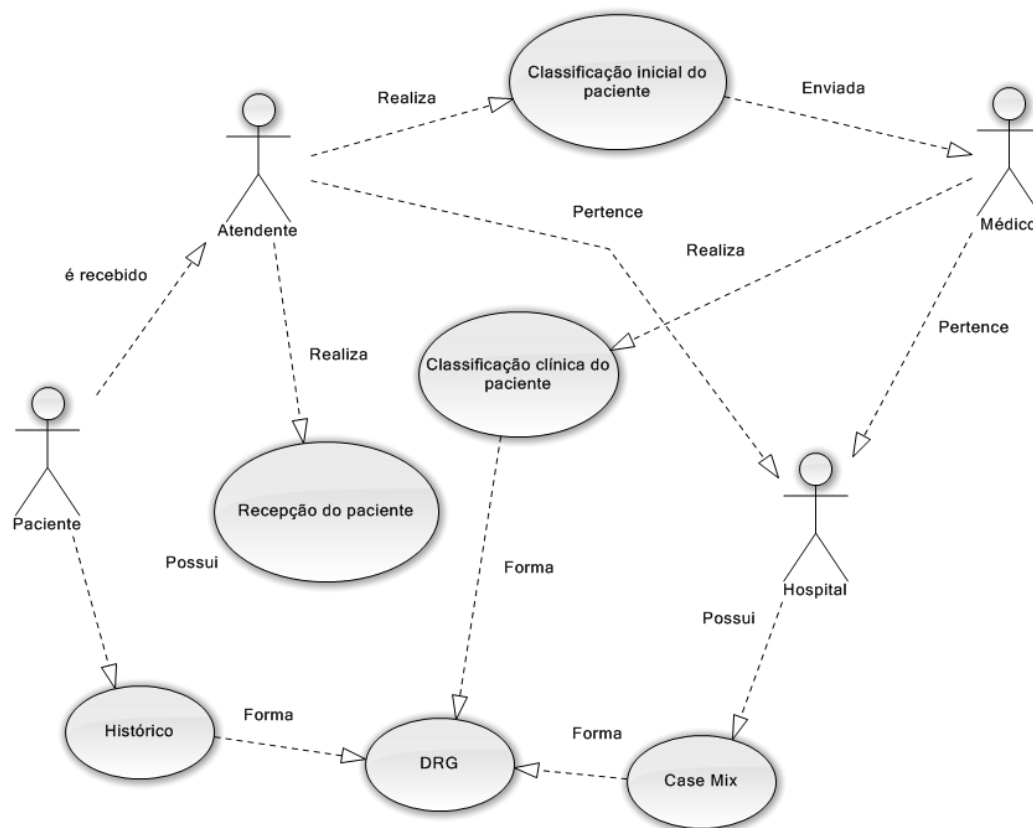


Figura 1 Diagrama de Casos de USO

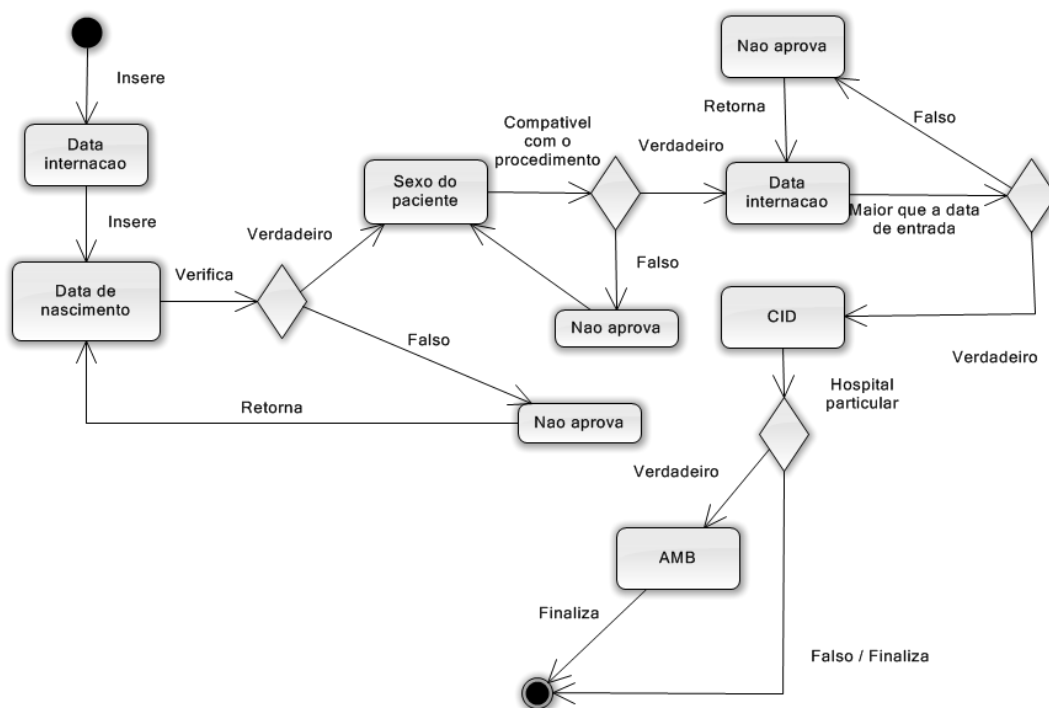


Figura 2 Diagrama de Estados

## 2.5. Método Ágil

O Método ágil (Agile software development) trata-se de um conjunto de metodologias de programação, que visam diminuir os riscos pelo desenvolvimento de softwares em curtos períodos, através de diversos métodos que vão de programação em interações até programação em espelho, este método busca diminuir o tempo de programação normalmente gasto em métodos mais rígidos e disciplinados como UML (BECK, KENT, 2001).

Surgindo em 2001, após a reunião de 17 especialistas em processos de desenvolvimento de software, representando os métodos Scrum, Extreme Programming, cowboy, entre outros, foram estabelecidos princípios comuns compartilhados por todos esses métodos. Foi então criada a Aliança Ágil e foi estabelecido o “Manifesto Ágil” (MICHEL, 2004) os quais possui os seguintes conceitos chave:

- Software funcional mais do que documentação extensa.
- Responder a mudanças mais do seguir um plano.
- Indivíduos e interações ao invés de processos e ferramentas.
- Cooperação constante entre especialistas e desenvolvedores.

O Método Ágil não dispensa processos e ferramentas, documentação, negociações e contratos, apenas afirma que estes fatores têm importância secundária quando comparado ao valores chave citados anteriormente. Similar a organizações de pequeno e médio porte que possuem flexibilidade e capacidade de lidar com mudanças de forma mais rápida (MICHEL, 2004).

Dentre os métodos existentes na Aliança Ágil, foi utilizado o método de Extreme Programming (Beck, 1999) para o desenvolvimento da ferramenta deste trabalho, abaixo podemos observar algumas das características deste método.

- Projeto Simples, o programa desenvolvido deve ser o mais simples possível, satisfazendo todos os requisitos do sistema, mas sem se preocupar com requisitos futuros, lidando com os mesmos conforme surgirem.
- Cliente Presente, aqui é fundamental a participação do cliente em todo o desenvolvimento do sistema, como se o mesmo fosse parte da equipe de desenvolvimento.

- Refatoração, quando se observa que é possível simplificar o modulo do software desenvolvido sem perder nenhuma de suas funcionalidades, a refatoração deve ser aplicada.
- Metáfora, utilizadas para a descrição do software, de forma a evitar termos técnicos, facilitando o entendimento do cliente, e do programador sobre as intenções do cliente.

O método XP (Extreme Programming) é ideal para duplas de programadores, que possuem acesso facilitado ao cliente, e cujo software a ser desenvolvido exige flexibilidade e simplicidade.

## **2.6. Fluxo de informação em uma instituição hospitalar - avaliação in loco**

Foram realizadas visitas técnicas para conhecer não só os setores responsáveis pelo levantamento de informações pertinentes ao fluxo de pacientes, mas também as pessoas envolvidas em tal prática.

Inicialmente deve-se entender que existem duas entradas de informação distintas na instituição analisada, a primeira é na central de agendamentos, aonde pacientes com procedimentos eletivos tem suas estadias agendadas, e a segunda acontece no pronto socorro do hospital, aonde os pacientes de emergência tem alguns dados coletados durante sua passagem.

Apesar de ser confeccionado um prontuário após a estadia de um paciente na instituição, aonde são reunidas todas as informações pertinentes ao paciente, tal como dados pessoais, dados clínicos, histórico de saúde, histórico de procedimentos que realizou entre outras informações, este prontuário não fica disponível em ambiente virtual, e sim uma parte física, com documentos impressos e escritos, portanto, quando um paciente chega ao hospital, normalmente se faz nova coleta básica de seus dados pessoais, mesmo quando já existe um prontuário com estas informações na instituição.

Para o pronto socorro, quando um paciente passa por atendimento, dependendo da circunstância de sua chegada, é feito um cadastro inicial básico do mesmo, reunindo apenas informações básicas, como nome, endereço, plano de saúde, sintomas, e algumas informações básicas de histórico como alergias e afins, como dito anteriormente este cadastro depende da circunstância do atendimento ao paciente, pois o mesmo pode estar inconsciente e desacompanhado, em alguns casos é possível que o mesmo além de inconsciente não possua documentação que possa identificá-lo, em tais casos o paciente é cadastrado com dados genéricos até que seja possível atualizar tais dados pelas informações padrão.

Em alguns casos o paciente que chega pelo pronto socorro, precisa ser internado na instituição hospitalar, quando isto ocorre, as informações do mesmo são transferidas a central de agendamento, aonde seu cadastro será complementando com mais informações pertinentes para seu atendimento, nesse caso a ficha cadastral

é similar a de pacientes que são atendidos pela central de agendamento, pacientes de procedimentos eletivo.

Na central de agendamento, o paciente é introduzido ao sistema normalmente por seu médico que solicita a reserva de um quarto. Nesta etapa informações básicas do paciente são cadastradas (similar ao pronto socorro), e dados como tempo de estadia e equipamentos necessários durante a mesma, são reservados, é importante levantar que nesta etapa não se sabe exatamente quanto tempo o paciente deverá ficar internado, portanto o mesmo recebe um valor temporário baseado na experiência dos profissionais envolvidos no cadastramento, e em valores do histórico do hospital, por exemplo, pacientes que serão internados para determinado procedimento cardíaco, recebe uma reserva de dez dias de internação, independente de outras singularidades do paciente, após a internação, e de uma análise de seu médico, estas informações iniciais, serão atualizadas por valores mais coerentes com a realidade de cada paciente, portanto um paciente pode chegar, ter um quarto reservado para dez dias, mas após avaliação de seu médico ter a reserva alterada para apenas quatro dias.

O cadastro de dados na central de atendimento é bem mais complexa do que a do pronto socorro, após sua etapa inicial, sendo que muitas destas informações são fornecidas diretamente pelo médico responsável pelo paciente, quando o paciente vem encaminhado do pronto socorro, sua ficha cadastral deveria ser também complementada.

Após sair da central de atendimento, a ficha do paciente será complementada por médicos e outros profissionais de saúde, durante sua estadia, em uma das instituições visitadas, existe uma pequena central de enfermeiros, aonde é possível atualizar as informações pertinentes a cada paciente, até a saída do mesmo, e nessa central que todas as informações pertinentes ao período de internação são incluídas a ficha do paciente.

Após a saída do paciente, o fluxo de informações continua, a ficha com todos os dados do paciente vai para dois setores diferentes, o setor financeiro, e o setor de codificação, no primeiro é levantado os custos envolvidos com a estadia do paciente, e quanto e como esse valor será cobrado, caso o paciente possua um plano de saúde, caso o governo tenha que pagar (SUS), ou caso o próprio paciente pague por sua



internação (particular), no setor de codificação, é gerado e confirmado os códigos que representam os diagnósticos do paciente, bem como os procedimentos que o mesmo realizou, o código CID é para os diagnósticos, e o código SUS e AMB é para os procedimentos, uma copia destes códigos vai para o setor financeiro, para facilitar a cobrança, outra partes destes códigos é enviado obrigatoriamente ao governo, como forma de controle a avaliação do mesmo, e uma copia de todos os códigos é encaminhado junto com as demais informações do paciente para o setor de arquivamento, aonde o prontuário do paciente será gerado, impresso, e conferido antes de ser devidamente arquivado, para ser retirado apenas para quando o mesmo paciente retornar a instituição.

Nesta etapa final muitas das informações do paciente ainda se encontram no sistema, e é nesse momento que alguns destes dados serão encaminhados para o setor de epidemiologia, aonde será feito uma análise do mesmo utilizando entre outros o conceito DRG, gerando assim relatórios que permitem uma análise do funcionamento do hospital como um todo, o sistema desenvolvido por este projeto visa auxiliar justamente neste momento, facilitando a atividade da equipe de epidemiologia que é formada por profissionais da área de saúde.

### 3. Metodologia Proposta

A metodologia que foi elaborada como resultado do desenvolvimento deste trabalho implica, inicialmente, no estudo dos conceitos DRG - para entender a técnica e sua aplicação - e mesmo a análise de relatórios epidemiológicos para interpretar como funciona a aplicação do conceito de DRG de forma prática no Brasil.

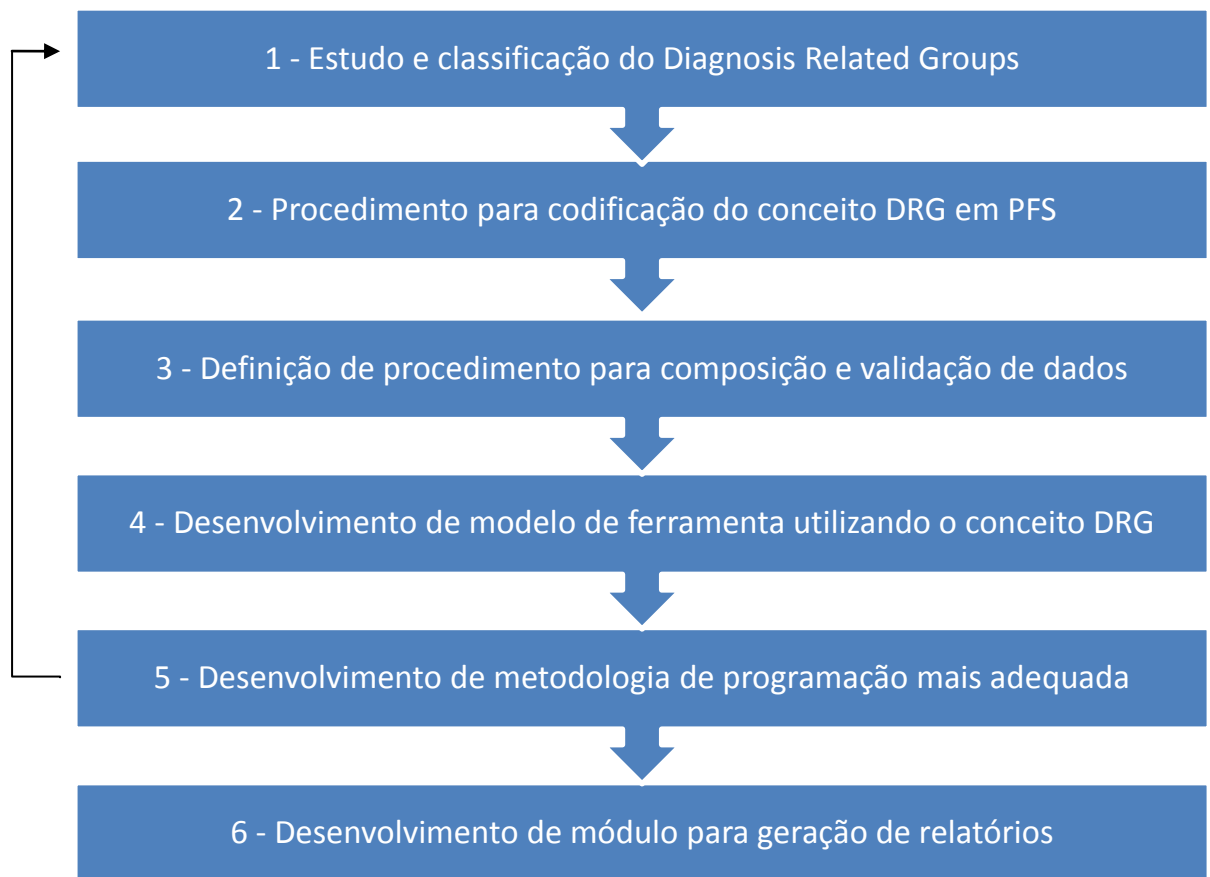
Após esta etapa é necessário levantar a possibilidade de aplicabilidade de um sistema autônomo, para coletar e organizar dados de forma coerente com o conceito DRG e, com base nos mesmos, gerar relatórios similares aos dos grupos epidemiológicos nos hospitais.

Desta forma, auxilia-se no modo de operação dessas equipes e, após esta etapa, se faz necessário entender como formalizar o procedimento para geração de uma ferramenta que leve em conta o conceito de DRG, voltada para gestores de hospitais. Neste contexto, optou-se pelo desenvolvimento de modelos PFS para facilitar o desenvolvimento de ferramentas de forma interativa entre as equipes de saúde e as equipes de TI, e assim dar mais um passo no processo de desenvolvimento de um sistema DRG completo, pois o mesmo tem em parte de sua essência, um sistema de consulta e apoio médico com processos e ferramentas da engenharia.

Após estas etapas é preciso estabelecer procedimentos adequados para a validação de dados utilizados por estas ferramentas e, finalmente, gerar-se um modelo lógico para desenvolvimento de ferramentas que façam uso do conceito DRG (*diagnosis related groups*) de acordo com a técnica de modelagem PFS (*production flow schema*).

Por fim, é necessário utilizar uma metodologia de programação adequada à equipe responsável pelo desenvolvimento da ferramenta para gerar relatórios de apoio à gestão hospitalar, através de indicadores baseados no conceito DRG.

Na figura 3 existe um diagrama para ilustrar a aplicação da metodologia proposta:



**Figura 3 Metodologia Proposta**

1. Estudo do conceito DRG, considerando à realidade brasileira.
2. Modelagem dos processos necessários para a gestão do hospital segundo o conceito DRG.
3. Especificação das regras para validação de dados de acordo com a realidade do hospital.
4. Desenvolvimento de modelo para especificação de sistemas que podem ser desenvolvidos para a gestão das informações necessárias a uma melhor gestão hospitalar, de acordo com o conceito DRG.
5. Desenvolvimento de um software baseado no modelo desenvolvido, visando exemplificar a aplicabilidade do mesmo, bem como a adoção de um método de programação adequado.

É importante observar que uma ferramenta útil para a gestão da assistência médica-hospitalar e gestão administrativa dos recursos hospitalares é aquela que identifica o perfil de complexidade dos casos atendidos no hospital. De acordo com as pesquisas realizadas a partir de visitas in-loco e reuniões com especialistas na área de gestão hospitalar, os critérios a serem levados em consideração podem ser:

- a. Frequência (mais frequente)
- b. Gravidade (mais grave)
- c. Risco (maior risco financeiro)

Por sua vez, vários dados recolhidos dos pacientes podem ser escolhidos para compor o perfil de complexidade do caso que podem ser:

- Sexo
- Idade → Faixa etária
- Origem do paciente → Eletiva ou urgência
- Tempo de permanência → Faixa de permanência
- Doença → CID (código que classifica as doenças)
- Procedimento → AMB ou SUS (código que classifica o procedimento)
- Etc.

Cada item citado acima, individualmente, já está relacionado a certo perfil de doença e gravidade. Mas o estudo fica melhor quando é possível combinar vários deles, como por exemplo:

- Sexo x faixa etária
- Faixa etária x faixa de permanência
- Faixa de permanência x origem do paciente
- Sexo x faixa etária x faixa de permanência x origem do paciente
- Etc.

## **4. Resultados Obtidos**

### **4.1. Estudo e classificação do Diagnosis Related Groups.**

Inicialmente é fundamental que toda a equipe de desenvolvimento estude o conceito DRG, o mesmo é construído baseado em fundamentos da área médica, e levantando com a utilização de ferramentas de engenharia, o que faz que este conceito não seja simples, mesmo para engenheiro e médicos, mas sim por equipes formadas por profissionais de ambas as áreas, para que através de discussões e análise de diferentes pontos de vista, e assim, possa se entender quais são as peculiaridades do DRG.

Para isto, devem ser organizadas várias reuniões com escopo definido e com tarefas agendadas a respeito do estudo de material técnico para que as discussões sejam realizadas e a nova cultura seja disseminada.

Nesta fase, o engenheiro desempenha o papel fundamental de sistematizar o conhecimento que a equipe médica responsável pela gestão hospitalar possui. Desta forma torna-se possível mapear este conhecimento de acordo com os requisitos necessários para que o conceito DRG seja aplicado.

Na equipe responsável por este projeto, existem representantes tanto da área de engenharia, inclusive com especialistas em modelagem de processos e programação, e representantes da área de saúde, contando com especialistas da área de epidemiologia, além de curso internacional na área de DRG, as reuniões desta equipe foram quinzenais e ao longo de um ano.

Ao longo destas reuniões foi desenvolvida a revisão do conceito DRG no Brasil e no mundo presente na seção 2.1, além do desenvolvimento do modelo lógico apresentado na seção 4.2, dos procedimentos para validação e composição de dados da seção 4.3 e do software da seção 4.6

#### **4.2. Procedimento para codificação do conceito DRG em PFS**

O modelo foi desenvolvido em PFS (*Production Flow Schema*), pois representa um alto nível de abstração do sistema sem detalhamento de sua dinâmica.

O uso do PFS permite representar elementos essenciais do sistema de forma abstrata, podendo este detalhamento ser feito posteriormente de modo sistemático e racional, quando houver um conhecimento mais preciso da dinâmica do fluxo que se deseja estudar. Para se construir o modelo de um sistema, é necessário organizar uma sequência lógica de atividades que envolvem interações entre os itens e os recursos, sendo esta a primeira maneira de organizar os dados disponíveis, cuja estrutura deverá estar coerente com outros modelos funcionais mais detalhados.

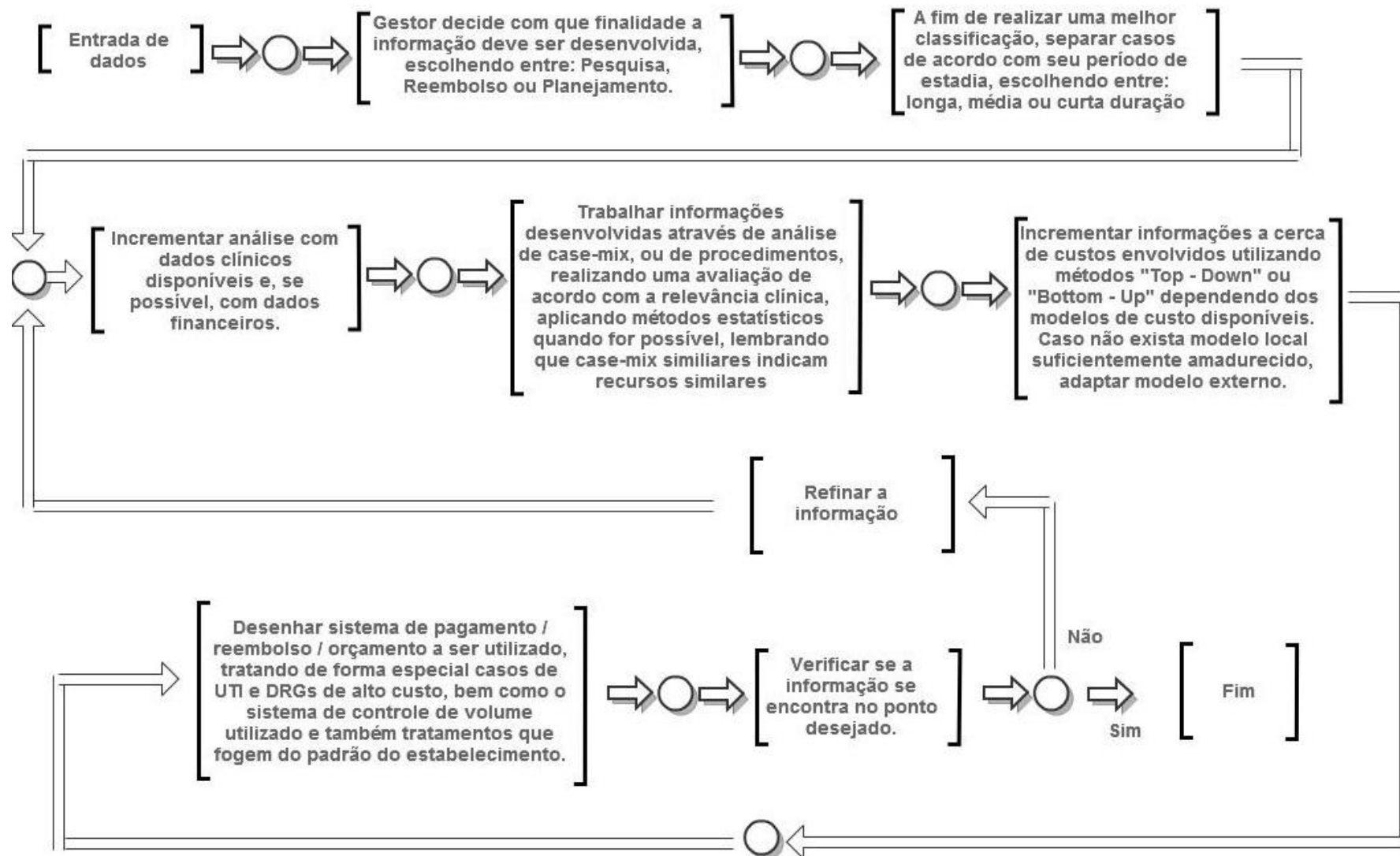


Figura 4 Modelo lógico de usos potenciais utilizando conceito DRG

O modelo ilustrado na Figura 4 representa um fluxo linear de informação, onde os dados contidos nos prontuários são utilizados como entrada do sistema.

Após a entrada de dados, que é feita mediante leitura dos prontuários médicos, o gestor hospitalar (usuário da ferramenta) deve decidir sobre a finalidade da informação a ser desenvolvida, com que foco os dados contidos nos prontuários devem ser tratados: pesquisa, reembolso ou planejamento. Cada um destes focos possui características próprias, definindo quais parâmetros são importantes na análise a ser realizada:

- **Pesquisa:** são definidos parâmetros específicos do prontuário a serem considerados normalmente relacionados ao procedimento realizado no paciente, de forma a fazer uma análise mais detalhada sobre um ou mais parâmetros alvo como, por exemplo, traçar o perfil nosológico de determinado grupo.
- **Reembolso:** os parâmetros considerados são relacionados aos procedimentos adotados no tratamento do paciente em questão, como uso de leitos, medicamentos, exames etc. Estes parâmetros são utilizados como critérios para que o reembolso seja feito seguindo tabela de preços negociados pelo SUS, AMB (tabela utilizada pelas operadoras de saúde) ou valores fixados pela instituição hospitalar em caso de atendimento particular (pago pelo paciente).
- **Planejamento:** neste tipo de análise, são considerados dados tanto do diagnóstico de saída quanto do procedimento adotado e dos recursos utilizados. A partir desta análise gestores hospitalares podem avaliar o desempenho hospitalar, sendo assim capazes de tomarem decisões quanto a gerenciamento de recursos e investimentos.

Tomada a decisão sobre a finalidade da informação a ser desenvolvida, é necessário separar os casos de acordo com seu período de permanência. É de conhecimento da área médica (informação obtida a partir de reuniões técnicas com



especialistas da área) que classificar os casos em função do período de estadia no hospital possibilita uma melhor análise dos dados, pois ilustra o grau de complexidade do caso (quanto maior o tempo de permanência no hospital, maior a complexidade do caso, normalmente).

Os dados clínicos disponíveis são as informações básicas necessárias a qualquer tipo de análise, independente do foco (pesquisa, reembolso ou planejamento), que devem estar contidas no prontuário do paciente. Encontram-se abaixo algumas informações básicas que devem constar no prontuário médicos, seguidas de comentários para melhor definir o parâmetro:

- Origem do paciente (eletiva ou urgência) – normalmente pacientes provenientes do pronto socorro apresentam quadro clínico mais agudo com relação ao desenvolvimento de sua doença em comparação aos eletivos;
- Dados demográficos do paciente (nome, endereço, data de nascimento, entre outros dados) – estes são dados que definem alguns parâmetros para a devida identificação do paciente dentro do sistema de gestão de pacientes na instituição hospitalar;
- Leito final – último leito pelo qual o paciente passou;
- Datas de internação e de alta – são as datas em que o paciente entra e sai da instituição hospitalar;
- Diagnósticos de entrada e de saída – uma vez que o paciente é internado seu diagnóstico de entrada se trata de uma hipótese, apenas depois dos devidos exames e procedimentos, o paciente recebe seu diagnóstico de saída que se trata de um diagnóstico confirmado;
- Procedimento – descreve o procedimento ou exames adotados no tratamento ao paciente;
- Tipo de alta (alta médica, óbito ou transferência externa) – o paciente pode ter alta mediante liberação médica, tendo sido feitos os procedimentos necessários a fim de tratar o paciente, o paciente pode falecer durante sua permanência no hospital e por fim o paciente pode ter sido transferido para outro hospital;

- Fonte pagadora – este campo especifica se e qual o plano de saúde que o paciente possui. Se o paciente não tiver um contrato de plano de saúde e estiver em um hospital público, será atendido normalmente pelo SUS. Caso esteja em um hospital particular e este não atenda pelo SUS, o paciente poderá ser atendido por meio de pagamento particular (o paciente paga seu próprio atendimento) ou ficar em observação pela equipe médica e, assim que seu quadro for estável o suficiente, ser transferido para hospital que atenda pelo SUS (particular ou público).

Os dados financeiros podem ou não serem contemplados no prontuário médico, pois são informações que são normalmente gerenciadas pelo setor administrativo do hospital e são processadas em paralelo às informações básicas citadas anteriormente. A presença dos dados financeiros pode ser desnecessária dependendo da análise a ser feita, mas caso seja necessário usar dados financeiros na análise, estes podem ser estimados a partir de valores armazenados em histórico da própria instituição ou a partir de valores informados por outras instituições.

Até este ponto da análise, foi feita uma seleção de quais parâmetros devem ser levados em consideração para que sejam feitas as análises de interesse do gestor. Tendo selecionado os parâmetros, o gestor trabalha as informações desenvolvidas analisando o *case-mix* do hospital ou empregando o conceito DRG. Os dados de interesse podem ser tratados pela sua relevância clínica, por métodos estatísticos (*trimming method*, por exemplo) ou pela similaridade dos recursos utilizados, lembrando que *case-mix* similares indicam recursos similares.

O gestor pode optar por incrementar as informações a cerca dos custos envolvidos, utilizando métodos *Top-Down* ou *Bottom-Up* dependendo dos modelos de custo disponíveis. Tal levantamento é importante para que se possa dimensionar a real situação financeira da instituição hospitalar, podendo ser feito um fluxo de caixa de forma a diagnosticar possíveis falhas na gestão de recursos. Caso não haja um modelo local suficientemente amadurecido (desenvolvido e utilizado no próprio hospital), pode ser utilizado para esta análise um modelo externo adaptado de acordo com a realidade do hospital em questão.

Tendo um caráter mais voltado à administração hospitalar, pode ser desenhado um sistema de pagamento / reembolso / orçamento a ser utilizado no hospital. Para composição de tal sistema é importante lembrar que há casos especiais que devem ser tratados com atenção especial: internações em UTI e DRGs de alto custo, sistema de controle de volume (volume financeiro) e tratamentos que fogem do padrão do estabelecimento. Estes pontos devem ser tratados de forma especial devido ao impacto que causam nos resultados, uma vez que a quantidade de recursos e custos envolvidos tende a ser muito diferente aos casos de maior ocorrência (isso é válido para as análises de internações em UTI, DRGs de alto custo e tratamentos que fogem ao padrão do estabelecimento) e o sistema de controle de volume pode ser um fator determinante ao se elaborar o sistema de pagamento / reembolso / orçamento do hospital, pois é determinado pela política administrativa da instituição hospitalar. A discussão mais detalhada sobre políticas administrativas hospitalares fogem ao corpo deste trabalho.

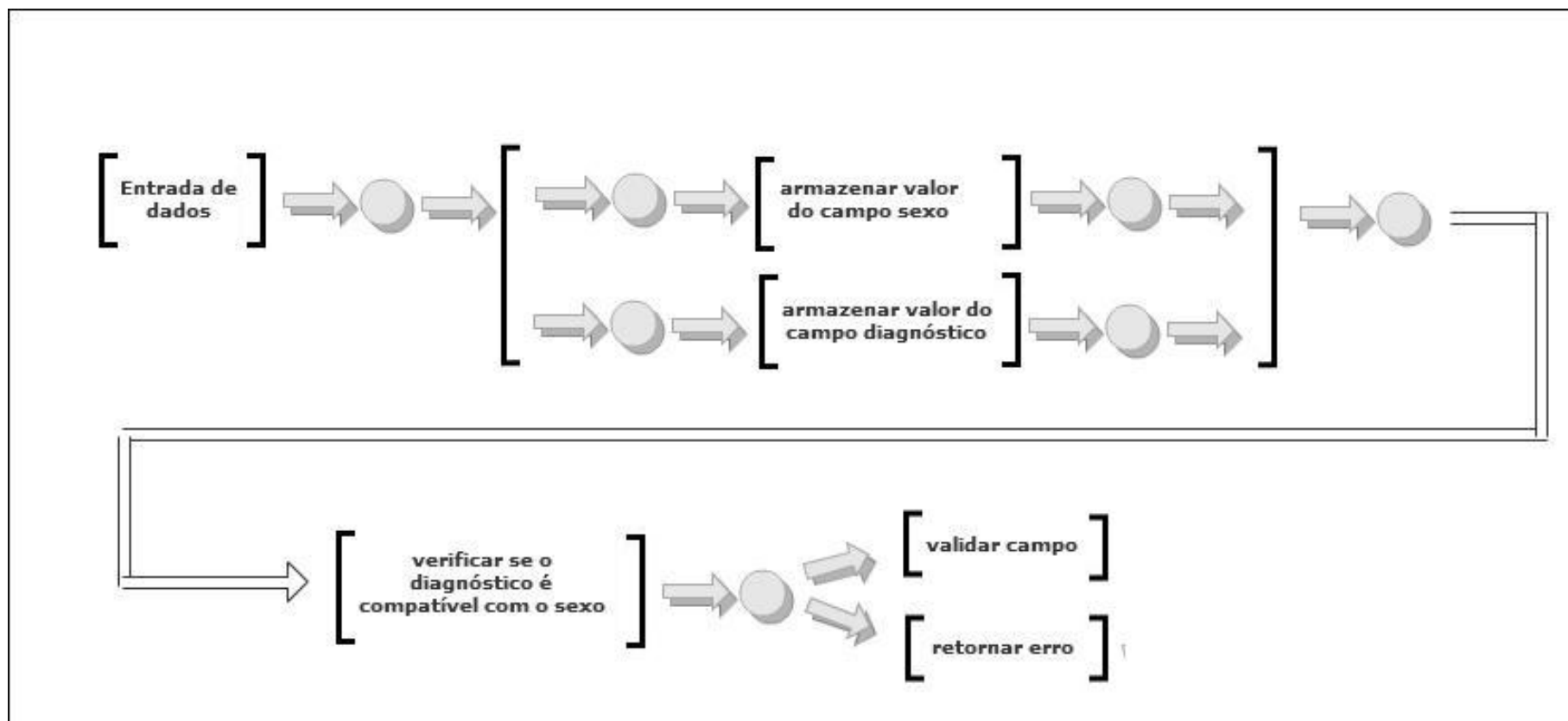
### **4.3. Definição de procedimento para composição e validação de dados**

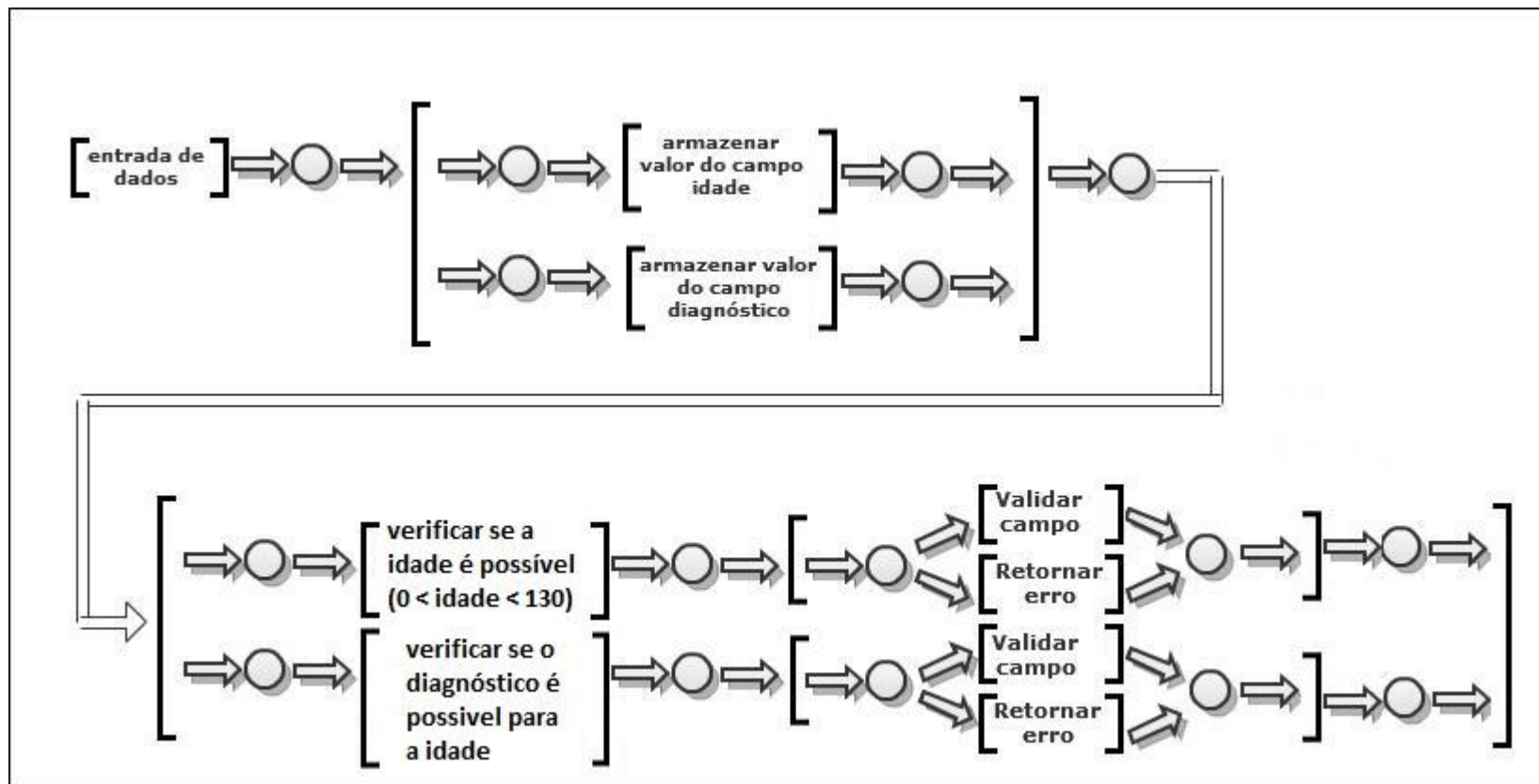
Após levantamento de dados básicos que devem constar no prontuário médico (etapa auxiliada por especialistas no tema durante reuniões técnicas), foi possível verificar que alguns dados importantes poderiam passar por testes de consistência, sendo validadas ou não pela ferramenta de software antes mesmo de serem utilizados, para que o gestor tenha a sua disposição informações confiáveis, permitindo assim uma análise fidedigna.

Os parâmetros para os quais foram desenvolvidos modelos lógicos de consistência são:

- Sexo;
- Idade;
- Diagnóstico / Procedimento;

Os modelos foram desenvolvidos em PFS, pois ainda não detalham o comportamento dinâmico da ferramenta em software, permitindo neste momento uma visualização das funcionalidades desejadas para que seja feita a consistência dos dados em questão. Tais modelos são representados a seguir:





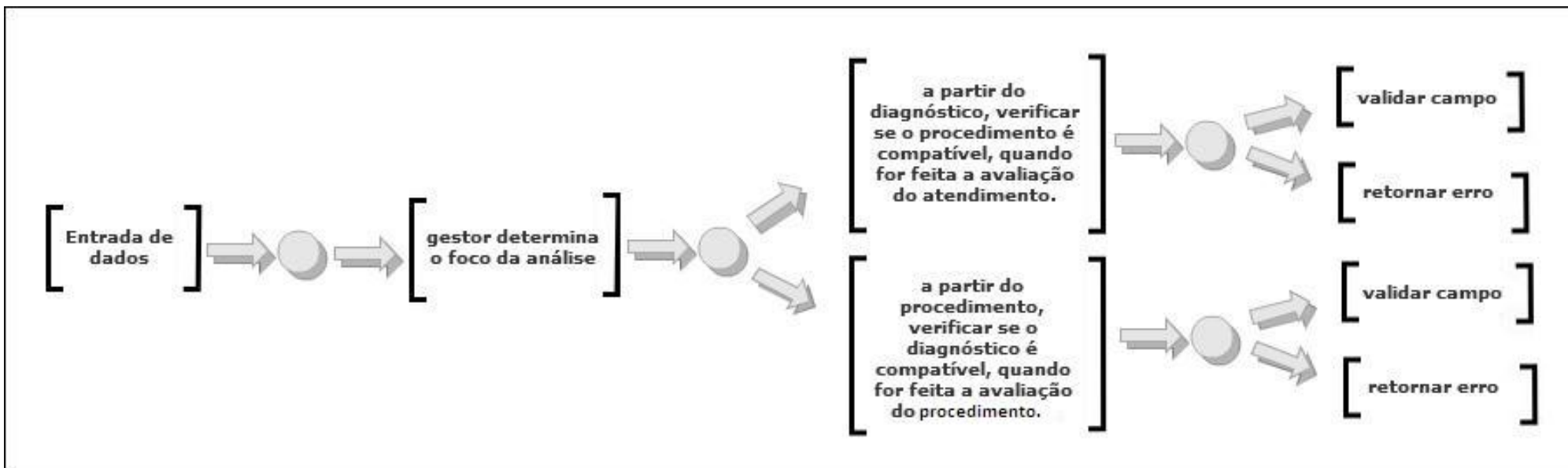


Figura 6 Modelo para consistência dos campos "diagnóstico" e "procedimento"

A Figura 5 ilustra o modelo para a consistência do campo “sexo”. Segundo o fluxo modelado, o sistema deve armazenar os valores do campo “sexo” e do campo “diagnóstico”, pois o campo “sexo” será validado a partir do diagnóstico apresentado. Este teste permite detectar erros grosseiros como, por exemplo, um diagnóstico de câncer de próstata em uma mulher ou um estado de gravidez em um homem. Caso seja detectado algum erro neste teste, o sistema tem duas ações possíveis: retornar uma mensagem de erro, indicando que o campo está com seu preenchimento incorreto ou validar o conteúdo do campo “sexo”.

Na Figura 6, está ilustrado o modelo de consistência do campo “idade”. O teste do campo “idade” se inicia de forma semelhante ao teste do campo “sexo”, armazenando tanto os valores do campo “idade” quanto o do campo “diagnóstico”. São feitos dois testes em paralelo:

- Verificar se a idade é possível ( $0 < \text{idade} < 130$ );
- Verificar se o diagnóstico é possível para a idade;

O teste que verifica a possibilidade da idade detecta erros de digitação que ocorrem nos prontuários como, por exemplo, valores de idade negativa ou valores muito elevados de idade. Já o teste de compatibilidade entre idade e diagnóstico permite identificar incoerências entre as duas variáveis. Efetuados os dois testes, o sistema pode retornar uma mensagem de erro para o campo “idade” ou validar o valor do campo.

O modelo ilustrado na Figura 4 demonstra o funcionamento do teste de consistência de dois campos: diagnóstico e procedimento. Este dois campos foram agrupados em uma mesma lógica de teste por serem interdependentes, já que para determinados diagnósticos há uma série de procedimentos relacionados e vice-versa. Diferentemente dos dois testes de consistência anteriores, o teste para os campos “diagnóstico” e “procedimento” se inicia com a decisão do gestor sobre qual o foco da análise que será feita em seu trabalho:

- Avaliação do diagnóstico;
- Avaliação do procedimento;



Embora os parâmetros sejam usados nestes dois testes, a forma como é feita a consistência varia conforme o foco:

- Avaliação do diagnóstico – o parâmetro diagnóstico é usado como referência para validar o parâmetro procedimento, pois constata se o procedimento adotado era adequado ao diagnóstico em questão, ilustrando assim um atendimento compatível para o quadro clínico;
- Avaliação do procedimento – o parâmetro procedimento é utilizado como referência para validar o parâmetro diagnóstico, pois constata se o diagnóstico em questão é tratado segundo o procedimento adotado;

#### **4.4. Desenvolvimento de modelo de ferramenta utilizando o conceito DRG**

Para o desenvolvimento da ferramenta de apoio ao gestor hospitalar, utilizando como referência o conceito DRG modelado em PFS (Figura 1), podem ser seguidas as seguintes etapas:

- Determinar os parâmetros a serem analisados - estes parâmetros podem ser definidos a partir da decisão do gestor sobre a finalidade com a qual a informação será desenvolvida.
- Teste de consistência – a partir da escolha dos parâmetros a serem analisados, avaliar quais destes podem passar por teste de consistência para que sejam utilizados dados mais precisos, eliminando erros grosseiros conforme função dos modelos apresentados nas Figuras 2, 3 e 4. Vale lembrar que para a realização destes testes de consistência, não é necessário construir uma base de dados para referência, pois o SUS disponibiliza por meio eletrônico tabelas confeccionadas que relacionam diferentes parâmetros de análise, podendo ser alimentadas diretamente na ferramenta de software.
- Classificação em faixas de permanência – esta é uma função básica que deve ser realizada pela ferramenta, pois a divisão em grupos determinados pelo período de permanência é útil para qualquer que seja a finalidade com a qual as informações serão desenvolvidas (pesquisa, reembolso ou planejamento). Esta característica de análise foi desenvolvida durante reuniões técnicas com especialistas da área.
- Utilizar dados financeiros – se possível, criar mecanismo de comunicação com sistema do hospital que contem os dados financeiros relativos à assistência prestada, podendo fazer uma consulta aos dados relacionados aos prontuários trabalhados ou importando os dados do setor de cobranças do hospital.
- Definição de funções específicas da ferramenta – nesta etapa o gestor define as funcionalidades específicas a serem realizadas pela ferramenta de acordo com o modo que as informações devem ser trabalhadas.

- Enriquecer ou não a ferramenta com módulos administrativos – nesta etapa fica a critério do gestor se há ou não necessidade de desenvolvimento de módulos administrativos: modelo de custos e sistema de pagamento. Estes dois módulos não serão tratados no presente trabalho.

Após realizar visita técnica ao setor de epidemiologia de uma das instituições hospitalares visitadas, foi analisado o procedimento realizado pelos componentes do mesmo para a estruturação dos dados que serão utilizados na confecção dos relatórios de indicadores da instituição.

Este projeto visando também facilitar partes desta etapa busca automatizar alguns destes processos, na parte pertinente ao software desenvolvido será avaliado em mais detalhes em como será feita a automatização destes procedimentos.

Em primeiro lugar é fundamental uma análise inicial dos dados coletados, visando buscar campos sem preenchimento, o que normalmente acontece devido a três circunstâncias, a primeira é erro humano, e é a mais comum, a segunda é quando não foi possível se obter o dado devido a problemas do paciente, por exemplo caso o mesmo esteja inconsciente, a terceira possibilidade é quando o paciente é para campos específicos como por exemplo “procedimento”, que pode ficar em branco caso o paciente não realize nenhum procedimento na instituição, por exemplo caso o mesmo seja imediatamente transferido para outra instituição após sua chegada. Após analisar a razão pela qual o dado não se encontra presente, o grupo de epidemiologia toma providência cabível, e continua sua análise, vale frisar que mesmo quando existe a falta de um dos atributos, os demais dados do paciente são utilizados normalmente na análise da equipe, por exemplo, a falta do dado “idade” não impede que um levantamento da relação do sexo do paciente e determinado diagnóstico seja realizada.

O grupo de epidemiologia do hospital do Coração de São Paulo, bem como um DRG bem estruturado em hospitais na Europa, podem utilizar uma grande variedade de atributos distintos, porém visto que os membros da equipe responsável por este projeto, possui conhecimento na área de saúde extremamente limitado e depende de outros profissionais, foram adotados apenas atributos de base, que são considerados indispensável para a geração de relatórios indicadores. Os atributos adotados serão:

- Idade
- Sexo
- Diagnostico principal
- Procedimento
- Origem (pronto socorro ou eletivo)
- Saída (alta, óbito, transferência)

#### 4.5. Análise e escolha de metodologia de programação mais adequada

Nesta etapa o grupo decidiu qual a metodologia seria mais adequada para o processo de geração do software desejado, aonde foi feito uma análise entre duas opções:

- UML
- Método ágil

O UML é uma metodologia didática, que através de diagramas organizados e bem definidos, visa permitir a construção de um software de forma estruturada e bem organizada, em contrapartida o método ágil (*agile software development*) visa através de processos interativos, com baixa documentação, buscar a construção de software de forma mais ágil e eficiente, durante a revisão bibliográfica deste trabalho, será apresentado em mais detalhes cada uma destas metodologias (MICHEL, 2004).

De forma geral o método UML é ideal para softwares mais robustos, aonde existe uma meta bem definida, e uma equipe de programação grande, em virtude de seus diagramas bem definidos, este método permite um trabalho mais estruturado e confiável, permitindo também adaptações e uma manutenção mais eficiente do software após sua conclusão.

O método ágil, foca em softwares mais leves, permite maior flexibilidade na programação, permitindo adaptações na programação, conforme a necessidade apareça, em contrapartida, não é viável para grandes equipes, exige programadores experientes, e em função de sua baixa documentação, não facilita um processo de reciclagem ou manutenção mais complexa do software depois de sua conclusão (MICHEL, 2004).

Em função do porte do software almejado por este trabalho, da quantidade de programadores disponível para o mesmo, e da familiaridade do processo e do sistema com os mesmos, esta equipe adotou o método ágil, a fim de diminuir a quantidade de documentação de apoio, e facilitar possíveis mudanças na estrutura do software durante sua construção.

#### **4.6. Desenvolvimento de módulo para geração de relatórios**

A ferramenta de software foi desenvolvida utilizando VBA (*Visual Basic Application*) para o pacote Office do sistema operacional Windows (mais especificamente para o gerenciador de planilhas Excel). Como esta ferramenta será utilizada por profissionais da área de saúde, a utilização de planilhas foi escolhida por não exigir conhecimento técnico de programação mais aprofundado por parte de seu usuário.

O planejamento da estrutura da ferramenta foi orientado segundo três etapas principais:

##### **A. Entrada de dados.**

As instituições de saúde utilizam sistemas de informações diversos, os quais fornecem relatórios em diferentes padrões. Para contornar este fato, o gestor hospitalar deve solicitar ao departamento de TI de cada instituição a geração de arquivo (normalmente tal arquivo é disponibilizado em planilha) contendo informações necessárias a suas análises.

Sabendo como parâmetros de base podem ter seu significado ampliado quando analisados em função de outros parâmetros, foram adotados os seguintes parâmetros na compilação da ferramenta desenvolvida:

- Número de internação: por ser um dado cujo valor não se repete, será utilizado para identificar cada atendimento;
- Origem: o atendimento de um paciente pode ser eletivo ou via pronto socorro;
- Data de nascimento;
- Data de alta: data em que o paciente sai do hospital;
- Tipo de alta: forma pela qual o paciente sai do hospital, podendo ser por alta médica, óbito ou a pedido, por exemplo;
- Data de internação: data em que o paciente deu entrada no hospital;
- Sexo;

- CID: código internacional de diagnósticos, sistema que classifica os possíveis diagnósticos segundo diferentes critérios;
- Código AMB: código utilizado pelos planos de saúde para reembolso do atendimento realizado pelo hospital;

## **B. Processamento dos dados.**

A partir dos dados básicos fornecidos pela instituição hospitalar, é possível obter outras informações a serem utilizadas em análises de gestão hospitalar. A ferramenta desenvolvida vai gerar duas informações básicas a serem utilizadas:

- Idade: a idade do paciente é determinada pela diferença entre data de saída e nascimento do paciente. Normalmente, a idade que consta no prontuário do paciente é a idade que ele tinha ao dar entrada na instituição, mas, como em muitos casos a internação é muito longa, para uma melhor análise pós-atendimento, utiliza-se a data de saída para determinar a idade do paciente;
- CID 3: é formado pelos três dígitos iniciais do código CID. Este é um código mais conciso e, para determinadas análises, o CID 3 fornece informação suficiente ao gestor hospitalar;

Os dados de entrada são organizados em uma planilha em diferentes abas, uma instituição hospitalar por aba. Após coletar os dados de entrada, a ferramenta classifica os campos segundo formato utilizado pelo gestor. Tal classificação é necessária, pois, embora cada instituição hospitalar forneça as informações requisitadas pelo gestor hospitalar, os campos possuem pequenas diferenças em seus nomes, por exemplo: DATA\_NASCIMENTO e Data do Nascimento. Para contornar este fato, será criada uma “aba de cadastro”, em que serão feitas as correspondências entre os nomes dos campos analisados pelo gestor e suas variações para cada hospital, cabendo à ferramenta identificar a correspondência e renomear os campos para que os dados sejam processados.

### **C. Saída de dados.**

Após o processamento dos dados, são gerados relatórios específicos para análise do gestor, tratando das informações dos hospitais de forma isolada e ,quando necessário, de forma comparativa entre as diferentes instituições hospitalares.

Nesta ferramenta, os relatórios possuem o mesmo formato e contemplam os dados de cada instituição isoladamente, não havendo quadros comparativos entre os diferentes hospitais.

Observamos a interface da ferramenta desenvolvida na figura 7:



CARREGAR

CLASSIFICAR DADOS

GERAR RELATÓRIOS

PROCESSO	ESTÁGIO
CARREGAR	NÃO FEITO
CLASSIFICAR DADOS	NÃO FEITO
GERAR RELATÓRIOS	NÃO FEITO

RESET

ORIGEM DE ARQUIVOS

DIRETÓRIO	ARQUIVO	EXTENSÃO
E:\DRG case mix systems (1)\apresenta	Hospital_A_2008	.xlsx
E:\DRG case mix systems (1)\apresenta	Hospital_B_2008	.xlsx

Figura 7 Interface principal da ferramenta desenvolvida

Aqui através da janela de set, se observa o comportamento da ferramenta durante sua utilização.

Estado inicial:

PROCESSO	ESTÁGIO
CARREGAR	NÃO FEITO
CLASSIFICAR DADOS	NÃO FEITO
GERAR RELATÓRIOS	NÃO FEITO

**Figura 8 Janela de set, Estado inicial.**

Ao se carregar os dados originais do hospital:

PROCESSO	ESTÁGIO
CARREGAR	CARREGANDO
CLASSIFICAR DADOS	NÃO FEITO
GERAR RELATÓRIOS	NÃO FEITO

**Figura 9 Janela de set, carregando dados.**

Ao se classificar tais dados segundo os parâmetros mencionados anteriormente:

PROCESSO	ESTÁGIO
CARREGAR	FEITO
CLASSIFICAR DADOS	CLASSIFICANDO
GERAR RELATÓRIOS	NÃO FEITO

**Figura 10 Janela de set, classificando dados.**

Quando os relatórios são montados:

PROCESSO	ESTÁGIO
CARREGAR	FEITO
CLASSIFICAR DADOS	FEITO
GERAR RELATÓRIOS	GERANDO

**Figura 11 Janela de set, gerando relatórios.**

Na parte inferior da interface, nas abas do Microsoft Excel, se observa todas as partes da ferramenta:

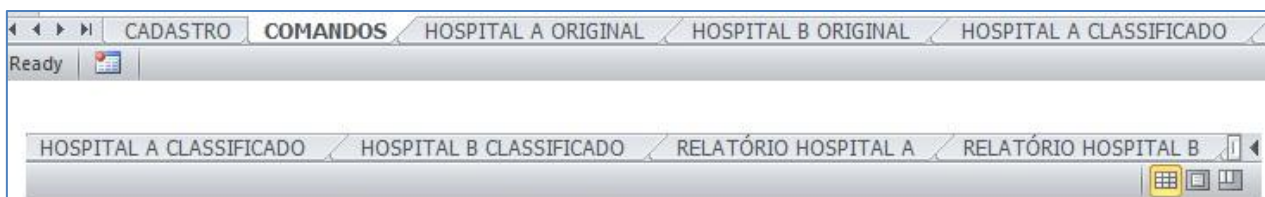


Figura 12 Abas da ferramenta.

A interface do sistema se encontra na aba “COMANDOS”, as abas “HOSPITAL A ORIGINAL” e “HOSPITAL B ORIGINAL” apresentam os dados originais provindos do hospital, as abas “HOSPITAL A CLASSIFICADO” e “HOSPITAL B CLASSIFICADO” apresentam os dados extraídos e trabalhados dos dados originais para o formato padrão para geração de relatório, nas abas “RELATÓRIO HOSPITAL A” e “RELATÓRIO HOSPITAL B” se encontra os relatórios gerados, por fim a aba “CADASTRO” armazena os títulos dos parâmetros originais de cada hospital trabalhado, e o relaciona com um título padrão adotado pela ferramenta.

Abaixo se encontra a interface na aba “CADASTRO”:

	HOSPITAL A CLASSIFICADO	HOSPITAL B CLASSIFICADO
CAMPOS DEFINIDOS PELO GESTOR	HOSPITAL A ORIGINAL	HOSPITAL B ORIGINAL
NÚMERO DE INTERNAÇÃO	Número do Atendimento	NUM_INTERNACAO
ORIGEM	Origem do Paciente	ORIGEM_PACIENTE
TIPO DE ATENDIMENTO	Tipo de Atendimento	TIPO_ATENDIMENTO
DATA DE NASCIMENTO	Data do Nascimento	DATA_NASCIMENTO
DATA DE ALTA	Data de Alta	DATA_ALTA
DATA DE INTERNAÇÃO	Data de Internação	DATA_INTERNACAO
SEXO	Sexo	SEXO
CID PRINCIPAL	Código do CID Principal	CID_PRINCIPAL
CÓDIGO AMB	Código Procedimento Principal	CODIGO_AMB
TIPO DE ALTA	Motivo da Alta	TIPO_ALTA

Figura 13 Interface da aba “CADASTRO”

Esta função se fez necessária, pelo fato de que cada hospital segue seu próprio padrão de nomenclatura e organização, embora a informação seja a mesma em todos os casos, esse tipo de diferença prejudica muito na implementação de ferramentas de software, pois se a mesma é desenvolvida em um hospital X, a ferramenta pode ficar presa a termos e formas de classificação características do hospital X e seu sistema de SI, e caso essa ferramenta seja implementada em um hospital Y, é possível que a ferramenta não se adapte, por tal razão, se fez necessário na ferramenta desenvolvida neste trabalho, a aba “CADASTRO”, aonde um especialista

que conheça o sistema do hospital aonde essa ferramenta será utilizada, só precisa informar ao sistema uma única vez, qual é a relação da nomenclatura dos parâmetros que a ferramenta utiliza, e da nomenclatura dos parâmetros da instituição hospitalar em questão. É importante salientar que caso ocorra uma mudança no sistema do hospital, devido a mudança de software, ou mesmo de mudanças na equipe de TI, a ferramenta desenvolvida pode ser facilmente adaptada para está nova formatação de dados.

As abas com os dados originais, não serão apresentadas aqui, por razões de sigilo, entretanto podemos observar os relatórios gerados em função destes dados na figura 9:

Distribuição mensal de internações hospitalares segundo faixa de permanência

.	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<= 1 dia	337	357	365	379	307	398	399	377	416	391	356	324
2 a 3 dias	155	157	176	168	176	149	189	174	189	166	172	169
4 a 5 dias	66	99	106	93	112	94	108	107	81	97	107	109
6 a 7 dias	63	64	64	65	57	68	75	79	66	84	62	68
8 a 10 dias	58	54	59	59	59	60	91	66	63	98	70	76
11 a 20 dias	47	68	73	60	72	70	68	85	61	71	67	73
20 a 30 dias	16	19	25	18	18	13	21	21	16	19	10	12
> 30 dias	22	17	22	22	30	17	23	24	20	26	22	17
Total	764	835	890	864	831	869	974	933	912	952	866	848

Distribuição mensal de internações hospitalares segundo origem do paciente

.	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
CONSULTÓRIOS	74	51	65	64	56	47	37	51	46	38	40	33
ELETIVA	427	481	487	497	432	516	568	509	539	525	464	420
PRONTO SOCORRO	235	268	312	278	319	274	341	359	297	356	336	368
TRANSFERÊNCIA	29	35	26	25	25	32	28	19	31	34	27	29

Distribuição mensal de pacientes com permanência superior a 30 dias por faixa etária

.	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
< 15 anos	8	3	5	9	8	7	6	4	4	5	4	5
15 a 29 anos	0	0	2	0	2	0	0	0	1	2	0	0
30 a 44 anos	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
45 a 59 anos	1	3	0	3	0	1	4	2	4	3	2	2
60 a 74 anos	5	6	2	4	7	4	4	5	2	7	5	1
75 a 89 anos	5	4	9	4	8	4	5	6	7	6	7	7
>= 90 anos	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0

Figura 14 Interface da aba "RELATÓRIO HOSPITAL B"

Na figura 9 pode se observar informações importantes como a distribuições de pacientes que permanecem internados por mais de 30 dias (o que é um sinal importante de gravidade e risco) e observamos como estes pacientes se dividem por faixas etárias de 15 em 15 anos, sua distribuição ao longo do ano, assim é possível identificar se pacientes da terceira idade estão ficando internados com mais frequência por mais de 30 dias, e em que época do ano isso ocorre.

Com este tipo de informação é possível ao hospital identificar comportamentos sazonais, e se preparar de forma mais adequada para uma possível recorrência desse comportamento, é possível identificar na relação de internações por origem do paciente ao longo do ano, o comportamento dos paciente eletivos, se utilizarmos o CID 3 nessa relação também, poderíamos identificar por exemplo, em como a quantidade de cirurgias plásticas variam quando se aproxima a época do verão.

Existe uma grande possibilidade de combinações para esses parâmetros, sendo possível se retirar uma grande quantidade de conclusões a cerca do comportamento da comunidade que é atendida pela instituição hospitalar em questão, o tipo de informação a ser retirada, bem como a relação necessária para que está informação apareça, depende da experiência do gestor e da equipe de epidemiologia que faz uso dessa técnica, sendo assim, com o auxílio de ferramentas computacionais adequadas, é possível facilitar e muito o trabalho destes profissionais, e assim, salvar vidas.

O tempo de execução total deste sistema, foi de cerca de 4 minutos, foi observado pelo grupo, que profissionais da área de epidemiologia, que são obrigados a realizar este processo de forma manual, por falta de ferramentas adequadas, gastam em média 6 horas realizando a mesma tarefa, tempo gasto, que seria melhor investido em tempo de análise e avaliação dos resultados, sendo esta a parte vital do trabalho destas equipes.

## 5. Conclusões

Este trabalho mostrou que é possível desenvolver uma ferramenta para gestão hospitalar que utiliza o conceito DRG adaptado para a realidade brasileira.

Em função disso, o modelo aqui desenvolvido, bem como as ferramentas em software desenvolvidas a partir do mesmo, são um dos passos no desenvolvimento de uma versão brasileira do DRG que seja capaz de realizar não só o levantamento do perfil nosológico dos hospitais brasileiros, mas também de fornecer uma ferramenta mais adequada para o levantamento dos custos envolvidos nas operações hospitalares, mas também permita o desenvolvimento de uma ferramenta de gestão eficiente e que leve em conta as características das necessidades das instituições hospitalares do Brasil de tal forma que os investimentos sejam direcionadas de forma adequada às necessidades sociais e regionais.

É importante destacar que durante o desenvolvimento deste trabalho foram observadas dificuldades em função do DRG exigir conhecimentos suficientes das áreas de engenharia e medicina. Neste contexto, o modelo e o software desenvolvidos visam apenas apresentar uma das possibilidades na busca pelo desenvolvimento de um DRG real.

Outro aspecto que vale salientar é que grande parte do problema se encontra também nas diferentes metodologias seguidas pelos diferentes hospitais no país, o que exige que o sistema a ser desenvolvido, ou seja, capaz de se adaptar a todos estes diferentes sistemas, ou que através de uma ação conjunta entre estas instituições (ou ainda por medida governamental), se busque uma uniformização destes sistemas, permitindo assim, a criação de um sistema de gestão capaz de auxiliar na administração e funcionamento de todas estas instituições.

O sistema piloto que aqui foi desenvolvido é capaz de trabalhar com dados de duas instituições distintas, e fornecer relatório de apoio com os seis principais indicadores levantados. Os resultados iniciais obtidos neste protótipo foram divulgados no Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP em 2012, sendo extremamente oportuno o retorno dado pelos avaliadores que corroboraram com a linha que vem sendo aplicada para o desenvolvimento do mesmo (ALEX, SIICUSP 2012).

## 6. Referências

Griffith JR, King JG. Championship management for healthcare organizations. *J Health Manag* 2000; 45(1):17-31.

Marina Ferreira de Noronha, Margareth Crisóstomo Portela e Maria Lúcia Lebrão. Potenciais usos dos AP-DRG para discriminar o perfil da assistência de unidades hospitalares. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 20 Sup 2:S242-S255, 2004.

J D Thompson, R F Averill, and R B Fetter. *Health Serv Res. Planning, budgeting, and controlling--one look at the future: case-mix cost accounting.* 1979 Summer; 14(2): 111-125.

Marina F. Noronha, Cláudia T. Veras, Iuri C. Leite, Monica S. Martins, Francisco Braga Neto, Lynn Silver. O desenvolvimento dos "Diagnosis Related Groups"- DRGs. Metodologia de classificação de pacientes hospitalares. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 25(3) : 198-208, 1991.

MULLIN, R.L. Development of DRGs. In: *International Conference on Management and Financing of Hospital Services*, London, 1986. *Proceedings*. London, Health Systems International, 1986. p. 15-8.

AVERILL, R.F. The design and development of the Diagnosis Related Groups. In: *Health Systems International. Diagnosis Related Groups; second revision definitions manual.* New Haven, Conn, 1985.

FETTER, R.B. & FREEMAN, J.L. Diagnosis Related Groups: product line management within hospitals. *Acad. manag. Rev.*, 11:41-54, 1986.

McMAHON, L. The development of Diagnosis Related Groups. In: Bardsley, M.; Coles, J.; Jenkins, L., org. *DRGs and health care: the management of case-mix.* London, King Edward's Hospital Fund, 1987. p. 29-41.

Cláudia Maria Travassos Veras, Francisco C. Braga Neto, Marina F. Noronha e Mônica S. Martins. Diagnosis Related Groups— DRG's: Avaliação do uso de uma Metodologia de Mensuração do Produto Hospitalar com utilização de Base de Dados do SAMHPS/AIH na Cidade do Rio de Janeiro. Comunicação apresentada nos 2º Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva e 3º Congresso Paulista de Saúde Pública - 3 a 7 de julho de 1989.



Denise Schout e Hillegonda Maria Dutilh Novaes. Do registro ao indicador: gestão da produção da informação assistencial nos hospitais. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(4): 935-944, 2007.

Levcovitz E, Pereira TRC. SIH/SUS (Sistema AIH): uma análise do sistema público de remuneração de internações hospitalares no Brasil – 1983 – 1991. Rio de Janeiro: Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 1993. (Série Estudos em Saúde Coletiva nº 57).

SANTOS FILHO, D. J. ; NAKAMOTO, F.Y. ; JUNQUEIRA, F. ; MIYAGI, P. E. . Task Control of Intelligent Transportation Vehicles in Manufacturing Systems. In: Max Suell Dutra; Omar Lengerke. (Org.). *Mechatronics Series 1: Intelligent Transportation Vehicles*. Mechatronics Series 1: Intelligent Transportation Vehicles. Dubai: Bentham Science Publishers, 2011, v. , p. 146-169.

Jon Holt Institution of Electrical Engineers (2004). *UML for Systems Engineering: Watching the Wheels IET*, 2004, ISBN 0-86341-354-4. p.58

Kent Beck et al. (2001). "Manifesto for Agile Software Development". Agile Alliance. [agilemanifesto.org](http://agilemanifesto.org)

Beck, K. (1999). *Programação Extrema Explicada*. Bookman, 1999.

Soares, Michel S. (2004). Comparação entre metodologias ágeis e tradicionais para o desenvolvimento de software. *Infocomp*, 2004, p8-13

Rodrigues. Alex. DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA MODULAR PARA APOIO À DECISÃO PARA GERENCIAMENTO DE RECURSOS HOSPITALARES. SIICUSP 2012.

## 7. Anexo

Linhas de código desenvolvido em *VBA* para a ferramenta de software.

-Função Carrega: importa para a planilha de trabalho as informações necessárias dos arquivos fonte.

Sub carrega()

```
'declaração de variáveis
Dim DestBook As Workbook, SrcBook As Workbook
Dim i As Long
Dim arquivo As String
Dim directorio As String
Dim extensao As String

'o comando abaixo ativa a aba COMANDOS
Worksheets("COMANDOS").Activate

'a macro só executa se as condições iniciais forem atendidas:
'CARREGAR - NÃO OK
'CLASSIFICAR DADOS - NÃO OK
'GERAR RELATÓRIOS - NÃO OK
If Range("B15") = "NÃO FEITO" And Range("B16") = "NÃO FEITO" And
Range("B17") = "NÃO FEITO" Then
    Range("B15") = "CARREGANDO"
    'comando que desabilita a atualização de tela
    Application.ScreenUpdating = False
    'trecho em que são apagados os dados das abas com dados carregados
    i = 1
    While Worksheets("HOSPITAL A ORIGINAL").Cells(i, 1) <> ""
        i = i + 1
    Wend
    'ao sair do laço acima, é obtida a última linha com valor não vazio
    'este valor de linha será usado em comando de seleção de linhas,para que sejam
    apagadas
    'as linhas com valor não nulo. Isto é necessários,o número de linhas de cada
    arquivo varia
    Worksheets("HOSPITAL A ORIGINAL").Activate
    Rows("1:" & i).Select
    Selection.Delete shift:=xlUp
    i = 2
    While Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Cells(i, 1) <> ""
```

```

    i = i + 1
Wend
Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Activate
Rows("2:" & i).Select
Selection.Delete shift:=xlUp
'*****

i = 1
While Worksheets("HOSPITAL B ORIGINAL").Cells(i, 1) <> ""
    i = i + 1
Wend
'ao sair do laço acima, é obtida a última linha com valor não vazio
'este valor de linha será usado em comando de seleção de linhas para que sejam
apagadas
'as linhas com valor não nulo. Isto é necessários pois número de linhas de cada
arquivo varia
Worksheets("HOSPITAL B ORIGINAL").Activate
Rows("1:" & i).Select
Selection.Delete shift:=xlUp
i = 2
While Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Cells(i, 1) <> ""
    i = i + 1
Wend
Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Activate
Rows("2:" & i).Select
Selection.Delete shift:=xlUp
'trecho que carrega os dados
diretorio = ThisWorkbook.Sheets("COMANDOS").Range("E6")
arquivo = ThisWorkbook.Sheets("COMANDOS").Range("F6")
extensao = ThisWorkbook.Sheets("COMANDOS").Range("G6")
Set SrcBook = Workbooks.Open(diretorio & "\" & arquivo & extensao)
On Error Resume Next
Set DestBook = ThisWorkbook
SrcBook.Worksheets("A 2008 original").Range("A1:AK20000").Copy
'comando que cola especial apenas valores
DestBook.Worksheets("HOSPITAL A ORIGINAL").Range("A1").PasteSpecial
Paste:=xlPasteValues
Application.CutCopyMode = False
'comando que salva o arquivo destino
DestBook.Save
'comando que fecha o arquivo fonte
SrcBook.Close

diretorio = ThisWorkbook.Sheets("COMANDOS").Range("E8")
arquivo = ThisWorkbook.Sheets("COMANDOS").Range("F8")

```

```

    extensao = ThisWorkbook.Sheets("COMANDOS").Range("G8")
    Set SrcBook = Workbooks.Open(diretorio & "\" & arquivo & extensao)
    On Error Resume Next
    Set DestBook = ThisWorkbook
    SrcBook.Worksheets("B 2008 original").Range("A1:AO15000").Copy
    'comando que cola especial apenas valores
    DestBook.Worksheets("HOSPITAL B ORIGINAL").Range("A1").PasteSpecial
    Paste:=xlPasteValues
    Application.CutCopyMode = False
    'comando que salva o arquivo destino
    DestBook.Save
    'comando que fecha o arquivo fonte
    SrcBook.Close
    Worksheets("COMANDOS").Activate
    'comando que habilita atualização de tela
    Application.ScreenUpdating = True
    Range("B15") = "FEITO"
End If
End Sub

```

-Função Classifica: função em que os dados importados são reorganizado para que sejam gerados relatórios desejados.

```

Sub classifica()
    'declaração de variáveis
    Dim i As Long
    Dim j As Long
    Dim linha As Integer
    Dim coluna As Integer
    Dim hospital As String
    Dim campo As String
    Dim classificado As String
    Dim idade As Integer
    Dim calcula As Double

    'o comando abaixo ativa a aba COMANDOS
    Worksheets("COMANDOS").Activate

    'a macro só executa se as condições iniciais forem atendidas:
    'CARREGAR - FEITO
    'CLASSIFICAR DADOS - NÃO OK
    'GERAR RELATÓRIOS - NÃO OK
    If Range("B15") = "FEITO" And Range("B16") = "NÃO FEITO" And Range("B17")
= "NÃO FEITO" Then

```

```

Worksheets("COMANDOS").Cells(16, 2) = "ORGANIZANDO"
'comando que desabilita a atualização de tela
Application.ScreenUpdating = False
'trecho que faz uso da aba CADASTRO para encontrar a correspondência entre
'os campos dos arquivos de origem e os campos definidos pelo gestor
coluna = 3
While Worksheets("CADASTRO").Cells(2, coluna) <> ""
    linha = 2
    hospital = Worksheets("CADASTRO").Cells(linha, coluna)
    classificado = Worksheets("CADASTRO").Cells(linha - 1, coluna)
    linha = linha + 1
    While Worksheets("CADASTRO").Cells(linha, coluna) <> ""
        campo = Worksheets("CADASTRO").Cells(linha, coluna)
        j = 1
        While Worksheets(hospital).Cells(1, j) <> ""
            If Worksheets(hospital).Cells(1, j) = campo Then
                i = 2
                While Worksheets(hospital).Cells(i, 1) <> ""
                    Worksheets(classificado).Cells(i, linha - 2) =
Worksheets(hospital).Cells(i, j)
                    'o valor de j é atribuído com um valor grande para que não execute
                    'o laço que percorre as colunas de forma desnecessária ,pois ao
percorrer
                    'toda a linha do, não é mais necessário buscar pela equivalência de
colunas
                    'com o campo definido pelo gestor
                    'a linha abaixo forma o código CID 3
                    Worksheets(classificado).Cells(i, 11) =
Mid(Worksheets(classificado).Cells(i, 8), 1, 3)
                    calcula = DateDiff("d", Worksheets(classificado).Cells(i, 4),
Worksheets(classificado).Cells(i, 5))
                    idade = calcula / 365.25
                    Worksheets(classificado).Cells(i, 12) = idade
                    calcula = DateDiff("d", Worksheets(classificado).Cells(i, 6),
Worksheets(classificado).Cells(i, 5))
                    Worksheets(classificado).Cells(i, 13) = calcula
                    i = i + 1
                Wend
            End If
            j = j + 1
        Wend
        linha = linha + 1
    Wend

```

```

        coluna = coluna + 1
    Wend
    Worksheets("COMANDOS").Activate
    Application.ScreenUpdating = False
    Range("B16") = "FEITO"
End If
End Sub

```

-Função Gera: função responsável por gerar os relatórios.

```

Sub gera()
    'declaração de variáveis
    Dim i As Long
    Dim linha As Integer
    Dim coluna As Integer
    Dim quantidade As Long
    Dim permanencia As Integer
    Dim origem As String
    Dim mes As Integer
    Dim idade As Integer

    'o comando abaixo ativa a aba COMANDOS
    Worksheets("COMANDOS").Activate

    'a macro só executa se as condições iniciais forem atendidas:
    'CARREGAR - FEITO
    'CLASSIFICAR DADOS - FEITO
    'GERAR RELATÓRIOS - NÃO OK

    If Range("B15") = "FEITO" And Range("B16") = "FEITO" And Range("B17") =
"NÃO FEITO" Then
        Worksheets("COMANDOS").Cells(17, 2) = "GERANDO"
        Application.ScreenUpdating = False
        '*****

        'relatórios do Hospital B
        '*****

        'trecho que cria a estrutura do relatório 1
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(1, 1) = "Distribuição mensal das
hospitales segundo faixa de permanência"
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 1) = "."
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(3, 1) = "<= 1 dia"
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(4, 1) = "2 a 3 dias"
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(5, 1) = "4 a 5 dias"
    End If
End Sub

```

```

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(6, 1) = "6 a 7 dias"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(7, 1) = "8 a 10 dias"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(8, 1) = "11 a 20 dias"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(9, 1) = "20 a 30 dias"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(10, 1) = "> 30 dias"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(11, 1) = "Total"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 2) = "Janeiro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 3) = "Fevereiro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 4) = "Março"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 5) = "Abril"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 6) = "Maio"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 7) = "Junho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 8) = "Julho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 9) = "Agosto"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 10) = "Setembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 11) = "Outubro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 12) = "Novembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(2, 13) = "Dezembro"
'inicialização dos valores das células
For i = 3 To 11
    For j = 2 To 13
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(i, j) = 0
    Next j
Next i
'trecho que cria a estrutura do relatório 2
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(14, 1) = "."
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(15, 1) = "Distribuição mensal
das hospitalares segundo origem do paciente"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 1) = "."
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(17, 1) = "CONSULTÓRIOS"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(18, 1) = "ELETIVA"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(19, 1) = "PRONTO
SOCORRO"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(20, 1) = "TRANSFERÊNCIA"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 2) = "Janeiro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 3) = "Fevereiro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 4) = "Março"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 5) = "Abril"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 6) = "Maio"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 7) = "Junho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 8) = "Julho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 9) = "Agosto"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 10) = "Setembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 11) = "Outubro"

```

```

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 12) = "Novembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(16, 13) = "Dezembro"
'inicialização dos valores das células
For i = 17 To 20
    For j = 2 To 13
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(i, j) = 0
    Next j
Next i
'trecho que cria a estrutura do relatório 3
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(21, 1) = "."
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(22, 1) = "Distribuição mensal
de pacientes com permanência superior a 30 dias por faixa etária"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 1) = "."
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(24, 1) = "< 15 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(25, 1) = "15 a 29 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(26, 1) = "30 a 44 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(27, 1) = "45 a 59 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(28, 1) = "60 a 74 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(29, 1) = "75 a 89 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(30, 1) = ">= 90 anos"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 2) = "Janeiro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 3) = "Fevereiro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 4) = "Março"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 5) = "Abril"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 6) = "Maio"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 7) = "Junho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 8) = "Julho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 9) = "Agosto"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 10) = "Setembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 11) = "Outubro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 12) = "Novembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(23, 13) = "Dezembro"
'inicialização dos valores das células
For i = 24 To 30
    For j = 2 To 13
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(i, j) = 0
    Next j
Next i
'taço que vai gerar os relatórios
'os relatórios será gerados simultaneamente para economizar tempo de
processamento
i = 2
While Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Cells(i, 1) <> ""

```



'leitura inicial dos campos a serem usados como referência para gerar os relatórios

'deve ser feita linha a linha a partir da aba de origem dos dados

mes = Mid(Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Cells(i, 5), 4, 2)

permanencia = Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Cells(i, 13)

origem = Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Cells(i, 2)

idade = Worksheets("HOSPITAL B CLASSIFICADO").Cells(i, 12)

'o valor da coluna é determinado a partir da variável mês

'este valor é utilizados como referência para todos os relatórios

coluna = mes + 1

'trecho que determina a linha que terá a quantidade incrementada no relatório 1 conforme faixa de permanência

If permanencia <= 1 Then

linha = 3

End If

If permanencia >= 2 And permanencia <= 3 Then

linha = 4

End If

If permanencia >= 4 And permanencia <= 5 Then

linha = 5

End If

If permanencia >= 6 And permanencia <= 7 Then

linha = 6

End If

If permanencia >= 8 And permanencia <= 10 Then

linha = 7

End If

If permanencia >= 11 And permanencia <= 20 Then

linha = 8

End If

If permanencia >= 21 And permanencia <= 30 Then

linha = 9

End If

If permanencia >= 30 Then

linha = 10

End If

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(linha, coluna) =  
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(linha, coluna) + 1

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(11, coluna) =  
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(11, coluna) + 1

'trecho que atualiza os valores do relatório 2

If origem = "CONSULTÓRIOS" Then

linha = 17

End If

```

If origem = "ELETIVA" Then
    linha = 18
End If
If origem = "PRONTO SOCORRO" Then
    linha = 19
End If
If origem = "TRANSFERÊNCIA" Then
    linha = 20
End If
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(linha, coluna) =
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(linha, coluna) + 1
'trecho que atualiza os valores do relatório 3
If permanencia > 30 Then
    If idade < 15 Then
        linha = 24
    End If
    If idade >= 15 And idade < 29 Then
        linha = 25
    End If
    If idade >= 30 And idade < 44 Then
        linha = 26
    End If
    If idade >= 45 And idade < 59 Then
        linha = 27
    End If
    If idade >= 60 And idade < 74 Then
        linha = 28
    End If
    If idade >= 75 And idade < 89 Then
        linha = 29
    End If
    If idade >= 90 Then
        linha = 30
    End If
    Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(linha, coluna) =
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL B").Cells(linha, coluna) + 1
End If
i = i + 1
Wend

```

\*\*\*\*\*

'relatórios do Hospital A

\*\*\*\*\*

'trecho que cria a estrutura do relatório 1

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(1, 1) = "Distribuição mensal  
das hospitalares segundo faixa de permanência"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 1) = "."

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(3, 1) = "<= 1 dia"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(4, 1) = "2 a 3 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(5, 1) = "4 a 5 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(6, 1) = "6 a 7 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(7, 1) = "8 a 10 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(8, 1) = "11 a 20 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(9, 1) = "20 a 30 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(10, 1) = "> 30 dias"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(11, 1) = "Total"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 2) = "Janeiro"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 3) = "Fevereiro"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 4) = "Março"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 5) = "Abril"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 6) = "Maio"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 7) = "Junho"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 8) = "Julho"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 9) = "Agosto"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 10) = "Setembro"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 11) = "Outubro"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 12) = "Novembro"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(2, 13) = "Dezembro"

'inicialização dos valores das células

For i = 3 To 11

For j = 2 To 13

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(i, j) = 0

Next j

Next i

'trecho que cria a estrutura do relatório 2

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(14, 1) = "."

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(15, 1) = "Distribuição mensal  
das hospitalares segundo origem do paciente"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 1) = "."

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(17, 1) = "CENTRO MEDICO"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(18, 1) = "ELETIVA"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(19, 1) = "ENDOSCOPIA"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(20, 1) = "PRONTO  
SOCORRO"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(21, 1) = "PS VIA  
CONSULTORIO"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 2) = "Janeiro"

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 3) = "Fevereiro"

```

Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 4) = "Março"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 5) = "Abril"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 6) = "Maio"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 7) = "Junho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 8) = "Julho"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 9) = "Agosto"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 10) = "Setembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 11) = "Outubro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 12) = "Novembro"
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(16, 13) = "Dezembro"
'inicialização dos valores das células
For i = 17 To 21
    For j = 2 To 13
        Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(i, j) = 0
    Next j
Next i
'laço que vai gerar os relatórios
'os relatórios serão gerados simultaneamente para economizar tempo de
processamento
i = 2
While Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Cells(i, 1) <> ""
    'leitura inicial dos campos a serem usados como referência para gerar os
relatórios
    'deve ser feita linha a linha a partir da aba de origem dos dados
    mes = Mid(Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Cells(i, 5), 4, 2)
    permanencia = Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Cells(i, 13)
    origem = Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Cells(i, 2)
    idade = Worksheets("HOSPITAL A CLASSIFICADO").Cells(i, 12)
    'o valor da coluna é determinado a partir da variável mês
    'este valor é utilizado como referência para todos os relatórios
    coluna = mes + 1
    'trecho que determina a linha que terá a quantidade incrementada no relatório 1
conforme faixa de permanência
    If permanencia <= 1 Then
        linha = 3
    End If
    If permanencia >= 2 And permanencia <= 3 Then
        linha = 4
    End If
    If permanencia >= 4 And permanencia <= 5 Then
        linha = 5
    End If
    If permanencia >= 6 And permanencia <= 7 Then
        linha = 6

```

```

End If
If permanencia >= 8 And permanencia <= 10 Then
    linha = 7
End If
If permanencia >= 11 And permanencia <= 20 Then
    linha = 8
End If
If permanencia >= 21 And permanencia <= 30 Then
    linha = 9
End If
If permanencia >= 30 Then
    linha = 10
End If
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(linha, coluna) =
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(linha, coluna) + 1
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(11, coluna) =
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(11, coluna) + 1
'trecho que atualiza os valores do relatório 2
If origem = "CENTRO MEDICO" Then
    linha = 17
End If
If origem = "ELETIVA" Then
    linha = 18
End If
If origem = "ENDOSCOPIA" Then
    linha = 19
End If
If origem = "PRONTO SOCORRO" Then
    linha = 20
End If
If origem = "PS VIA CONSULTORIO" Then
    linha = 21
End If
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(linha, coluna) =
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(linha, coluna) + 1
'trecho que atualiza os valores do relatório 3
If permanencia > 30 Then
    If idade < 15 Then
        linha = 24
    End If
    If idade >= 15 And idade < 29 Then
        linha = 25
    End If
    If idade >= 30 And idade < 44 Then

```

```

        linha = 26
    End If
    If idade >= 45 And idade < 59 Then
        linha = 27
    End If
    If idade >= 60 And idade < 74 Then
        linha = 28
    End If
    If idade >= 75 And idade < 89 Then
        linha = 29
    End If
    If idade >= 90 Then
        linha = 30
    End If
    Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(linha, coluna) =
Worksheets("RELATÓRIO HOSPITAL A").Cells(linha, coluna) + 1
    End If
    i = i + 1
Wend
Worksheets("COMANDOS").Activate
Application.ScreenUpdating = True
Range("B17") = "FEITO"
End If
End Sub

```

-Função reseta : função que prepara a macro para operar desde o início, independente de qual processo já tenha realizado.

```

Sub reseta()
    Worksheets("COMANDOS").Cells(15, 2) = "NÃO FEITO"
    Worksheets("COMANDOS").Cells(16, 2) = "NÃO FEITO"
    Worksheets("COMANDOS").Cells(17, 2) = "NÃO FEITO"
End Sub

```