

**Faculdade de Tecnologia SENAC RS**  
**Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

**Relatório de Projeto Parcial**

Sistema de planejamento de referências intermunicipais para procedimentos da  
Tabela SUS no contexto da Programação Pactuada e Integrada

Aluno : IGOR RODRIGO MACHADO DE MENEZES

Professor Orientador: ROBERTO ZANONI

Semestre: 2010/02

Porto Alegre, Novembro de 2010.

## SUMÁRIO

Sumário.....	2
Índice de Tabelas.....	4
Índice de Figuras.....	4
Identificação.....	5
1 PROJETO.....	6
1.1 Título do Projeto.....	6
1.2 Professor Orientador.....	6
1.3 Apresentação Geral do Projeto.....	6
1.4 Definição do Problema.....	6
1.5 Objetivos.....	7
2 Análise de Tecnologias/Ferramentas.....	8
3 Descrição da Solução.....	9
4 Abordagem de Desenvolvimento.....	10
5 Arquitetura do Sistema.....	11
5.1 Cenário.....	11
5.2 Análise de Requisitos.....	13
5.2.1 Stakeholders.....	13
5.2.2 Requisitos do Sistema.....	14
5.3 Modelagem Funcional.....	16
5.3.1 Modelo de casos de uso.....	16
5.3.2 Diagrama de classes.....	18
5.3.3 Diagrama de sequência.....	21
5.4 Modelagem de Processo de Negócio.....	23
5.4.1 Diagrama de atividades.....	23
5.5 Modelagem de Dados.....	24
5.5.1 Diagrama de Entidade-Relacionamento.....	24
5.2.2 Estatísticas.....	27
5.6 Modelagem de Interface.....	27
5.6.1 Modelagem de Interface com usuário (protótipo).....	27
6 Aspectos de Implementação do Protótipo.....	29
6.1 Funcionalidades a serem implementadas (TCC I e TCC II).....	29

6.2 Protótipo (TCC I).....	29
6.2.1 Funcionalidades.....	29
7 Validação.....	30
7.1 Estratégia.....	30
7.2 Avaliação .....	30
8 Cronograma.....	31
8.1 Distribuição das etapas do projeto.....	31
8.2 Descrição e situação das etapas.....	33
9 Considerações Parciais.....	35
10 Referências Bibliográficas.....	36
11 Componentes Re-utilizados.....	37

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Atores do sistema.....	17
Tabela 2: Estatísticas dos Dados - Carga Inicial do Sistema.....	27
Tabela 3: Cronograma para projeto e desenvolvimento do sistema proposto (TCC I).....	31
Tabela 4: Cronograma para projeto e desenvolvimento do sistema proposto (TCC II).....	32
Tabela 5: Cronograma descritivo.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Rational Unified Process (RATIONAL, 2001).....	10
Figura 2: Planejamento em Saúde - PPI Estadual.....	11
Figura 3: Arquitetura do Sistema.....	12
Figura 4: Casos de Uso Gerais.....	17
Figura 5: Casos de Uso de Planejamento.....	18
Figura 6: Diagrama simbólico das classes do sistema.....	18
Figura 7: Diagrama de classes - parte 1 (relacionamentos omitidos).....	19
Figura 8: Diagrama de classes - parte 2 (relacionamentos omitidos).....	20
Figura 9: Diagrama de Sequência - Executar Planejamento.....	21
Figura 10: Diagrama de Sequência - Relatórios.....	22
Figura 11: Diagrama de Sequência - Criar Usuários.....	22
Figura 12: Fluxo do planejamento.....	23
Figura 13: Diagrama ER - Base de Dados Completa.....	24
Figura 14: Diagrama ER - Núcleo do Sistema.....	25
Figura 15: Diagrama ER – Serviços, PDR e Controle.....	26
Figura 16: Formulário de Criação/Edição de Usuário.....	28
Figura 17: Formulário de criação de novo protocolo de atenção à saúde .....	28
Figura 18: Formulário de associação de procedimentos a um protocolo.....	28

## IDENTIFICAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO	
ALUNO: Igor Rodrigo Machado de Menezes	
ENDEREÇO RESIDENCIAL: Rua Dr. Manoel José Lopes Fernandez, 116	
BAIRRO: Partenon	CEP: 91510-420
CIDADE: Porto Alegre	UF: RS
TELEFONES: (51) 9294 1698, (51) 3288 5938	
E-MAILS: irmmenezes@gmail.com e igor-menezes@saude.rs.gov.br	
IDENTIFICAÇÃO DO ORIENTADOR	
PROFESSOR: Roberto Zanoni	
E-MAIL: robzanoni@gmail.com	

# **1 PROJETO**

## **1.1 Título do Projeto**

Sistema de planejamento de referências intermunicipais para procedimentos da Tabela SUS no contexto da Programação Pactuada e Integrada.

## **1.2 Professor Orientador**

Roberto Zandoni

## **1.3 Apresentação Geral do Projeto**

Segundo as diretrizes para a Programação Pactuada e Integrada (PPI) da assistência à saúde, do Ministério da Saúde, cada município brasileiro deve programar os recursos fornecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), alocando conforme as necessidades municipais (BRASIL, 2006c).

Após planejadas as necessidades de cada município (BRASIL, 2006b), existe a fase de pactuação, onde os municípios devem entrar em acordo sobre quem atende quem, pois muitos municípios não dispõem de todos os serviços fornecidos pelo SUS. Nesta fase todos os municípios devem localizar para onde encaminharão a sua demanda programada, ou seja, suas referências.

A Programação Pactuada e Integrada da Assistência em Saúde tem por objetivo organizar a rede de serviços, dando transparência aos fluxos estabelecidos, e definir, a partir de critérios e parâmetros pactuados, os limites financeiros destinados à assistência da população própria e das referências recebidas de outros municípios (BRASIL, 2006a, p.1).

Para resolver o problema de referências e identificar necessidades de correção no planejamento municipal, propõe-se um sistema que com base nos planejamentos exportados no sistema SisPPI (Desenvolvido pelo Departamento de Informática do SUS, DATASUS, disponível para todos os municípios brasileiros) que proponha a alocação destes recursos conforme regras definidas pelos gestores de saúde.

## **1.4 Definição do Problema**

A partir do momento que um município conhece suas necessidades de atenção da saúde, na maioria dos municípios ocorre um primeiro problema: encontrar onde ser atendido. Numa visão superficial parece simples, mas a Tabela SUS contempla cerca de 4000 procedimentos de diferentes áreas de atenção (BRASIL, 2007a) que para fins de planejamento são agrupados em agregados definidos em cada unidade da federação, o que nem sempre facilita.

Os procedimentos da Tabela SUS são planejados em um sistema transacional chamado SisPPI, que unicamente armazena os planejamentos municipais, sem integrar inicialmente as bases dos

diferentes municípios, o que é feito em âmbito estadual pelo próprio SisPPI (BRASIL, 2007b) importando cada Base Municipal exportada. Isto quer dizer que um município a priori não sabe o que os demais poderiam encaminhar para ele, nem se haveria capacidade instalada para atender a demanda.

Outro complicador é o fato de um procedimento mais complexo muitas vezes necessitar de outros mais simples relacionados. Por exemplo, não faz sentido um paciente de Uruguaiana ir à Porto Alegre para uma intervenção cirúrgica de traumatismo-ortopedia e ter que retornar a Uruguaiana antes da alta somente por causa do exame de radiodiagnóstico. Para que isso não aconteça é necessário planejar os recursos que acompanham a intervenção cirúrgica, bem como em casos de tratamentos contínuos, um número mínimo de procedimentos encaminhados.

De acordo com Miguel (2001) alguns problemas que podem ser modelados como *Constraint Satisfaction Problem*<sup>1</sup> (CSP) e existem alternativas ao CSP clássico que é um problema NP-difícil<sup>2</sup>. O uso de regras flexíveis é uma das formas de resolver computacionalmente o problema proposto a fim de sugerir um planejamento mais apurado para cada município com base em suas necessidades.

## 1.5 Objetivos

O sistema proposto deve de modo automatizado propor uma alocação de recursos, ou seja, as demandas planejadas no SisPPI, respeitando as restrições definidas por especialistas do ramo da saúde.

No intuito de solucionar o problema apresentado o sistema deve:

1. Efetuar o planejamento das referências intermunicipais;
2. Gerar relatório contendo mapa das referências;
3. Gerar relatório identificando planejamentos inalcançáveis;
4. Gerar relatório identificando erros de planejamento;
5. Gerar relatório identificando fluxos fora de regional.

---

1 CSPs: São problemas matemáticos definidos como um conjunto de objetos que devem satisfazer um número de restrições ou limitações (RUSSEL, 2003). CSPs são alvo de pesquisas em Inteligência Artificial e complexidade de algoritmos, devido à frequente alta complexidade, torna necessário usar heurísticas, busca combinatória e outros métodos para solucionar em tempo adequado.

2 NP-difícil: Classe de problemas tão ou mais complexos que os NP (*Non-deterministical Polynomial time*), ou seja, que podem ser verificados em tempo polinomial por uma Máquina de Turing Determinística.

## 2 ANÁLISE DE TECNOLOGIAS/FERRAMENTAS

Não existem muitas bibliotecas ou *frameworks* que se propõe a resolver o problema da maneira que foi abordado, ainda há um limitador, por ser um sistema a ser implantado na Secretaria Estadual da Saúde (SES) do Rio Grande do Sul, não deve ter custos para o Estado.

Para a solução de problemas de CSP, aquisição e gerência de conhecimento, *Java* possui alguns *frameworks* para Inteligência Artificial e algoritmos de planejamento, dentre eles *D3Web* e *Drools*<sup>3</sup> com a extensão da comunidade chamada *Drools Planner*, antigo *Drools Solver*. Embora com a popularização do *.NET* algumas ferramentas passaram a ter sua versão *.NET/C#*,<sup>4</sup> o *Java* ainda possui mais recursos, e facilidades em sistemas web, por ser gratuito e já utilizado nos sistemas mais novos do SUS é o preferido.

Dentre os produtos similares ao *Drools* existem o *Jess*<sup>5</sup>, que embora seja um dos projetos mais maduros do segmento é de uso proprietário e *Jena*<sup>6</sup> um *framework opensource* com raciocínio baseado em regras, mas voltado para web-semântica. Somente o *Drools* possui um sub-projeto específico para resolver problemas de planejamento, o que o torna mais indicado.

O sistema será desenvolvido com banco de dados *PostgreSQL* e *J2EE*, utilizando a tecnologia *Java Server Faces* (JSF) para criação da interface com usuário (camada de apresentação). Ambiente WEB Implantado na Intranet da Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul.

---

3 <http://www.jboss.org/drools> Acesso em: 07 ago. 2010

4 <http://droolsdotnet.codehaus.org/> Acesso em: 26 ago. 2010.

5 <http://www.jessrules.com/> Acesso em: 16 ago. 2010.

6 <http://jena.sourceforge.net/> Acesso em: 16 ago. 2010.



### 3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

O sistema deve ler o planejamento dos municípios a ser importado inicialmente, também deve receber regras de negócios (via formulário web), chamadas “Protocolo de Atenção à Saúde”, que servirão de restrições na alocação de referências. O planejamento será realizado nas esferas: municipal, microrregional, regional, macrorregional e estadual, conforme Plano Diretor de Regionalização da Saúde do Rio Grande do Sul, PDR, (RIO GRANDE DO SUL, 2002). Em seguida ao processo completo será obtido (em página web) relatório com as metas inalcançáveis e o planejamento proposto pelo sistema.

Inicialmente uma tabela com os dados do planejamento municipal (SisPPI) é importada dentro do sistema, também serão dados atualizados da produção ambulatorial (SIA) e hospitalar (SIH) disponibilizados pelo DATASUS através do Tabwin ou TabNet (sistemas de tabulação de dados de saúde)<sup>7</sup>.

O sistema deve receber regras de acesso a cada município executor (Protocolo de Atenção à Saúde).

Com base nos dados importados e regras, o sistema deve propor a solução das referências dentro do menor nível de regionalização possível, respeitando as restrições. Para isso será utilizado o raciocínio baseado em regras do *Drools* a fim de resolver o problema de maneira flexível (Camada de negócios, Figura 3).

O sistema deve disponibilizar para consulta o planejamento executado, entre outras informações, na forma de relatórios:

- Relatório contendo mapa das referências (tabela contendo quem atende quem);
- Relatório identificando planejamentos inalcançáveis (possíveis necessidades de expansão da rede de atendimento);
- Relatório identificando erros de planejamento (qual restrição foi violada);
- Relatório identificando fluxos fora de regional.

---

7 <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0408> Acesso em: 10 out. 2010.

## 4 ABORDAGEM DE DESENVOLVIMENTO

Para desenvolvimento o método será baseado em IBM *Rational Unified Process* (RUP ou IRUP) (MELOCHE, 2002), a Figura 1 mostra a estrutura do processo unificado, com suas disciplinas distribuídas em todas as fases. Na arquitetura do sistema serão definidos os requisitos, diagramas de casos de uso, diagramas de sequência, diagrama de classes e diagrama da base de dados.

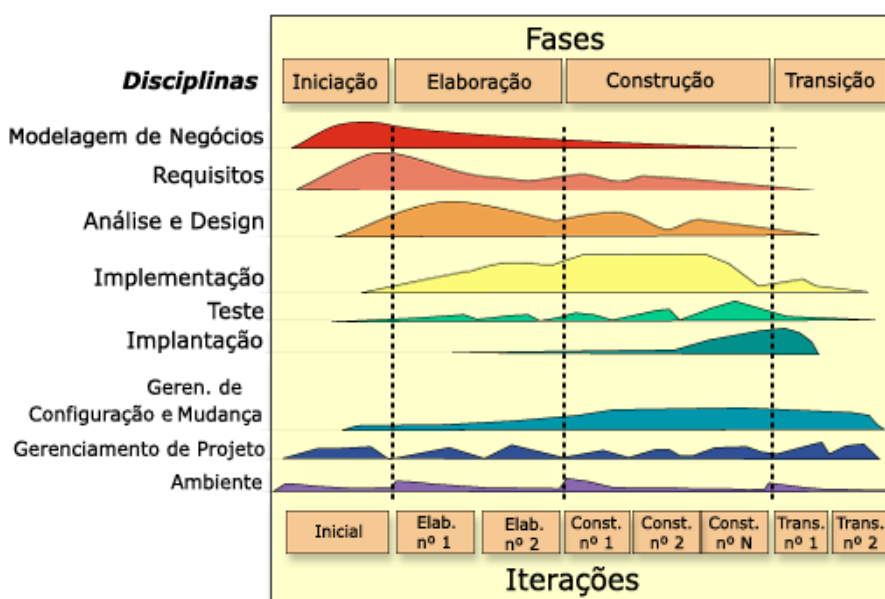


Figura 1: *Rational Unified Process* (RATIONAL, 2001)

Dentro do próprio contexto da PPI no estado do Rio Grande do Sul, a abordagem atual é uma novidade, propondo um planejamento detalhado dos recursos da saúde. A versão anterior da PPI no Estado, data de 2008, propondo apenas parâmetros de cobertura de serviços, que servem de referência para os contratos com prestadores de serviço e hospitais. A realidade da própria tabela de Procedimentos do SUS é dinâmica, mudando com frequência. Por estes motivos o Processo Unificado é uma das melhores abordagens para o desenvolvimento de um projeto complexo como este.

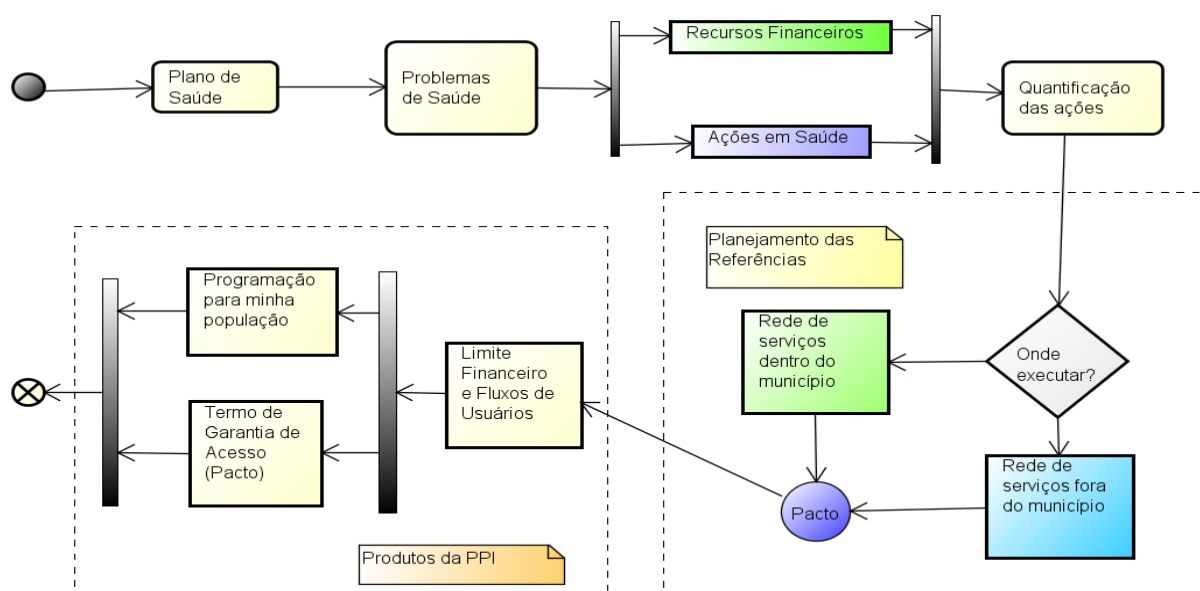
## 5 ARQUITETURA DO SISTEMA

Esta seção detalha os passos do projeto do Sistema de planejamento de referências intermunicipais para procedimentos da Tabela SUS no contexto da Programação Pactuada e Integrada, descrevendo a análise de requisitos, fases do projeto e protótipo, testes do sistema que será implantado na Intranet da Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul.

### 5.1 Cenário

Programação Pactuada e Integrada da atenção à saúde é um requisito do Ministério da Saúde para todos os municípios e fundamental para adesão ao pacto de gestão da saúde. Para efetuar o planejamento dos recursos disponíveis, cada município recebe uma base a ser importada no SisPPI (sistema de origem no Ministério da Saúde e desenvolvido junto ao DATASUS-Brasília).

Cada estado brasileiro recebe recursos para serem distribuídos entre seus municípios, a divisão é feita *per capita* para o Planejamento de recursos. Para isso os gestores municipais têm a seu dispor o SisPPI contendo informações básicas para o planejamento e interface para definição das Áreas Estratégicas e parâmetros das áreas de Atenção Básica, Média Complexidade e Alta Complexidade. Após determinada a forma de alocar o recurso conforme a necessidade municipal, dentro da restrição do teto financeiro da Média Complexidade, cada município que não possui capacidade instalada em sua sede deve definir para onde quer enviar seus pacientes, pois essa definição determinará o teto financeiro do município executor e o termo de garantia de acesso, conforme Figura 2.

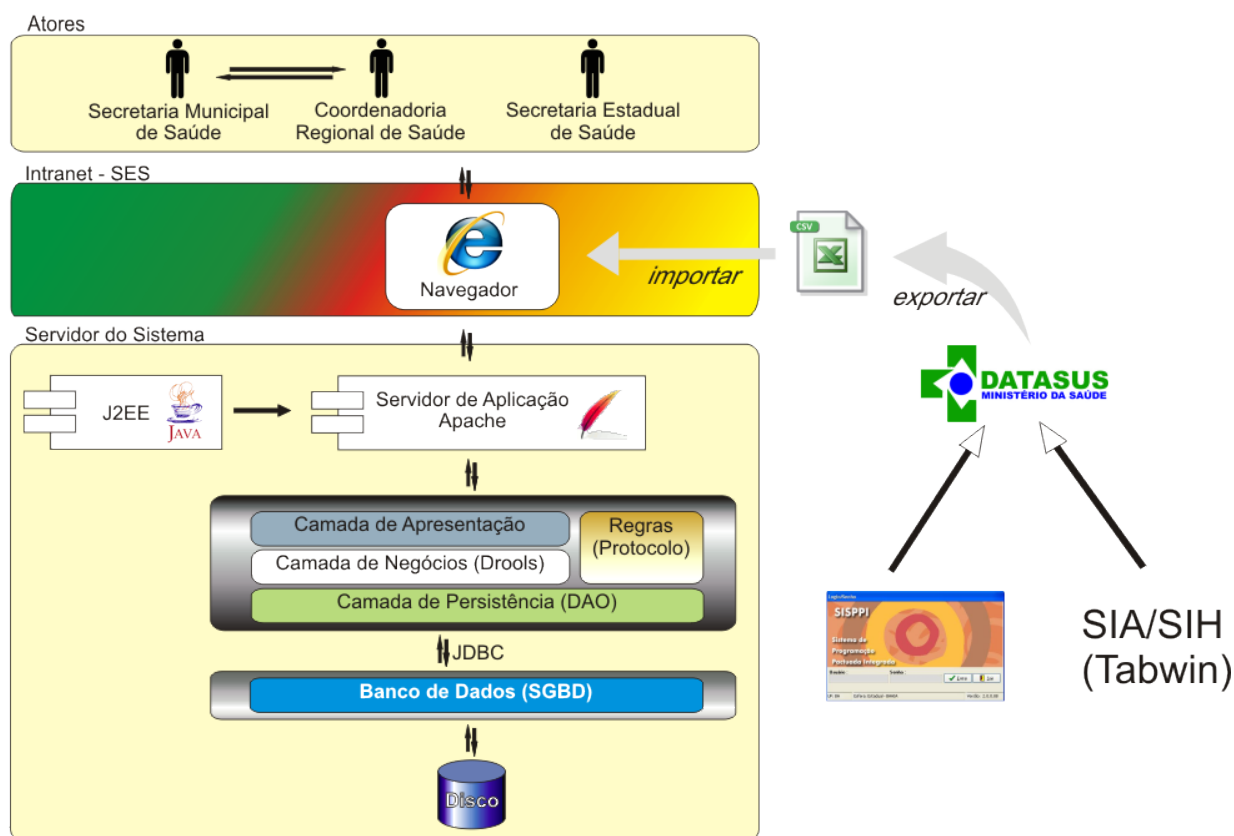


**Figura 2: Planejamento em Saúde - PPI Estadual**

A grande dificuldade é saber onde há oferta de serviços, pois o sistema não trás informações, nem poderia consolidar os encaminhamentos considerando apenas a base de dados local, ou seja, sem

conhecer os planejamentos dos demais municípios. Além disso, grande quantidade de informação necessária para um correto planejamento municipal, ainda é necessário atentar para o conjunto de procedimentos relacionados para dar continuidade aos cuidados ao paciente durante o período de um ano.

O Planejamento das referências (Figura 2) é o principal objetivo deste sistema, o qual deve importar um relatório contendo o planejamento de todos municípios do estado após consolidados na base estadual (gerado no SisPPI), conforme Figura 3, adiante em arquitetura do sistema. A forma de organização dos municípios e tabela de procedimentos do SUS e agregados definidos pelo estado deve fazer parte da base de dados do sistema. O sistema deve permitir criação de protocolo que define as restrições, ou seja, regras definidas em âmbito de regional para a garantia de um melhor atendimento, contendo os agregados inter-relacionados, no intuito de qualificar o processo de planejamento, não se restringindo a apenas alocar recursos de forma eficiente.



**Figura 3: Arquitetura do Sistema**

## 5.2 Análise de Requisitos

Para a coleta de informações sobre o sistema SisPPI foram realizadas reuniões com usuários do sistema e outros envolvidos com o planejamento da Programação Pactuada e Integrada de atenção à saúde do Rio Grande do Sul a fim de compreender as dificuldades no processo de definição das referências municipais.

A análise dos requisitos do sistema proposto foi realizada através de reuniões com a equipe técnica da PPI/RS para definir as principais necessidades a serem atendidas.

Nestas reuniões, foram definidas as limitações de arquitetura e infraestrutura, bem como os papéis dos usuários e o nível de conhecimento técnico em cada esfera de atribuições. Para minimizar o impacto com os usuários municipais, o sistema deve importar os dados de planejamento de cada município e possuir a divisão organizacional do estado em municípios, microrregionais, regionais e macrorregionais, permitindo aos usuários das coordenadorias regionais de saúde, responsáveis pela PPI de sua região, definirem os protocolos de atendimento que definem as regras de acesso dos municípios referência para procedimentos SUS e definir as referências de sua regional.

### 5.2.1 Stakeholders<sup>8</sup>

Durante o processo de análise de requisitos foram identificados os principais *stakeholders* que poderiam influenciar ou ajudar no projeto de alguma maneira, são eles:

- **SES/RS – Direção do Departamento de Assistência Hospitalar e Ambulatorial (DAHA)**, departamento responsável pela PPI no estado e local onde deve ser implantado o sistema.
- **SES/RS – Equipe técnica da PPI/RS**, grupo heterogêneo, tanto a formação quanto ao vínculo ocupacional, formado por servidores públicos do estado e municípios ligados a áreas da saúde ou administração.
- **Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Caxias do Sul e Secretaria Municipal de Saúde de Bento Gonçalves**, municípios que participaram da criação dos primeiros protocolos de atenção à saúde. Ambos municípios pertencem à 5ª CRS com sede em Caxias do Sul, onde teve origem o algoritmo que servirá como base para as etapas de planejamento a serem automatizadas no projeto em desenvolvimento.
- **Setor de Regulação (DAHA)**, no atual processo de informatização da saúde no Estado, o setor de Regulação é responsável pelo controle do acesso aos recursos de saúde por meio de sistema informatizado. O papel da PPI é definir o que cada município tem direito a realizar, e onde vai realizar, esta informação deve alimentar o sistema que auxilia a regular o acesso aos prestadores de serviços. Este setor mostra interesse na conclusão efetiva do pactuação da PPI, a qual, este projeto visa auxiliar.

---

8 Pessoas interessadas no sucesso do projeto.

## 5.2.2 Requisitos do Sistema

Os requisitos do sistema estão divididos em funções básicas do sistema, de relatórios, de banco de dados, de administração do sistema e requisitos não funcionais, para melhor atender as necessidades da Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul, mantendo padrões nacionais definidos pelo Ministério da Saúde e segundo as diretrizes nacionais de informação e informática em saúde.

### 5.2.2.1 Funções Básicas do Sistema

REF #	Função	Categoria
R1.1	Autenticar Usuários (Login)	Evidente
R1.2	Cadastrar Usuários	Evidente
R1.3	Usar padrões de dados do DATASUS	Escondida
R1.4	Sistema deve ter Carga Inicial de Dados	Evidente
R1.5	Abrir Competência ou Período	Evidente
R1.6	Fechar Competência ou Período	Evidente
R1.7	Permitir Criar e Atualizar Protocolos de Atendimento	Evidente
R1.8	Permitir copiar Protocolos de Atendimento	Evidente
R1.9	Atualizar dados de Produção	Evidente
R1.10	Permitir importar de Planejamentos Municipais	Evidente
R1.11	Permitir executar Planejamentos por nível de organização	Evidente
R1.12	Permitir backups da base de dados do Sistema	Evidente
R1.13	Permitir restauração da base de dados do Sistema	Evidente

### 5.2.2.2 Funções de Relatórios

REF #	Função	Categoria
R2.1	Exibir relatórios de Mapa de referências, contendo Municípios Encaminhador e Executor com código IBGE e CRS, Agregado, Quantitativo Físico de Valor Financeiro	Evidente

R2.2	Exibir relatórios de Planejamentos Inalcançáveis, contendo Município Encaminhador e com código IBGE e CRS, Agregado, Quantitativo Físico de Valor Financeiro	Evidente
R2.3	Exibir relatórios de Erros de Planejamento, contendo Município Encaminhador e com código IBGE e CRS, Agregado, Quantitativo Físico de Valor Financeiro	Evidente
R2.4	Exibir relatórios de Planejamentos Inalcançáveis, contendo Município Encaminhador e com código IBGE e CRS, Agregado, Quantitativo Físico de Valor Financeiro	Evidente

### ***5.2.2.3 Funções de Banco de Dados***

<b>REF #</b>	<b>Função</b>	<b>Categoria</b>
R3.1	Realizar backups automáticos da base de dados (periódicos e antes de executar algoritmo de planejamento)	Escondida
R3.2	O sistema deve se recuperação de erros na base de dados	Escondida
R3.3	Restringir conexão por IPs	Escondida
R3.4	Base de dados deve respeitar propriedades ACID	Escondida

### ***5.2.2.4 Funções de Administração do Sistema***

<b>REF #</b>	<b>Função</b>	<b>Categoria</b>
R4.1	Cadastrar usuários, privilégios e senhas, o super usuário está reservado para suporte e um primeiro usuário administrador (SES/RS) já cadastrado na instalação.	Evidente
R4.2	Cadastrar competências ou períodos	Evidente
R4.3	Atualizar os valores dos procedimentos	Evidente

### 5.2.2.5 Requisitos não funcionais

REF #	Função	Categoria
R5.1	O sistema deve ter código fonte do projeto OpenSource e entregue à Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul.	Escondida
R5.2	Utilizar tecnologias compatíveis com infraestrutura existente.	Escondida
R5.3	Utilizar SGBD <b>PostgreSQL</b> ou <b>Firebird</b> .	Escondida
R5.4	Dever ser implantado na intranet da Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul.	Evidente
R5.5	O sistema deve ter funções restritas disponíveis apenas pela Intranet, podendo conforme disposição dos setores de TI disponibilizar consultas a relatórios pela extranet (internet).	Evidente
R5.6	O sistema deve permitir atualização de dados e execução de etapas do planejamento apenas por pessoal autorizado.	Evidente
R5.7	O sistema deve gerar um histórico de ações do usuário dentro do sistema em um log para fins de auditoria.	Escondida
R5.8	Os relatórios não devem depender de software proprietário ( <b>Microsoft Office</b> ) para criação ou leitura.	Evidente
R5.9	O sistema deve ter interface web deve ser compatível com o <b>Internet Explorer</b> nas versões disponíveis na Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul.	Evidente

## 5.3 Modelagem Funcional

### 5.3.1 Modelo de casos de uso

Os diagramas de casos de uso abaixo são divididos em nível de acesso do sistema para os casos de uso comuns à maioria dos sistemas (Figura 4), e casos de uso específicos de planejamento (Figura 5) para os três atores do sistema (Tabela 1). Embora a organização do PDR seja em cinco níveis (municipal, microrregional, regional, macrorregional e estadual) a estrutura física do estado apresenta apenas os três níveis representados pelos atores.



### 5.3.1.1 Atores

Tabela 1: Atores do sistema

#	Nome	Descrição	Secretaria	Nível de Acesso	Usuários <sup>9</sup>
1	Município	Secretaria Municipal de Saúde	SMS	Usuário Limitado	497
2	Regional	Coordenadoria Regional de Saúde	SES	Usuário Limitado	19
3	Estado	Secretaria Estadual de Saúde	SES	Super Usuário	1

### 5.3.1.2 Diagramas de casos de uso

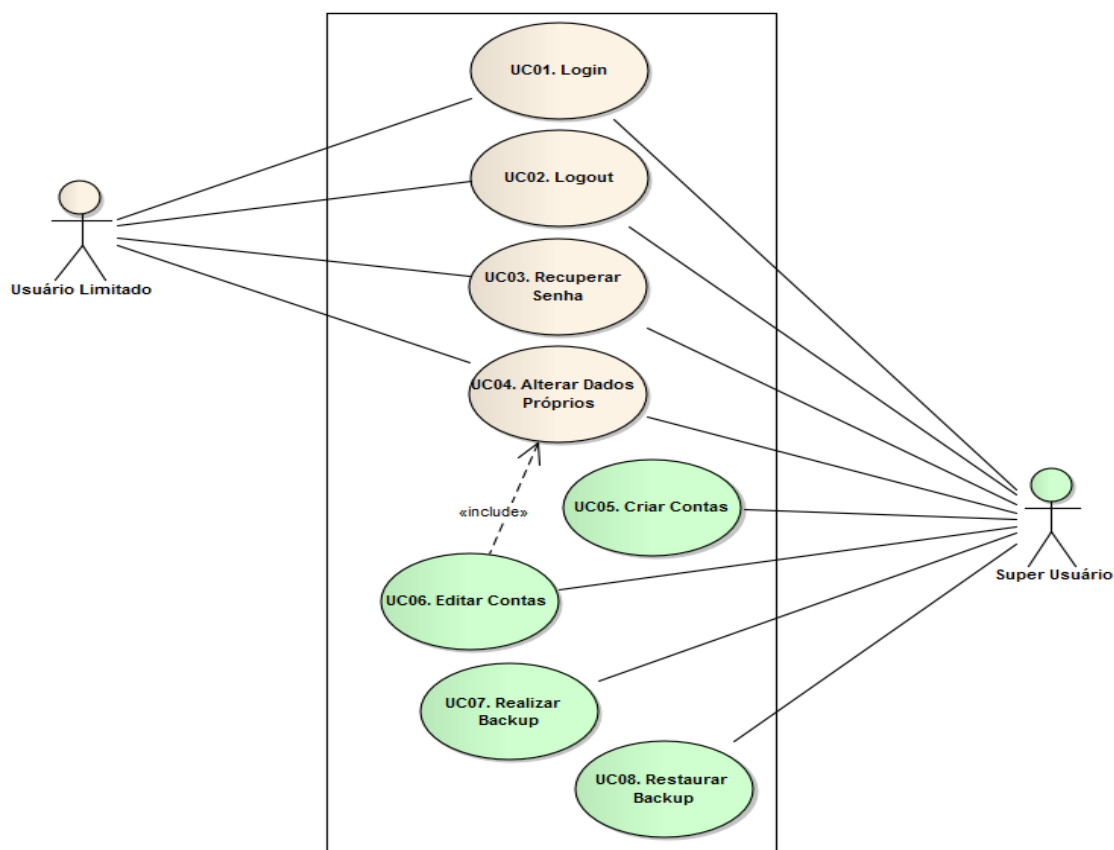


Figura 4: Casos de Uso Gerais

<sup>9</sup> Usuários: número mínimo de usuários estimados para o uso do sistema, ou seja, um para cada município, regional e administrador do sistema.

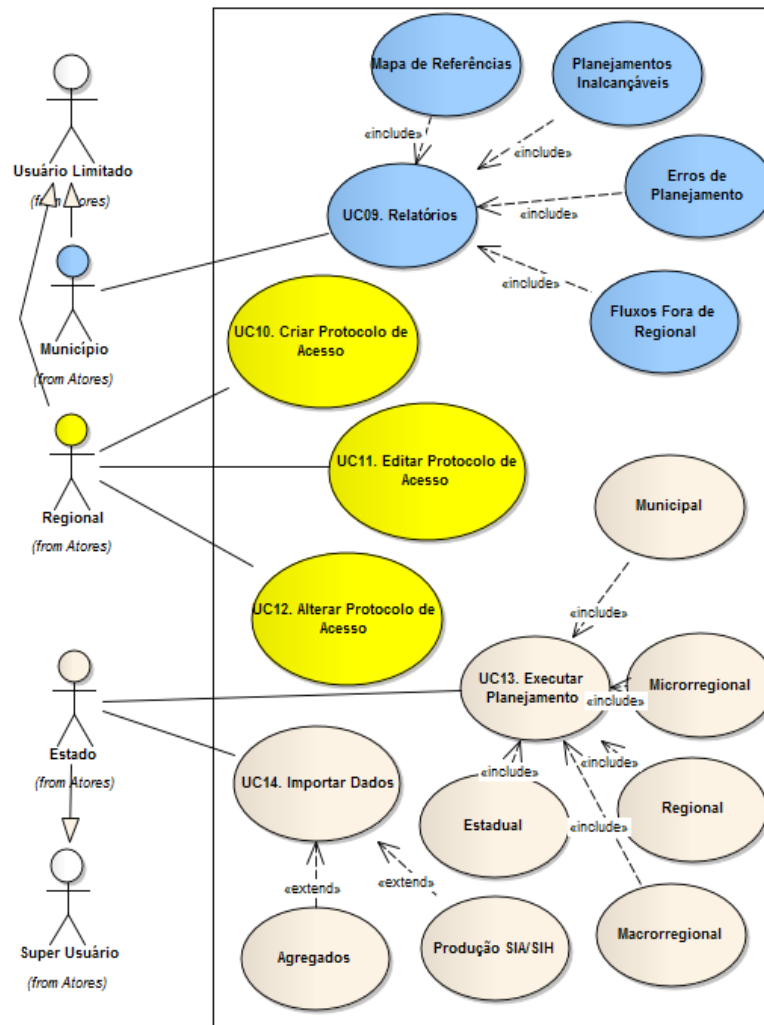


Figura 5: Casos de Uso de Planejamento

### 5.3.2 Diagrama de classes

Visando facilitar a leitura o diagrama de classes simbólico mostra os relacionamentos entre as classes, e os outros dois mostram as classes em detalhe, sem as linhas dos relacionamentos para facilitar a leitura.

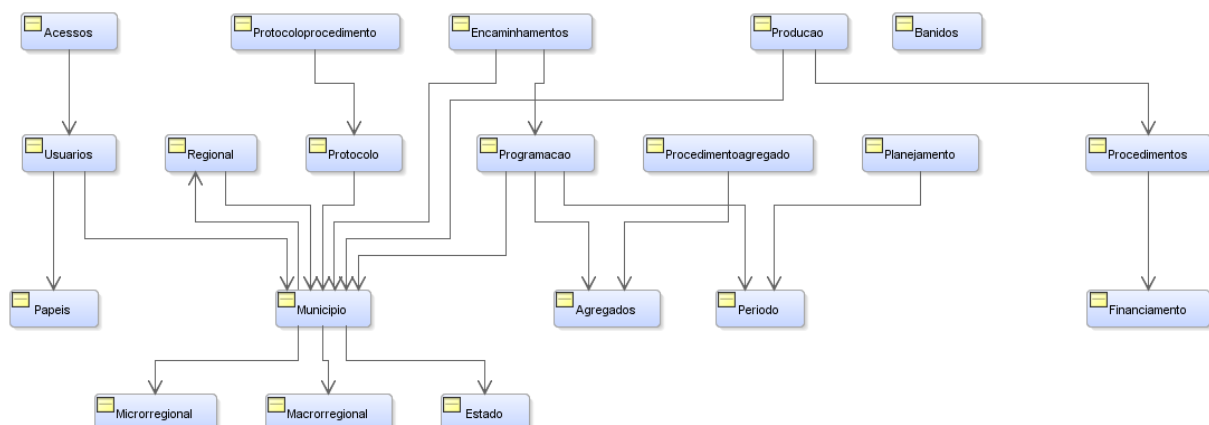


Figura 6: Diagrama simbólico das classes do sistema



Figura 7: Diagrama de classes - parte 1 (relacionamentos omitidos)



Figura 8: Diagrama de classes - parte 2 (relacionamentos omitidos)

### 5.3.3 Diagrama de sequência

Os diagramas de sequência abaixo detalham os casos de uso de “Executar Planejamento”, “Criar Protocolo” e “Relatórios” são essenciais no sistema, e a sequência de uma chamada de Criação de uma entidade que se repete para todas classes.

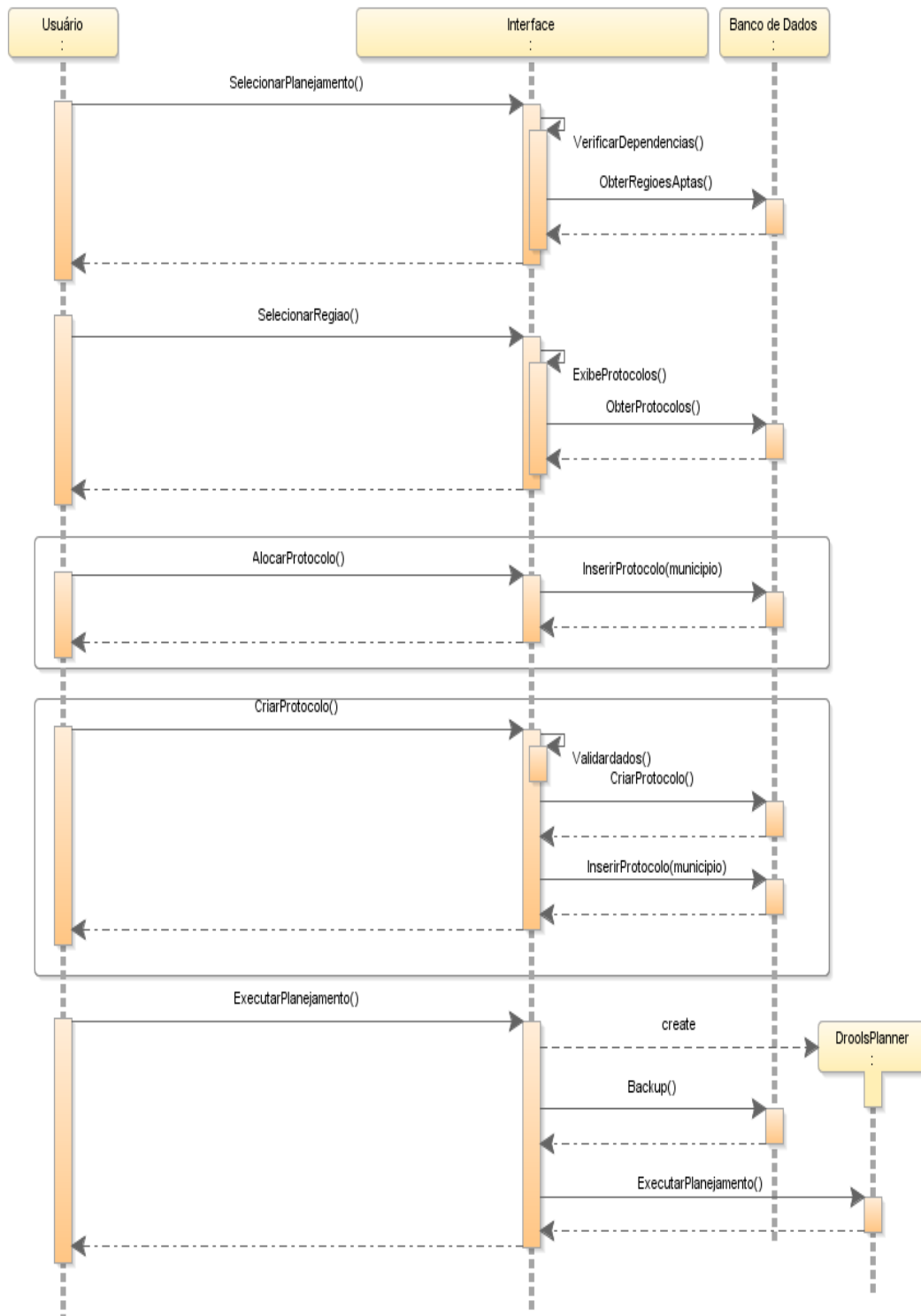
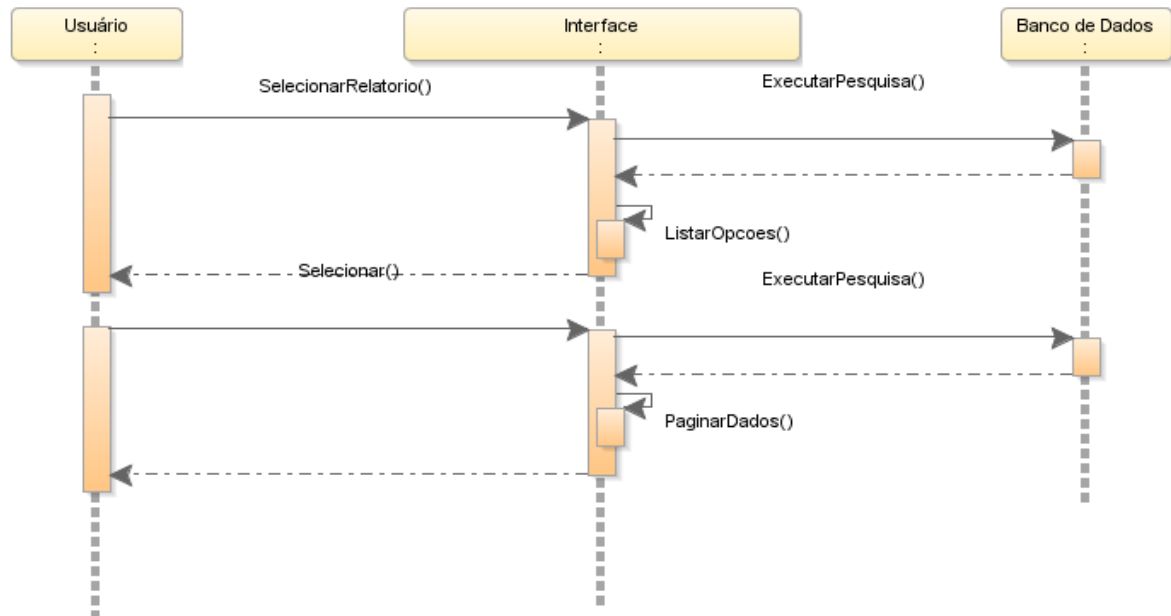
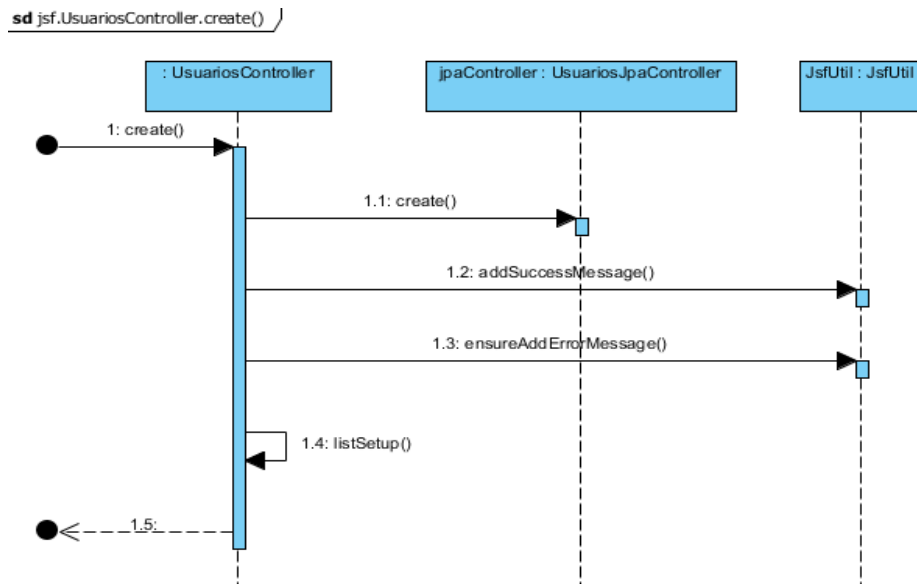


Figura 9: Diagrama de Sequência - Executar Planejamento



**Figura 10: Diagrama de Sequência - Relatórios**



**Figura 11: Diagrama de Sequência - Criar Usuários**

## 5.4 Modelagem de Processo de Negócio

### 5.4.1 Diagrama de atividades

O diagrama de atividades abaixo mostra à esquerda os requisitos para executar o planejamento, e à direita os níveis de organização que precisam ser executados por completo para que todo planejamento seja realizado da maneira correta.

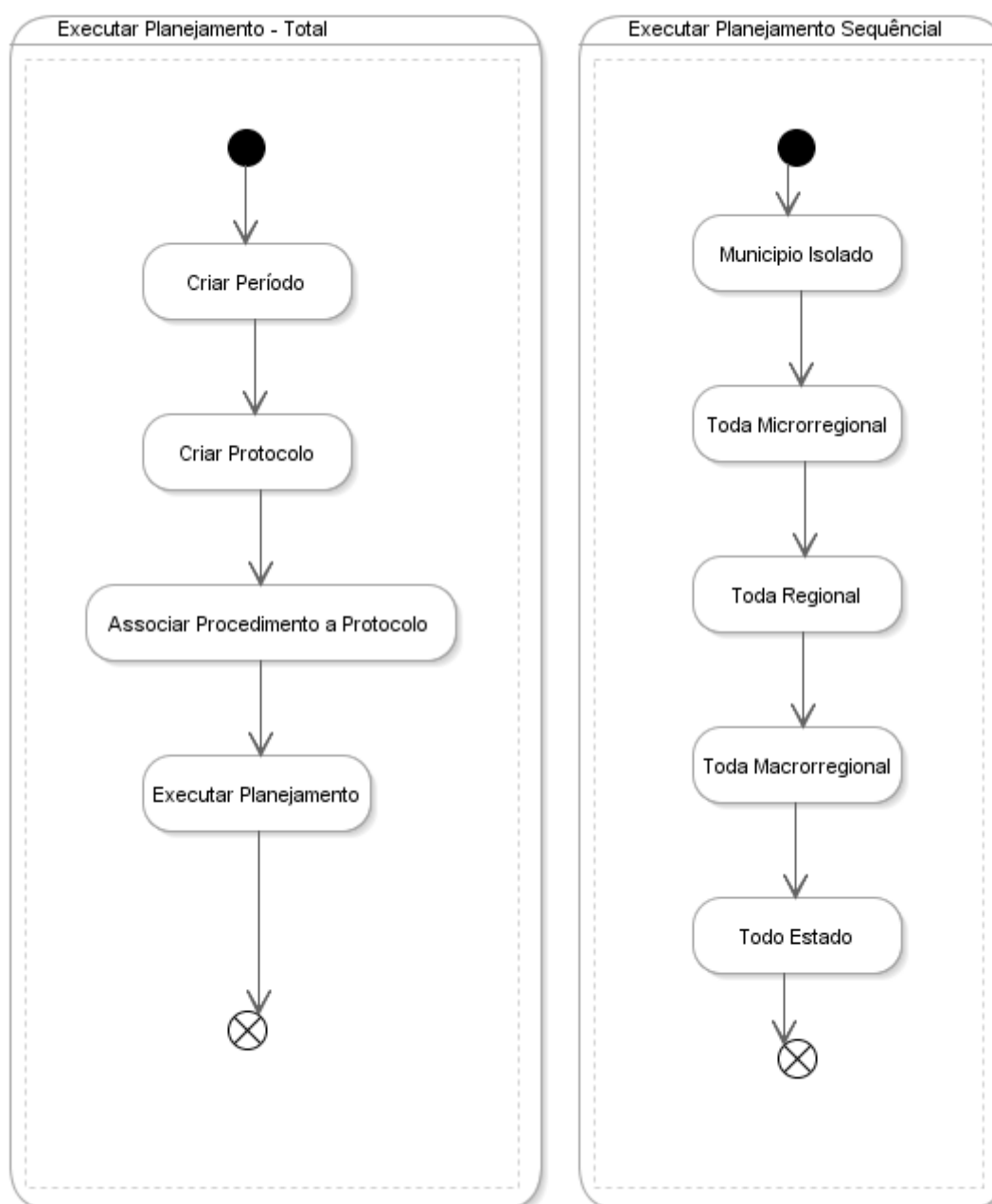


Figura 12: Fluxo do planejamento

## 5.5 Modelagem de Dados

Devido a grande quantidade de tabelas, abaixo estão divididos em três diagramas para melhor visualização: o primeiro com a visão geral dos relacionamentos na Figura 13, e os dois seguintes com as tabelas separadas com as principais tabelas na Figura 14 e tabelas específicas dos serviços de saúde, do PDR e controle de acesso na Figura 15.

### 5.5.1 Diagrama de Entidade-Relacionamento

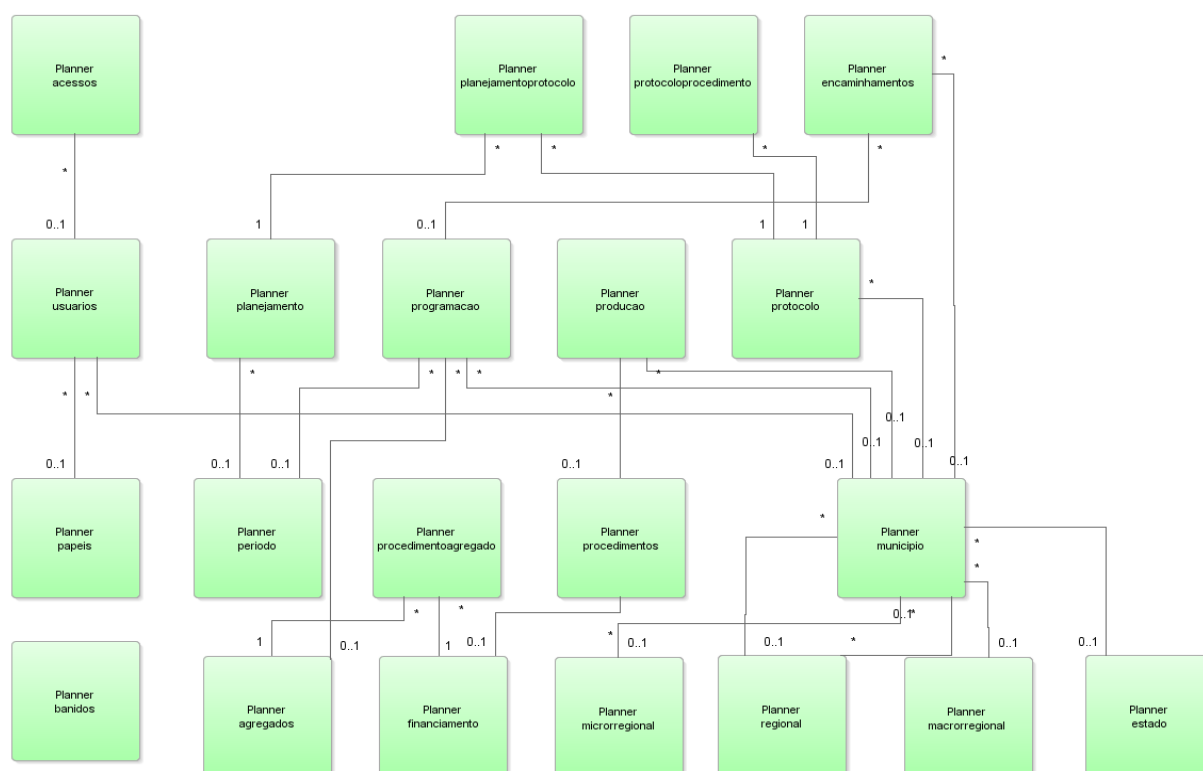


Figura 13: Diagrama ER - Base de Dados Completa



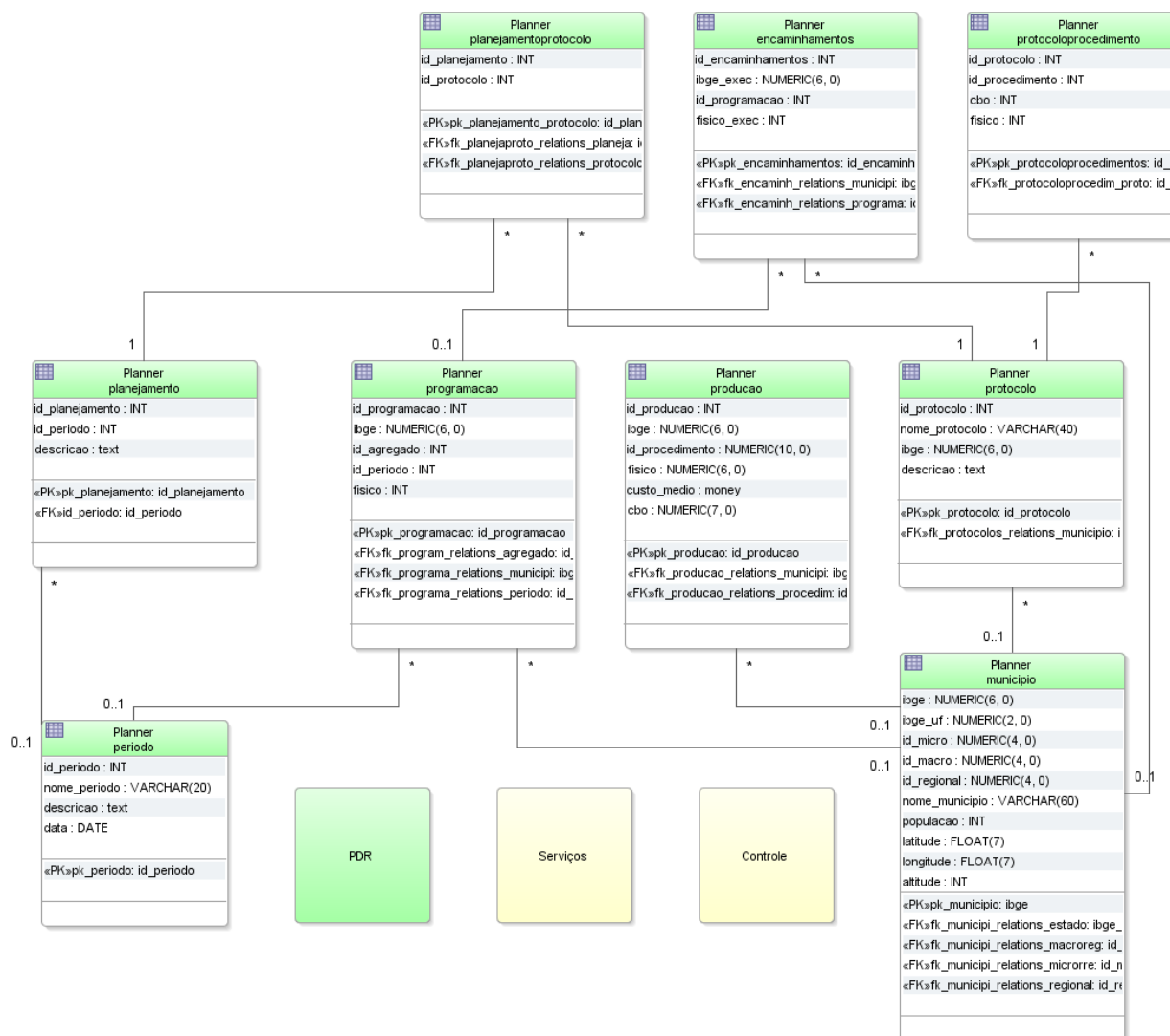
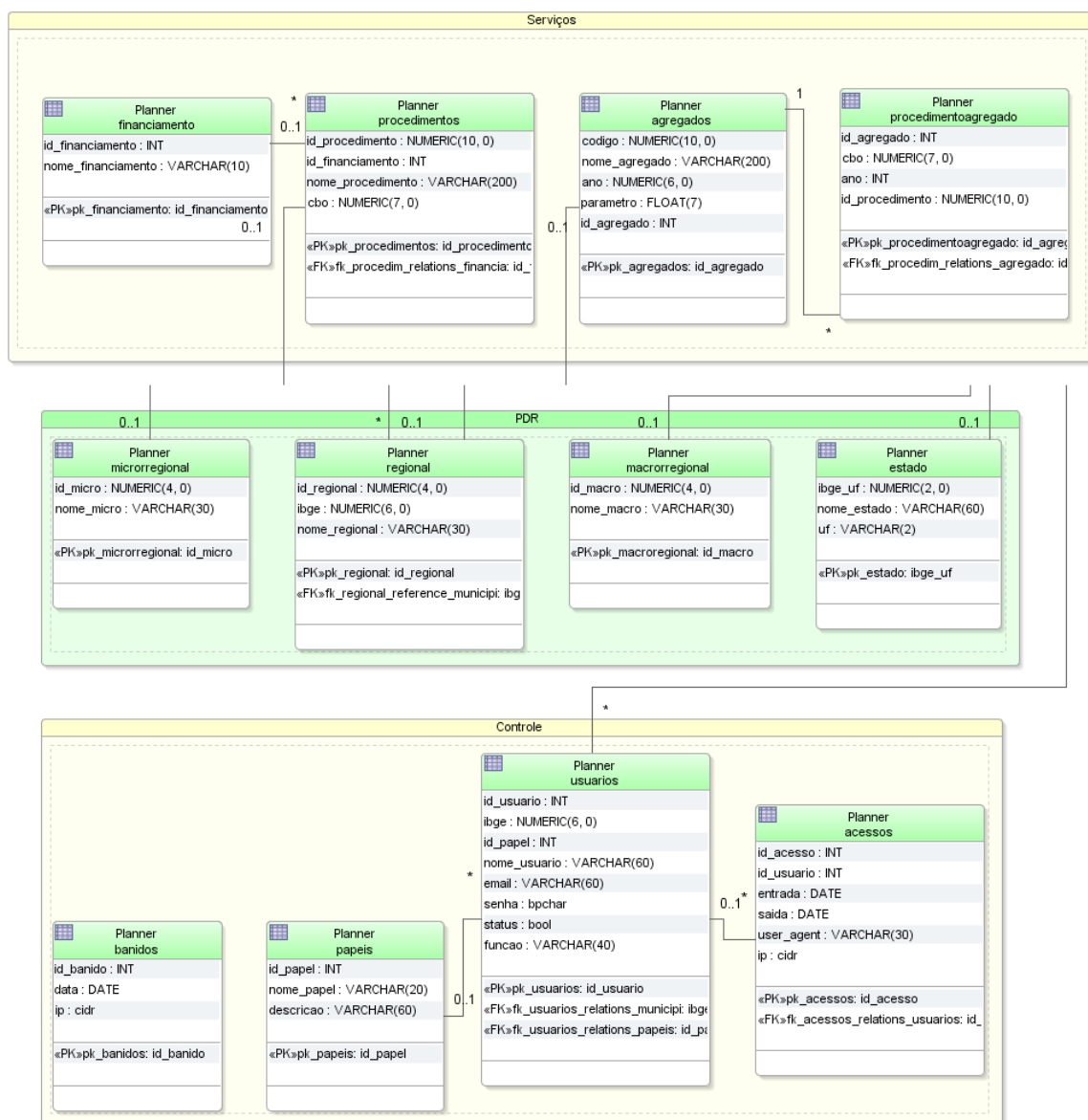


Figura 14: Diagrama ER - Núcleo do Sistema



**Figura 15: Diagrama ER – Serviços, PDR e Controle**

## 5.2.2 Estatísticas

Tabela 2: Estatísticas dos Dados - Carga Inicial do Sistema

Nome da Tabela	Tuplas inseridas	Tuplas Atualizadas	Tuplas vivas	Tuplas mortas	Tamanho
ACESSOS	0	0	0	0	32 kB
AGREGADOS	282	0	193	0	40 kB
BANIDOS	0	0	0	0	24 kB
ENCAMINHAMENTOS	0	0	0	0	32 kB
ESTADO	1	0	1	0	40 kB
FINANCIAMENTO	3	0	3	0	40 kB
MACRORREGIONAL	7	0	7	0	40 kB
MICRORREGIONAL	93	0	93	0	40 kB
MUNICIPIO	507	0	496	6	272 kB
PAPEIS	3	0	3	0	56 kB
PERIODO	1	0	1	0	32 kB
PLANEJAMENTO	0	0	0	0	16 kB
PLANEJAMENTOPROTOCOLO	0	0	0	0	8192 bytes
PROCEDIMENTOAGREGADO	1619	0	1618	1	192 kB
PROCEDIMENTOS	1618	0	1618	0	376 kB
PRODUCAO	0	0	0	0	40 kB
PROGRAMACAO	68944	0	68944	0	11 mB
PROTOCOLO	0	0	0	0	24 kB
PROTOCOLOPROCEDIMENTO	0	0	0	0	8192 bytes
REGIONAL	19	0	19	0	40 kB
USUARIOS	1	0	1	0	56 kB
Total	73098	0	72997	7	12,4 mB

## 5.6 Modelagem de Interface

### 5.6.1 Modelagem de Interface com usuário (protótipo)

Para o uso inicial do sistema foram criados formulários simples para inclusão de novas informações na base de dados, bem como edição e exclusão de dados. As Figura 16 e 17 mostram algumas das telas do sistema, as mesmas funcionalidades das telas abaixo devem ser implementado nas demais interfaces com o usuário, devendo ainda respeitar a hierarquia do planejamento partindo do nível municipal até o estadual.

A Figura 18 permite a associação dos procedimentos na lista da esquerda a um protocolo criado, a seta simples envia apenas o item selecionado e a seta dupla envia todos de uma lista para outra.

Nome Completo	<input type="text" value="Igor Menezes"/>
E-mail	<input type="text" value="igor-menezes@saude.rs.gov.br"/>
Senha	<input type="password" value="*****"/>
Função	<input type="text"/>
Descrição	<input type="text"/>
Nível de Acesso	<input type="text" value="SES/RS - Administrador"/>
Município	<input type="text" value="Porto Alegre"/>
<input type="button" value="Enviar"/>	

Figura 16: Formulário de Criação/Edição de Usuário



http://localhost:5001/faces/Protocolo.jspx  
**Criar novo Protocolo**  
 ID   
 Nome Protocolo   
 Descrição

Figura 17: Formulário de criação de novo protocolo de atenção à saúde

**Criar-Alterar Protocolo**

ID	<input type="text" value="1"/>
Protocolo	<input type="text" value="teste protocolo"/>
Procedimentos	<div>             ATIVIDADE EDUCATIVA / ORIENTACAO EM GRUPO NA ATENCAO BASICA              ATIVIDADE EDUCATIVA / ORIENTACAO EM GRUPO NA ATENCAO ESPECIALIZADA              ATIVIDADE EDUCATIVA / ORIENTACAO EM GRUPO NA ATENCAO ESPECIALIZADA              PRATICA CORPORAL / ATIVIDADE FISICA EM GRUPO              PRATICAS CORPORAIS EM MEDICINA TRADICIONAL CHINESA              ACAO COLETIVA DE APLICACAO TOPICA DE FLUOR GEL              ACAO COLETIVA DE BOCHECHO FLUORADO              ACAO COLETIVA DE ESCOVACAO DENTAL SUPERVISIONADA              ACAO COLETIVA DE EXAME BUCAL C/ FINALIDADE EPIDEMIOLOGICA              APLICACAO DE CARIOSTATICO (POR DENTE)              APLICACAO DE SELANTE (POR DENTE)              APLICACAO TOPICA DE FLUOR (INDIVIDUAL POR SESSAO)           </div> <div> <input type="button" value="➤"/>  <input type="button" value="➡"/>  <input type="button" value="⬅"/>  <input 262="" 760="" 770="" 787"="" data-label="Caption" type="button" value="⬅️)           &lt;/div&gt; &lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;/table&gt; &lt;/div&gt; &lt;div data-bbox="/> <p>Figura 18: Formulário de associação de procedimentos a um protocolo</p> </div> <div data-bbox="1399 2065 1449 2103" data-label="Page-Footer"> <p>28</p> </div>

## **6 ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO**

O desenvolvimento do sistema foi dividido em duas etapas, na primeira etapa (TCC I) o foco foi na análise e aquisição dos dados necessários, bem como a criação de uma base de dados para armazenar a informação que dá suporte ao planejamento. Além desses requisitos estruturais

### **6.1 Funcionalidades a serem implementadas (TCC I e TCC II)**

1. Base de dados relacional.
2. Camada de persistência.
3. Formulários Iniciais.
4. Controle de Acesso.
5. Interface com usuário.
6. Módulo de planejamento.
7. Relatórios de planejamento.

### **6.2 Protótipo (TCC I)**

O primeiro protótipo é a base do sistema, proporcionando a persistência às classes necessárias para o planejamento automático, e a recuperação de informações consolidadas em sua base de dados.

#### **6.2.1 Funcionalidades**

- Base de dados com carga inicial dos dados.
- Camada de persistência das classes com a base de dados.
- Criar, editar, (Figura 16) listar e excluir usuários.
- Criar, editar (Figura 17), listar e excluir protocolos.
- Associar e desassociar (Figura 18) procedimentos de protocolos.
- Listar agregados.
- Listar procedimentos.
- Listar agregados/procedimentos

## 7 VALIDAÇÃO

A validação do projeto implica em validar não somente o comportamento do sistema, mas principalmente as saídas, ou seja, se o planejamento sugerido é adequado as restrições definidas.

### 7.1 Estratégia

A principal validação será realizada pela avaliação do planejamento e correteude das referências intermunicipais. Seguindo os passos da 5ª CRS que efetuou o algoritmo de planejamento até o nível macrorregional, que também corresponde à regional, é possível ter um modelo. Se o sistema realizar automaticamente um planejamento baseado nas mesmas restrições e com as mesmas entradas, deve gerar uma proposta de encaminhamentos que satisfaça as necessidades da região, mesmo que seja diferente do resultado final do algoritmo que foi executado diretamente pelos gestores municipais de saúde. Por outro lado, dada a heterogeneidade das regiões do estado e diferenças nas necessidades.

### 7.2 Avaliação

As funcionalidades do sistema serão avaliadas através de questionários abordando itens necessários listados em *checklist* conforme lista de requisitos apresentada na seção 5.2 Análise de Requisitos seguindo o modelo SquaRE<sup>10</sup>, abordando principalmente os requisitos de R1.1 a R2.4. Será verificada a satisfação do usuário com a aplicação, bem como facilidade de uso.

A validação do protótipo 1 se restringe a testes das funcionalidades disponíveis, tendo como objetivo validar o acesso aos dados (inserção, atualização, consulta e exclusão) e a sua representação física no banco de dados. Os usuários deverão responder questionários a respeito da interface disponível.

Para a verificação e validação do protótipo 2, serão elaborados questionários a serem respondidos pela equipe técnica responsável pela PPI no Rio Grande do Sul a respeito da qualidade do planejamento e melhorias no processo de Pactuação da PPI. O planejamento deve ser baseado nas regras, por exemplo, um município não pode encaminhar um procedimento para outro município que não ofereça o serviço, bem como encaminhar dentro do menor nível de regionalização. Também deve cumprir com outras restrições definidas nos protocolos de acesso.

---

10 SquaRE: *Software product Quality Requirements and Evaluation* (ABNT NBR ISO/IEC 25000)

## 8 CRONOGRAMA

### 8.1 Distribuição das etapas do projeto

Tabela 3: Cronograma para projeto e desenvolvimento do sistema proposto (TCC I).

	Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro			
Atividade	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Análise de Requisitos																				
2. Diagramas de Caso de Uso (inicial)																				
3. Análise dos arquivos de dados de entrada																				
4. Modelagem ER																				
5. Diagrama de Classes (inicial)																				
6. Adequação do Projeto																				
7. Camada DAO / Planejamento Drools																				
8. Importação de dados																				
9. Protótipo TCC I																				
10. Descrição Inicial das Regras																				
11. Testes, verificação e validação																				
Entrega Relatório Parcial (TCC I)																				
Avaliação TCC I																				
12. Módulo de Planejamento																				
13. Gerenciamento de Configuração e Mudança																				
14. Gerenciamento de Projeto e Ambiente																				

**Tabela 4: Cronograma para projeto e desenvolvimento do sistema proposto (TCC II).**

	FEVEREIRO				MARÇO				ABRIL				MAIO				JUNHO			
Atividade	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
15. Interfaces com usuário																				
16. Casos de Uso e diagramas de sequencia																				
16. Relatórios para o usuário																				
17. Requisitos de Segurança																				
18. Protótipo TCC II																				
19. Testes, verificação e validação																				
Relatório Atualizado																				
20. Adequação do Projeto																				
21. Fase de Transição																				
22. Redação do Artigo Final																				
23. Versão para Avaliação																				
Relatório Final																				
Bancas																				
24. Trabalho Final																				
14. Gerenciamento de Projeto e Ambiente																				



## 8.2 Descrição e situação das etapas

**Tabela 5: Cronograma descritivo<sup>11</sup>**

#	Produto	Data	Detalhamento descritivo	Situação
1	Listagem de requisitos	12/08/10	Funções básicas, de relatórios, de banco de dados, de administração e não funcionais	pronto
2	Diagrama de Casos de uso	16/08/10	Principais casos de uso do sistema	pronto
3	Planilha com dados iniciais	31/08/10	Dados exportados do SisPPI que devem ser usados como base para o planejamento	pronto
4	Diagrama ER	27/08/10	Modelagem da base de dados relacional	pronto
-	Plano de Trabalho	15/09/10	Plano de Trabalho a ser entregue na secretaria	pronto
5	Diagrama de Classes	30/09/10	Principais classes e métodos do sistema	pronto
6	Adequação do Projeto			pronto
7	Classes DAO	15/11/10	Principais funcionalidade de planejamento (regras fixas)	pronto
8	Importação de dados	30/10/10	Dados iniciais do sistema inserido no banco de dados	pronto
9	Protótipo TCC I	07/11/10	Protótipo com funcionalidades iniciais do sistema para testes.	pronto
10	Regras Iniciais (CSP)	21/11/10	Protocolo de Acesso aos serviços de saúde modelado como CSP	parcial
11	Verificação e Validação	30/11/10	Verificação e Validação do Protótipo entregue para avaliação	pendente
-	Entrega Relatório Parcial	16/11/10	Protocolado na secretaria (entrega do relatório em duas vias)	pronto
12	Módulo de Planejamento	24/12/10	Codificação de classes e fazes da solução do CSP com <i>Drools Planner</i>	pendente
13	Gerenciamento de Configuração e Mudança		Controle de mudanças (e solicitações) feitas nos artefatos do projeto e manutenção da integridade deles	pendente
14	Gerenciamento do Projeto e Ambiente		Avaliação do Status, riscos, aceitação do sistema e lista de problemas	parcial

<sup>11</sup> Datas referentes ao TCC II podem sofrer alterações.

15	Interfaces com Usuário	07/02/11	Principais interfaces para uso do sistema	parcial
16	Diagramas Estendidos	30/03/11	Expansão dos diagramas iniciais e demais diagramas	parcial
17	Requisitos de Segurança	21/03/11	Políticas de acesso, segurança e auditoria	pendente
18	Protótipo TCC II	07/03/11	Protótipo com principais funcionalidades do Sistema para testes.	pendente
19	Verificação e Validação	21/03/11	Verificação e Validação do Protótipo e planejamento gerado	pendente
	- Relatório Atualizado	21/03/11		pendente
20	Adequação do Projeto	15/04/11	Mudanças solicitadas e para corrigir erros do sistema	pendente
21	Fase de transição	07/04/11	Ajustes pequenos com base no feedback do usuário	pendente
22	Redação do Artigo Final	30/05/11	Relatório ou artigo contendo diagramas e avaliação do sistema	parcial
23	Versão para Avaliação	30/05/11	Sistema final adequado conforme feedback do usuário	pendente
	Artigo/Relatório Final	07/06/11		pendente
	Bancas	15/06/11		pendente
24	Trabalho Final			pendente

---

## 9 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Nesta primeira etapa foram obtidos a maior parte dos dados necessários para o andamento do projeto, o que é positivo, frente a complexidade das informações de saúde e diversidade de bases de dados isoladas, que podem ser acessados de maneira limitada através do sistema de tabulação Tabwin, ou TabNet.

Para manter o formato dos dados e utilizar a experiência dos usuários da área é necessário flexibilizar a modelagem, por exemplo, com a criação de uma chave primária adicional na tabela de agregados, já que estes não possuem código único, o que é facilmente visualizado nas Consultas Especializadas, que são um único procedimento da tabela, mas estão separados por Código Brasileiro de Ocupação (CBO).

A tabela de municípios tem a sua peculiaridade de conter todos níveis de regionalização, diferente do raciocínio natural de conjuntos, em que cada nível está contido inteiramente noutro. A realidade do PDR do estado mostra que alguns municípios que pertencem a mesma microrregional, não pertencem a mesma regional.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministério. **Portaria GM/MS nº. 1.097 de 22 de Maio de 2006**, 2006a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministério. **Portaria GM/MS nº. 2.848 de 06 de Novembro de 2007**, 2007a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual do Sistema de Instalação e Criação da Estrutura do Banco de Dados**, 2007b. Disponível em: <[http://www.saude.rs.gov.br/dados/1246649041440ETAPA\\_1\\_Manual\\_de\\_Instalacao\\_SICEB.pdf](http://www.saude.rs.gov.br/dados/1246649041440ETAPA_1_Manual_de_Instalacao_SICEB.pdf)>. Acesso em: 02 ago. 2010
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes operacionais dos Pactos pela Vida, em Defesa do SUS e de Gestão**. Série A - Normas e Manuais Técnicos. Brasília-DF, 2006b. 76 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes para a programação pactuada e integrada da assistência à saúde**. Série B - Textos Básicos de Saúde. Brasília-DF, 2006c. 148 p.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. **Manual de Orientações Técnicas Programação Pactuada e Integrada da Assistência – PPI**, 2008.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. **Plano Diretor de regionalização da saúde/Secretaria da Saúde/Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEGRAC Ed, 2002. 152 p.
- MELOCHE, Thomas. **The Rational Unified Process (RUP): A Well Documented, Complete yet Complex Methodology**. Michigan: The Menlo Institute LLC. 2002. Disponível em: <[http://www.menloinnovations.com/freestuff/whitepapers/Rational Unified Process.pdf](http://www.menloinnovations.com/freestuff/whitepapers/Rational_Unified_Process.pdf)> Acesso em: 16 ago. 2010.
- MIGUEL, Ian. **Dynamic Flexible Constraint Satisfaction and Its Application to AI Planning**. PhD Thesis, University of Edinburgh, 2001. Disponível em: <<http://www.cs.st-andrews.ac.uk/~ianm/docs/MiguelThesis.pdf>> Acesso em: 26 ago. 2010.
- RATIONAL. Software Corporation. **Rational Unified Process**. 2001. Disponível em: <<http://www.wthree.com/rup/portugues/index.htm>> Acesso em: 16 ago. 2010.
- RUSSELL, Stuart Jonathan. **Artificial intelligence : a modern approach**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2003. 1081 p.

## 11 COMPONENTES RE-UTILIZADOS

*JBoss Drools Planner*. *Drools* é uma plataforma de integração de lógica de negócios que prove uma unificada e integrada plataforma para Regras, Fluxo de trabalho e Processamento de Eventos. Hoje *Drools* é dividido em 4 sub-projetos (*Expert*, *Flow*, *Fusion* e *Planner*), que são distribuições da comunidade *Jboss.org* que vem sem suporte. *Drools Planner* é utilizado para resolver problemas de planejamento respeitando as restrições tanto quanto possível.