



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Aline Cristina Machado

# **Sistema de Interações Medicamentosas para Terceira Idade**

São Paulo

Novembro de 2010

Universidade de São Paulo  
Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Aline Cristina Machado

## **Sistema de Interações Medicamentosas para a Terceira Idade**

Monografia apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos exigidos na disciplina ACH 2017 – Projeto Supervisionado ou de Graduação I, do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

São Paulo

Novembro de 2010

Universidade de São Paulo  
Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Aline Cristina Machado

# **Sistema de Interações Medicamentosas para a Terceira Idade**

**Orientação/Supervisor**

---

Fatima de Lourdes dos Santos Nunes

Profa. Dra. Fatima de Lourdes dos Santos Nunes

**Banca Examinadora:**

---

Luciano Vieira de Araújo

Prof. Dr. Luciano Vieira de Araújo (Supervisor da Disciplina)

São Paulo, novembro de 2010

## **Agradecimentos**

Agradeço a minha família, meu pai Paulo, minha mãe Emiliana e minha irmã Amanda por terem dado todo apoio para que eu pudesse entrar e concluir o meu curso.

A meu marido Humberto por me apoiar e me ajudar nas horas difíceis, quando achava que não iria conseguir, ele estava ali do meu lado me incentivando.

À Fátima L. S. Nunes pela orientação, compreensão e ajuda.

Aos meus amigos por me motivarem e alegrarem minha vida.

Aos meus colegas de turma com quem compartilhei alegrias e inquietações ao longo do curso.

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho ao amor  
da minha vida... Humberto.*

## **Resumo**

A população idosa brasileira vem aumentando, assim como o consumo de medicamentos por esta população. Este grupo etário sofre mais com as interações entre medicamentos por causa das mudanças que o organismo sofre ao longo da vida, deixando-os mais suscetíveis à medicação. A construção deste sistema teve como objetivo de mapear estas interações para que possa auxiliar os profissionais de saúde na conscientização e no uso racional de medicamentos, especialmente para esta faixa etária.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Diagrama de Casos de Uso Cadastros .....	21
Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso .....	21
Figura 3 - Diagrama Entidade-Relacionamento .....	23
Figura 4 - Tela inicial do sistema .....	24
Figura 5 - Pop up Cadastro de Usuário.....	24
Figura 6 – Interface para consulta de Interações Medicamentosas .....	25
Figura 7 - Interface de consulta sem resultados .....	26
Figura 8 - Interface de Cadastros.....	27
Figura 9 - Inserção Forma Farmacêutica .....	28
Figura 10 - Alteração e Exclusão de Registro .....	28
Figura 11 - Mensagem de alerta .....	29
Figura 12 - Inserção de uma Classe Terapêutica.....	29
Figura 13 - Edição de um Nome Comercial .....	29
Figura 14 - Exclusão de um Nível de Interação .....	30
Figura 15 - Inclusão de Princípio Ativo .....	30
Figura 16 - Tabela de Princípios Ativos Cadastrados .....	31
Figura 17 - Gerenciamento de interações .....	31
Figura 18 – Interface de Referências Bibliográficas .....	32
Figura 19 - Referências Bibliográficas de uma Interação .....	32
Figura 20 - Tela Meus Dados .....	33

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Resumo dos Trabalhos Correlatos.....	17
-------------------------------------------------	----



## **Glossário**

Ajax - Asynchronous JavaScript e XML

Classe Terapêutica - categoria sob a qual o medicamento é classificado de acordo com sua finalidade de uso, por exemplo: antibióticos e anti-inflamatórios.

CLR - Common Language Routine

CSS - Cascading Style Sheets

DOM - Document Object Model

Forma Farmacêutica - estado em que se encontra o medicamento, exemplo: comprimidos, cápsulas.

CMS - Content Management System

OMS - Organização Mundial da Saúde

PHP - Hypertext Preprocessor

Princípio Ativo – substância com efeito farmacológico.

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SQL - Structured Query Language

UML - Unified Modeling Language

XHTML - Extensible Hypertext Markup Language

XML - Extensible Markup Language

XSLT - Extensible Stylesheet LanguageTransformation

## Sumário

1. Introdução .....	11
1.1 Contextualização .....	11
1.2 Objetivos .....	11
1.2.1. Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos .....	12
1.3 Organização do Trabalho.....	12
2. Revisão Bibliográfica .....	14
2.1 Interações Medicamentosas .....	14
2.1.1 Interações Medicamentosas e os Idosos .....	14
2.2 Trabalhos Correlatos .....	16
2.2.1 Sistema Interações Medicamentosas .....	16
2.2.2 Sistema Drug Interaction Checker .....	16
2.2.3. Sistema eHealhMe .....	17
3. Metodologia.....	19
3.1 Visão Geral .....	19
3.2 Tecnologia utilizadas .....	20
3.3 Modelos de Casos de Uso .....	21
3.4 Base de Dados.....	23
4. Resultados e Discussões .....	25
4.1 Funcionamento do Sistema.....	25
4.1.1 Tela Consultar Interações .....	26
4.1.2 Tela Cadastro .....	27
4.1.3 Tela Meus Dados .....	34
Referências Bibliográficas.....	36

# **1. Introdução**

## **1.1 Contextualização**

Segundo o Centro de Informações sobre Medicamentos da Prefeitura de São Paulo (CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE MEDICAMENTOS, 2003), aproximadamente 14% dos custos relacionados à saúde são relativos a medicamentos e cerca de um quarto deste total são prescritos para idosos. O uso de múltiplos medicamentos predispõe o idoso a interações medicamentosas que podem contribuir para alterações fisiológicas e reações atípicas aos medicamentos.

Diversos estudos apontam para esta problemática, a OMS (Organização Mundial da Saúde) desenvolveu indicadores de qualidade e quantidade de medicamentos e mantém discussões sobre o assunto visando a estimular o seu uso racional. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2002).

A fim de auxiliar no acompanhamento desta problemática, este projeto propõe a implementação de um Sistema de Informação com a finalidade de mapear as interações medicamentosas considerando as particularidades apresentadas pelos idosos. O sistema foi construído a partir das necessidades identificadas por um grupo do Curso de Gerontologia da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, que forneceu subsídios e apoio para a sua construção.

Para o desenvolvimento foram utilizadas as fases clássicas do processo de desenvolvimento de software (SOMMERVILLE, 2007): definição, desenvolvimento e manutenção.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Este trabalho tem como principal objetivo desenvolver um Sistema de Informação que facilite a busca, a manutenção e a edição de interações entre medicamentos com o foco na população da terceira idade.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos deste projeto tem-se:

- estudo e implementação das características das interações medicamentosas de forma a mapeá-las completamente no sistema;
- definição de um banco de dados eficiente para o armazenamento e recuperação dos dados;
- criação de uma interface intuitiva e de fácil utilização pelo usuário final, isto é, o profissional de saúde, mais especificamente da área de Gerontologia.

### **1.3 Organização do Trabalho**

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos, além deste.

No capítulo dois apresenta-se uma visão geral de Interações Medicamentosas, com suas particularidades para os idosos e também os trabalhos correlatos.

No capítulo três detalha-se a metodologia utilizada para desenvolver o projeto, como ferramentas, tecnologias, análise de requisitos, codificação e testes.

No capítulo quatro apresenta-se o sistema desenvolvido e suas funcionalidades e no capítulo cinco são disponibilizadas as conclusões, sugestões e dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do presente trabalho.

## **2. Revisão Bibliográfica**

A prescrição de vários medicamentos é uma prática comum para potencializar a eficácia dos mesmos. Neste contexto, surge o conceito de polifarmácia, definida como a administração concomitante de diversos medicamentos, que podem reagir entre si e causar reações adversas e indesejadas. (SECOLI, 2001)

Estas reações entre medicamentos são chamadas de interações medicamentosas e serão definidas na próxima seção.

### **2.1 Interações Medicamentosas**

Interação Medicamentosa é fenômeno que ocorre quando o efeito de um medicamento é alterado pela presença de outro medicamento, alimento ou bebida. Quando dois medicamentos são administrados conjuntamente, eles podem agir entre si ou de forma independente, fazendo com que os seus efeitos terapêuticos possam ser potencializados, diminuídos ou causar uma reação tóxica. (GORZONI, FABBRI, PIRES, 2008)

As interações podem ser classificadas de acordo com a fase farmacológica predominante:

- Farmacêutica – ocorrem quando dois ou mais medicamentos são misturados e o resultado obtido não é capaz de obter um efeito viável, fazendo com que o princípio ativo não tenha nenhum efeito;
- Farmacocinética – fase na qual pode afetar a absorção, metabolização dos medicamentos, modificando, por exemplo, a duração do efeito;
- Farmacodinâmica – etapa em que é alterado o efeito químico do medicamento, podendo reduzir a presença do outro princípio ativo, ou mesmo potencializar o efeito clínico. (SECOLI, 2001)

#### **2.1.1 Interações Medicamentosas e os idosos**

A população idosa é definida por indivíduos a partir dos 60 anos de idade. Considerando as tendências verificadas pelas taxas de fecundidade e longevidade da população brasileira estima-se que até 2020 esta população chegue a 30

milhões de pessoas, representando aproximadamente 10% da população. (IBGE, 2000)

A questão do idoso tem sido alvo de preocupações da agenda nacional. Em janeiro de 1994 foi promulgada a Lei 8.842 que dispõe sobre a política nacional para o idoso, que trata como uma questão de interesse da sociedade em geral (IBGE, 2000). Por isso, o governo federal tem conduzido programas, como o “Brasil Saudável”, visando à criação de políticas que promovam modos saudáveis de viver em todas as etapas da vida (CARVALHO, 2007).

Um dos desafios para a população no processo de envelhecimento é desenvolvimento de várias doenças. Com a transição demográfica e epidemiológica desencadearam mudanças no perfil dos pacientes idosos, que tem múltiplas patologias, doenças crônico-degenerativas e utilizam medicamentos de uso contínuo e de longa duração. Devido ao avanço da idade, os pacientes idosos tendem a consumir um maior número de medicamentos se comparados a pacientes mais jovens, aumentando o risco de desenvolver eventos adversos. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005)

Por isso, são procuradas diversas especialidades médicas, podendo acarretar duplicidade na prescrição médica ou reações adversas entre os medicamentos ingeridos. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005)

Em 1991, foi proposto por Beers um método para avaliar o uso inadequado de medicamentos em idosos. Este trabalho resultou em uma primeira lista de medicamentos potencialmente perigosos para essa faixa etária. A última atualização foi conduzida em 2002 e chegou-se a 48 medicamentos ou classes terapêuticas. Os critérios de Beers podem ser divididos em produtos que devem ser evitados independentes do diagnóstico, pois há um risco alto de efeitos colaterais e outros que não devem ser usados em determinadas circunstâncias. (GORZONI, FABBRI, PIRES, 2008)

Segundo Secovi (2001), entre as medidas práticas para evitar as interações entre princípios ativos, duas formas viáveis são: a elaboração de um guia de incompatibilidades entre medicamentos que podem ajudar a prevenir as reações adversas consequente das interações. Outra possibilidade é o desenvolvimento de um sistema de informação, para profissionais de saúde, disponibilizado por hospitais e clínicas permitindo uma prática mais segura.

## 2.2 Trabalhos correlatos

A partir da revisão de literatura para definir os conceitos envolvidos com o objetivo do Sistema, foi realizada uma pesquisa a respeito de projetos correlatos.

Foram encontrados três similares: *Interações Medicamentosas*, *Drug Interaction Checker*, *eHealthMe*, outros sistemas também foram analisados, como *Drug Search – Drug Interaction Checker*, *Drug Digest*, entretanto dada a sua grande semelhança com os outros detalhados a seguir, eles não serão detalhados.

Os sistemas oferecem funcionalidades semelhantes: apresentam, a partir da seleção de dois princípios ativos, informações como gravidade da interação, os efeitos, o mecanismo de ação e a sugestão conduta.

A seguir são apresentadas informações detalhadas tais como funcionamento, forma de apresentação, linguagem de programação.

### 2.2.1 Sistema: *Interações Medicamentosas*

Este sistema foi construído em PHP (Hypertext Preprocessor), língua portuguesa e disponível gratuitamente no endereço <http://www.interacoesmedicamentosas.com.br>.

O acesso às informações é dado por meio de um *login*, previamente cadastrado com os dados: nome, profissão, e-mail e senha do usuário. A busca de interações é feita através dos princípios ativos dos medicamentos ou com a seleção dos nomes em uma lista, se houver alguma interação o resultado é apresentado. As informações apresentadas no resultado são compostas de: importância clínica, gravidade da interação, o seu início, probabilidade de ocorrência, efeito, mecanismo de ação e sugestão de conduta. Este resultado pode ser impresso.

### 2.2.2 Sistema: *Drug Interaction Checker*

Este sistema de checagem de medicamentos é construído em *Flash*, na língua inglesa e está disponível gratuitamente no endereço: <http://www.medscape.com/druginfo/druginterchecker>.

Igualmente ao sistema apresentado anteriormente é necessário realizar um cadastro para acesso às informações, com nome, e-mail, senha, pergunta de segurança e profissão.

Os princípios ativos podem ser buscados através da digitação do nome ou parte dele numa caixa de texto, o resultado é apresentado em forma de lista. Os princípios ativos podem ser selecionados e movidos para outra janela, a qual apresentará se há ou não interação. Caso haja interações, é apresentada uma frase na cor vermelha e é possível ver os detalhes.

As informações apresentadas são: gravidade da interação, mecanismo de ação, efeitos, fatores de predisposição, sugestão de conduta, discussão e referências bibliográficas. Também permite imprimir o resultado da busca.

### **2.2.3 Sistema: *eHealthMe***

O *eHealthMe* foi construído através de um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS), o *Drupal*, que é *open source* e usa como linguagem de programação PHP. O sistema está disponibilizado na língua inglesa e pode ser acessado gratuitamente através do link: [http://www.ehealthme.com/drug\\_interactions\\_checker](http://www.ehealthme.com/drug_interactions_checker).

Para buscar interações entre medicamentos, é necessário preencher informações do paciente, como ano de nascimento, sexo, raça e e-mail; medicamentos, vitaminas e complementos usados, com as informações do nome do princípio ativo, motivo do uso, duração e eficácia. Já como informação opcional pode-se preencher os efeitos adversos que foram verificados pelos medicamentos e por fim comentários e mais detalhes.

Após o envio das informações é possível verificar se existe interação entre os medicamentos. Os resultados são apresentados em forma de gráficos, como quantas pessoas reportaram a interação, quais são os tipos de efeitos causados pela interação, além de dados sobre os medicamentos envolvidos nela.

Este sistema é baseado nos relatórios emitidos pela FDA (*U. S. Food and Drug Administration*), por isso traz informações mais específicas dos pacientes. O software faz largamente o uso de estatísticas para a demonstração dos resultados, sendo possível compartilhar a informação e imprimi-la.



A Tabela 1 resume de forma sintética o que foi apresentado nos sistemas estudados.

Tabela 2 - Resumo dos Trabalhos Correlatos

Nome	Linguagem	Disponibilida de na internet	Licença	Informações apresentadas
<i>Intera- ções Medica- mentos</i>	PHP	Sim	Gratuito	Importância clínica, gravidade da interação, início da interação, probabilidade de ocorrência, efeito, mecanismo de ação e sugestão de conduta.
<i>Drug Interacti on Checker</i>	Flash	Sim	Gratuito	Gravidade da interação, mecanismo de ação, efeitos, fatores de predisposição, sugestão de conduta, discussão e referências bibliográficas.
<i>eHealth Me</i>	CMS – Drupal em PHP	Sim	Gratuito	Resultados apresentados em forma de gráficos: número de pessoas que reportaram a interação e efeitos.

A tabela resume as características dos sistemas que foram estudados, mostrando a linguagem de programação, a sua disponibilidade na internet, o tipo de licença e as informações que são apresentadas após a consulta de interações entre princípios ativos.

Para este trabalho foram considerados os sistemas estudados e a análise feita com o grupo de Gerontologia, a fim de relacionar os dados importantes de interações medicamentosas com a necessidade apresentada para o desenvolvimento do software.

Os três sistemas tem informações parecidas como os princípios ativos, o grau ou nível de interação e os efeitos causados pela interação.

Para o projeto desenvolvido neste trabalho os conceitos chaves são: princípios ativos, a forma farmacêutica, a classe terapêutica, nível de interação e a discussão, esta última envolverá todos os outros dados como sugestão de conduta, efeitos e informações mais detalhas e também as referências bibliográficas relacionadas às interações.

Na Metodologia serão explicados de forma detalhada esses conceitos.

### **3. Metodologia**

Primeiramente foi feita uma reunião com o grupo de Gerontologia (Professora Caroline Ribeiro de Borja Oliveira e a aluna Regiane Suemy Higa), a fim de levantar os requisitos para o sistema. A partir dessas informações foi feito um estudo sobre interações medicamentosas, com o objetivo de definir o conceito, os dados necessários, funcionamento, além do estudo voltado para as reações em pacientes idosos. Isso foi importante para conhecer o problema e entender a especificidade do sistema, e alinhar o que foi solicitado pelo usuário ao que existe na literatura sobre o problema, além da comparação com os sistemas correlatos.

Após esta primeira fase, foi necessário o planejamento do sistema, definição do modelo entidade-relacionamento do banco de dados, casos de usos e diagrama de classes.

Na fase de especificação do projeto foi feita uma análise de requisitos, modelagem de casos de uso e de banco de dados. A manipulação do banco de dados foi feita usando o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL 5.1, na linguagem SQL (Structured Query Language) (GILMORE, 2008). O banco de dados contém informações sobre os usuários e informações pertinentes às interações medicamentosas.

Para a implementação do sistema foi utilizada a linguagem C# com uma interface fácil, simples e aprovada anteriormente pelo usuário.

Os próximos itens apresentam de forma detalhada as tecnologias e metodologia utilizadas.

#### **3.1 Visão Geral**

Nesta seção é apresentada uma visão geral do sistema, que visa armazenar, buscar e manter informações sobre interações medicamentosas.

O processo de checagem de interações medicamentosas, no contexto de uma aplicação voltada para pacientes idosos, tem como características os princípios ativos com a indicação se o medicamento está na lista dos critérios definidos por Beers.

É necessário também conter a informação da forma farmacêutica - que é o estado em que se encontra o medicamento: comprimidos, cápsulas, etc, a classe terapêutica,

que é a categoria sob a qual o medicamento é classificado de acordo com sua finalidade de uso, por exemplo: antibióticos e anti-inflamatórios.

Relacionado ao princípio ativo, também é importante conter seu nome comercial, pois por este nome que são comumente conhecidos, como AAS, aspirina, cujo princípio ativo é o ácido acetilsalicílico.

Em relação à interação entre dois princípios ativos são dados importantes: o nível de interação, que se refere o quanto esses princípios ativos interagem entre si, sendo leve o nível mais baixo e elevado o mais alto. A discussão que será desenvolvida as particularidades de uma interação e as referências bibliográficas que servem de subsídio para mais informações e aprofundamento em relação do tema.

De acordo com a análise de requisitos, o sistema deve conter as seguintes funcionalidades:

- Armazenamento e recuperação de informações sobre os princípios ativos e interações;
- Inserção, atualização e exclusão das classes terapêuticas, formas farmacêuticas, nível de interação, nome comercial, referências bibliográficas;
- Consulta às interações entre medicamentos;
- Inserção e atualização de usuários.

### **3.2 Tecnologias utilizadas**

Nesta seção faz-se uma apresentação resumida das tecnologias que foram utilizadas para o desenvolvimento do sistema apresentado neste trabalho. Embora tenham sido escolhidas tecnologias da Microsoft, todos os componentes utilizados para o desenvolvimento são gratuitos e de uso livre.

O *framework* utilizado para o desenvolvimento foi o *.NET Framework* que é um componente que integra o *Windows* e tem suporte à criação e a execução de aplicativos e serviços *Web*. Este componente é composto pela *Common Language Routine (CLR)* e biblioteca de classes incluindo *ADO.NET*, *ASP.NET*, *Windows Forms* e *Windows Presentation Foundation*. (MICROSOFT, 2010)

O *Framework* utilizado no desenvolvimento do sistema abordado é o 3.5 SP1, que traz como funcionalidades novos compiladores para C#, Visual Basic e C++, consulta integrada à linguagem (LINQ) e ASP.NET AJAX.

Para a programação foi utilizada a linguagem C# que é uma orientada a objetos e para desenvolvendo aplicações Web com ASP.NET. É uma evolução do C e C++, utilizando características como declarações, expressões e operadores. Além de possuir *Garbage collector* que gerencia de forma automática a memória utilizada pelas aplicações facilitando o desenvolvimento.

Todos os programas devem ser compilados e geram arquivos com a extensão DLL ou EXE. (LOTAR, 2007)

Para armazenamento e recuperação de dados foi utilizado o MySQL que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional desenvolvido para plataformas Linux e Windows. Foi projetado para dar suporte a banco de dados cliente/servidor.

Visando facilitar e otimizar o desenvolvimento foi utilizado o *ADO Entity Framework* que é um conjunto de tecnologias que apoiam o desenvolvimento de software orientado a aplicações de dados. Este *framework* permite trabalhar com os dados na forma de objetos, proporcionando um nível de abstração maior.

Na interface foi utilizada a tecnologia Asynchronous JavaScript e XML (Ajax) que reúne várias tecnologias: apresentação baseada em padrões usando XHTML (eXtensible Hypertext Markup Language) e CSS (Cascading Style Sheets), interação com *Document Object Model* (DOM), manipulação de imagens utilizando *Extensible Markup Language* (XML) e *Extensible Stylesheet LanguageTransformation* (XSLT), recuperação de dados assíncronos usando *XMLHttpRequest* e para interligar todas essas tecnologias usa-se o *Javascript*.

### **3.3 Modelos de Casos de Uso**

Nesta seção são apresentados os diagramas de casos de uso. O diagrama de caso de é um diagrama UML (*Unified Modeling Language*) cujo objetivo é uma imagem do contexto do sistema, apresentando requisitos que serão automatizados. (LARMAN, 2007)

A Figura 1 representa o diagrama de casos de uso dos cadastros do sistema. As funcionalidades demonstradas na imagem são de gerenciamento, ou seja, inclusão, alteração e exclusão do nível de interação, forma farmacêutica, classe terapêutica e nome comercial.

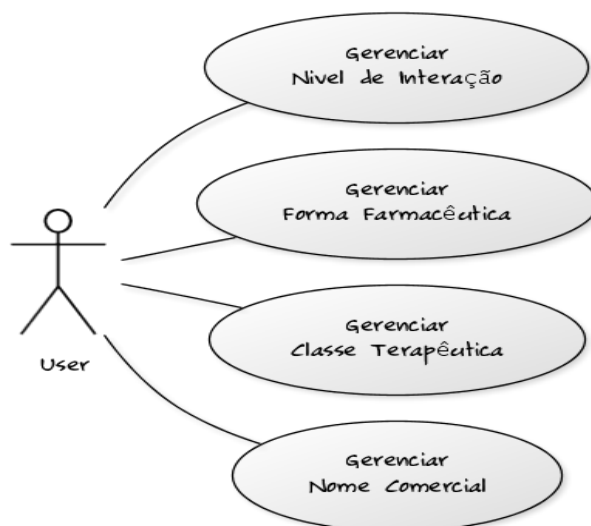


Figura 1 - Diagrama de Casos de Uso Cadastros

A Figura 2 representa outros casos de uso do sistema: gerenciamento do princípio ativo, interação e usuário, *login* e consulta da interação.

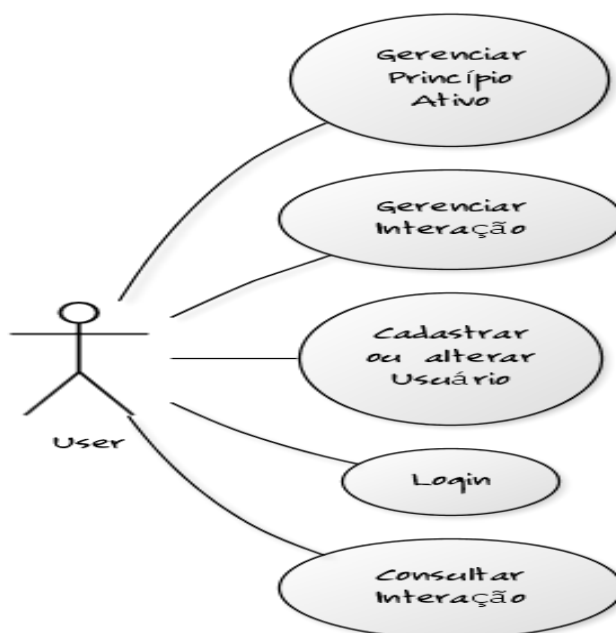


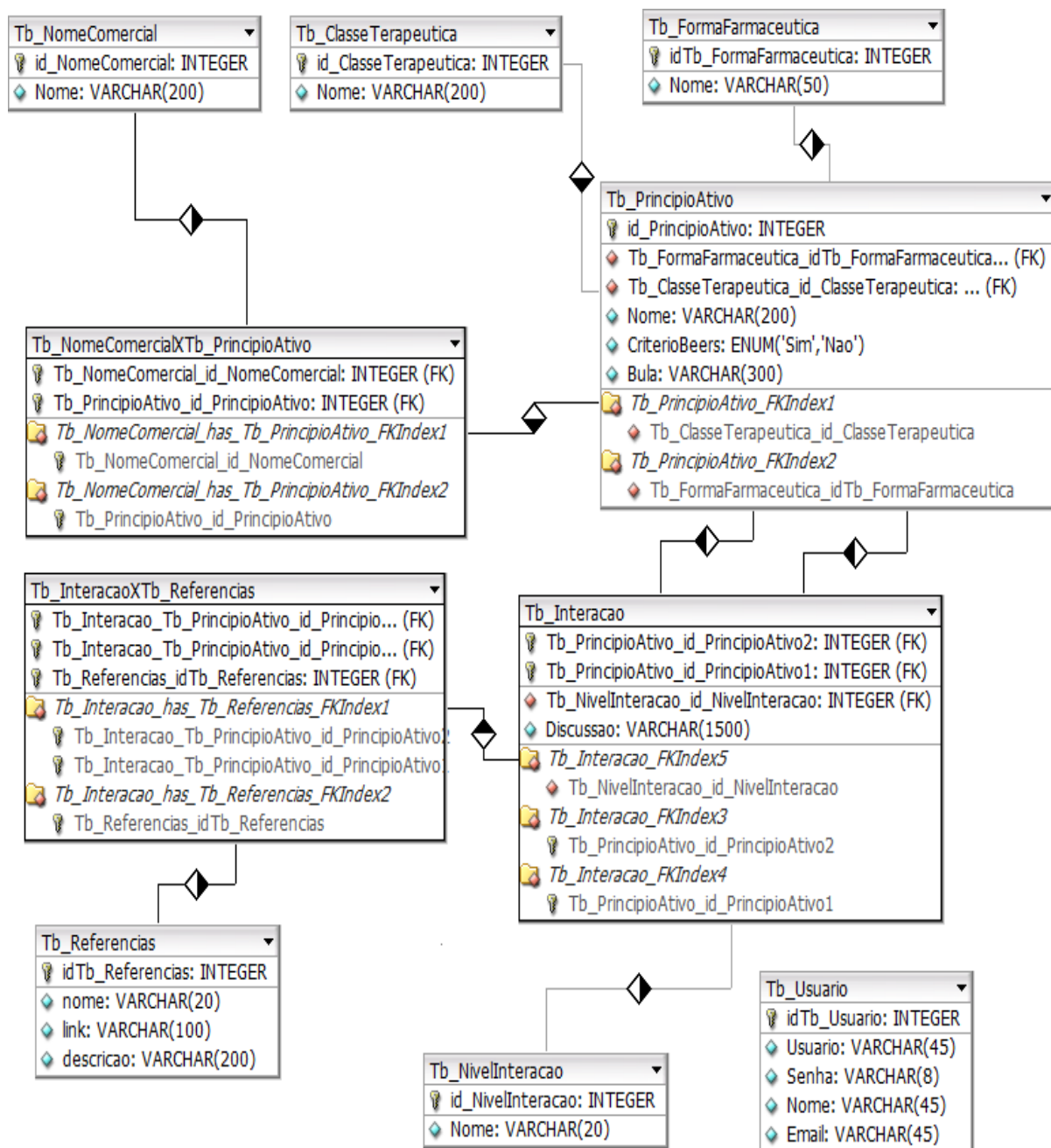
Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso

### 3.4 Base de Dados

A Figura 3 apresenta o diagrama entidade-relacionamento utilizada na criação do banco de dados implementado no sistema. Foram utilizadas 10 tabelas:

- Tb\_NomeComercial: contém as informações dos nomes comerciais dos medicamentos;
- Tb\_PrincipioAtivo: guarda as informações sobre os princípios ativos, como nome, forma farmacêutica, classe terapêutica, link para a bula eletrônica e se o princípio ativo consta na lista dos critérios de Beers;
- Tb\_NomeComercialXTb\_PrincipioAtivo: tabela que relaciona os nomes comerciais com os princípios ativos;
- Tb\_ClasseTerapeutica: arquiva as informações sobre a classe terapêutica do princípio ativo;
- Tb\_FormaFarmaceutica: armazena os dados sobre a forma farmacêutica do princípio ativo;
- Tb\_Interação: tabela que retem os dados da interação entre dois princípios ativos, como o nível da interação, a discussão da interação;
- Tb\_NivelInteracao: esta tabela contém as informações sobre os níveis de interação existentes;
- Tb\_Referencias: persiste as informações sobre as referências bibliográficas, armazenando o nome, o link para o arquivo e a descrição;
- Tb\_InteracaoXTb\_Referencias: relaciona as tabelas de interação e referências bibliográficas;
- Tb\_Usuario: tabela que armazena os dados dos usuários do sistema;

Este modelo para o Sistema de Interações Medicamentosas foi desenvolvido utilizando do programa *DbDesigner* (FABFORCE, 2003).



**Figura 3 - Diagrama Entidade-Relacionamento**

Neste capítulo foi apresentada a metodologia, com tecnologias e documentos gerados para o desenvolvimento do sistema. A próxima seção traz o resultado do que foi estudado, analisado e desenvolvido na forma da apresentação do funcionamento do sistema.

## 4. Resultados e Discussões

Este capítulo apresenta os resultados, isto é, o sistema implementado e discussões a respeito dos testes realizados no sistema. Por ser uma aplicação WEB, os testes foram feitos no endereço em que se encontra hospedado: <http://www.chronosinteracao.co.cc/login/wfLogin.aspx>.

### 4.1 Funcionamento do Sistema

Ao acessar a ferramenta é apresentada a tela inicial, Figura 4, na qual é possível fazer o login, através de usuário e senha.



**Chronos**  
interações medicamentosas

**EACH**  
Sistemas de Informação

**Interações Medicamentosas**

Com o avançar da idade há um aumento exponencial da prevalência de doenças crônicas e das consequências que o acompanham. Mudanças fisiológicas relacionadas ao envelhecimento podem alterar em muito a farmacocinética e a farmacodinâmica de diversos fármacos, fazendo com que indivíduos idosos estejam suscetíveis com maior frequência a efeitos adversos ou terapêuticos mais intensos. Atrelado a essa condição, há um consumo exagerado de medicamentos prescritos e não-prescritos, sendo a polifarmácia principal protagonista da ocorrência de interações medicamentosas e reações adversas. Com tudo isso, foi planejado e elaborado o protótipo Chronos, com intuito de identificar interações medicamentosas mais comuns em idosos e auxiliar profissionais de saúde na prescrição/administração de medicamentos.

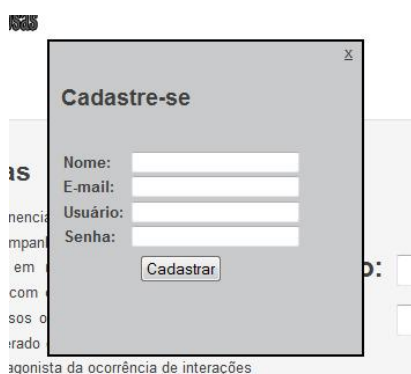
**Usuário:**

**Senha:**

[Cadastre-se](#)

Figura 4 - Tela inicial do sistema

Ao acessar o sistema pela primeira vez, é necessário fazer o cadastro para obter um usuário e senha, a tela de cadastro é mostrada com o acesso ao link “Cadastre-se”, como mostra a Figura 5.



**Cadastre-se**

Nome:

E-mail:

Usuário:

Senha:

Figura 5 - Pop up Cadastro de Usuário



### 4.1.1 Tela: Consultar Interações

Após o cadastro e login no sistema, o usuário é redirecionado para a página de consulta de interações.

A tela de consulta de interações apresenta uma área de consulta e uma de resultado. Para fazer uma consulta, há filtros opcionais que delimitam os resultados como: a classe terapêutica, o nome comercial e a forma farmacêutica. Após a seleção dos dados, no sistema, o usuário pode digitar uma parte ou o nome completo do Princípio Ativo. Ao acionar a opção “buscar”, é preenchida a lista de princípios ativos que atendem os filtros estabelecidos.

Um princípio ativo deve ser selecionado. Em seguida, após selecionar a opção “Checar Interações” dois resultados são possíveis:

- Se houver interações, é disponibilizada uma tabela com os nomes dos princípios ativos que possuem interações (Figura 6);
- Caso contrário, a mensagem “Não foi localizada nenhuma interação com esse princípio ativo” é mostrada ao usuário (Figura 7).

**Consultar Interação**

Para fazer uma consulta, você pode digitar o nome do princípio ativo e buscá-lo, para um maior filtro, opcionalmente pode-se escolher uma classe terapêutica.

Classe terapêutica (opcional): Antitérmico

Forma Farmacêutica (opcional): jejum

Nome Comercial (opcional):

Buscar um princípio ativo (você pode digitar algumas letras ou o nome completo):

Buscar

Selecionar o princípio ativo:

Teste 1

Checar todas as Interações

Princípio Ativo 1	Princípio Ativo 2	
Teste 1	Teste 2	<a href="#">Ver detalhes</a>

**Princípio Ativo 1: Teste 1**  
Nome Comercial 1: Teste Nome  
Classe Terapêutica: Antitérmico  
Forma Farmacêutica: jejum  
Critério de Beers: Sim  
Link para a Bula: <http://www.bula.com.br>

**Princípio Ativo 2: Teste 2**  
Nome Comercial 2: Teste Nome2  
Classe Terapêutica: Antitérmico  
Forma Farmacêutica: Forma 1  
Critério de Beers: Sim  
Link para a Bula: <http://www.bula2.com.br>

Nível de Interação: Elevado

Discussão: Discussão da interação

Referências Bibliográficas:

Figura 6 – Interface para consulta de Interações Medicamentosas

A figura 6 mostra o resultado da interação quando o link “Ver detalhes” é acionado. Então, informações dos princípios ativos são apresentadas e da interação, quando houver.

**Consultar Interação**

Para fazer uma consulta, você pode digitar o nome do princípio ativo e buscá-lo, para um maior filtro, opcionalmente pode-se escolher uma classe terapêutica, forma farmacêutica ou nome comercial.

Classe terapêutica (opcional):

Forma Farmacêutica (opcional):

Nome Comercial (opcional):

Buscar um princípio ativo (você pode digitar algumas letras ou o nome completo):

Selecionar o princípio ativo:

Não foi localizada nenhuma interação com esse princípio ativo

**Figura 7 - Interface de consulta sem resultados**

#### **4.1.2 Tela: Cadastro**

As interações são previamente cadastradas pelo link “Cadastro”. Nesta página, representada pela Figura 8, é possível cadastrar uma nova interação, princípios ativos, nível de interação, forma farmacêutica dos princípios ativos, classe terapêutica, nome comercial e associação de um princípio ativo com o nome comercial.

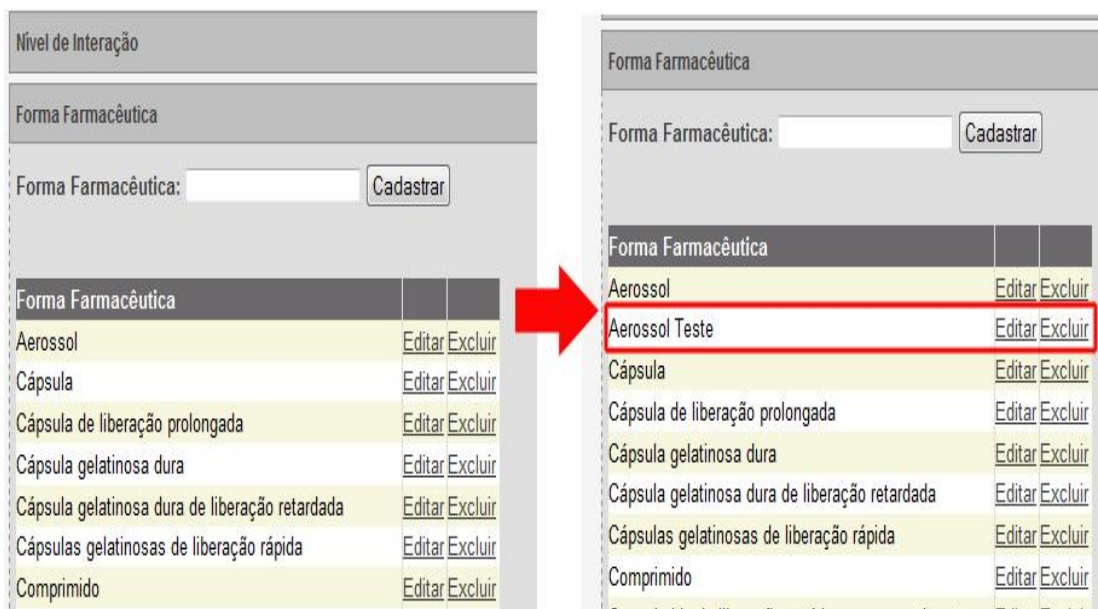
The image shows a web application interface with a navigation bar at the top containing the following links: 'Consultar Interações', 'Cadastro', 'Meus Dados', 'Informações sobre o sistema', and 'Desconectar'. Below the navigation bar is a main content area titled 'Cadastros'. Under this title, there is a vertical list of seven registration categories, each represented by a grey rectangular button: 'Nível de Interação', 'Forma Farmacêutica', 'Classe Terapêutica', 'Nome Comercial do Princípio Ativo', 'Princípio Ativo', 'Associar Princípio Ativo com Nome Comercial', and 'Interação'.

**Figura 8 - Interface de Cadastros**

Para o cadastro de um novo item é necessário acionar um título. Um painel se abrirá abaixo. O cadastro do nível de interação, classe terapêutica, forma farmacêutica e nome comercial são semelhantes. Após o clique no título escolhido, apresenta-se uma caixa de texto para inserção de um novo item e abaixo um grid com os registros que existem no banco de dados.

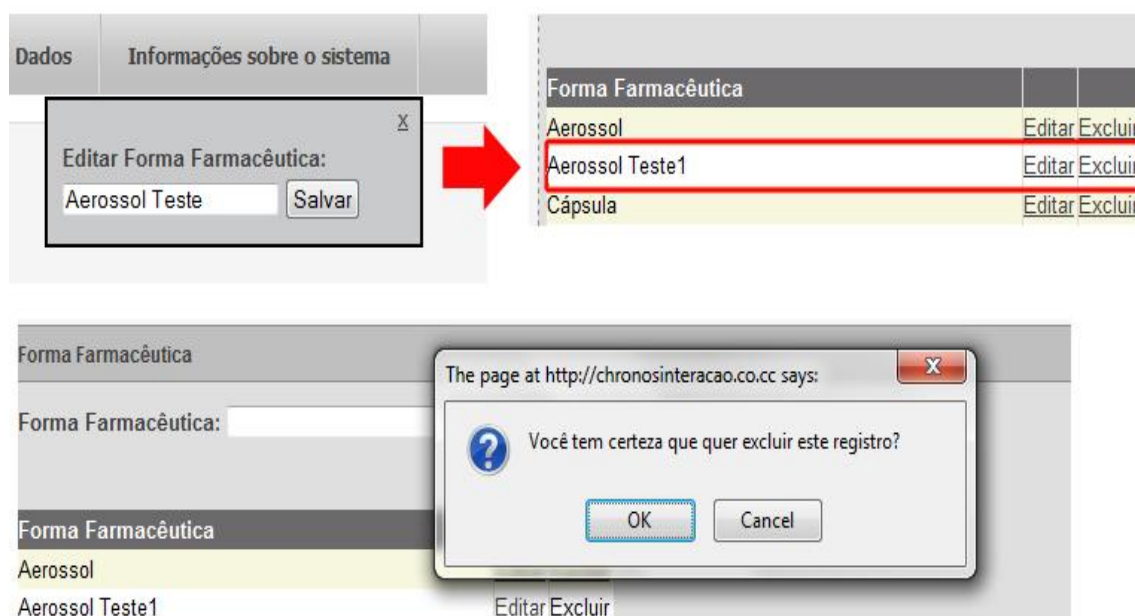
A Figura 9 apresenta um cadastro de forma farmacêutica. Foi inserido o registro “Aerossol Teste”.

Após a inserção do registro a tabela com os registros é recarregada e a forma farmacêutica inserida consta na lista.



**Figura 9 - Inserção Forma Farmacêutica**

A alteração ou exclusão de um item é feita pelos *links* da tabela. A Figura 10 apresenta a alteração e exclusão do registro inserido anteriormente. Na exclusão, uma mensagem de alerta aparece para o usuário, afim de que ele confirme a ação. Se houver um princípio ativo associado a esta forma terapêutica, uma mensagem avisa que o registro não pode ser excluído devido ao relacionamento (Figura 11).



**Figura 10 - Alteração e Exclusão de Registro**



**Figura 11 - Mensagem de alerta**

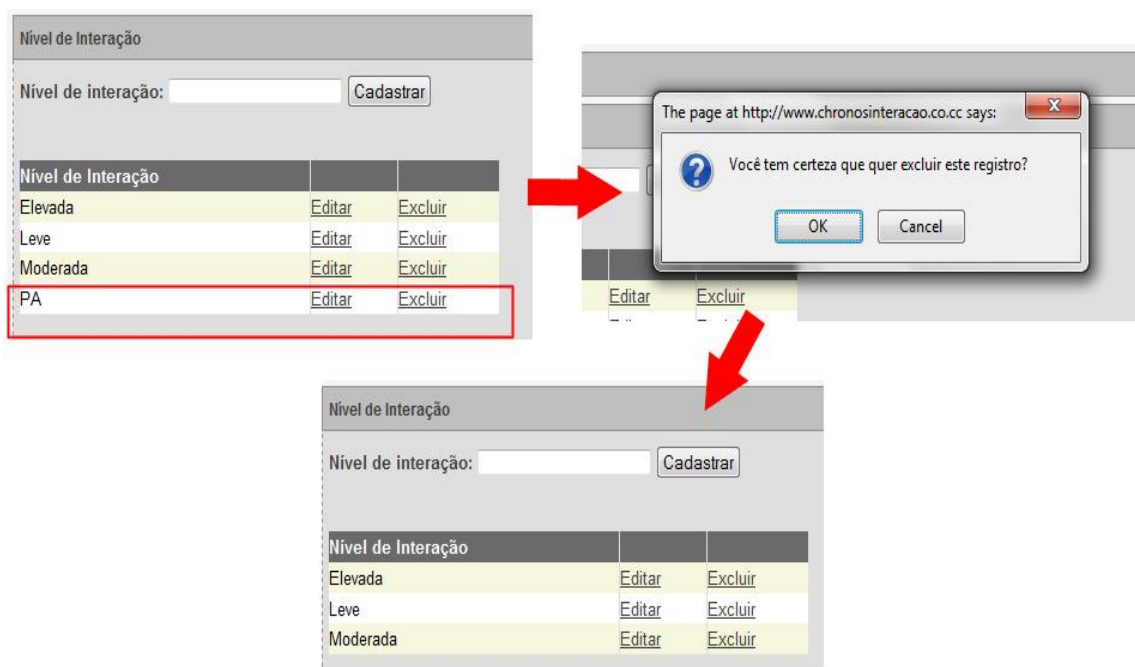
As Figuras 12, 13 e 14 mostram a inserção de uma classe terapêutica, alteração de um nome comercial e exclusão nível de interação, respectivamente.



**Figura 12 - Inserção de uma Classe Terapêutica**



**Figura 13 - Edição de um Nome Comercial**



**Figura 14 - Exclusão de um Nível de Interação**

Após os cadastros básicos, é necessário cadastrar os princípios ativos e neste item é necessário preencher, conforme a Figura 15 mostra: o nome do princípio ativo, selecionar a forma farmacêutica e classe terapêutica, informar se o princípio está na lista de Beers e por fim, o *link* da bula, que abre a bula eletrônica no site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). O processo de alteração e exclusão é semelhante ao apresentado anteriormente: uma lista de opções é disponibilizada com as informações que serão editadas ou um alerta de confirmação para o princípio que será excluído (Figura 16).

**Princípio Ativo**

Princípio Ativo:

Classe Terapêutica:

Forma Farmacêutica:

Critério de Beers: ☒ Não ☐ Sim

Link para a Bula:

**Figura 15 - Inclusão de Princípio Ativo**



Princípio Ativo	Classe Terapêutica	Forma Farmacêutica	Critério de Beers	Link para a Bula		
Ácido acetilsalicílico	Analgésicos e Antitérmicos	Comprimido efervescente	Sim	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>
Ácido acetilsalicílico	Analgésicos e Antitérmicos	Comprimido de liberação entérica com revestimento	Sim	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>
Ácido acetilsalicílico	Analgésicos e Antitérmicos	Comprimido	Sim	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>
Alprazolam	Ansiolíticos	Comprimido de liberação lenta	Sim	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>
Aminofilina	Antiasmáticos e Broncodilatadores	Solução injetável	Nao	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>
Amiodarona (cloridrato)	Antiarrítmicos	Comprimido	Sim	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>
Cloridrato de propranolol	Anti-hipertensivos	Cápsula de liberação prolongada	Nao	<a href="#">Bula On-Line(Anvisa)</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>

**Figura 16 - Tabela de Princípios Ativos Cadastrados**

Com a inserção dos dados anteriores, o sistema está pronto para cadastrar novas interações. A interação entre medicamentos contém dois princípios ativos que não podem ser iguais, o nível da interação, a discussão, que aprofunda o tema e informações pertinentes. A Figura 17 mostra a tela de cadastro de interação.

Interação

Princípio Ativo 1:

Ácido acetilsalicílico

Princípio Ativo 2:

Aminofilina

Nível de Interação:

Moderada

Discussão:

Adicionar Referências Bibliográficas:

[Referência Bibliográfica](#)

Cadastrar

Princípio Ativo 1	Princípio Ativo 2	Nível de Interação	Discussão			
Aminofilina	Cloridrato de propranolol		Aminofilina pode antagonizar os efeitos do propranolol	<a href="#">Ver Referências</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Excluir</a>

**Figura 17 - Gerenciamento de interações**

O diferencial deste cadastro é o passo requerido na inserção de referências bibliográficas, para adicioná-las é necessário clicar no *link* “Adicionar referências”, que abrirá um painel para adição de novas referências, com nome, descrição e *upload* de arquivo (Figura 18).

Abaixo da área de inclusão são mostradas todas as referências cadastradas no sistema. Após o upload de arquivos ou seleção, clica-se no botão “Salvar para Interação”. Para a exclusão de uma interação, selecionam-se as referências o botão “Excluir da Interação” deve ser acionado. Para o registro da referência, a exclusão é feita pela tabela.

Adicionar Referências Bibliográficas

Nome:

Descrição:

Upload de arquivo (opcional):  [Browse...](#)

[Salvar](#)

	Nome	Descrição	Arquivo	
<input type="checkbox"/>	Teste	Referencia 1	<a href="#">Arquivo</a>	<a href="#">Excluir</a>

[Salvar para a Interação](#) [Deletar a Interação](#)

**Figura 18 – Interface de Referências Bibliográficas**

A Figura 19 mostra as referências de uma interação. Os itens selecionados são as referências bibliográficas da interação selecionada.

Adicionar Referências Bibliográficas

Nome:

Descrição:

Upload de arquivo (opcional):  [Browse...](#)

[Salvar](#)

	Nome	Descrição	Arquivo	
<input type="checkbox"/>	Referencia	Descricao Referencia	<a href="#">Arquivo</a>	<a href="#">Excluir</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Teste	Referencia 1	<a href="#">Arquivo</a>	<a href="#">Excluir</a>

[Salvar para a Interação](#) [Excluir da Interação](#)

**Figura 19 - Referências Bibliográficas de uma Interação**



### 4.1.3 Tela: Meus Dados

Esta tela contempla os dados do usuário que está com o *login* efetuado no sistema, contendo o nome, usuário, senha e e-mail. É possível alterar o nome, e-mail e senha. A Figura 20 mostra esta tela.

Consultar Interações   Cadastro   **Meus Dados**   Informações sobre o sistema

### Meus Dados

Nome:

Usuário:

E-mail:

Senha Atual:

Senha Nova:

Confirme a senha nova:

**Figura 20 - Tela Meus Dados**

A última interface “Informações sobre o sistema” apresenta as informações sobre o sistema e o link para a monografia, tanto esta, quanto a monografia da aluna de Gerontologia envolvida no projeto.

## 5. Conclusão

O estudo das interações medicamentosas e a análise em conjunto com o grupo de Gerontologia foram fundamentais para um melhor conhecimento, tomada de decisões e melhor estruturação do sistema.

Com os testes verificaram-se os problemas, as melhores formas de apresentação e funcionamento do sistema. Os testes com os usuários foram de extrema importância para a identificação do que poderia ser melhorado nas interfaces, como por exemplo, a de Interação, que inicialmente estava provocando grande confusão por causa da sua disposição.

De modo simples, o sistema permite o armazenamento de informações sobre interações medicamentosas e sua consulta. Durante sua construção houve algumas dificuldades no entendimento do problema e seleção de informações importantes. A metodologia, com análise de requisitos, modelo de casos de uso ajudaram a esclarecer essas dificuldades.

O desenvolvimento do sistema foi positivo, pois permitiu o conhecimento de uma área até então totalmente desconhecida e a prática dos diversos passos no processo de desenvolvimento de software, além de atender uma demanda apresentada pelo grupo de Gerontologia.

A partir deste projeto, poderão surgir novos trabalhos aprimorando este sistema, como: inclusão de novas informações de interações e princípios ativos, a possibilidade de salvar as interações consultadas no perfil do usuário, ampliação do banco de dados abrangendo informações básicas de pacientes para fins estatísticos, relatórios para avaliação de interações para apoio a tomada de decisões.

## Referências Bibliográficas

CARVALHO, Maristela Ferreira Catão. **A polifarmácia em idosos no município de São Paulo**. Estudo SABE - Saúde, Bem-estar e Envelhecimento. São Paulo, 2007.

CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE MEDICAMENTOS. **Uso de Medicamentos Pelo Idoso**. São Paulo, n. 1, fev./mar. 2003

FABFORCE. Disponível em: <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/> Acesso em 18 nov 2010

GORZONI, Milton Luiz; FABBRI, Renato Moraes Alves, PIRES, Sueli Luciano. **Crítérios de Beers-Fick e medicamentos genéricos no Brasil**. Rev. Assoc. Med. Bras. [online]. 2008, vol.54, n.4, pp. 353-356. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302008000400022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302008000400022&lng=en&nrm=iso)>.

LARMAN, C. **Utilizando UML e Padrões**: uma introdução à análise e ao projeto e ao desenvolvimento iterativo. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LOTAR, Alfredo. **Como programar com ASP.NET e C#**. 1.ed. São Paulo: Novatec, 2007.

MICROSOFT .NET Framework 3.5. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/w0x726c2%28VS.90%29.aspx>> Acesso em 12 nov. 2010.

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudos & Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica**: Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios no Brasil 2000. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, n 9.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Perspectivas políticas sobre medicamentos de la OMS - Promoción del uso racional de medicamentos: componentes centrales.** Ginebra: 2002.

SECOLI, SR. **Interações medicamentosas: fundamentos para a prática clínica da enfermagem.** Rev Esc Enf USP, v.35, n. 1, p. 28-34, mar. 2001.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**, 8. ed. São Paulo: Addison Wesley Bra, 2007.

World Health Organization. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde** / World Health Organization; tradução Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.