

**EDUARDO DIAS KAVAI
MATHEUS BERLOFFA SANTOS**

**Sistema de suporte eletrônico às prescrições e administrações
medicamentosas em ambiente hospitalar**

São Paulo
2017

**EDUARDO DIAS KAVAI
MATHEUS BERLOFFA SANTOS**

**Sistema de suporte eletrônico às prescrições e administrações
medicamentosas em ambiente hospitalar**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para conclusão de curso

Curso de Graduação: Engenharia Mecatrônica

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Junqueira

São Paulo
2017

Catalogação-na-publicação

Catalogação-na-publicação

Kawai, Eduardo

Sistema de suporte eletrônico às prescrições e administrações medicamentosas em ambiente hospitalar / E. Kawai, M. Santos -- São Paulo, 2017.

126 p.

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

1.Erros de medicação 2.Interação de medicamentos 3.Sistemas de informação hospitalar 4.Farmácia hospitalar I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos II.t. III.Santos, Matheus

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador Prof. Dr. Fabrício Junqueira pelas orientações e paciência durante a realização do trabalho.

A todos os nossos professores da Escola Politécnica da USP, por terem nos ajudado a chegar onde chegamos.

A toda nossa família, amigos e namoradas pela ajuda e apoio.

E principalmente a nossos pais pela paciência e apoio incondicional.

RESUMO

Comumente observa-se na imprensa matérias relacionadas a erros médicos, de enfermeiros ou auxiliares de enfermagem. Erros deste tipo podem ter inúmeras consequências negativas para os pacientes, possivelmente resultando até em fatalidades. Os sistemas de informação podem ser utilizados para minimizar alguns destes erros. Por exemplo, pode-se automatizar o sistema de prescrição de medicamentos por parte do médico, de forma que este: confronte os efeitos colaterais dos medicamentos com doenças pré-existentes do paciente; aponte interação entre dois ou mais medicamentos que estão sendo utilizados pelo paciente ou que estejam sendo prescritos; aponte se a dosagem sugerida é compatível com a idade, peso, e altura do paciente. Neste projeto, pretende-se desenvolver um sistema de prescrição de medicamentos que busque tornar este processo mais eficiente e seguro, para possivelmente ser utilizado em hospitais. O sistema deve ser capaz de armazenar em seus bancos de dados listagens de pacientes com suas doenças e medicamentos administrados; relação de medicamentos e seus componentes e dosagens recomendadas; relação de interação incompatível entre componente-componente ou componente-doença do indivíduo. Com os dados disponíveis, o sistema pode alertar possíveis erros e incompatibilidades na prescrição elaborada pelo profissional responsável. Além disso, deve permitir a conferência da prescrição por profissionais da farmácia e auxiliar na correta administração dos medicamentos por parte dos enfermeiros dentro do ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Erros de medicação. Interação de medicamentos. Sistemas de informação hospitalar. Farmácia hospitalar.

ABSTRACT

Commonly, it is reported by the press news related to medical and nursery errors. This kind of errors can have multiple bad consequences for the patients, possibly resulting even on death. The information systems may be used to minimize some of those errors. For example, it is possible to automatize the medicines' prescription system from the doctor's side, so it can: match the medicine's collateral effects with the patient's pre-existent diseases and conditions; point out possible interactions between two or more medicines that the patient is currently using or being prescribed; check out if the suggested dosage is compatible with the patient's physical conditions. In this project, it's intended to develop a medicine's prescription system that aims to make this process more efficient and safe in a way it may be used by hospitals. The system may be capable of storing in its database: a list of patients with its restrictions and allergies, its diseases' and medicines' historic and its current medicines' dosage; medicines' components, indicated dosages and interactions between them; incompatible interactions between components and/or components and patient's conditions. By having this data available, the system may alert the user of possible errors and incompatibilities in the prescription elaborated by the responsible professional. Besides that, it must allow the pharmacy professionals to check out the prescriptions and also support the nurses to correctly administrate the medicines to the patients.

Key-words: Medication errors. Drug interactions. Hospital information system. Hospital pharmacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Casos de uso: usos básicos e gerenciamento do banco de dados.....	9
Figura 3.2 - Casos de uso: gerenciamento de pacientes e prescrições	10
Figura 3.3 - Arquitetura do banco dados	12
Figura 3.4 - Diagrama de atividade do caso de uso: <i>login</i>	14
Figura 3.5 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento de usuários	15
Figura 3.6 - Diagrama de atividade do caso de uso: alteração de dados pessoais...	16
Figura 3.7 - Diagrama de atividade do caso de uso: consulta ao banco de dados ...	17
Figura 3.8 - Diagrama de atividade do caso de uso: consulta a dados de pacientes	18
Figura 3.9 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento do banco de dados	20
Figura 3.10 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento de paciente ...	22
Figura 3.11 - Diagrama de atividade do caso de uso: início de consulta médica a paciente.....	23
Figura 3.12 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento de ficha médica de paciente.....	24
Figura 3.13 - Diagrama de atividade do caso de uso: inclusão de doença de paciente	25
Figura 3.14 - Diagrama de atividade do caso de uso: Prescrição de medicamento..	26
Figura 3.15 - Diagrama de atividade do caso de uso: Prescrição de alta	27
Figura 3.16 - Diagrama de atividade do caso de uso: Confirmação de prescrição ..	28
Figura 3.17 - Diagrama de atividade do caso de uso: Emissão de cronograma de medicação	29
Figura 3.18 - Diagrama de atividade do caso de uso: Registro de administração de medicamentos	30
Figura 3.19 - Diagrama de atividade do caso de uso: Registro de ocorrências	31
Figura 3.20 - Diagrama de classes do sistema	33
Figura 3.21 - Diagrama de sequência: <i>login</i>	34
Figura 3.22 - Diagrama de sequência: gerenciamento de usuários	35
Figura 3.23 - Diagrama de sequência: alteração de dados pessoais.....	36
Figura 3.24 - Diagrama de sequência: consulta ao banco de dados.....	37
Figura 3.25 - Diagrama de sequência: consulta a dados de pacientes	38

Figura 3.26 - Diagrama de sequência: gerenciamento do banco de dados	39
Figura 3.27 - Diagrama de sequência: gerenciamento de ficha médica de paciente	41
Figura 3.28 - Diagrama de sequência: inclusão de doença de paciente	42
Figura 3.29 - Diagrama de sequência: Prescrição de medicamento	43
Figura 3.30 - Diagrama de sequência: Prescrição de alta.....	44
Figura 3.31 - Diagrama de sequência: Confirmação de prescrição.....	45
Figura 3.32 - Diagrama de sequência: Registro de administração de medicamentos	46
Figura 3.33 - Diagrama de sequência: Registro de ocorrências.....	46
Figura 4.1 - Página inicial do Software	48
Figura 4.2 - Página de <i>login</i>	49
Figura 4.3 - Página da tela principal.....	49
Figura 4.4 - Página consulta a banco de dados	50
Figura 4.5 - Página do banco de dados de medicamentos	50
Figura 4.6 - Página do banco de dados de componentes	51
Figura 4.7 - Página do banco de dados de doenças	51
Figura 4.8 - Página do banco de dados de interações	51
Figura 4.9 - Página de alteração de dados pessoais	51
Figura 4.10 - Página de gerenciamento de usuários.....	52
Figura 4.11 - Página de cadastro de usuários.....	53
Figura 4.12 - Página de alteração de usuários.....	53
Figura 4.13 - Página principal de um médico	53
Figura 4.14 - Página de gerenciamento de doenças	54
Figura 4.15 - Página de cadastro de doenças.....	54
Figura 4.16 - Página de alteração de doenças.....	55
Figura 4.17 - Página inicial da consulta médica	55
Figura 4.18 - Página da consulta médica	56
Figura 4.19 - Página de gerenciamento de fichas	56
Figura 4.20 - Página de cadastro de fichas	57
Figura 4.21 - Página de alteração de fichas	57
Figura 4.22 - Página de prescrição de medicamentos	58
Figura 4.23 - Página de prescrição de alta.....	58
Figura 4.24 - Página de inserir doenças a um paciente	59
Figura 4.25 - Página principal de um enfermeiro.....	59

Figura 4.26 - Página de gerenciamento de pacientes	60
Figura 4.27 - Página de cadastro de pacientes	60
Figura 4.28 - Página de alteração de pacientes	60
Figura 4.29 - Página de emissão de cronograma de remédios	61
Figura 4.30 - Página de registro de administração de medicamentos.....	61
Figura 4.31 - Página de registro de ocorrências de medicamentos	62
Figura 4.32 - Página principal para um farmacêutico	62
Figura 4.33 - Página de gerenciamento de banco de dados	63
Figura 4.34 - Página de gerenciamento de medicamentos	64
Figura 4.35 - Página de cadastro de medicamentos	64
Figura 4.36 - Página de alteração de medicamentos	65
Figura 4.37 - Página de gerenciamento de componentes	66
Figura 4.38 - Página de cadastro de componentes.....	66
Figura 4.39 - Página de alteração de componentes	66
Figura 4.40 - Página de gerenciamento de interações.....	67
Figura 4.41 - Página de cadastro de interações.....	68
Figura 4.42 - Página de alteração de interações.....	68
Figura 4.43 - Página inicial de confirmação de prescrição	69
Figura 4.44 - Página de análise e confirmação de prescrição.....	69
Figura 5.1 - Tabela inicial de usuários.....	70
Figura 5.2 - Falha no <i>login</i>	71
Figura 5.3 - Tabela inicial de doenças.....	71
Figura 5.4 - Consulta aos dados de doenças	72
Figura 5.5 - Tabela inicial de componentes.....	72
Figura 5.6 - Consulta aos dados de componentes	73
Figura 5.7 - Tabela inicial de medicamentos	73
Figura 5.8 - Tabela inicial de componentes dos medicamentos	73
Figura 5.9 - Consulta aos dados de medicamentos	74
Figura 5.10 - Tabela inicial de interações.....	74
Figura 5.11 - Tabela inicial de doenças das interações	74
Figura 5.12 - Tabela inicial de componentes das interações	74
Figura 5.13 - Tabela inicial de componentes das interações	75
Figura 5.14 - Alteração de dados pessoais: dados a serem submetidos	75
Figura 5.15 - Alteração de dados pessoais: sucesso na submissão	76

Figura 5.16 - Tabela de usuários após alteração de dados pessoais	76
Figura 5.17 - Inclusão de usuários: dados a serem submetidos	77
Figura 5.18 - Inclusão de usuários: sucesso na submissão	77
Figura 5.19 - Inclusão de usuários: dados a serem submetidos	77
Figura 5.20 - Inclusão de usuários: falha na submissão	78
Figura 5.21 - Alteração de usuários: dados a serem submetidos.....	78
Figura 5.22 - Alteração de usuários: sucesso na submissão	79
Figura 5.23 - Tabela de usuários após o gerenciamento	79
Figura 5.24 - Inclusão de doenças: dados a serem submetidos	80
Figura 5.25 - Inclusão de doenças: sucesso na submissão	80
Figura 5.26 - Inclusão de doenças: dados a serem submetidos	81
Figura 5.27 - Inclusão de doenças: falha na submissão	81
Figura 5.28 - Alteração de doenças: dados a serem submetidos.....	82
Figura 5.29 - Alteração de doenças: falha na submissão.....	82
Figura 5.30 - Tabela de doenças após gerenciamento	83
Figura 5.31 - Tabela inicial de pacientes	83
Figura 5.32 - Tabela inicial de fichas de pacientes.....	83
Figura 5.33 - Consulta a dados de pacientes	83
Figura 5.34 - Inclusão de nova ficha: dados a serem submetidos.....	84
Figura 5.35 - Inclusão de nova ficha: sucesso na submissão	85
Figura 5.36 - Alteração de nova ficha: dados a serem submetidos.....	86
Figura 5.37 - Alteração de nova ficha: sucesso na submissão.....	86
Figura 5.38 - Tabela de fichas de pacientes após gerenciamento	86
Figura 5.39 - Prescrição: caso sem erros - dados a serem submetidos.....	88
Figura 5.40 - Prescrição: caso sem erros - sucesso na submissão	88
Figura 5.41 - Prescrição: caso com erro de dosagem - dados a serem submetidos.	89
Figura 5.42 - Prescrição: caso com erro de dosagem - falha na submissão	89
Figura 5.43 - Prescrição: caso com erro de já serem administrados - dados a serem submetidos	90
Figura 5.44 - Prescrição: caso com erro de já serem administrados - falha na submissão	90
Figura 5.45 - Prescrição: caso com erro de doença - dados a serem submetidos....	91
Figura 5.46 - Prescrição: caso com erro de doença - falha na submissão.....	91

Figura 5.47 - Prescrição: caso com erro de medicamentos - dados a serem submetidos	92
Figura 5.48 - Prescrição: caso com erro de medicamentos - falha na submissão e dados novos a serem submetidos	92
Figura 5.49 - Prescrição: caso com erro de medicamentos - sucesso na submissão	93
Figura 5.50 - Tabela de prescrições após operações	93
Figura 5.51 - Tabela de medicamentos de prescrições após operações	93
Figura 5.52 - Tabela de administrações de medicamentos de prescrições após operações.....	93
Figura 5.53 - Prescrição: inserção de dois medicamentos simultaneamente.....	95
Figura 5.54 - Tabela de prescrições após operações	95
Figura 5.55 - Tabela de medicamentos de prescrições após operações	95
Figura 5.56 - Tabela de administrações de medicamentos de prescrições após operações.....	96
Figura 5.57 - Prescrição de alta	97
Figura 5.58 - Tabela de altas.....	97
Figura 5.59 - Tabela de doenças de pacientes inicialmente	97
Figura 5.60 - Inserção de doença de paciente	98
Figura 5.61 - Tabela de doenças de pacientes após novo registro	98
Figura 5.62 – Cadastro de paciente	99
Figura 5.63 - Paciente inserido com sucesso.....	99
Figura 5.64 - Tabela de pacientes após cadastro	100
Figura 5.65 - Tabela "DoencaPaciente" antes da exclusão	100
Figura 5.66 - Tabela "FichaPaciente" antes da exclusão	100
Figura 5.67 - Tabela "Ocorrencia" antes da exclusão	100
Figura 5.68 - Tabela "Prescricao" antes da exclusão.....	100
Figura 5.69 - Tabela "MedicamentoPrescricao" antes da exclusão	100
Figura 5.70 - Tabela "AdministracaoMedicamentoPrescricao" antes da exclusão..	101
Figura 5.71 - Paciente excluído com sucesso	101
Figura 5.72 - Tabela "Paciente" após da exclusão.....	101
Figura 5.73 - Tabela "DoencaPaciente" após da exclusão	101
Figura 5.74 - Tabela "FichaPaciente" após da exclusão	102
Figura 5.75 - Tabela "Ocorrencia" após da exclusão	102

Figura 5.76 - Tabela "Prescricao" após da exclusão	102
Figura 5.77 - Tabela "MedicamentoPrescricao" após da exclusão	102
Figura 5.78 - Tabela "AdministracaoMedicamentoPrescricao" após da exclusão ...	102
Figura 5.79 - Tabela atualizada de administrações de medicamentos.....	103
Figura 5.80 - Resultado da emissão de cronograma.....	103
Figura 5.81 - Tela inicial das administrações	104
Figura 5.82 - Tela das administrações após seleção de uma das administrações..	104
Figura 5.83 - Resultado na tabela de administrações	104
Figura 5.84 - Tentativa de registro de ocorrência.....	105
Figura 5.85 - Ocorrência inserida com sucesso	106
Figura 5.86 - Tabela "Ocorrencia" pós cadastro.....	106
Figura 5.87 - Tentativa de cadastro de medicamento já existente	107
Figura 5.88 - Tentativa de cadastro de medicamento já existente falha	108
Figura 5.89 - Cadastro de medicamento	109
Figura 5.90 - Cadastro de medicamento com sucesso	110
Figura 5.91 - Tabela de medicamentos pós cadastro do medicamento	110
Figura 5.92 - Tabela "ComponenteMedicamento" pós cadastro do medicamento..	111
Figura 5.93 - Alteração do medicamento	111
Figura 5.94 - Alteração do medicamento feita com sucesso	112
Figura 5.95 - Alteração registrada na tabela "Medicamentos".....	112
Figura 5.96 – Tentativa de cadastro de componente já existente	113
Figura 5.97 - Tentativa de cadastro de componente já existente falha	114
Figura 5.98 – Tentativa de cadastro de um novo componente.....	115
Figura 5.99 - Sucesso ao cadastrar um novo componente	116
Figura 5.100 - Tentativa de alteração de componente	117
Figura 5.101 - Alteração de componente feita com sucesso.....	118
Figura 5.102 - Tabela resultante das alterações de componentes.....	119
Figura 5.103 - Cadastro de interação.....	119
Figura 5.104 - Interação cadastrada com sucesso.....	120
Figura 5.105 - Tabela "Interacoes" pós cadastro	120
Figura 5.106 - Tela inicial de confirmação de prescrições	121
Figura 5.107 - Tela de análise de prescrição	121
Figura 5.108 - Resultado na tabela de prescrições	122

LISTA DE SIGLAS

Sigla	Descrição
BP	<i>Back-propagation</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
ID3	<i>Iterative Dichotomiser 3</i>
IM	<i>Interação Medicamentosa</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
MVC	<i>Models, Views and Controller</i>
SVM	<i>Support Vector Machine</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1.	ESTADO DA ARTE	3
2.1.1.	Erros médicos na prescrição	3
2.1.2.	Interações medicamentosas.....	5
2.1.3.	Bancos de dados de medicamentos.....	5
3.	Definição do projeto.....	7
3.1.	Requisitos	7
3.2.	Casos de uso	8
3.3.	Banco de dados	10
3.4.	Diagramas de atividades.....	13
3.4.1.	Casos de uso: usos básicos e gerenciamento do banco de dados 13	
3.4.1.1.	Caso de uso: <i>Login</i>	13
3.4.1.2.	Casos de uso: Gerenciamento de Usuários	14
3.4.1.3.	Caso de uso: Alteração de dados pessoais.....	16
3.4.1.4.	Caso de uso: Consulta ao banco de dados	17
3.4.1.5.	Caso de uso: Consulta a dados de pacientes.....	18
3.4.1.6.	Casos de uso: Gerenciamento de doenças, interações, medicamentos e componentes	19
3.4.2.	Casos de uso de gerenciamento de pacientes.....	21
3.4.2.1.	Caso de uso: Gerenciamento de pacientes	21
3.4.2.2.	Caso de uso: Início de consulta médica a paciente	23
3.4.2.3.	Caso de uso: Gerenciamento de ficha médica de paciente ..	23
3.4.2.4.	Caso de uso: Inclusão de doença de paciente	25
3.4.2.5.	Caso de uso: Prescrição de medicamento	26
3.4.2.6.	Caso de uso: Prescrição de alta	27

3.4.2.7.	Caso de uso: Confirmação de prescrição	27
3.4.2.8.	Caso de uso: Emissão de cronograma de medicação.....	29
3.4.2.9.	Caso de uso: Registro de administração de medicamentos .	29
3.4.2.10.	Caso de uso: Registro de ocorrência.....	30
3.5.	Arquitetura.....	31
3.6.	Diagramas de classe.....	32
3.7.	Diagrama de Sequência.....	33
3.7.1.	Casos de uso: usos básicos e gerenciamento do banco de dados 34	
3.7.1.1.	Caso de uso: <i>Login</i>	34
3.7.1.2.	Casos de uso: Gerenciamento de Usuários	35
3.7.1.3.	Caso de uso: Alteração de dados pessoais	36
3.7.1.4.	Caso de uso: Consulta ao banco de dados	36
3.7.1.5.	Caso de uso: Consulta a dados de pacientes.....	37
3.7.1.6.	Casos de uso: Gerenciamento de doenças, interações, medicamentos e componentes	38
3.7.2.	Casos de uso de gerenciamento de pacientes.....	39
3.7.2.1.	Caso de uso: Gerenciamento de pacientes	40
3.7.2.2.	Caso de uso: Início de consulta médica a paciente	40
3.7.2.3.	Caso de uso: Gerenciamento de ficha médica de paciente ..	40
3.7.2.4.	Caso de uso: Inclusão de doença de paciente	41
3.7.2.5.	Caso de uso: Prescrição de medicamento	42
3.7.2.6.	Caso de uso: Prescrição de alta	44
3.7.2.7.	Caso de uso: Confirmação de prescrição	44
3.7.2.8.	Caso de uso: Emissão de cronograma de medicação.....	45
3.7.2.9.	Caso de uso: Registro de administração de medicamentos .	45
3.7.2.10.	Caso de uso: Registro de ocorrência.....	46
4.	Desenvolvimento	47

4.1.	Usuário.....	47
4.1.1.	Página Inicial	47
4.1.2.	Tela de <i>Login</i>	48
4.1.3.	Tela Principal.....	49
4.1.4.	Consulta a Banco de Dados.....	50
4.1.5.	Alteração de Dados Pessoais	51
4.2.	Gestor	52
4.2.1.	Gerenciamento de Usuários.....	52
4.3.	Médico.....	53
4.3.1.	Gerenciamento de Doenças.....	53
4.3.2.	Consulta de Pacientes.....	55
4.3.3.	Ficha Médica.....	56
4.3.4.	Prescrição	57
4.3.5.	Alta	58
4.3.6.	Inserção de doença de paciente	59
4.4.	Enfermeiro.....	59
4.4.1.	Gerenciamento de Pacientes	59
4.4.2.	Emissão de Cronograma.....	61
4.4.3.	Administração de Medicamentos	61
4.4.4.	Registro de Ocorrências.....	62
4.5.	Farmacêutico	62
4.5.1.	Gerenciamento de Medicamentos, Componentes e Interações ..	63
4.5.2.	Gerenciamento de Medicamentos.....	63
4.5.3.	Gerenciamento de Componentes.....	65
4.5.4.	Gerenciamento de Interações	67
4.5.5.	Confirmação de prescrição.....	68
5.	Testes e Resultados	70

5.1.	Usuário.....	70
5.1.1.	<i>Login</i>	70
5.1.2.	Consultas ao banco de dados	71
5.1.3.	Alteração de dados pessoais	75
5.2.	Gestor	76
5.2.1.	Gerenciamento de usuários	76
5.3.	Médico.....	79
5.3.1.	Gerenciamento de doenças	79
5.3.2.	Consulta a dados de pacientes	83
5.3.3.	Ficha médica	84
5.3.4.	Prescrição de medicamentos	86
5.3.5.	Prescrição de alta.....	96
5.3.6.	Inserção de doença de paciente	97
5.4.	Enfermeiro.....	98
5.4.1.	Gerenciamento de pacientes.....	98
5.4.2.	Emissão de cronograma.....	102
5.4.3.	Administração de medicamentos	103
5.4.4.	Registro de ocorrências.....	105
5.5.	Farmacêutico	106
5.5.1.	Gerenciamento de medicamentos.....	106
5.5.2.	Gerenciamento de componentes	113
5.5.3.	Gerenciamento de interações	119
5.5.4.	Confirmação de prescrição.....	121
6.	Conclusões.....	123

Referências 125

1. INTRODUÇÃO

O número de pacientes que ainda morrem todos os anos nos leitos hospitalares por erros médicos é bastante significativo. Mesmo com o avanço da tecnologia nos hospitais, ainda se observam diversas notícias de erros na administração de remédios.

Apenas nos Estados Unidos são registradas mais de 2 milhões de ocorrências por ano relacionadas a medicamentos segundo a FDA (*Food and Drug Administration*), que causam mais de cento e vinte e quatro mil mortes e geram custos superiores a 16 bilhões de dólares. Por outro lado, no Brasil, a cada três minutos duas pessoas morrem por problemas com medicações e infecções hospitalares (WOLTERS, 2016).

A cada ano que passa, dezenas de novos remédios são catalogados e liberados pelas agências reguladoras de cada país. Cada vez mais se torna difícil para um médico memorizar todas as interações entre medicamentos e doenças, o que torna uma prescrição feita sem ajuda de um sistema de informação perigosa (JUSTE, 2008).

Os erros podem aparecer por diversos motivos: desde a falta de informação sobre o paciente, como por exemplo, doenças ou remédios utilizados, até o trabalho sob alta pressão e com carga horária excessiva que podem induzir o médico ao erro. A prescrição hoje, na maioria dos hospitais, é quase toda feita manualmente pelos médicos, sem nenhum tipo de consulta ou validação a banco de dados detalhados.

Outro problema é que cada remédio possui sua particularidade, como por exemplo: interações com outros medicamentos, dose máxima a se administrar e contraindicações; assim como cada paciente também possui particularidades, como peso, altura, alergias e doenças. Concatenar todas essas variáveis na hora de prescrever um medicamento pode não ser uma tarefa simples. Muitas vezes, a falta de informação em qualquer uma das partes pode levar o médico a um equívoco, que pode custar a vida dos pacientes.

Dado o contexto apresentado de erros de prescrição e administração medicamentosa, o presente trabalho pretende desenvolver um sistema que simplifique e otimize processos rotineiros diários de um ambiente hospitalar, contribuindo para a redução da ocorrência desses erros. Pretende-se que o sistema

seja capaz de avaliar a confiabilidade das prescrições de medicamentos feitas por seus médicos para seus pacientes, baseando-se no histórico do paciente e nas informações contidas na sua base de dados. Além disso, o projeto procura auxiliar no controle da administração dos medicamentos dentro do próprio hospital, tornando-a mais eficiente e mais segura.

Esta monografia está estruturada de forma que, nesta seção, introduziu-se o tema do trabalho, as motivações para o desenvolvimento do mesmo e o que se pretende solucionar. Na seção 2, é apresentada uma revisão bibliográfica dos temas relevantes para o entendimento e desenvolvimento do trabalho, incluindo uma revisão do estado da arte da aplicação de sistemas da informação para a solução de problemas do cunho médico-hospitalar. A seção 3 cuida da definição do projeto sob o ponto de vista da engenharia, de forma que são definidos seus requisitos e sua arquitetura. Nesta mesma seção estão apresentados os diagramas UML (*Unified Modeling Language*), úteis para um melhor entendimento dos casos de uso e fluxo de operações do sistema, de forma a auxiliarem no desenvolvimento. A seção 4 trata do desenvolvimento e implementação do sistema, mostrando as diversas interfaces do usuário e suas funcionalidades. Já na seção 5, mostram-se os resultados obtidos com a implementação do software, enquanto a seção 6 apresenta conclusões do trabalho, discutindo possíveis melhorias e fases futuras.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ESTADO DA ARTE

Para um melhor entendimento dos estudos presentes na literatura relevantes para o problema proposto no projeto, segmentou-se o mesmo em três diferentes áreas: erros médicos, principalmente relacionados à prescrição de medicamentos; interações medicamentosas; e bancos de dados de medicamentos.

2.1.1. Erros médicos na prescrição

Diversos estudos já foram realizados e métodos e ferramentas desenvolvidos e propostos com o intuito de entender a origem dos erros de prescrição e diminuir sua frequência.

O trabalho de MAXWELL (2016) procurou identificar os motivos para a ocorrência de erros de prescrição, bem como os tipos destes erros, e maneiras de evitá-los. De acordo com o autor, são diversos os fatores que levam aos erros de prescrição e podem ser agrupados em três segmentos: fatores da tarefa (necessidade de considerar características pessoais dos pacientes e possíveis interações medicamentosas, principalmente); fatores do prescritor (trabalho sobre pressão; necessidade de emissão de altas quantidades de prescrições; cansaço físico e psicológico); e fatores do sistema (*layout* dos formulários de prescrição; indisponibilidade de informações sobre doenças e medicamentos durante a prescrição). Já quanto aos tipos de erros, os mais frequentes são omissão de medicamento, prescrição incompleta, dose incorreta e frequência incorreta.

Ainda de acordo com MAXWELL (2016), são necessárias melhorias em diferentes áreas relacionadas à prescrição de medicamentos. Propõe em seu trabalho um *layout* e método de preenchimento de uma prescrição, além de como se deve aconselhar o paciente e monitorar o tratamento (esta área estando fora do escopo do projeto a ser desenvolvido). Por fim, sugere mudanças para o sistema no qual operam os prescritores, mencionando a prescrição eletrônica com suporte de informações dos pacientes e dos medicamentos, impedindo não só a omissão de informações na

prescrição, mas também ajudando a evitar erros de dosagem e de contraindicação, por exemplo.

Já o trabalho KANYARU e OKANDA (2014) voltou-se para a criação de um software que contribuísse para evitar erros de prescrição, com foco no cálculo da dosagem dos medicamentos. O modelo foi construído usando diagramas de casos de uso e Entidade-Relacionamento, implementado usando linguagem Java e banco de dados MySQL e validado com contribuição de profissionais da área de saúde. Incluiu dados de medicamentos, prescrições, pacientes e médicos e permitiu a inclusão e modificação de dados e histórico de pacientes, busca de sintomas para seleção, criação e modificação de prescrições e cálculo de dosagens.

No artigo de GOH, TAO, YONG e ZHANG (2015) é proposto um sistema de suporte à prescrição de medicamentos, voltado a clínicas odontológicas e a evitar problemas de interações medicamentosas. O sistema recebe dados dos pacientes (medicamentos em uso, alergias, condições médicas e medicamento a ser prescrito), de um banco de dados de medicamentos (que lista interações, dosagens, efeitos colaterais e outras informações relevantes) e de propriedades e compostos dos medicamentos, bem como as possíveis interações. Assim, o sistema prevê durante a prescrição possíveis riscos de uso de certo medicamento por um paciente, comparando não só as drogas a serem medicadas entre si, mas também estas drogas com outras condições do paciente.

BAO e JIANG (2016) propuseram um *framework* para um sistema de recomendação de medicamentos, também com o intuito de diminuir erros de medicação, focando a tecnologia em *data mining* de diagnósticos médicos. O *framework* proposto é subdividido em cinco módulos: de sistema de banco de dados, de preparação de dados, de recomendação de modelo, de avaliação de modelo e de visualização de dados. O módulo do sistema de banco de dados proporciona dados que conectam os demais módulos, como dados de diagnósticos, medicamentos e conhecimento de profissionais experientes. O módulo de preparação de dados processa valores faltantes, faz análises de correlação e normalização de dados. Já o módulo de recomendação de modelo tem como função *data mining* e é construído com base em três diferentes algoritmos: SVM (*Support Vector Machine*), *Back-propagation (BP) neural network* e árvore de decisão ID3 (*Iterative Dichotomiser 3*). O módulo de avaliação de modelo avalia os modelos gerados quanto à eficácia, acurácia

e escalabilidade. Por fim, o módulo de visualização de dados apresenta informações importantes sobre os dados do diagnóstico do caso.

2.1.2. Interações medicamentosas

As interações medicamentosas droga-droga (IM) ocorrem quando os efeitos ou a toxicidade de um fármaco são modificados pela presença de outro fármaco. As IM são consideradas uma das causas de reações adversas a medicamentos.

O trabalho de CRUCIOL-SOUZA e THOMSON (2006) fez uso do *Micromedex DrugReax System* para identificar IM dentro de uma amostra de receitas médicas em um hospital universitário. Segundo o autor, quase 50% das prescrições médicas continham pelo menos uma IM que pode ser prevista pelo software utilizado.

FARIA e CASSIANI (2011) fizeram uma avaliação sobre o conhecimento de enfermeiros que atuam na área de unidade de terapia intensiva em três hospitais públicos de Goiás. Segundo a autora, o resultado da pesquisa indicou um índice de acerto de apenas 50% dentre os enfermeiros, dado bastante preocupante e que pode ser facilmente evitado.

Banco de dados referentes às interações medicamentosas ainda são raros. Segundo YANG e YANG (2014) os principais métodos propostos para identificar as IM são feitos a partir de ensaios clínicos ou relatórios médicos, o que dificulta o acesso e a união desses dados em um único banco. Os autores então se propuseram a desenvolver uma rede social de saúde utilizando uma regressão logística como base do modelo para prever as interações dos remédios. A partir dessa rede, usuários podem compartilhar informações sobre saúde e bem-estar, além de identificar novas interações medicamentosas.

Por outro lado, ITO, BROWN e HOUSTON (2004) optaram por construir um banco de dados para prever as IM por dados *in vitro*. Para isso, foram coletados 193 estudos de interação medicamentosa *in vitro* visando a análise das interações medicamentosas.

2.1.3. Bancos de dados de medicamentos

A digitalização é algo cada vez mais presente no cotidiano mundial, inclusive na área médica. É possível encontrar na internet diversos bancos de dados com

informações de remédios. Segundo WISHART, KNOX, GUO, CHENG, SHRIVASTAVA, TZUR, GAUTAM e HASSANALI (2008) existem dois tipos de banco de dados *online* sobre medicamentos, sendo um deles orientado para a área clínica, possuindo informações detalhadas sobre os princípios ativos e efeitos colaterais, por exemplo; e outro orientado para a área química, especificando as propriedades químicas, estruturas e nomenclatura. Porém, não existe um banco de dados que ligue essas duas áreas. Portanto, foi proposto um banco de dados que funcionaria como uma enciclopédia que relaciona as sequências e estruturas moleculares dos medicamentos às suas consequências biológicas e fisiológicas. Estes aspectos químicos, no entanto, não fazem parte do escopo deste projeto.

3. DEFINIÇÃO DO PROJETO

3.1. REQUISITOS

Um projeto de engenharia tem como objetivo resolver um problema específico e melhorar as condições de operação de certos processos. No caso deste projeto, busca-se aperfeiçoar o ambiente de trabalho de um hospital implementando um software que ajude a simplificar e tornar mais seguras tarefas rotineiras desempenhadas pelos profissionais do local.

Assim, o projeto foi definido baseado na análise dessas tarefas rotineiras, identificação de falhas e pontos fracos e das necessidades dos profissionais diretamente beneficiados pela implementação do sistema projetado. Os requisitos do projeto estão listados a seguir:

- **Armazenar dados:** devem estar disponíveis para consulta e alteração pelos profissionais os históricos dos pacientes, informações sobre doenças, informações sobre medicamentos e seus componentes farmacêuticos e possíveis interações entre componentes e doenças;
- **Suportar a prescrição médica eletronicamente:** após a realização de uma consulta com um paciente, o médico deve realizar a prescrição dos medicamentos necessários por meio de prontuário eletrônico disponível no software;
- **Confrontar a prescrição de medicamentos:** como extensão do requisito anterior, o software deve informar ao médico prescritor possíveis erros ou consequentes interações negativas por meio de análise da prescrição e do banco de dados;
- **Validar a prescrição de medicamentos:** ainda como extensão dos requisitos anteriores, o software deve requisitar a validação da prescrição por um profissional da farmácia hospitalar;
- **Suportar a administração dos medicamentos no hospital:** o sistema deve contar com um cronograma diário de administrações de medicamentos aos pacientes do hospital para os enfermeiros, bem como servir para registro dessas administrações;

- **Registrar ocorrências:** os profissionais, principalmente enfermeiros, devem ser capazes de registrar ocorrências pontuais de seus pacientes.

3.2. CASOS DE USO

Os diagramas de caso de uso apresentados a seguir estabelecem as interações dos usuários com o sistema e explicitam suas relações com as funcionalidades com as quais estão envolvidos. Neste projeto, são quatro os atores: médico, farmacêutico, enfermeiro e gestor.

De maneira a simplificar os diagramas e facilitar seu entendimento, foram divididos em duas categorias, sendo: 1. Usos básicos e gerenciamento do banco de dados e 2. Gerenciamento de pacientes e prescrições. Vale ressaltar que no primeiro diagrama foram considerados os casos de uso que envolvem operações nos dados de doenças, medicamentos, componentes e interações, apesar dos usos do segundo diagrama também envolverem alterações na base de dados.

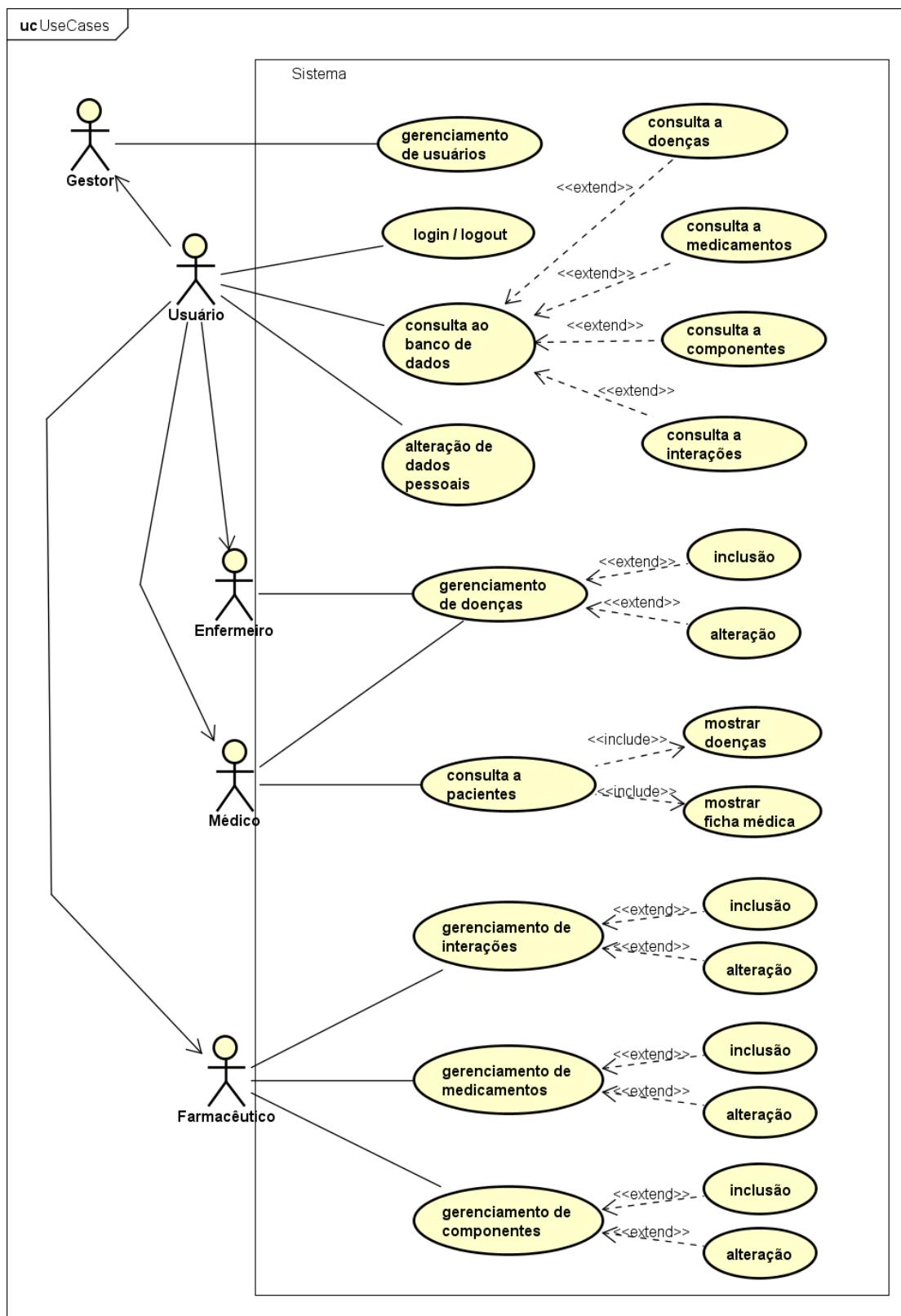


Figura 3.1 - Casos de uso: usos básicos e gerenciamento do banco de dados

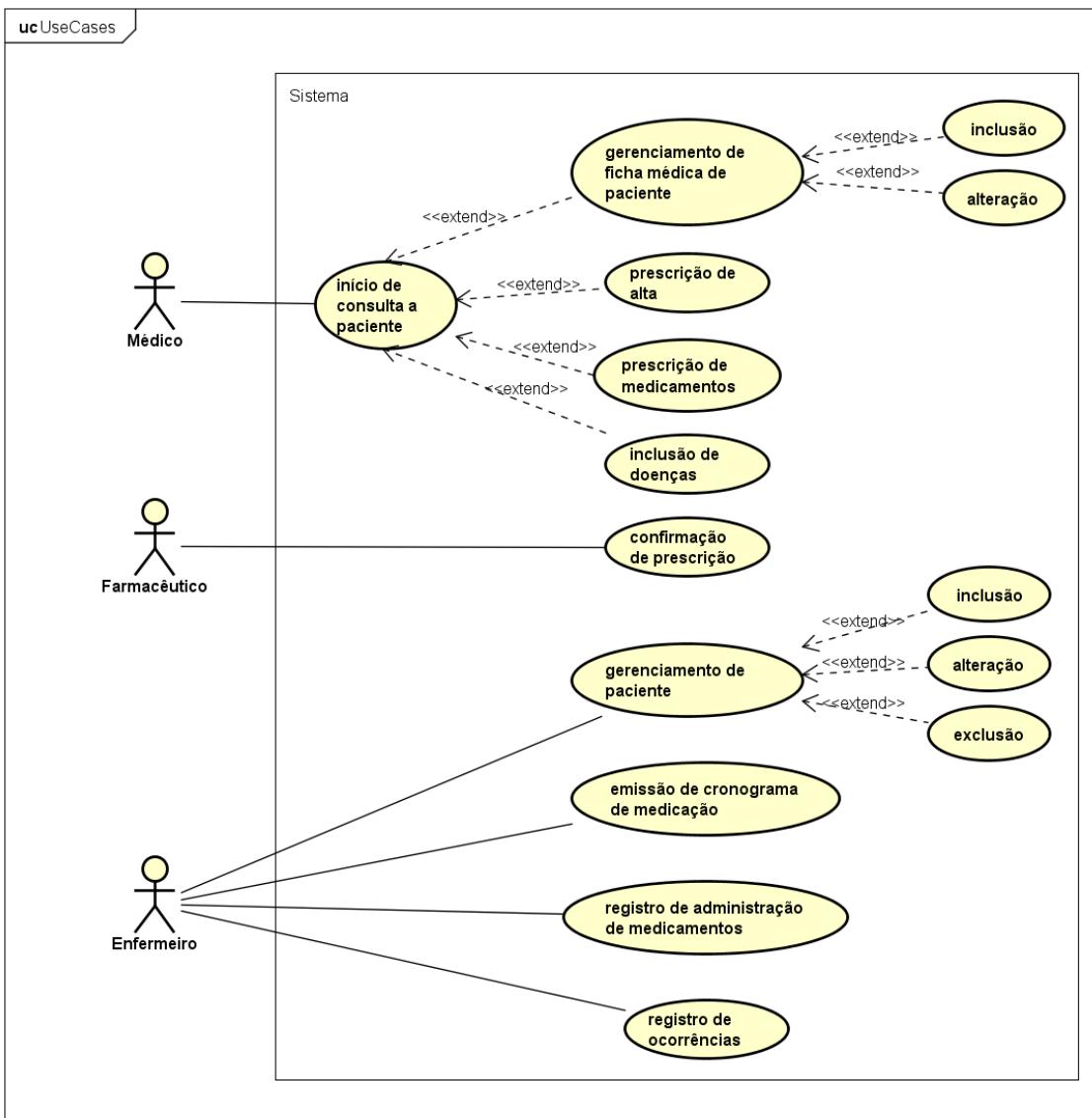


Figura 3.2 - Casos de uso: gerenciamento de pacientes e prescrições

3.3. BANCO DE DADOS

Uma vez avaliados os requisitos do projeto e seus casos de uso, foi desenvolvido o modelo do banco de dados do software. A seguir, detalham-se as especificações do mesmo.

Cada usuário tem como *foreign key* um tipo de usuário (ou seja, gestor, médico, farmacêutico ou enfermeiro), para que possa ser distinguido e tenha as devidas permissões nas páginas do software. É também relacionado às ocorrências, prescrições e altas, por ser autor destas. Portanto, cada usuário possui apenas um

tipo de usuário, mas pode ter indexadas a ele diversas ocorrências, prescrições e altas.

O paciente também possui relações com as ocorrências, prescrições e altas, sendo ele o objeto de interesse das mesmas. Assim, também pode ter atreladas a ele diversos destes objetos. Como ao longo da vida do paciente sua altura, peso e histórico médico mudam, também podem ser atribuídas a ele diversas fichas médicas contendo estas informações. Por fim, a tabela de pacientes está relacionada com a tabela “doencapaciente” de maneira que um paciente possa ter diversas doenças e uma doença possa estar em diversos pacientes.

As doenças, como já dito, estão relacionadas a uma tabela para registro das relações com os pacientes. Além disso, conectam-se à tabela “interacaodoenca” para que sejam relacionadas propriamente com as interações, o que será detalhado a seguir.

Cada interação foi definida contendo apenas um ID e sua descrição, estando relacionada a duas tabelas que permitem as associações com componentes e doenças. Esta estrutura foi adotada para que o projeto suporte diferentes tipos de interações de maneira simples, com uma interação podendo envolver quantos componentes e quantas doenças forem necessários, de forma que a única restrição imposta aos usuários quando cadastrarem as interações será a de envolver pelo menos dois objetos.

Por sua vez, a tabela de componentes guarda as informações dos diferentes componentes farmacêuticos e é usada, por meio das tabelas “interacaocomponente” e “componentemedicamento”, para compor interações e medicamentos. A tabela e medicamentos funciona de maneira similar, guardando informações básicas dos medicamentos e servindo, como fornecedora de *foreign key*, para estabelecer, nas tabelas adjacentes, as relações com os componentes e as prescrições.

As prescrições usam a tabela “medicamentoprescricao” para que sejam colocados nelas quantos medicamentos forem necessários, com as diferentes dosagens, frequências, períodos de uso e descrição. Por fim, para cada elemento nesta tabela - ou seja, para cada medicamento prescrito a um paciente - são criados elementos na tabela “administracaomedicamentoprescricao” de acordo com o número necessário de administrações deste medicamento, definido pelas datas inicial e final do uso e pela frequência. Esta tabela é usada para emissão do cronograma de administrações de medicamento e para registro dessas administrações.

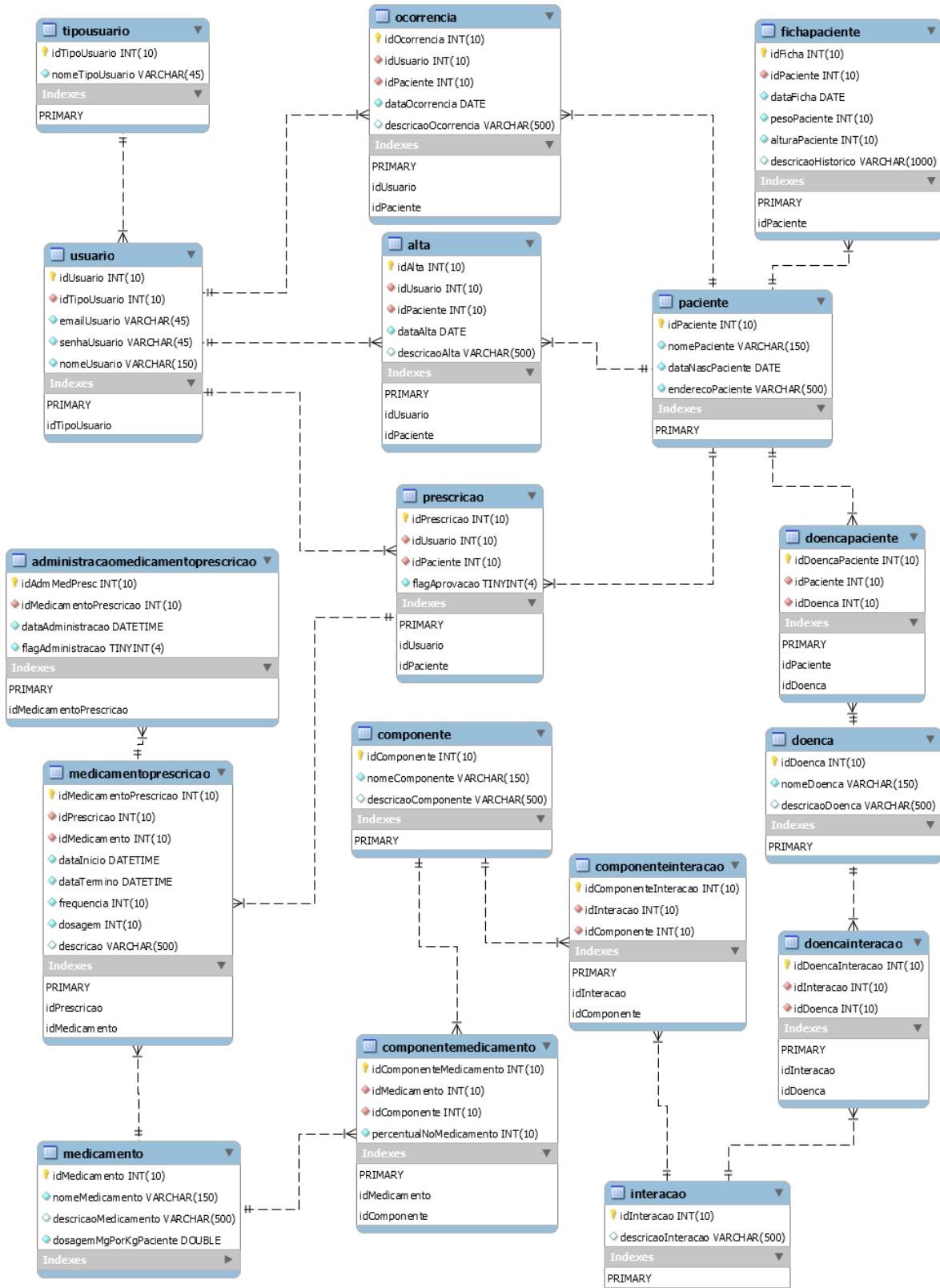


Figura 3.3 - Arquitetura do banco dados

3.4. DIAGRAMAS DE ATIVIDADES

Os casos de uso do sistema, apresentados anteriormente, envolvem um fluxo de operações até atingirem seu objetivo. A seguir estão apresentados os diagramas de atividades que satisfazem esses casos de uso, divididos nas duas categorias definidas anteriormente. Para evitar a poluição visual dos diagramas, foram omitidas as opções de interrupção de uma atividade - que são, a depender da página em que o usuário se encontra, realizar *logout*, ir para a página inicial ou voltar para a página anterior. Além disso, após a realização do *login*, ocorre a checagem das permissões do usuário em todas as atividades, para que não seja possível um usuário acessar páginas de uso específico de outros tipos de usuário. Estas checagens também foram omitidas dos diagramas.

3.4.1. Casos de uso: usos básicos e gerenciamento do banco de dados

Neste grupo estão retratados os casos de uso do gestor do sistema, casos de uso básicos, que podem ser feitos por qualquer ator (*login*, alteração dos dados pessoais e consulta ao banco de dados) e de gerenciamento do banco de dados.

3.4.1.1. Caso de uso: *Login*

Permite o acesso ao sistema por um usuário já cadastrado. Da tela inicial do sistema, entra-se na tela de *login*, insere-se os dados cadastrais. O sistema verifica os dados e, se corretos, permite o acesso e, se não, retorna mensagem de falha na tela de inserção dos dados.

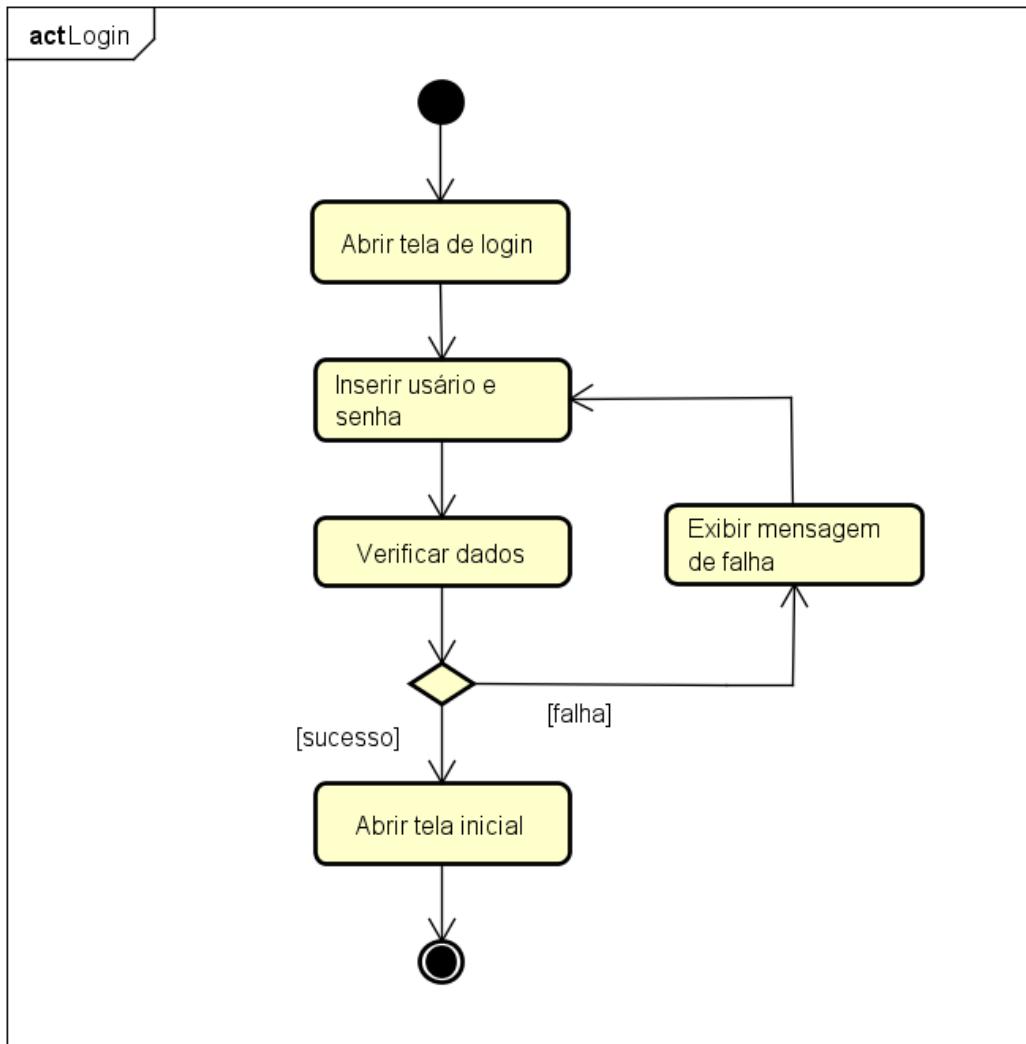


Figura 3.4 - Diagrama de atividade do caso de uso: *login*

3.4.1.2. Casos de uso: Gerenciamento de Usuários

O gestor tem como caso de uso exclusivo o gerenciamento de usuários. Uma vez que o *software* é voltado a uma rede privada e usuários limitados, os gestores inserem, excluem e alteram manualmente os usuários e seus dados e permissões.

Da tela inicial, o gestor acessa a página de gerenciamento de usuários e nela são listados todos os usuários. Nesta tela, pode escolher a opção de incluir novo usuário ou selecionar um dos nomes listados. Caso deseje cadastrar um novo usuário ou alterar um existente, define suas credenciais de *login*, seus dados pessoais e suas permissões (tipo de perfil). O sistema checa a consistência dos dados, como por exemplo se já há algum usuário usando o mesmo *e-mail*, e retorna com a mensagem de sucesso ou falha ao usuário.

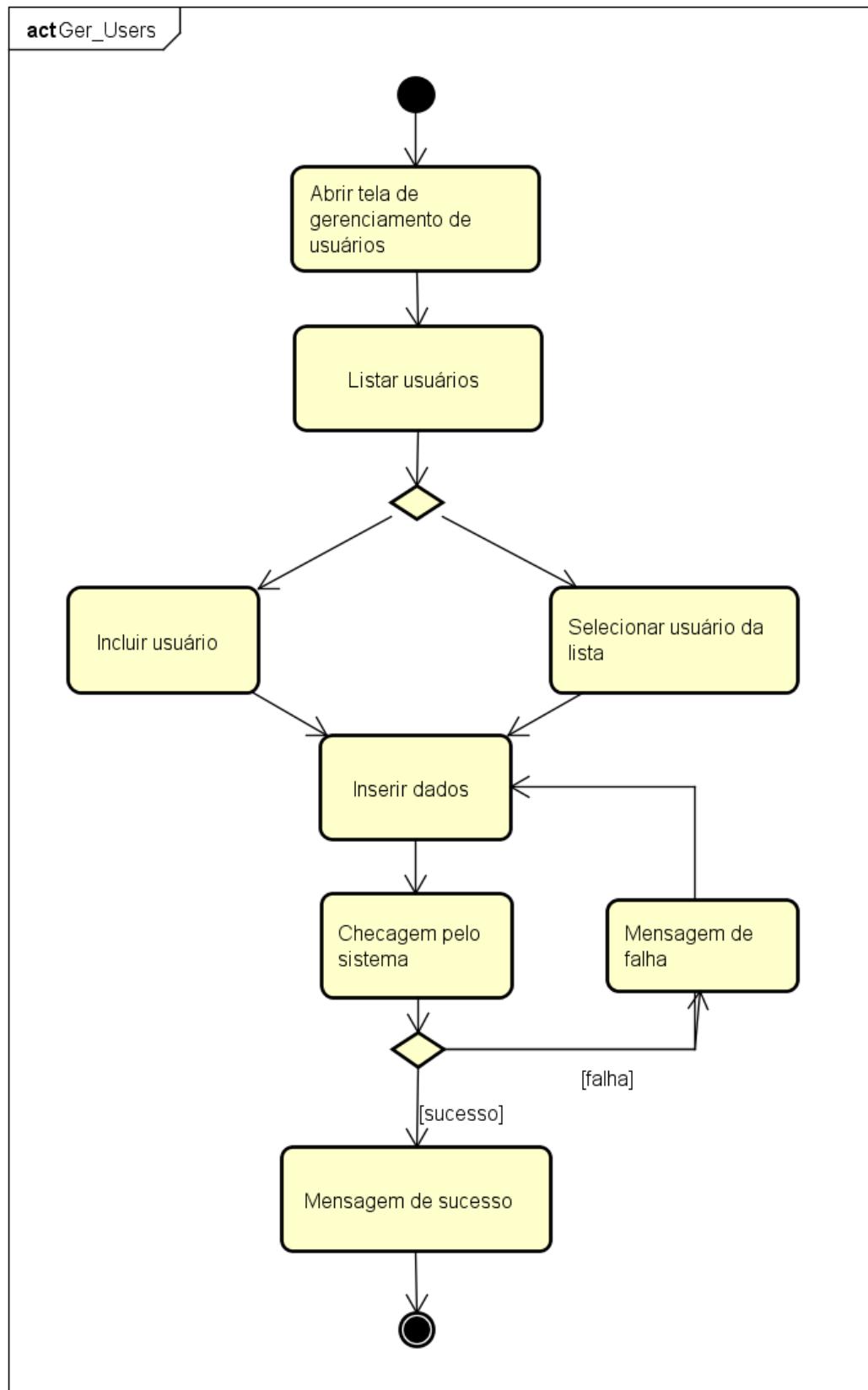


Figura 3.5 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento de usuários

3.4.1.3. Caso de uso: Alteração de dados pessoais

Permite ao usuário que altere seus próprios dados, sejam as informações pessoais ou credenciais de *login*. Da página inicial, entra na tela de alteração de dados pessoais, insere os novos dados e, caso não haja inconsistências, como caracteres inválidos, a alteração é bem-sucedida.

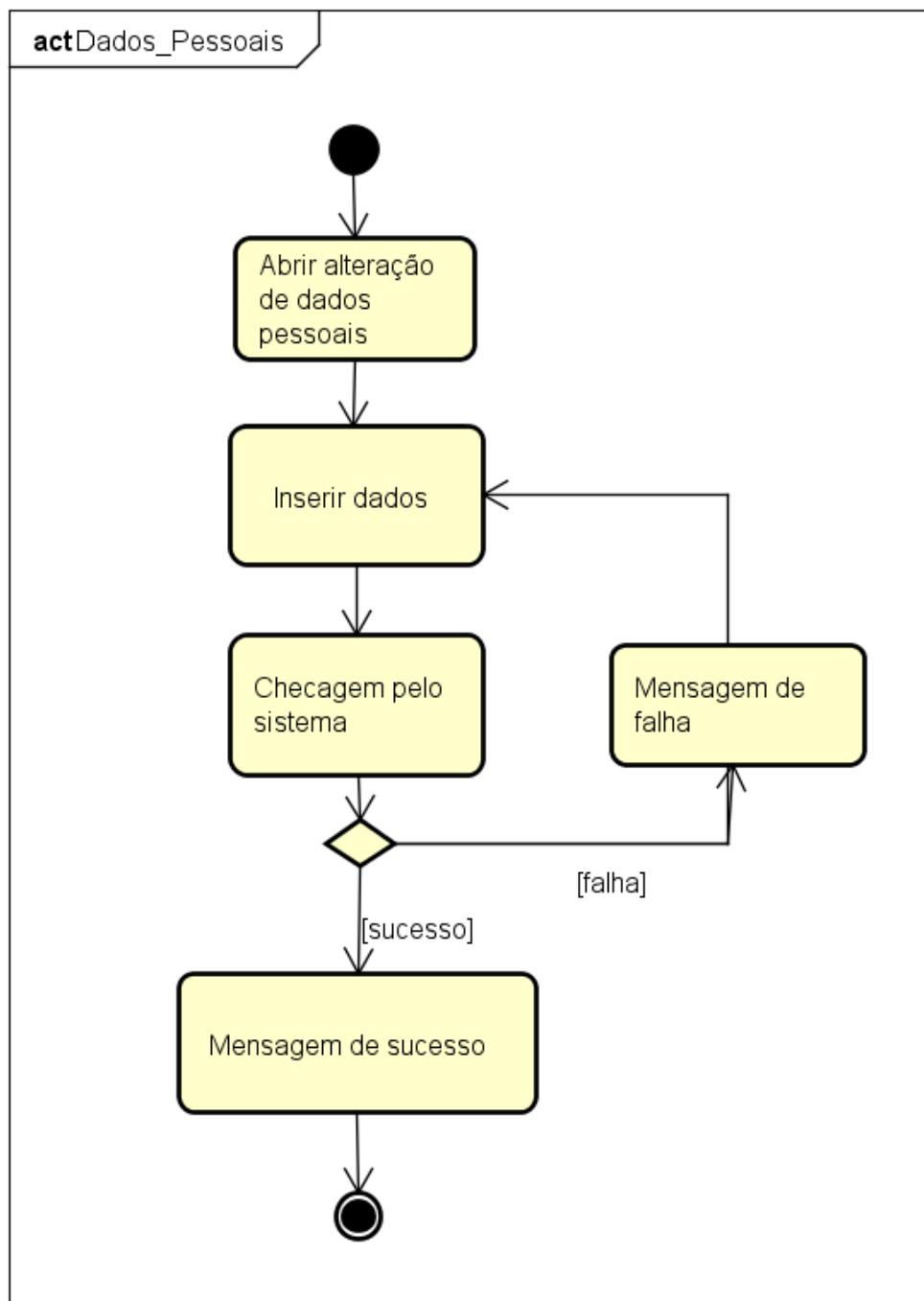


Figura 3.6 - Diagrama de atividade do caso de uso: alteração de dados pessoais

3.4.1.4. Caso de uso: Consulta ao banco de dados

Permite a todos os usuários que consultem o banco de dados de uso comum - medicamentos, doenças, componentes e interações. Após entrar na tela de consulta ao banco de dados, pode-se escolher a categoria desejada e consultar os dados na listagem. Cabe ressaltar que, uma vez que cada categoria de dado possui diferentes itens de interesse, a listagem dos dados varia entre estas categorias.

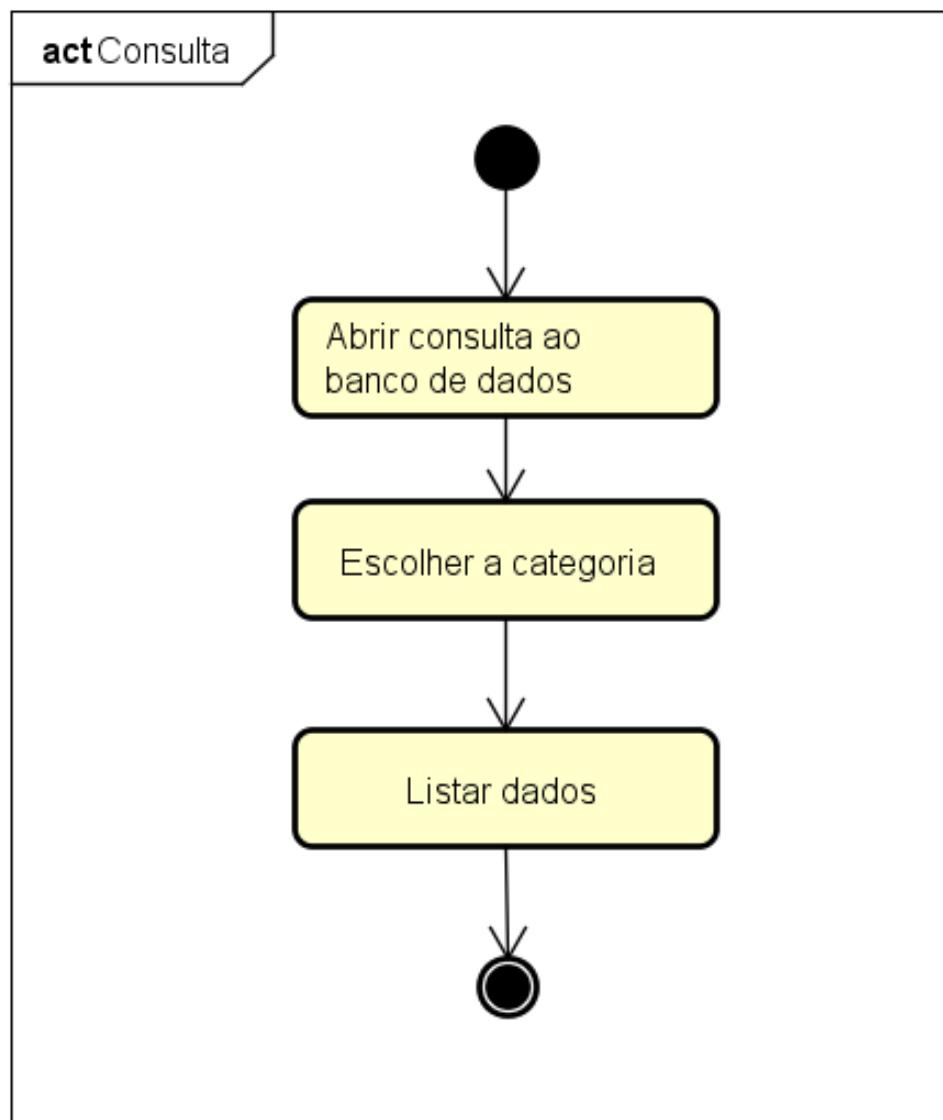


Figura 3.7 - Diagrama de atividade do caso de uso: consulta ao banco de dados

3.4.1.5. Caso de uso: Consulta a dados de pacientes

A consulta a dados médicos de pacientes possui algumas particularidades com relação às demais consultas apresentadas anteriormente, sendo a principal delas o fato de, por questões de segurança e privacidade do paciente, ser exclusiva do médico. Além disso, ela envolve também a consulta dos dados de ficha médica e doenças.

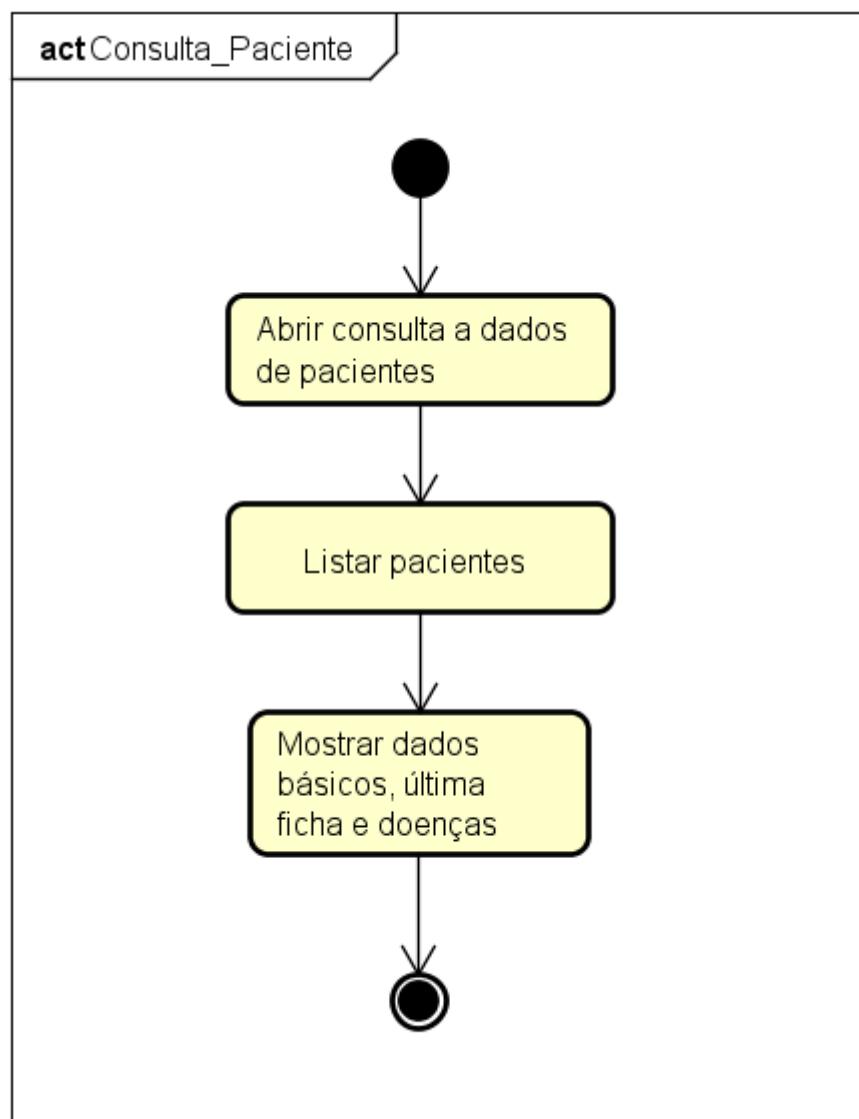


Figura 3.8 - Diagrama de atividade do caso de uso: consulta a dados de pacientes

3.4.1.6. Casos de uso: Gerenciamento de doenças, interações, medicamentos e componentes

Este grupo contém quatro casos de uso, sendo três pertencentes ao farmacêutico (interações, medicamentos e componentes) e um pertencente tanto ao médico quanto ao enfermeiro (doenças). Por terem fluxos de operações muito semelhantes, estão representados em um único diagrama de atividades. Após entrar na tela de gerenciamento de banco de dados, estarão disponíveis ao usuário as opções de acordo com suas permissões, como citado anteriormente. Escolhida a opção, serão listados os elementos contidos na tabela correspondente. O usuário pode optar por inserir um novo elemento no banco de dados ou então selecionar um dos já existentes para atualizar suas informações ou excluí-lo.

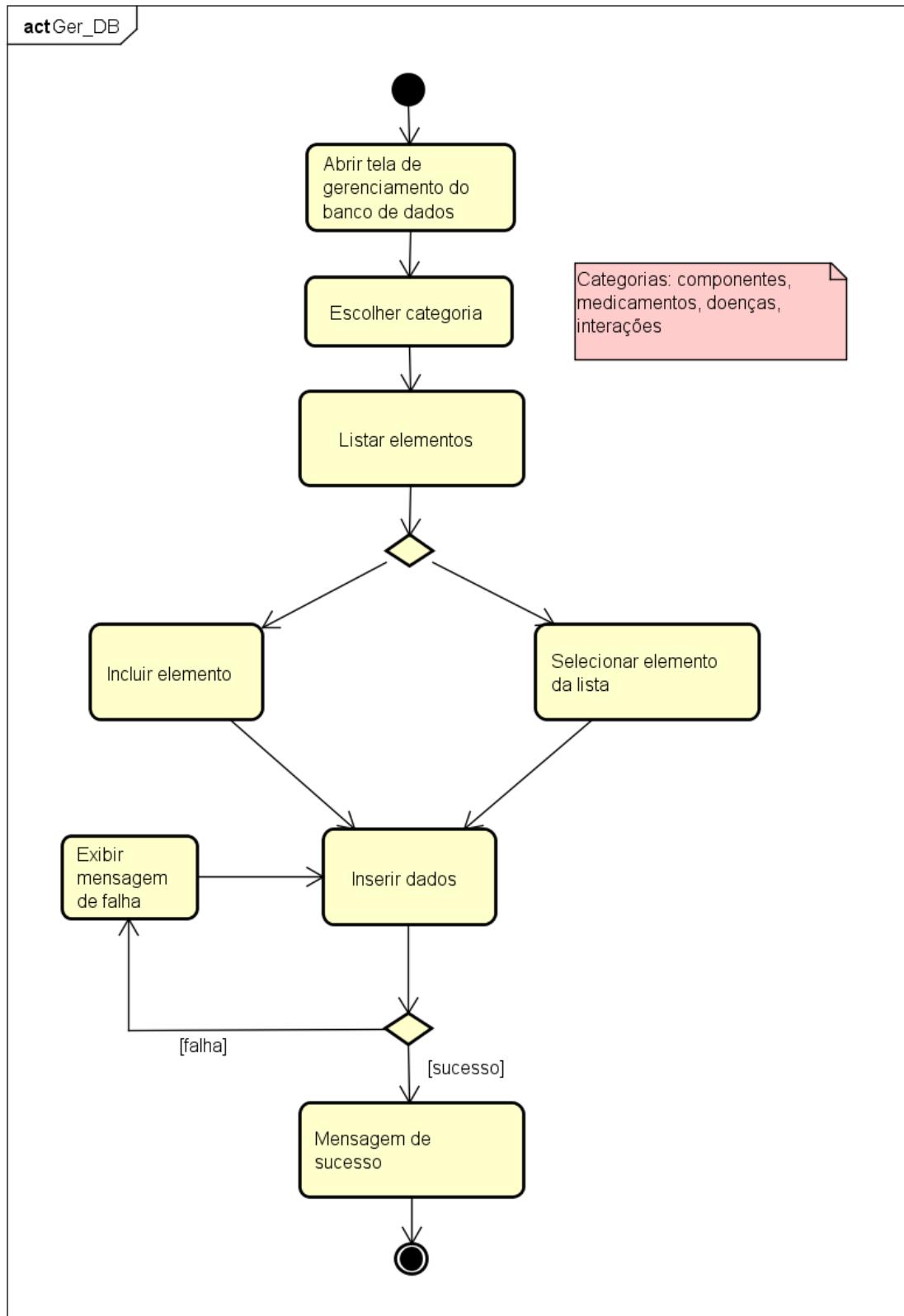


Figura 3.9 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento do banco de dados

3.4.2. Casos de uso de gerenciamento de pacientes

3.4.2.1. Caso de uso: Gerenciamento de pacientes

Este caso de uso envolve a inclusão e a alteração dos dados de cadastro de pacientes, sendo funções do enfermeiro. Assemelha-se com os casos de uso anteriores de gerenciamento do banco de dados e de usuários.

O enfermeiro foi designado, por facilidade, como quem registra os pacientes que acessam o hospital. No entanto, poderia ter sido criado um outro ator exclusivo para esta ação. Para registrar os pacientes, o enfermeiro acessa a página de gerenciamento de pacientes e escolhe entre as opções de cadastro, caso seja um paciente novo, ou alteração de dados, caso o paciente já tenha frequentado o hospital. No primeiro caso, deve preencher os dados da maneira suportada pelo sistema e é feita checagem da existência do paciente na base de dados. No segundo, deve primeiro selecionar o paciente para então alterar os dados.

Vale ressaltar que este cadastro contém apenas as informações pessoais (como nome e endereço), e não informações médicas e/ou técnicas, como pode ser constatado no diagrama entidade-relacionamento apresentado anteriormente.

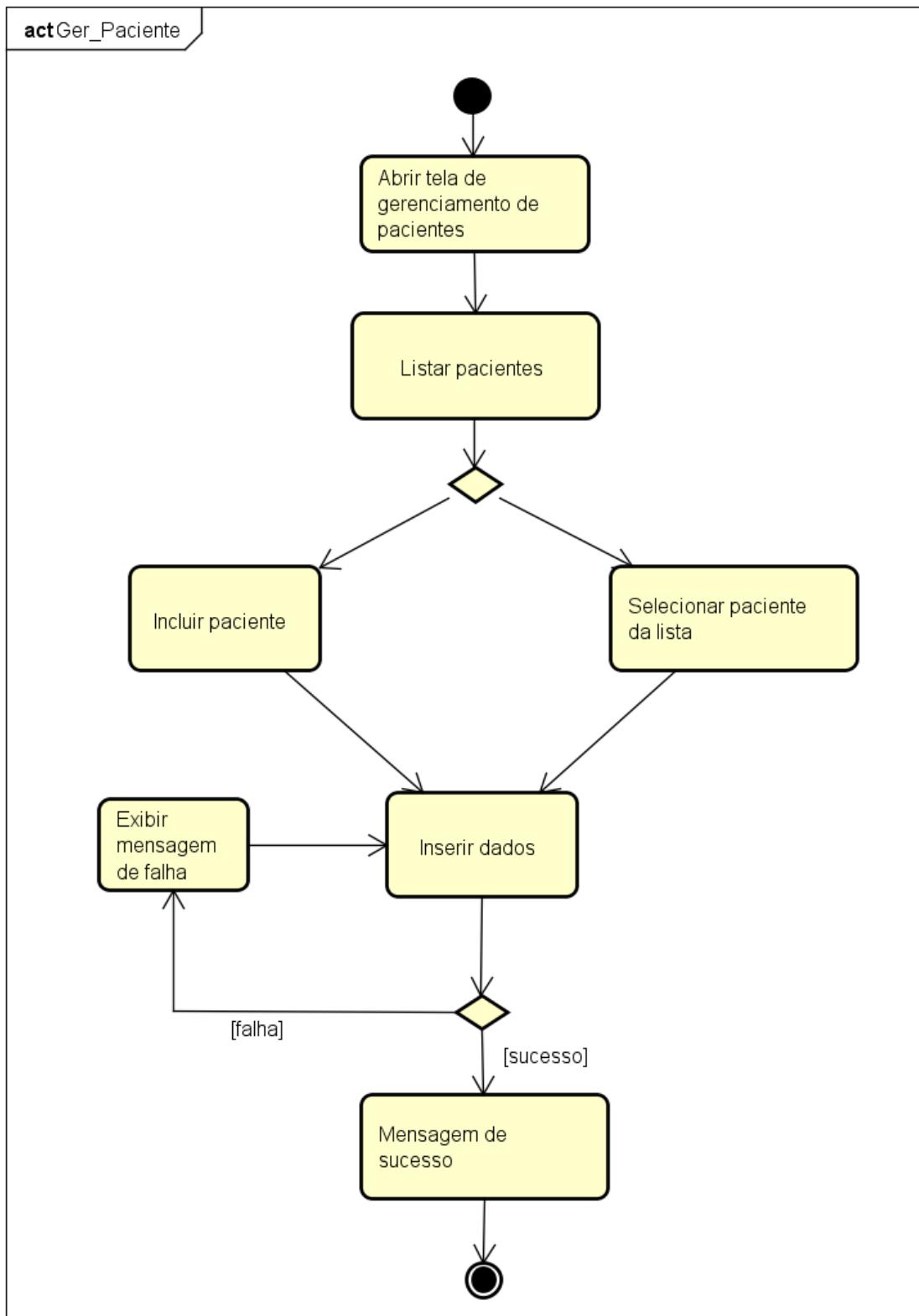


Figura 3.10 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento de paciente

3.4.2.2. Caso de uso: Início de consulta médica a paciente

Como mostrado anteriormente nos diagramas de caso de uso, este caso serve como ponto de partida para outros quatro casos de uso. O médico entra na tela de início de consulta médica, onde são listados todos os pacientes para que o em questão seja selecionado.

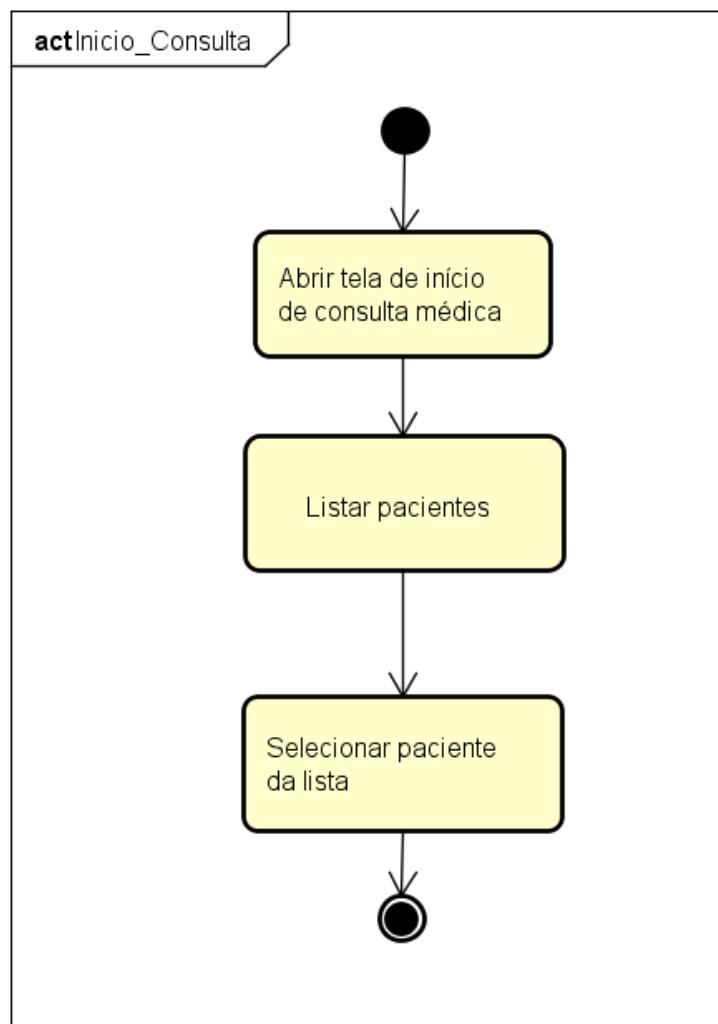


Figura 3.11 - Diagrama de atividade do caso de uso: início de consulta médica a paciente

3.4.2.3. Caso de uso: Gerenciamento de ficha médica de paciente

As fichas médicas têm como finalidade retratar o quadro de saúde dos pacientes ao longo das suas diversas passagens pelo hospital. Registram peso, altura e uma descrição geral do estado de saúde do paciente. Este caso de uso permite ao

médico incluir e alterar estas fichas durante uma consulta com seu paciente. Para tal, deve, após ter dado início à consulta, selecionar a opção de cadastro de dados médicos e então inserir os dados.

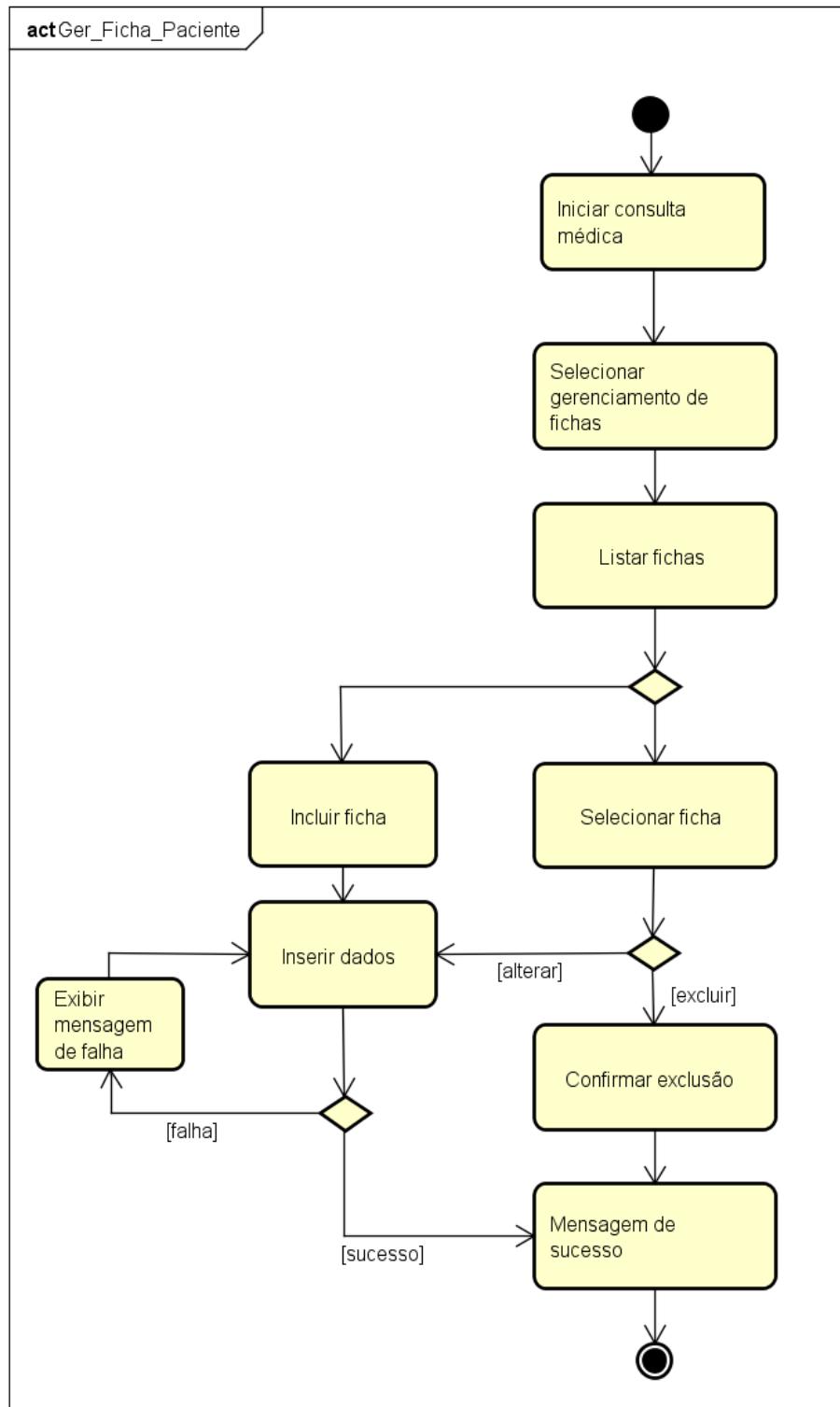


Figura 3.12 - Diagrama de atividade do caso de uso: gerenciamento de ficha médica de paciente

3.4.2.4. Caso de uso: Inclusão de doença de paciente

Juntamente ao gerenciamento das fichas médicas do paciente, o médico pode, ao longo de uma consulta, inserir na base de dados uma nova doença para o paciente. Para isso deve acessar a página de inclusão de doenças e simplesmente selecionar a doença a ser incluída. Vale mencionar que se optou por não haver a possibilidade de deleção dessas doenças, de forma que sirvam também como histórico.

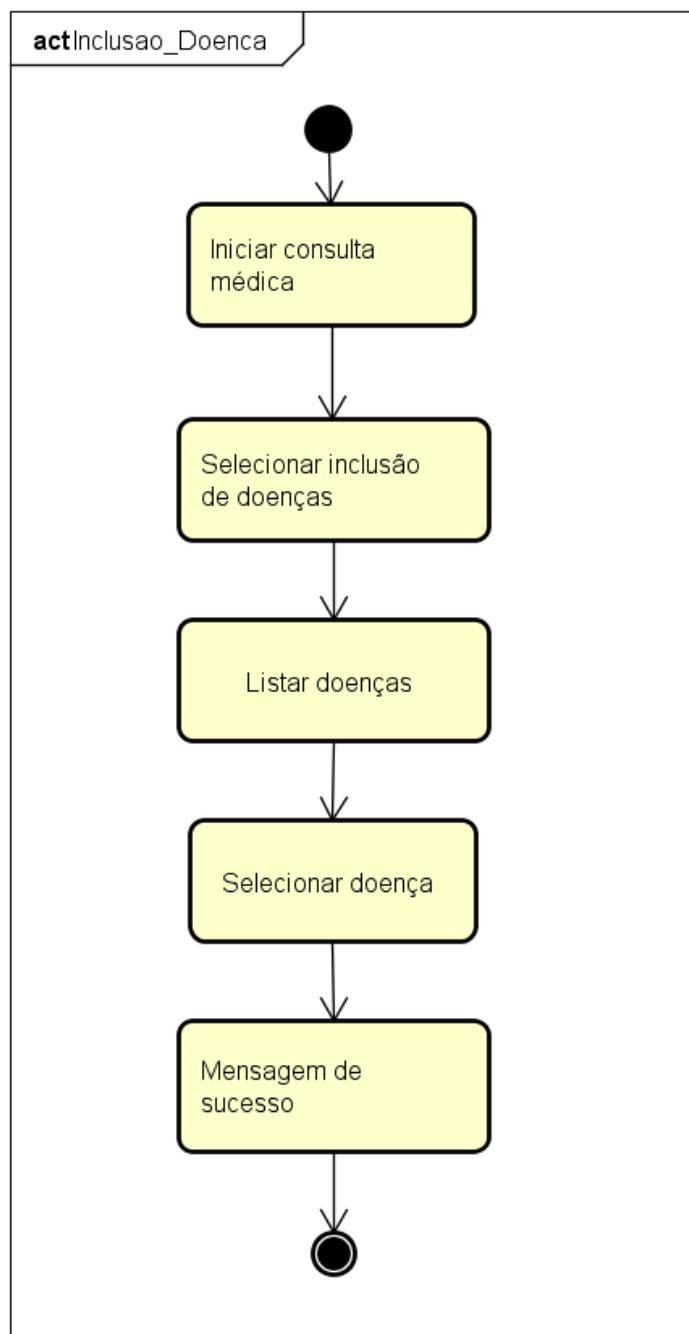


Figura 3.13 - Diagrama de atividade do caso de uso: inclusão de doença de paciente

3.4.2.5. Caso de uso: Prescrição de medicamento

A prescrição de medicamento pode ser feita pelo médico após a avaliação do estado de saúde do paciente. Para isso, após o início da consulta, deve selecionar a opção de prescrição de medicamento. Deve regular a quantidade de medicamentos a serem inseridos e, em seguida, incluir dosagem, frequência, datas de início e término do uso e descrição para cada um deles. Em seguida, o sistema avalia os dados da prescrição, buscando por possíveis interações. Caso o sistema detecte alguma irregularidade, o médico é avisado e tem a opção de refazer a prescrição.

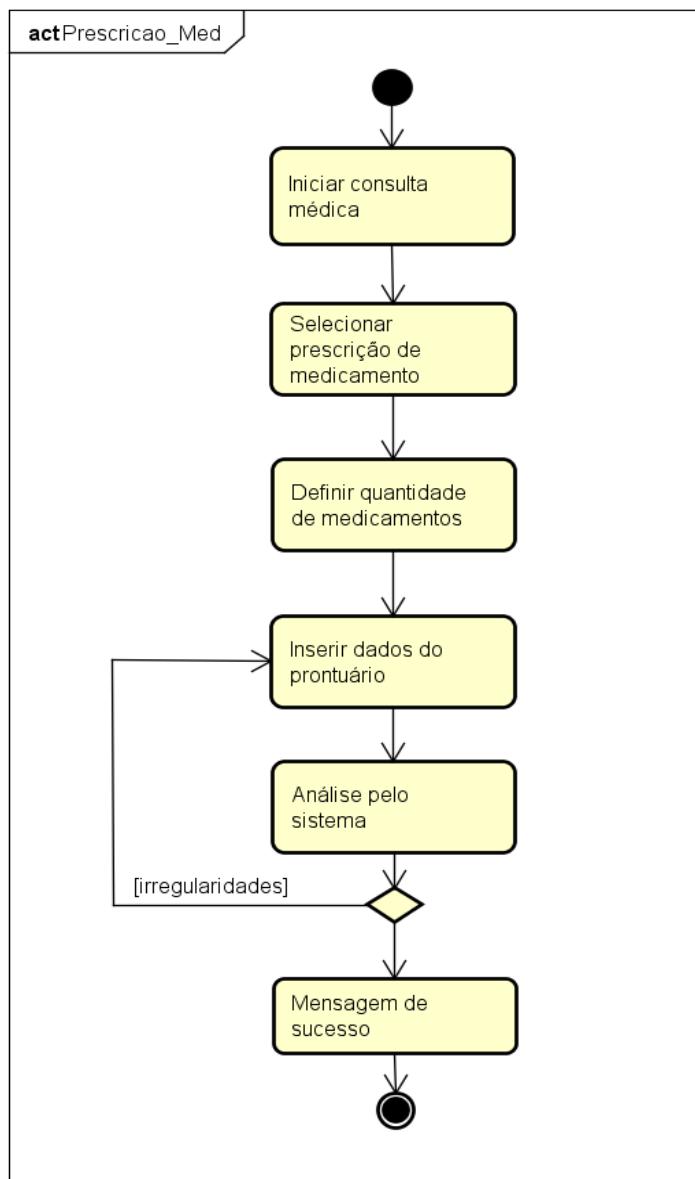


Figura 3.14 - Diagrama de atividade do caso de uso: Prescrição de medicamento

3.4.2.6. Caso de uso: Prescrição de alta

Durante uma consulta, o médico pode decidir prescrever alta para o paciente. Dentro da tela de consulta, seleciona a opção de prescrição de alta e preenche o motivo para tal.

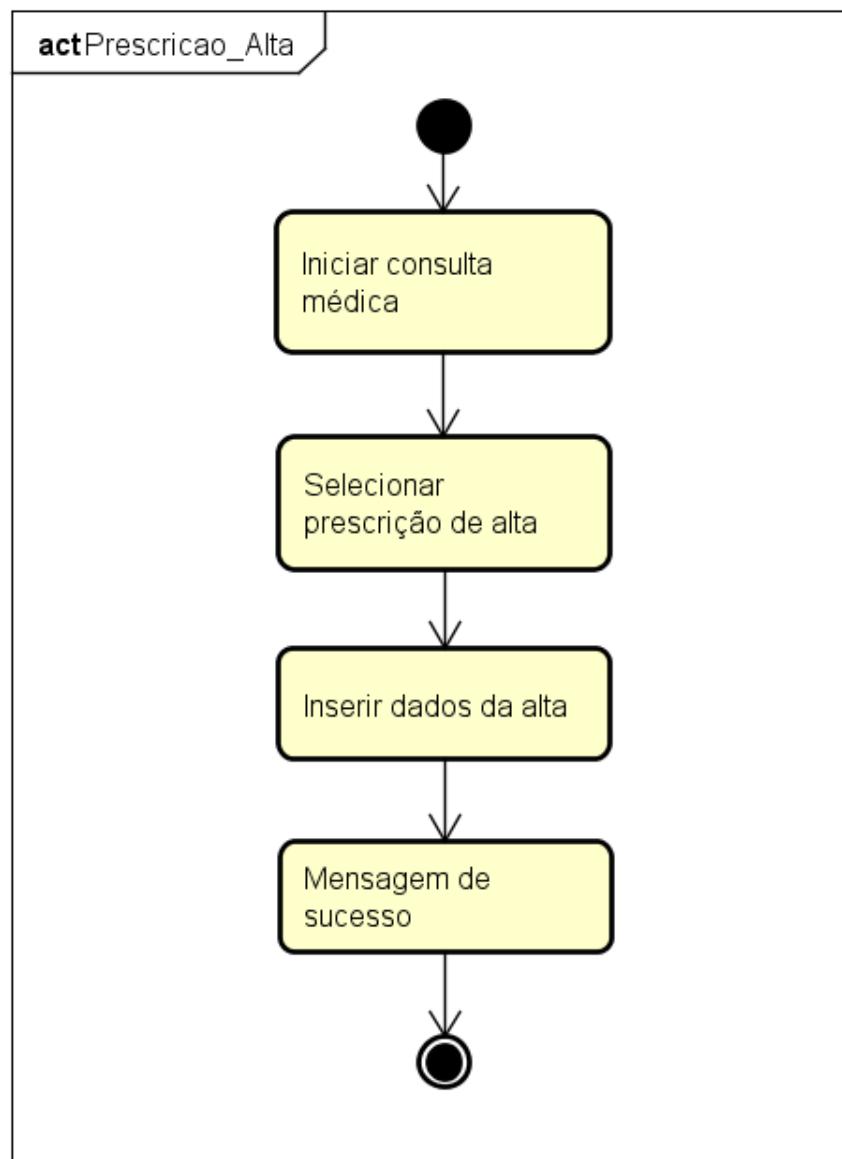


Figura 3.15 - Diagrama de atividade do caso de uso: Prescrição de alta

3.4.2.7. Caso de uso: Confirmação de prescrição

Este caso de uso é usado pelo farmacêutico como uma segunda checagem da segurança do que o médico prescreveu. O farmacêutico analisa a prescrição como um todo, mas foca nas possíveis interações entre múltiplos medicamentos e componentes prescritos. Além disso, controla quais prescrições podem estar ativas analisando também os estoques da farmácia hospitalar. Para confirmar uma prescrição, acessa a página de confirmação de prescrições, seleciona a prescrição desejada de uma lista de pendências e a confirma.

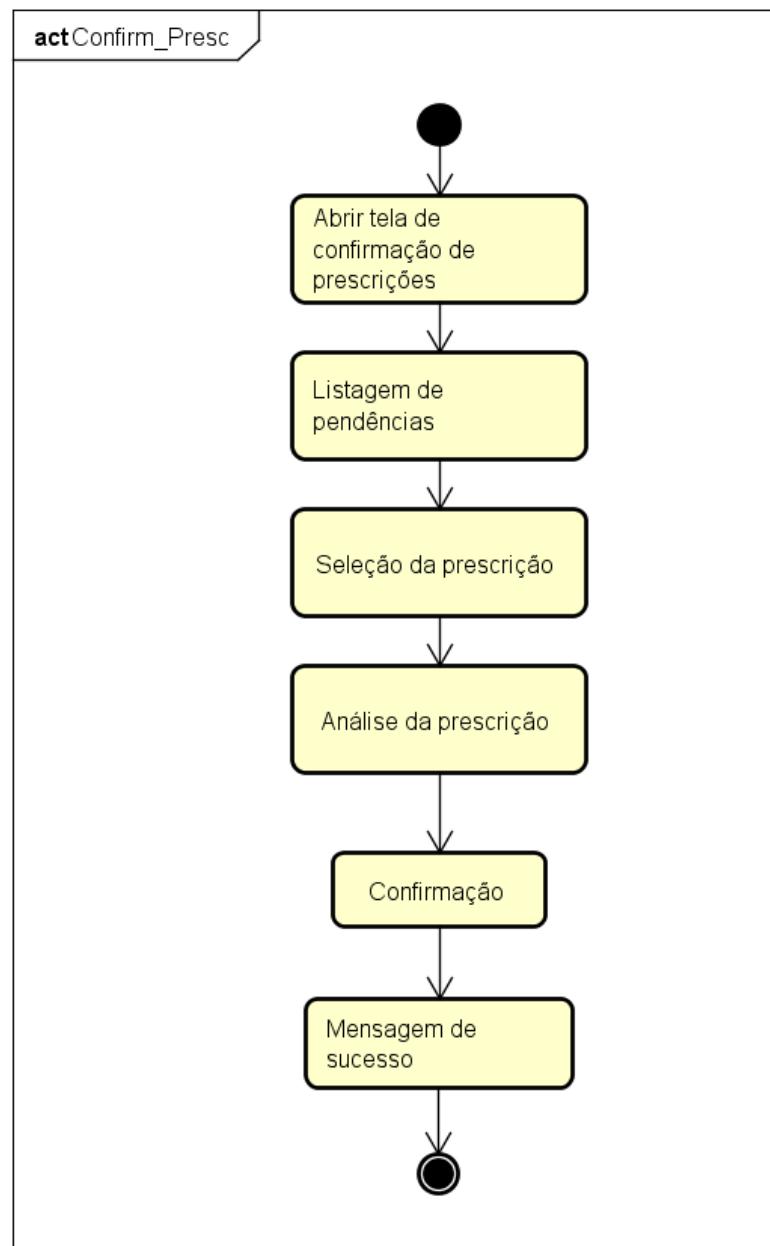


Figura 3.16 - Diagrama de atividade do caso de uso: Confirmação de prescrição

3.4.2.8. Caso de uso: Emissão de cronograma de medicação

Visando facilitar a rotina dos enfermeiros e garantir que todos os pacientes recebam sua medicação nos horários previstos, os enfermeiros podem, através deste caso de uso, conseguir um cronograma completo das administrações de medicamento previstas para aquele dia no hospital. Para isso, acessam a tela de emissão de cronograma a partir da sua página inicial. O sistema, então, checa as administrações a serem realizadas naquele dia e as ordena cronologicamente.

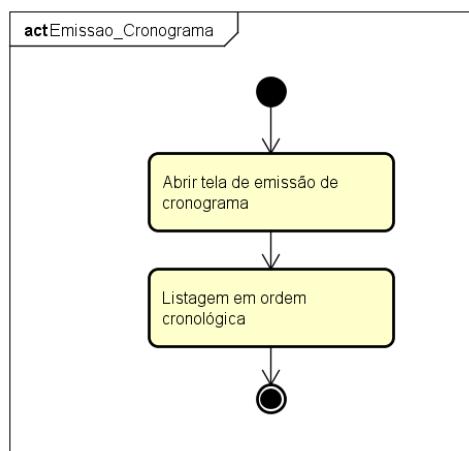


Figura 3.17 - Diagrama de atividade do caso de uso: Emissão de cronograma de medicação

3.4.2.9. Caso de uso: Registro de administração de medicamentos

Em continuidade ao caso de uso anterior, os enfermeiros devem registrar no sistema cada vez que medicam um paciente. Por meio da tela de administração de medicamentos, recebem a lista de administrações do dia, selecionam e confirmam a administração em questão.

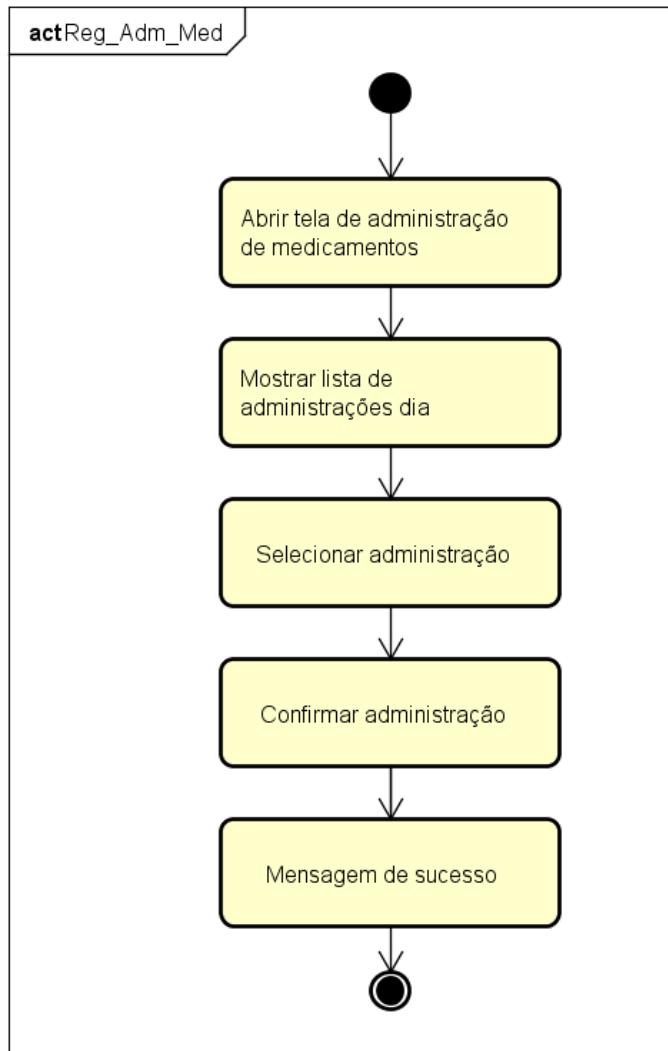


Figura 3.18 - Diagrama de atividade do caso de uso: Registro de administração de medicamentos

3.4.2.10. Caso de uso: Registro de ocorrência

Os enfermeiros devem ainda registrar ocorrências pontuais, geralmente não esperadas, como complicações do quadro médico do paciente, reação adversa a medicamentos, problemas na administração dos medicamentos etc. Fazem isto acessando a tela de registro de ocorrências, selecionando o paciente envolvido e preenchendo o formulário com os dados necessários.

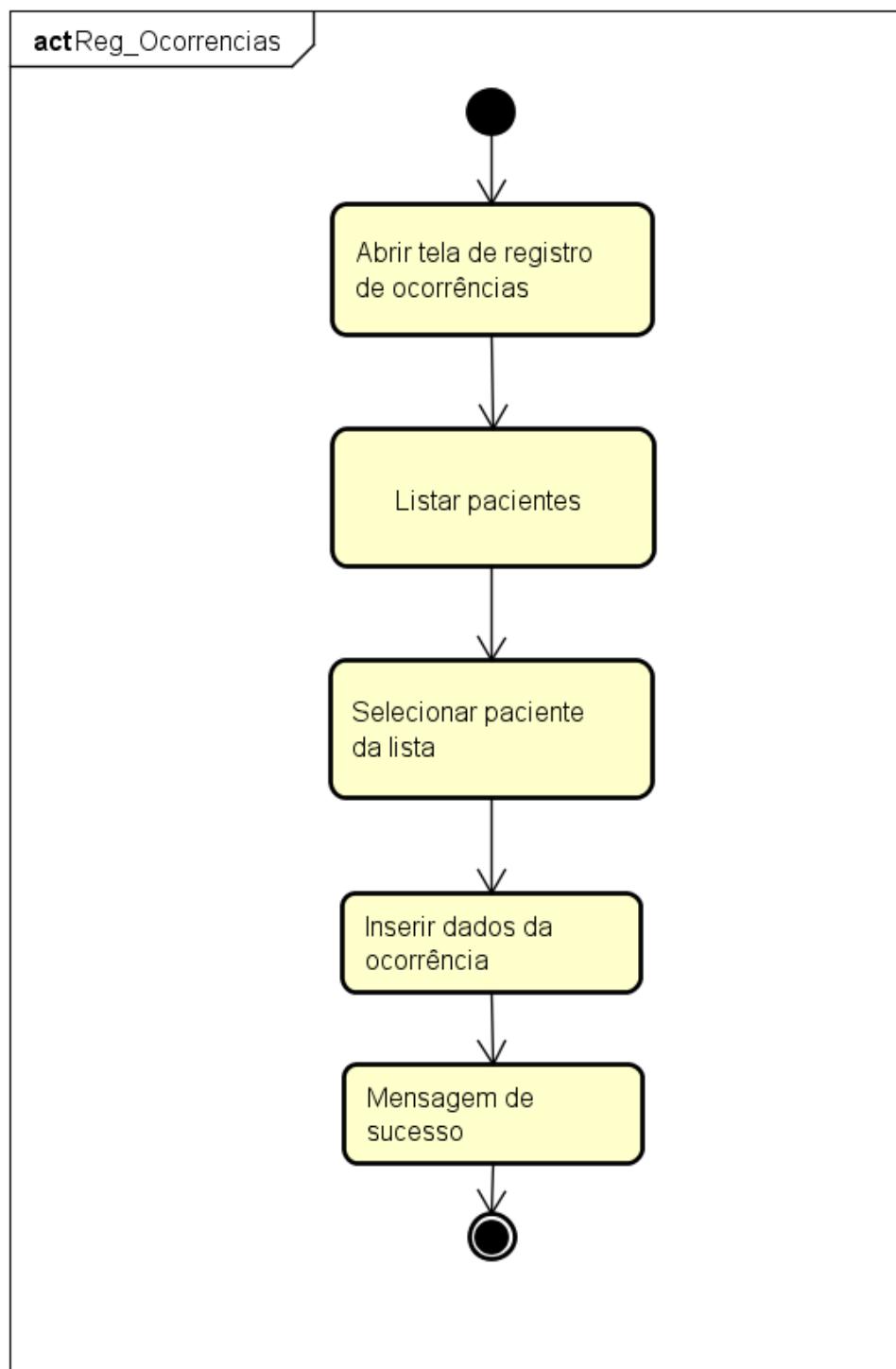


Figura 3.19 - Diagrama de atividade do caso de uso: Registro de ocorrências

3.5. ARQUITETURA

A arquitetura utilizada no sistema foi a de *framework* MVC, na qual o sistema é dividido em três partes: Modelo (*Model*), Visão (*Views*) e Controlador (*Controller*).

Nessa arquitetura, a visão torna-se responsável por exibir o *layout* da página com os dados necessários para o cliente, o modelo gerencia as informações da base de dados e as lógicas do negócio e o controlador responde às ações do usuário, fazendo as requisições e acessando o modelo.

A implementação das lógicas dos modelos e do controlador foi feita baseada em linguagem Java, enquanto as visões foram implementadas em *JavaScript*, de modo que usam o protocolo de comunicação HTTP para a troca de informações com o cliente. Para a implementação do *webservice*, foi utilizado o servidor de aplicação *open source Glassfish*.

Os modelos fazem a conexão com o banco de dados, requisitando e alterando os dados nele presentes. O banco de dados foi implementado em *MySQL* e populado inicialmente com informações em todas as tabelas (apresentadas no diagrama entidade-relacionamento) para a realização dos primeiros testes.

3.6. DIAGRAMAS DE CLASSE

O diagrama de classes descreve os tipos de objetos no sistema e seus relacionamentos. Cada classe é representada por seu nome, atributos e métodos, e em conjunto com as associações, mostra a estrutura utilizada pelo sistema para executar os casos de uso. Abaixo está apresentado esse diagrama para o sistema, estando omitidos os métodos básicos “*get*” e “*set*” dos atributos de cada classe. As classes apresentadas representam o modelo de negócios da aplicação, ou seja, a camada *model*.

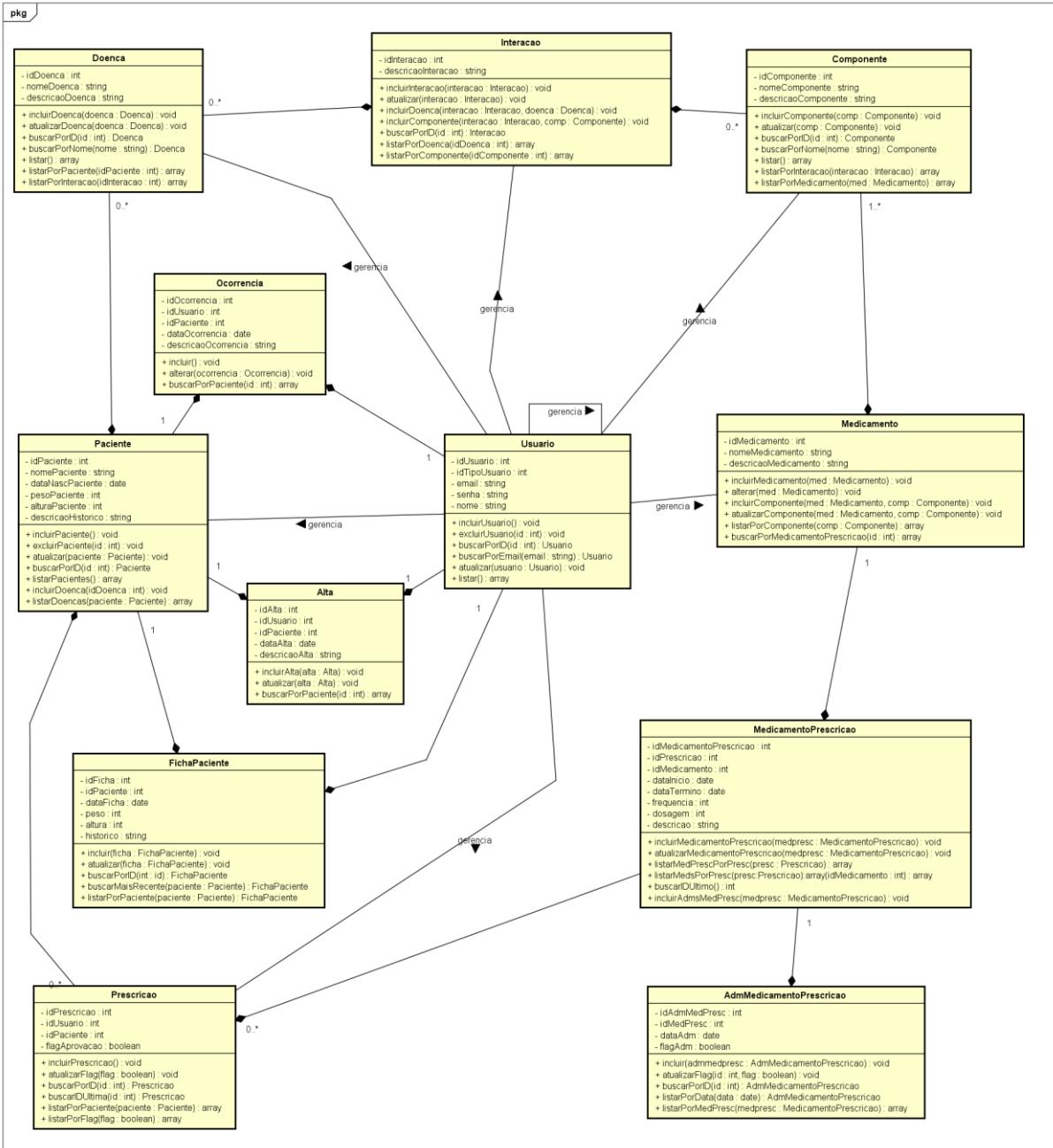


Figura 3.20 - Diagrama de classes do sistema

3.7. DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

Os diagramas de sequência têm como objetivo representar, de forma simples e lógica, onde e em qual ordem ocorrem os processos envolvidos em cada caso de uso. Desta forma, foram elaborados estes diagramas de forma que pudessem representar melhor o funcionamento do sistema, junto aos diagramas de atividade. Para simplificar estas representações, os *requests* entre as visões e o controlador

foram omitidos. Os diagramas estão apresentados agrupados da mesma maneira que os diagramas de atividades.

3.7.1. Casos de uso: usos básicos e gerenciamento do banco de dados

3.7.1.1. Caso de uso: *Login*

O usuário acessa a página de *login* e recebe um formulário para preencher seus dados. Ao enviá-los, pesquisa-se na base de dados, pelo método “*buscarPorEmail*”, o usuário com o *e-mail* informado. Caso seja encontrado, é então testada a senha para permitir o acesso.

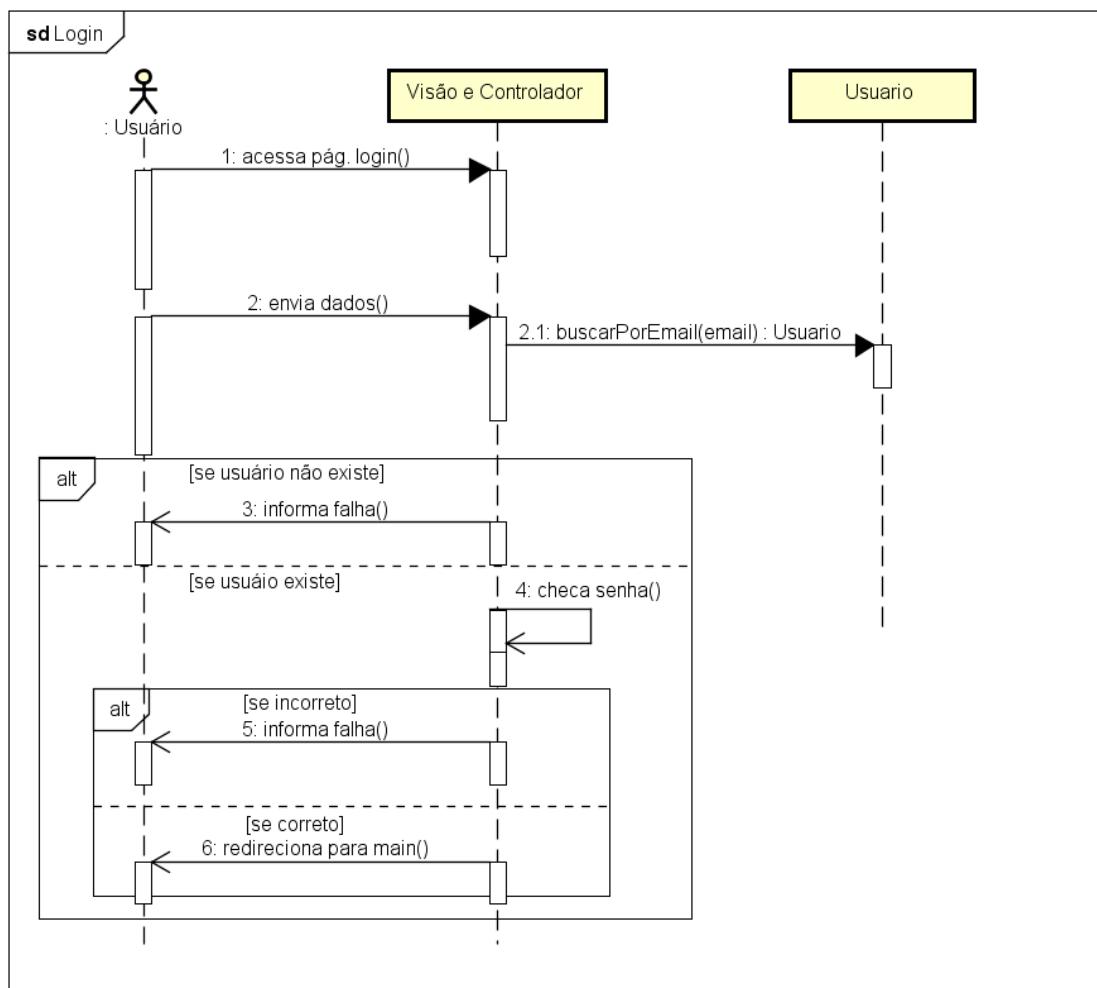


Figura 3.21 - Diagrama de sequência: *login*

3.7.1.2. Casos de uso: Gerenciamento de Usuários

O gerente acessa a página e recebe uma lista dos usuários, a partir do uso do método “listar” da classe “Usuário”. Após selecionar o usuário, recebe o formulário para preenchimento dos novos dados que, quando submetido, modifica a tabela de usuários por meio da função “alterar”.

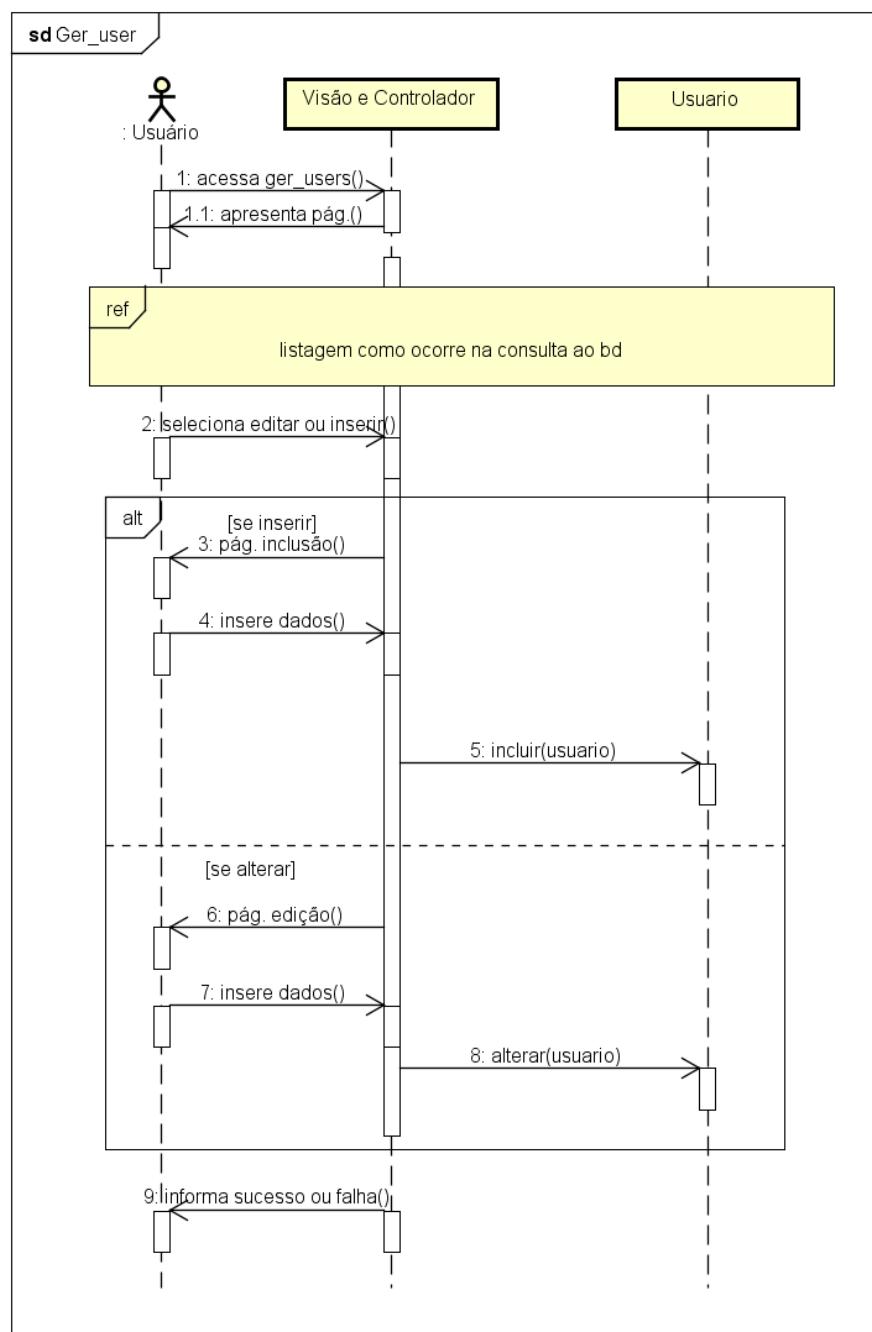


Figura 3.22 - Diagrama de sequência: gerenciamento de usuários

3.7.1.3. Caso de uso: Alteração de dados pessoais

O usuário acessa a página de alteração de dados pessoais, recebe o formulário com os dados e o envia para o sistema, que modifica a base de dados por meio da função “alterar” da classe “Usuario”.

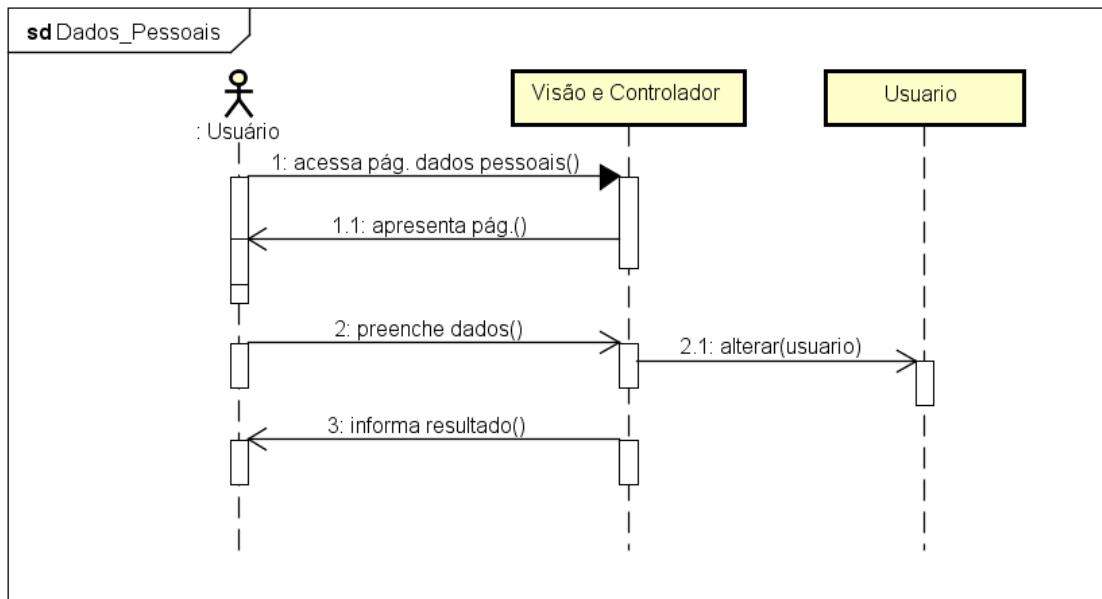


Figura 3.23 - Diagrama de sequência: alteração de dados pessoais

3.7.1.4. Caso de uso: Consulta ao banco de dados

Após acessar a página, o usuário recebe as opções de consulta de dados. Então, são buscados na base de dados, por meio dos métodos “listar”, todos os dados referentes à categoria escolhida, mais os dados essenciais para a definição do objeto, como componentes, no caso da seleção de medicamentos, ou doenças e componentes, no caso da seleção de interações. Feita a busca, os dados são apresentados ao usuário.

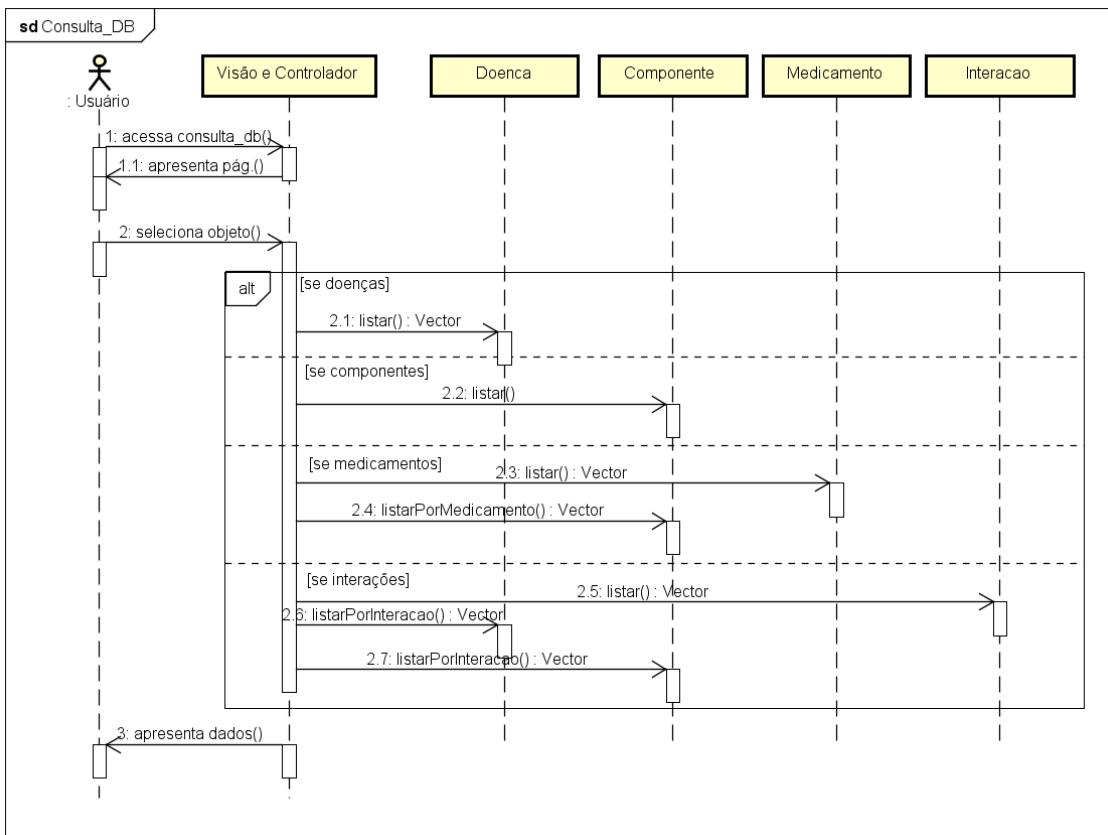


Figura 3.24 - Diagrama de sequência: consulta ao banco de dados

3.7.1.5. Caso de uso: Consulta a dados de pacientes

A consulta a dados de pacientes tem funcionamento bastante semelhante aos outros casos de consulta ao banco de dados, usando o método “listar” da classe “Paciente”. Além disso, lista as doenças de cada paciente, por meio do método “listarPorPaciente” da classe “Doença”, bem como apresenta informações da última ficha médica registrada para cada um deles, utilizando o método “buscarMaisRecentePorPaciente” da classe “FichaPaciente”.

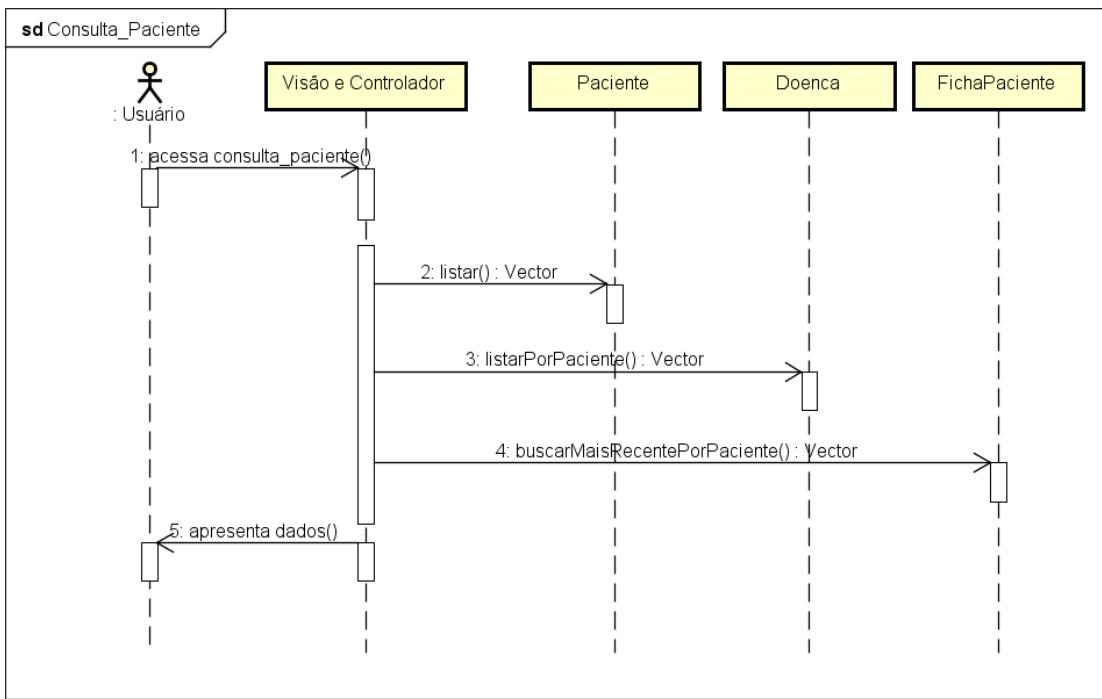


Figura 3.25 - Diagrama de sequência: consulta a dados de pacientes

3.7.1.6. Casos de uso: Gerenciamento de doenças, interações, medicamentos e componentes

O gerenciamento da base de dados envolve processos semelhantes aos da consulta à base de dados. Após acessar a página e receber as opções de objetos da base de dados de acordo com suas permissões, o usuário seleciona o que quer gerenciar. São então apresentados os dados já existentes com relação a tal objeto, como ocorre na consulta. O usuário escolhe se deseja inserir um novo elemento ou editar um já existente e em seguida recebe o formulário. Caso tenha escolhido doenças ou componentes, simplesmente insere os dados e estes são inseridos pelos métodos “incluir” ou “alterar” das respectivas classes. Caso tenha escolhido medicamento ou interação, deve também definir o número de componentes e doenças a serem relacionados. Vale mencionar que o sistema checa em seus métodos se já há na base de dados elementos iguais aos que estão tentando ser inseridos/alterados.

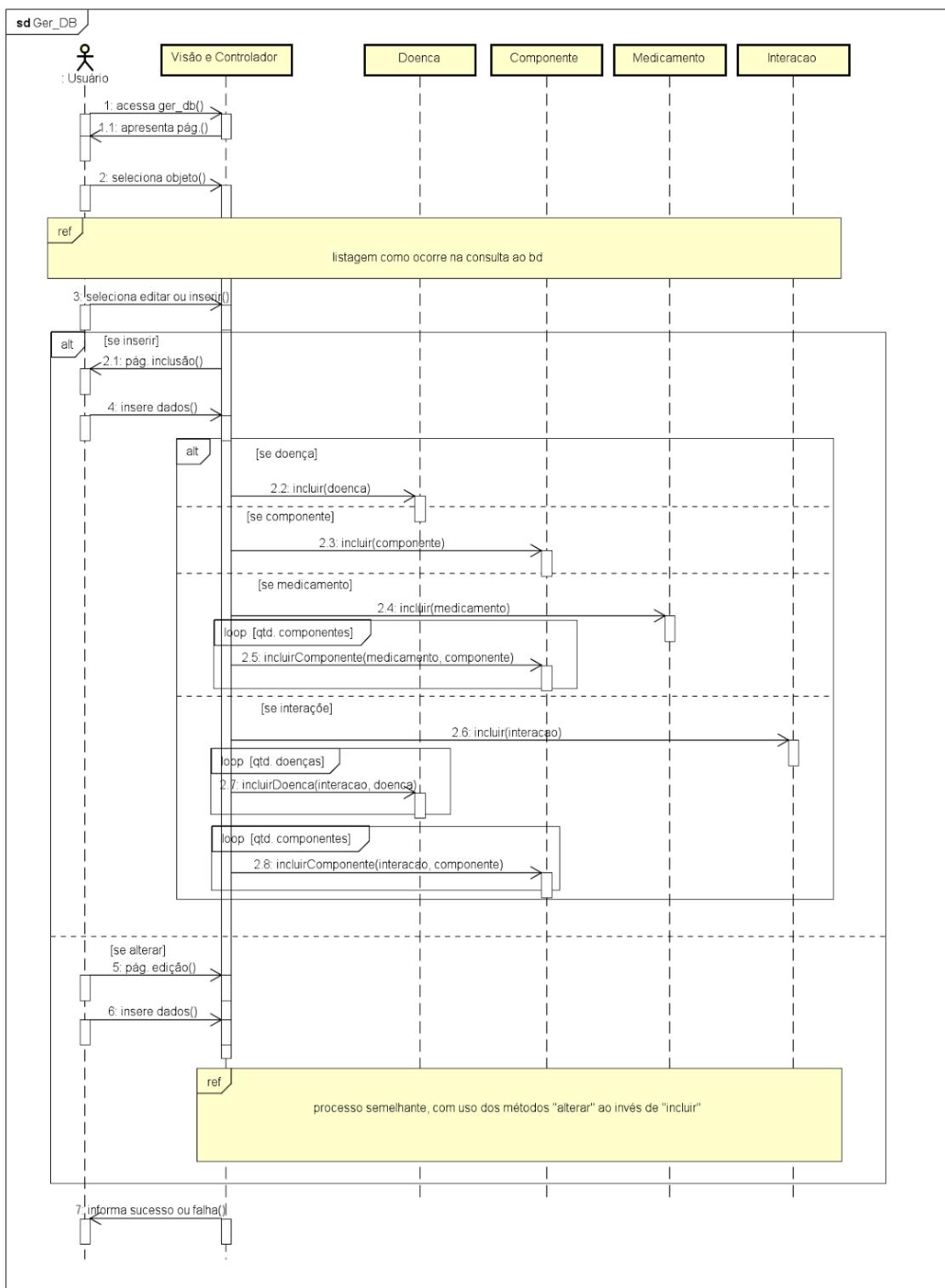


Figura 3.26 - Diagrama de sequência: gerenciamento do banco de dados

3.7.2. Casos de uso de gerenciamento de pacientes

3.7.2.1. Caso de uso: Gerenciamento de pacientes

O diagrama de sequência deste caso de uso foi omitido, dada sua simplicidade e funcionamento semelhante ao gerenciamento de outros elementos da base de dados. Basicamente, o usuário acessa a seção, recebe uma lista dos pacientes (como é feito na consulta), seleciona editar um paciente já existente ou inserir um nome e envia os dados para o sistema, que utiliza os métodos “incluir” ou “alterar” da classe “Paciente”.

3.7.2.2. Caso de uso: Início de consulta médica a paciente

Este caso de uso também é bastante simples. Basicamente, o médico acessa a página de consulta médica e recebe uma lista dos pacientes da mesma forma que ocorre na consulta a pacientes. A partir disso, seleciona um dos pacientes e é redirecionado para a página seguinte, onde pode dar prosseguimento a outros casos de uso.

3.7.2.3. Caso de uso: Gerenciamento de ficha médica de paciente

Uma vez que o paciente foi previamente selecionado no início da consulta médica, ao acessar esta página o usuário recebe do sistema uma lista das fichas médicas em nome do paciente especificado. Esta lista, ordenada por data, é requisitada por meio do método “listarPorPaciente”, da classe “FichaPaciente”. Então, o usuário escolhe se deseja editar uma destas listas ou inserir uma nova. Preenche os dados do formulário e submete para o servidor, que utiliza os métodos “inserir” ou “alterar” dessa classe para completar a requisição, apresentando ao usuário a mensagem de sucesso ou falha.

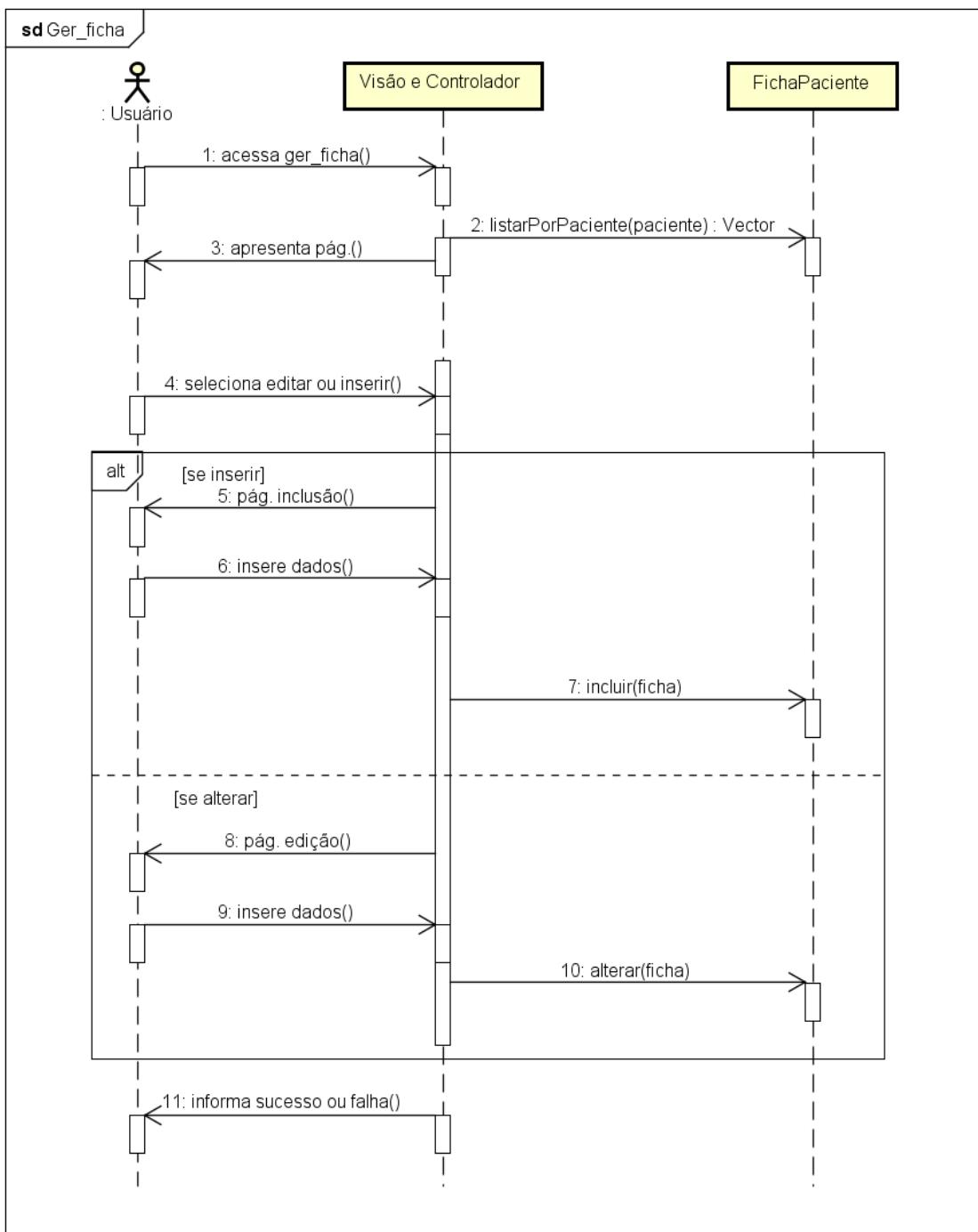


Figura 3.27 - Diagrama de sequência: gerenciamento de ficha médica de paciente

3.7.2.4. Caso de uso: Inclusão de doença de paciente

Ao acessar esta página, o usuário tem acesso à lista de doenças, seleciona a doença que deseja associar ao paciente e submete ao sistema. São utilizados os métodos “listar”, da classe “Doença”, e “incluirDoenca”, da classe “Paciente”.

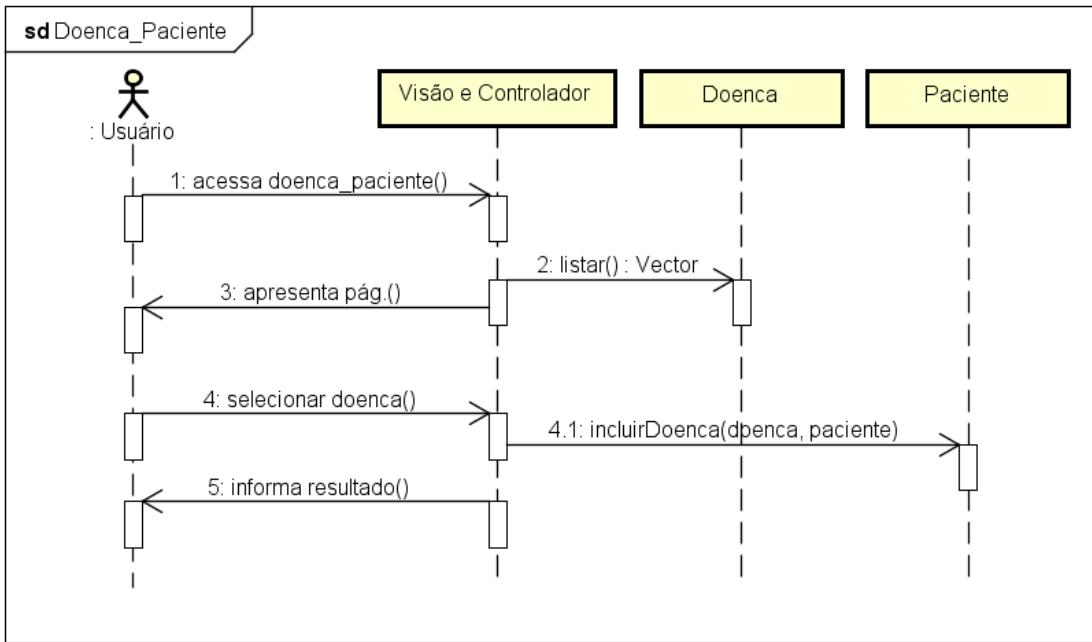


Figura 3.28 - Diagrama de sequência: inclusão de doença de paciente

3.7.2.5. Caso de uso: Prescrição de medicamento

Este é o caso de uso mais complexo e que demanda maior esforço do sistema. O usuário acessa a página de prescrição, define a quantidade de medicamentos a serem inseridos e preenche os dados necessários. O controlador requisita do modelo a lista de doenças do paciente, a lista de interações destas doenças, os componentes envolvidos nestas interações e os medicamentos que contém estes componentes, usando, respectivamente, os métodos “listarPorPaciente” (classe “Doença”), “listarPorDoença” (classe “Interacao”), “listarPorInteracao” (classe “Componente”) e “listarPorComponente” (classe “Medicamento”) para realizar a checagem de interações entre doenças do paciente e medicamentos prescritos. A checagem de medicamento já ativo é feita buscando as prescrições do paciente e os medicamentos destas prescrições, utilizando “listarPorPaciente” (classe “Prescricao”) e “listarMedPorPresc” (classe “MedicamentoPrescricao”), respectivamente. A checagem de dosagem é feita comparando a dosagem atribuída na prescrição com o valor da multiplicação da dosagem recomendada do medicamento e a massa do paciente, utilizando as informações obtidas pelos métodos “buscarPorId” das classes “Medicamento” e “FichaPaciente”. A última checagem realizada compara se os medicamentos prescritos interagem negativamente entre si ou com outros

medicamentos ativos no momento. Para isto, buscam-se os medicamentos ativos (já requisitados na checagem de medicamento já ativo), os componentes dos medicamentos ativos e dos a serem prescritos e as interações destes componentes, utilizando os métodos “listarPorMedicamento” (classe “Componente”) e “listarPorComponente” (classe “Interacao”).

Realizados os testes, a prescrição pode ou não ser aprovada. Se aprovada, a prescrição é inserida, seguida dos medicamentos desta prescrição e dos horários de administração de cada um destes medicamentos, por meio das funções “incluir” (classe “Prescricao”), “incluir” (classe “MedicamentoPrescricao”) e “incluirAdmsMedPresc” (classe “MedicamentoPrescricao”). Caso o teste falhe, o motivo é apresentado ao usuário junto ao formulário para reenviar os dados após a alteração.

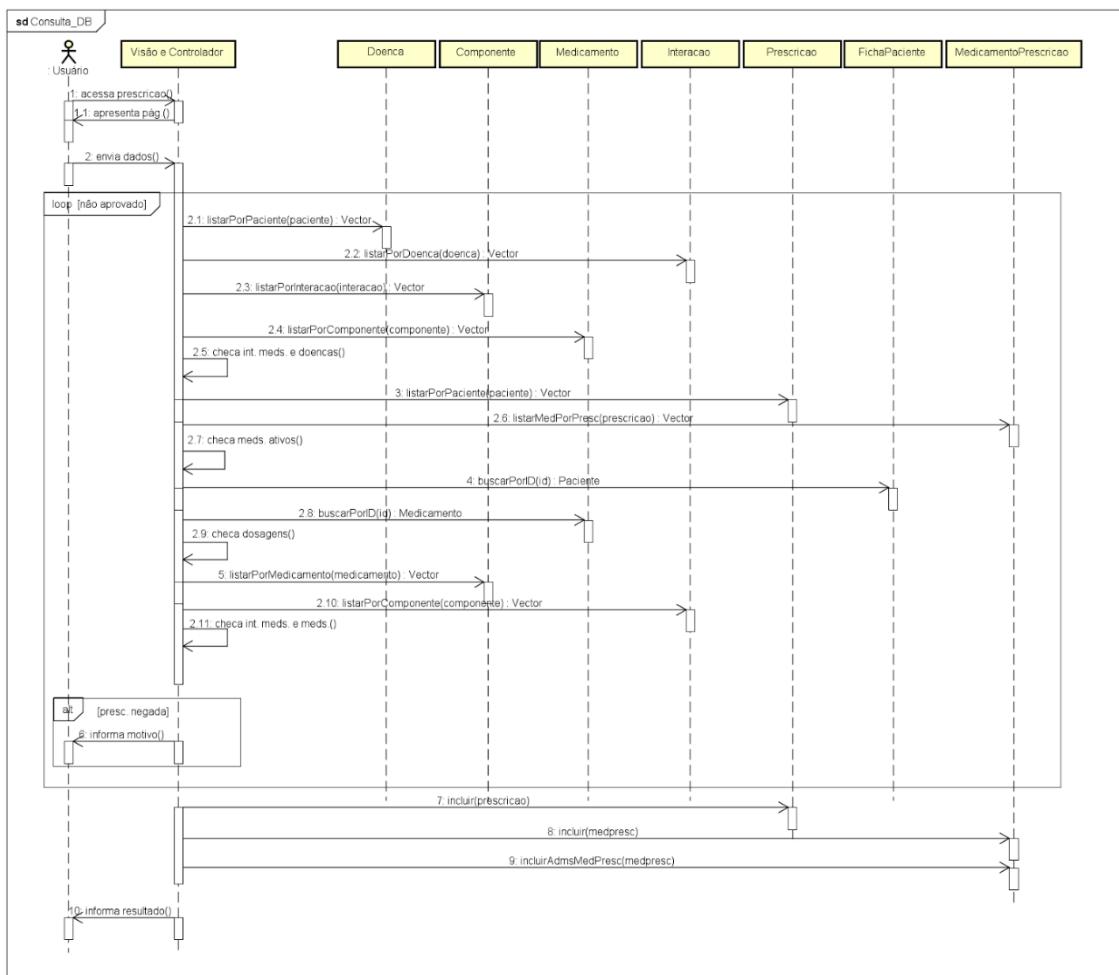


Figura 3.29 - Diagrama de sequência: Prescrição de medicamento

3.7.2.6. Caso de uso: Prescrição de alta

A prescrição de alta requer que o usuário apenas indique o motivo e a data da alta no formulário apresentado quando acessa a página. O sistema, então, utiliza o método “incluir”, da classe “Prescricao”, para concluir a operação, apresentando o resultado ao usuário.

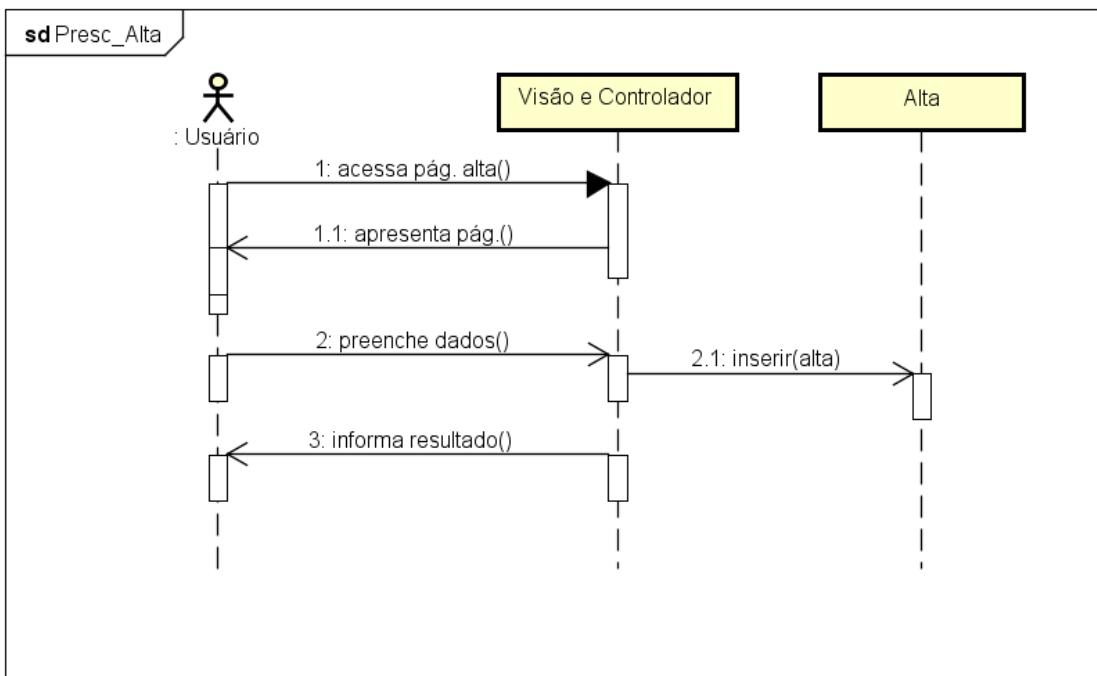


Figura 3.30 - Diagrama de sequência: Prescrição de alta

3.7.2.7. Caso de uso: Confirmação de prescrição

Ao acessar esta página, o usuário recebe uma lista de todas as prescrições com aprovação ainda pendente, o que é requerido do banco de dados por meio do método “listarPorFlag”, da classe “Prescricao”. Ao selecionar uma dessas prescrições, recebe a descrição completa da mesma e tem a opção de confirmá-la. Os dados da prescrição são requisitados pelos métodos “listarMedPrescPorPresc”, da classe “MedicamentoPrescricao”, e “buscarPorID”, da classe “Medicamento”. A alteração na prescrição é realizada utilizando “atualizarFlag”, da classe “Prescricao”.

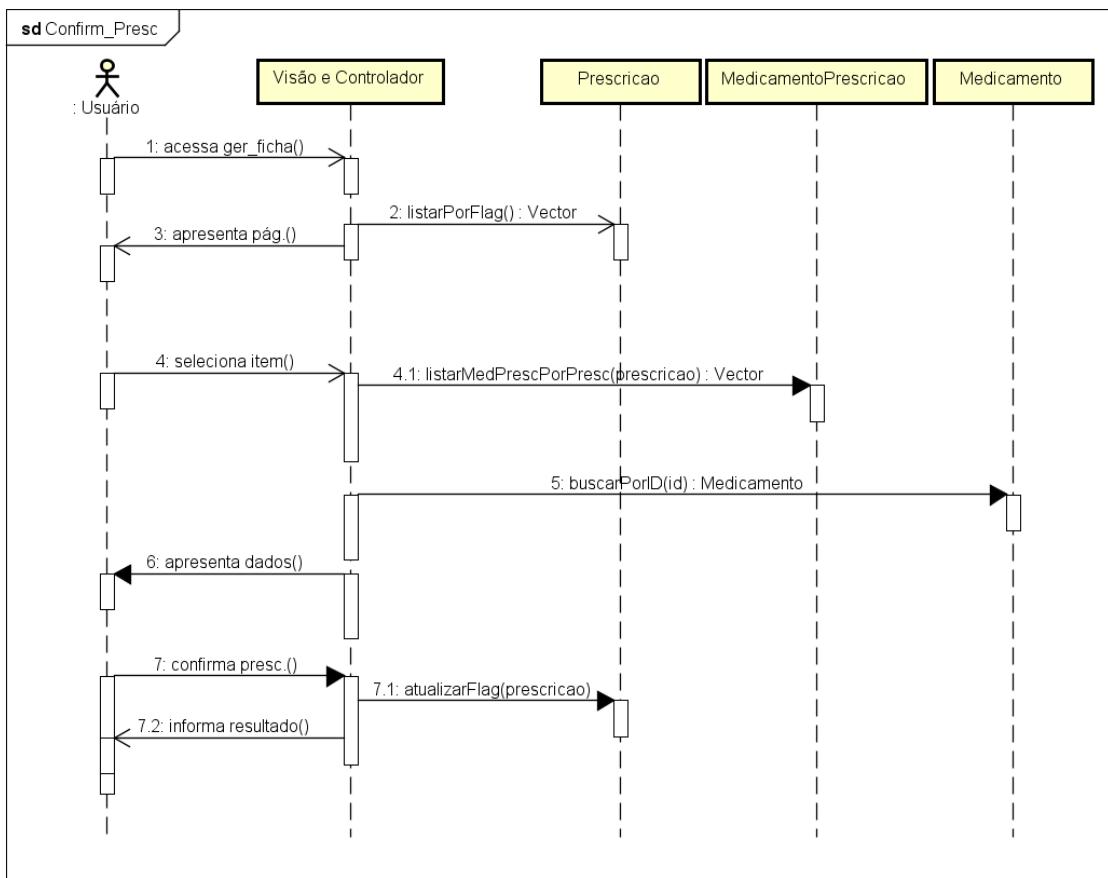


Figura 3.31 - Diagrama de sequência: Confirmação de prescrição

3.7.2.8. Caso de uso: Emissão de cronograma de medicação

Para que o usuário receba a lista dos medicamentos a serem administrados naquele dia, em ordem cronológica, são utilizados os métodos “listarPorData”, da classe “AdmMedPresc” e “buscarPorID”, da classe “MedicamentoPrescrição”. Como a emissão de cronograma segue o mesmo procedimento do início do caso de uso de registro de administração, esse diagrama foi omitido.

3.7.2.9. Caso de uso: Registro de administração de medicamentos

Nesta página, o usuário pode, após receber o cronograma das administrações diárias, marcar a administração como realizada. O sistema então altera a *flag* do registro desta administração, utilizando o método “atualizarFlag” da classe “AdmMedPresc”.

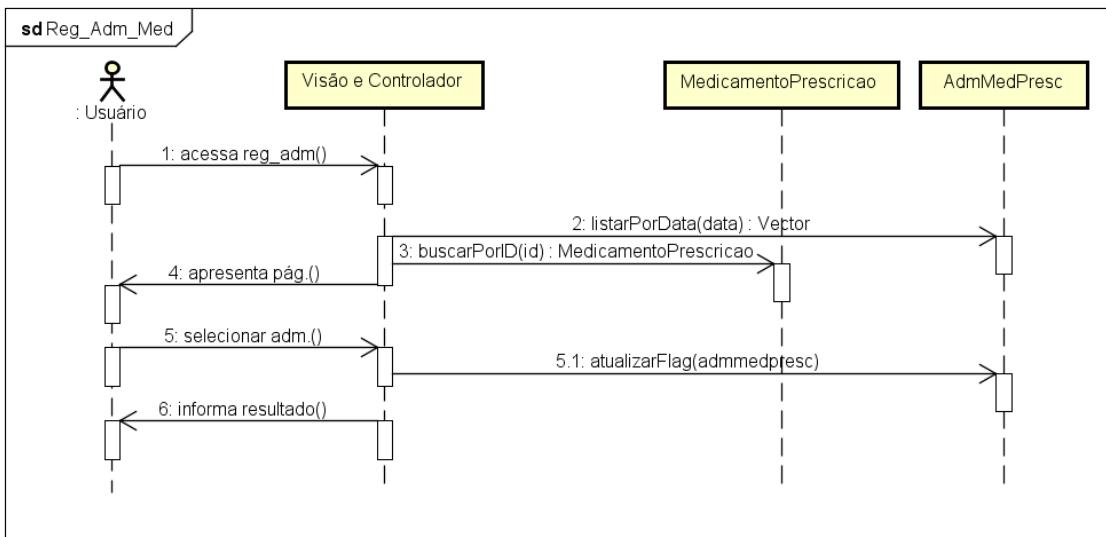


Figura 3.32 - Diagrama de sequência: Registro de administração de medicamentos

3.7.2.10. Caso de uso: Registro de ocorrência

Por fim, o registro de ocorrência também é bastante simples e assemelha-se à prescrição de alta. O usuário seleciona de uma lista o paciente envolvido na ocorrência, preenche a data e a descrição e submete. São utilizados os métodos “listar”, da classe “Paciente”, e “incluir”, da classe “Ocorrencia”.

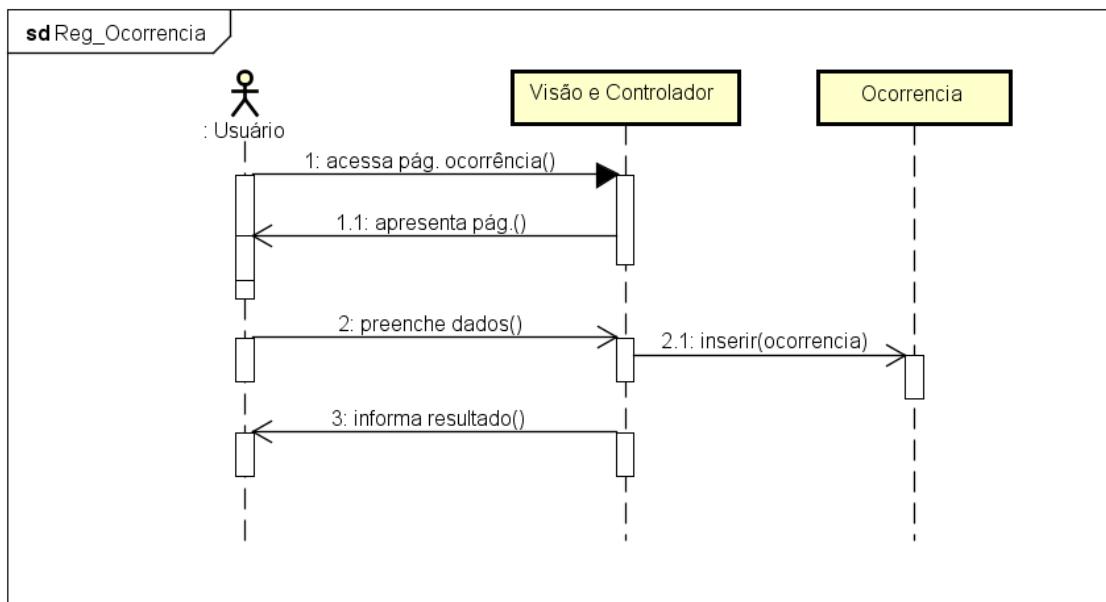


Figura 3.33 - Diagrama de sequência: Registro de ocorrências

4. DESENVOLVIMENTO

Uma plataforma *web* foi desenvolvida para atender aos casos de uso que foram especificados anteriormente. A seguir, estão apresentadas as telas de interface desenvolvidas, arquitetadas de maneira simples e concisa para facilitar o bom uso pelos usuários. Desta forma, busca-se reduzir o espaço para erros operacionais provenientes de dificuldades no entendimento da plataforma desenvolvida, o que é de extrema relevância dado o contexto no qual será utilizada.

4.1. USUÁRIO

A seguir serão exibidas as páginas destinadas a todos os usuários cadastrados do sistema.

4.1.1. Página Inicial

A página inicial do software apresenta algumas informações sobre o que a plataforma oferece ao cliente, além de possuir a opção de “*Login*” e de entrar em contato com os desenvolvedores.

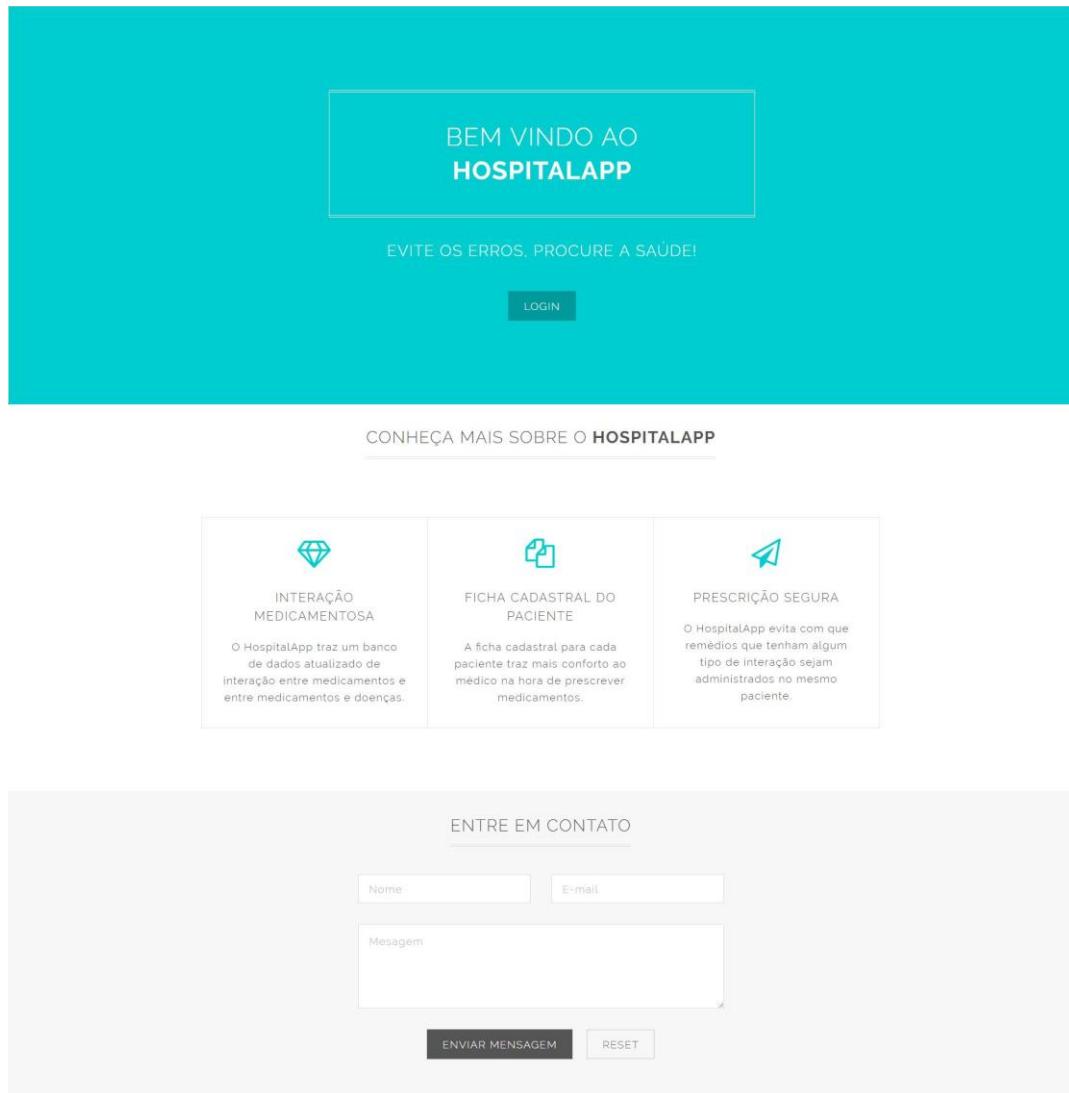


Figura 4.1 - Página inicial do Software

4.1.2. Tela de *Login*

A tela de *login* solicita o e-mail e a senha para o usuário. Não existe a possibilidade de se cadastrar no aplicativo, uma vez que foi pensado de forma que o acesso seja restrito aos profissionais de um ambiente específico. Portanto, o *login* só pode ser feito pelos usuários já cadastrados no sistema.

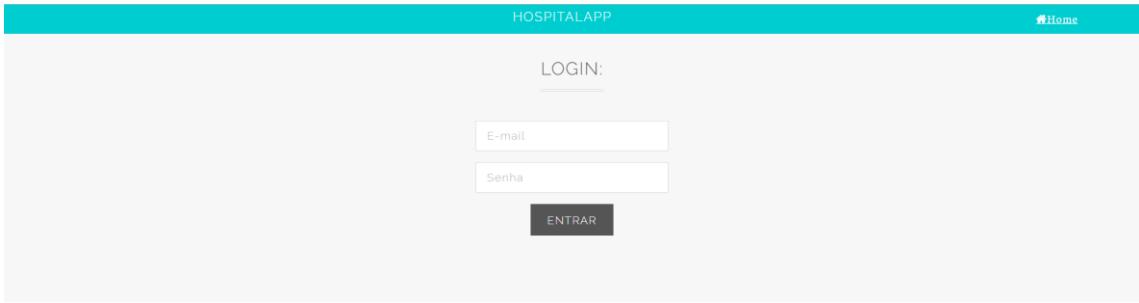


Figura 4.2 - Página de *login*

4.1.3. Tela Principal

Quando o usuário logar no sistema, ele será redirecionado para a página inicial. Além da saudação com o nome do usuário, a página irá mostrar as opções do usuário, que variam de acordo com o tipo de usuário logado e seus respectivos casos de uso, como pode ser visto na Figura 4.3 - Página da tela principal.

Uma opção de “Logout” também é exibida no canto superior direito da tela, possibilitando com que o usuário volte a tela inicial, além da opção “Home”, que volta para a tela principal.



Figura 4.3 - Página da tela principal

4.1.4. Consulta a Banco de Dados

Uma das opções de qualquer usuário é consultar os bancos de dados de medicamentos, componentes, doenças e interações. Essa página permite que os usuários estejam cientes de todas as interações que o sistema possui em seu banco de dados, possibilitando uma prescrição segura e a verificação da necessidade de atualizações.

Na página do banco de dados de medicamentos, os remédios são mostrados em forma de lista, trazendo além da descrição daquele medicamento, seus respectivos componentes. Tais componentes são listados na página do banco de dados de componentes, trazendo também suas descrições.

O banco de dados de doenças lista todas as doenças presentes no sistema, além de mostrar a sua descrição. Por último, a página do banco de dados de interação mostra aos usuários se a interação é positiva ou negativa, além de mostrar quais componentes ou doenças estão atreladas àquela interação.

Todas as páginas de banco de dados possuem, além dos botões de “Logout” e “Home”, um botão para voltar à página inicial de consulta. As páginas do ServiceWeb podem ser vistas nas imagens a seguir.



Figura 4.4 - Página consulta a banco de dados

CONSULTA A MEDICAMENTOS		
LISTA DE MEDICAMENTOS		
Nome	Descrição	Componentes
Apracur	Gripe, resfriado, febre	20% Ácido Ascórbico, 60% Dipirona Monoidratada, 20% Maleato de Clorfeniramina
Neosalidina	Febre, dor de cabeça	50% Cafeína, 30% Dipirona, 20% Mucato de Isometepteno
Resfenol	Gripe, resfriado, febre	25% Maleato de Clorfeniramina, 25% Cloridrato de Fenilefrina, 50% Paracetamol
Miosan	Relaxante muscular	90% Cafeína, 10% Cloridrato de Ciclobenzaprina

Figura 4.5 - Página do banco de dados de medicamentos

CONSULTA A COMPONENTES	
LISTA DE COMPONENTES	
Nome	Descrição
Cafeína	Dilatação dos vasos periféricos
Ácido Ascórbico	Ajuda a resistir às doenças no coração
Dipirona Monoiodratada	Analgésico e antitérmico
Maléato de Clorfeniramina	Tratamento dos sintomas da gripe

Figura 4.6 - Página do banco de dados de componentes

CONSULTA A DOENÇAS	
LISTA DE DOENÇAS	
Nome	Descrição
Cefaleia	Dor de Cabeça
Gripe	Resfriado, Febre, Constipação
Fibromialgia	Dor Muscular
Glaucoma	Doença do Nervo Óptico
Diarreia Aguda	Fezes Frequentes e Abundantes

Figura 4.7 - Página do banco de dados de doenças

CONSULTA A INTERAÇÕES		
LISTA DE INTERAÇÕES		
Descrição	Componentes	Doenças
Negativa: Miosan e Glaucoma	Cafeína, Cloridrato de Ciclobenzaprina	Glaucoma

Figura 4.8 - Página do banco de dados de interações

4.1.5. Alteração de Dados Pessoais

Esta página permite que o usuário altere seus dados pessoais: tanto seu e-mail de *login* como seu nome e sua senha.

NOME DO APP	
DADOS PESSOAIS	
Eduardo Kavai	
edkavai@gmail.com	
Senha	
ALTERAR	

Figura 4.9 - Página de alteração de dados pessoais

4.2. GESTOR

A seguir, estão apresentadas as páginas do software referentes ao uso exclusivo dos gestores do site. A Figura 4.10 - Página de gerenciamento de usuários mostra a página principal de um gestor.

4.2.1. Gerenciamento de Usuários

Os gestores do software são os únicos capazes de, além de modificar seus próprios dados, modificar também os dos outros usuários, com um adendo: a possibilidade de modificar o tipo de usuário.

A página em questão lista todos os usuários do sistema, os ordenando por cargo, dando a possibilidade de escolha ao gestor de escolher qual será editado. Existe também a funcionalidade de incluir um novo usuário, tornando os gestores os únicos responsáveis pelo gerenciamento de todos os outros usuários.

Ao clicar no botão “Inserir”, o gestor será redirecionado para a página de cadastro de clientes, onde serão requisitadas as informações do novo paciente. A escolha do tipo de usuário é limitada nas únicas opções possíveis, evitando com que o usuário escolha um cargo inexistente.

Na página de edição de usuário, além de conseguir editar todas as informações, o gestor também pode excluir aquele usuário, deletando suas informações do banco de dados.

	Nome	Cargo	E-mail
EDITAR	Matheus Berloff	Gestor	matheus.berloff@gmail.com
EDITAR	Eduardo Kaval	Gestor	edkaval@gmail.com
EDITAR	Greg	Médico	drcasa@gmail.com
EDITAR	Franco Stein	Médico	dr.franco.stein@gmail.com
EDITAR	Carlos	Enfermeiro	charlie@gmail.com
EDITAR	Walter	Farmacêutico	walter.branco@gmail.com

Figura 4.10 - Página de gerenciamento de usuários

Figura 4.11 - Página de cadastro de usuários

Figura 4.12 - Página de alteração de usuários

4.3. MÉDICO

As páginas listadas a seguir são referentes aos casos de uso dos usuários médicos. A imagem a seguir mostra a página principal para um médico, acrescentando as opções “Gerenciamento de Doenças” e “Consulta Médica”

Figura 4.13 - Página principal de um médico

4.3.1. Gerenciamento de Doenças

Ao clicar no botão “Gerenciamento de Doenças” o usuário é redirecionado a uma página que lista todas as doenças cadastradas no banco de dados, com suas

respectivas descrições, além de um botão “Editar” ao lado de cada doença. A página também exibe um botão de “Inserir Doenças”.

A página de cadastro de doenças mostra ao usuário duas caixas de texto, uma referente ao nome da doença e outra referente a sua descrição. O botão “Inserir” adiciona as informações escritas pelo médico no banco de dados.

A página de alteração de doenças permite aos usuários duas funcionalidades: a de modificação da doença existente ou a sua exclusão do banco de dados. A página traz duas caixas de texto, com as informações da doença escolhida, evitando com que o usuário se confunda e altere a doença errada.

The screenshot shows a web application interface titled 'HOSPITALAPP'. At the top right are buttons for 'Voltar', 'Home', and 'Logout'. Below the title is a button labeled 'INserir Doença'. The main content area is titled 'LISTA DE DOENÇAS' and displays a table with five rows of disease information:

	Nome	Descrição
EDITAR	Cefaleia	Dor de Cabeça
EDITAR	Gripe	Resfriado, Febre, Constipacao
EDITAR	Fibromialgia	Dor Muscular
EDITAR	Glaucoma	Doença do Nervo Optico
EDITAR	Diarreia Aguda	Fezes Frequentes e Abundantes

Figura 4.14 - Página de gerenciamento de doenças

The screenshot shows a web application interface titled 'NOME DO APP'. At the top right are buttons for 'Voltar', 'Home', and 'Logout'. Below the title is a section titled 'CADASTRO DE DOENÇAS' containing two input fields: 'NOME' and 'DESCRÍÇÃO', each with a placeholder text ('Nome' and 'Descrição'). To the right of the 'DESCRÍÇÃO' field is a large text area. At the bottom right is a blue button labeled 'INserir'.

Figura 4.15 - Página de cadastro de doenças

HOSPITALAPP

ALTERAÇÃO DE DOENÇAS

NOME
Cefaleia

DESCRIPÇÃO
Dor de Cabeça

ALTERAR

EXCLUIR

Figura 4.16 - Página de alteração de doenças

4.3.2. Consulta de Pacientes

A página de consulta de pacientes, em um primeiro momento, traz a lista de todos os pacientes presente no banco de dados, sua data de nascimento, sua ficha médica (data de entrada, altura e peso), o histórico do paciente e suas doenças. Além dessas informações o médico pode escolher qual dos pacientes deseja fazer uma consulta apertando o botão “Selecionar” presente à esquerda ao lado de cada paciente, como pode ser visto na Figura 4.17 - Página inicial da consulta médica.

Ao selecionar um dos pacientes, são exibidas as seguintes opções: “Ficha médica”, “Prescrição”, “Alta” e “Inserir Doença”, que serão especificados a seguir. O botão “Voltar” no canto superior direito da página redireciona o usuário novamente a página inicial de consulta, podendo escolher outro paciente para consulta.

HOSPITALAPP

CONSULTA MÉDICA

LISTA DE PACIENTES

	Nome	Data nascimento	Ficha médica	Histórico	Doenças
SELECIONAR	João Rafael	1949-12-01	Data: 2017-10-03 Altura: 175cm Peso: 85kg	Teve problemas no coração	Fibromialgia
SELECIONAR	Roberto Monteiro	1937-04-28	Data: 2016-09-11 Altura: 180cm Peso: 80kg	Teve parada cardiorrespiratória	Glaucoma

Figura 4.17 - Página inicial da consulta médica



Figura 4.18 - Página da consulta médica

4.3.3. Ficha Médica

Esta página lista todas as fichas médicas referentes ao paciente escolhido pelo médico na página inicial da consulta médica. Além do nome do paciente, também são exibidas as datas em que as fichas foram criadas, e um botão “Editar” que possibilita a alteração da ficha cadastrada.

A página também apresenta um botão “Inserir Fichas” que redireciona o usuário a página de cadastro de fichas. Como o médico já fez a escolha do paciente anteriormente, as únicas informações que são requisitadas são o peso, a altura e descrição da ficha. A data é adicionada automaticamente e refere-se a data do momento da inclusão.

Por outro lado, na página de alteração de ficha, o usuário pode editar a data, que possui três caixas de texto: do dia, mês e ano. Além disso, o médico pode alterar o peso, a altura e também a descrição da ficha.



Figura 4.19 - Página de gerenciamento de fichas

Figura 4.20 - Página de cadastro de fichas

Figura 4.21 - Página de alteração de fichas

4.3.4. Prescrição

Ao apertar o botão “Prescrição” o usuário é redirecionado a página de prescrição de medicamentos. Esta página mostra o nome do paciente que está sendo editado e a data atual, a qual será a data da prescrição. O usuário terá que escolher o medicamento que deseja prescrever entre as opções cadastradas no banco de dados, a dosagem em miligramas, o intervalo em horas no qual o remédio deve ser administrado, a data de início, a data de término e por último a descrição.

O botão “+Medicamentos” e “-Medicamentos” alteram a quantidade de medicamentos que serão prescritos ao paciente. Ao apertar o botão “+Medicamentos” o software adiciona outro campo para preenchimento do usuário, como pode ser visto na Figura 4.22 - Página de prescrição de medicamentos.

O software faz a verificação do medicamento e procura por interações entre as doenças do paciente e os medicamentos administrados, e retorna ao médico uma resposta negativa caso aquele paciente não deva ser medicado como está prescrito.

PACIENTE
João Rafael

DATA
14/11/2017

MEDICAMENTO #1

- Medicamento -

DOSAGEM (MG)

INTERVALO (H)

DATA INÍCIO

dd/mm/aaaa --::--

DATA TÉRMINO

dd/mm/aaaa --::--

DESCRIPÇÃO

MEDICAMENTO #2

- Medicamento -

DOSAGEM (MG)

INTERVALO (H)

DATA INÍCIO

dd/mm/aaaa --::--

DATA TÉRMINO

dd/mm/aaaa --::--

Figura 4.22 - Página de prescrição de medicamentos

4.3.5. Alta

A página de prescrição de alta possibilita ao usuário cadastrar a alta do paciente, apenas sendo necessário a inclusão da data da alta e de sua descrição.

Dia (DD)

Mes (MM)

Ano (YYYY)

Descrição

INserir

Figura 4.23 - Página de prescrição de alta

4.3.6. Inserção de doença de paciente

Esta página permite com que o médico escolha entre as doenças cadastradas no banco de dados para adicionar ao paciente em questão. A página mostra o nome do paciente selecionado e o campo para inserção da doença.

Figura 4.24 - Página de inserir doenças a um paciente

4.4. ENFERMEIRO

As páginas a seguir são as páginas destinadas aos usuários do tipo enfermeiro. Além das páginas citadas nessa seção, o enfermeiro também pode acessar a página de gerenciamento de doenças especificada na seção anterior, na página 53, bem como as páginas destinadas a todos os usuários.

A imagem abaixo representa a página inicial de um enfermeiro.

Figura 4.25 - Página principal de um enfermeiro

4.4.1. Gerenciamento de Pacientes

O botão “Gerenciamento de Pacientes” redireciona o usuário para uma página em que são listados todos os pacientes presentes no banco de dados, com seus

respectivos botões “Editar”, que permite ao enfermeiro alterar as informações de um paciente já existente, além do botão “Inserir Paciente” na parte superior da página, o qual redireciona o cliente para a página de cadastro de pacientes.

A página de cadastro de paciente solicita ao usuário o nome do paciente, seu endereço e a data de nascimento, que está dividida em três caixas de texto, a do dia, do mês e do ano.

A página de alteração de paciente, além de todas as solicitações presentes na página de cadastro, conta com um botão “Excluir”, que exclui do sistema quaisquer informações ligadas àquele paciente.

Nome
João Rafael
Roberto Monteiro

Figura 4.26 - Página de gerenciamento de pacientes

Figura 4.27 - Página de cadastro de pacientes

Figura 4.28 - Página de alteração de pacientes

4.4.2. Emissão de Cronograma

A página de emissão de cronograma lista todos os medicamentos que devem ser administrados no dia em que a página é acessada, mostrando para qual paciente o remédio deve ser dado, o horário e a dosagem. Esta página foi pensada para facilitar o trabalho do enfermeiro e evitar com que algum remédio seja administrado.

Paciente	Remédio	Hora	Dosagem (mg)
João Rafael	Apracur	00:00	500
João Rafael	Apracur	08:00	500
João Rafael	Apracur	16:00	500
João Rafael	Miosan	00:00	700

Figura 4.29 - Página de emissão de cronograma de remédios

4.4.3. Administração de Medicamentos

A página de administração de medicamentos se assemelha com a página de emissão de cronograma de remédios. Nessa página, além de listar os medicamentos que devem ser administrados no dia de acesso a página, o enfermeiro também pode registrar se o medicamento foi administrado corretamente, evitando com que algum dos medicamentos sejam esquecidos ou administrados duas vezes. O usuário deve apertar o botão “Administrar” caso o remédio tenha sido tomado pelo paciente.

Paciente	Remédio	Hora	Dosagem (mg)
ADMINISTRAR João Rafael	Apracur	00:00	500
ADMINISTRAR João Rafael	Apracur	08:00	500
ADMINISTRAR João Rafael	Apracur	16:00	500
ADMINISTRAR João Rafael	Miosan	00:00	700

Figura 4.30 - Página de registro de administração de medicamentos

4.4.4. Registro de Ocorrências

A página de registro de ocorrência permite ao enfermeiro registrar qualquer tipo de ocorrência que tenha acontecido com um paciente e um determinado dia, como por exemplo um remédio não administrado ou uma reação negativa a algum medicamento prescrito.

O usuário deve escolher o paciente dentre os que estão presentes no banco de dados, além de escolher a data e descrever a ocorrência.

Figura 4.31 - Página de registro de ocorrências de medicamentos

4.5. FARMACÊUTICO

A páginas a seguir são exclusivas dos usuários do tipo farmacêutico, que também podem acessar as páginas listadas na seção “4.1. Usuário”. A figura abaixo mostra a página principal para um usuário desse tipo.

Figura 4.32 - Página principal para um farmacêutico

4.5.1. Gerenciamento de Medicamentos, Componentes e Interações

O botão “Gerenciamento de Interações e Medicamentos” redireciona o usuário para uma página com três botões: “Medicamentos”, “Interações” e “Componentes”. Cada um desses botões leva a uma nova página de gerenciamento diferente, que serão especificadas a seguir.



Figura 4.33 - Página de gerenciamento de banco de dados

4.5.2. Gerenciamento de Medicamentos

A página de gerenciamento de medicamentos lista todos os medicamentos presentes no banco de dados, trazendo o nome, descrição e componente de cada medicamento. No extremo esquerdo da cada linha existe o botão “Editar” que redireciona a página para a edição daquele medicamento específico. Além disso, existe um botão “Inserir Medicamentos” que permite ao farmacêutico inserir um novo medicamento.

A página de cadastro de medicamentos requer que o usuário preenche o nome do novo medicamento, a dosagem em miligramas por quilograma, a descrição daquele medicamento e seus respectivos componentes, dentre aqueles que estão cadastrados no sistema e suas respectivas porcentagens. No final da página existem dois botões: “+Componente” e “-Componente”. Esses botões são os responsáveis por modificar o número de componentes a serem preenchidos na página de acordo com a necessidade do usuário. Ao apertar o botão inserir o Software insere na tabela “Medicamento” as informações referentes ao medicamento e na tabela “ComponenteMedicamento” as informações referentes aos componentes presentes no medicamento cadastrado.

O farmacêutico também pode editar um medicamento já existente. Esta página possibilita a alteração do nome, dosagem e descrição. Também permite mudar as porcentagens e os componentes já existentes, além de adicionar ou remover novos componentes daquele medicamento. O botão “alterar” no final da página confirma a mudança e modifica o banco de dados.

	Nome	Descrição	Componentes
EDITAR	Apracur	Gripe, resfriado, febre	20% Ácido Ascórbico, 60% Dipirona Monoidratada, 20% Maleato de Clorfeniramina
EDITAR	Neosalidina	Febre, dor de cabeça	50% Cafeína, 30% Dipirona, 20% Mucato de Isometepteno
EDITAR	Resfenol	Gripe, resfriado, febre	25% Maleato de Clorfeniramina, 25% Cloridrato de Fenilefrina, 50% Paracetamol
EDITAR	Miosan	Relaxante muscular	90% Cafeína, 10% Cloridrato de Ciclobenzaprina

Figura 4.34 - Página de gerenciamento de medicamentos

COMPONENTES	%
- Componente #1 -	1-100

Figura 4.35 - Página de cadastro de medicamentos

HOSPITALAPP

ALTERAÇÃO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG
Apracur	1.0
DESCRIÇÃO	
Gripe, resfriado, febre	
COMPONENTES	
- Ácido Ascórbico -	20
- Dipírona Monoidratada -	60
- Maleato de Clorfeniramina -	20
+ COMPONENTE	- COMPONENTE
ALTERAR	

Figura 4.36 - Página de alteração de medicamentos

4.5.3. Gerenciamento de Componentes

A página de gerenciamento de componentes faz a listagem do nome de todos os componentes cadastrados no sistema e suas respectivas descrições. O botão “Editar” ao lado de cada componente permite o usuário escolher qual o componente que deseja editar. O botão “Inserir Componente” na parte superior da página permite o cliente cadastrar um novo componente.

Caso escolher cadastrar um novo componente, o usuário deve preencher as caixas de texto para o nome e para descrição. O botão “Inserir” adiciona o componente preenchido ao sistema.

Ao alterar um componente já existente, o usuário se depara com duas caixas de textos já preenchidas com as informações do componente escolhido para alteração, tendo a opção de sobreescriver essas informações ou excluir o componente. A exclusão do componente exclui não apenas o componente em questão, mas também todos os medicamentos que possuem esse componente.

GERENCIAMENTO DE COMPONENTES		
INserir COMPONENTE		
LISTA DE COMPONENTES		
	Nome	Descrição
EDITAR	Cafeína	Dilatação dos vasos periféricos
EDITAR	Ácido Ascorbico	Ajuda a resistir às doenças no coração
EDITAR	Dipirona Monoidratada	Analgésico e antitérmico
EDITAR	Maleato de Clorfeniramina	Tratamento dos sintomas da gripe
EDITAR	Cloridrato de Fenilefrina	
EDITAR	Paracetamol	
EDITAR	Dipirona	
EDITAR	Mucato de Isometepeno	
EDITAR	Cloridrato de Ciclobenzaprina	

Figura 4.37 - Página de gerenciamento de componentes

HOSPITALAPP		
Voltar Home Logout		
CADASTRO DE COMPONENTES		
NOME	<input type="text" value="Nome"/>	
DESCRIÇÃO	<input type="text" value="Descrição"/>	
	INserir	

Figura 4.38 - Página de cadastro de componentes

HOSPITALAPP		
Voltar Home Logout		
ALTERAÇÃO DE COMPONENTES		
NOME	<input type="text" value="Cafeína"/>	
DESCRIÇÃO	<input type="text" value="Dilatação dos vasos periféricos"/>	
	ALTERAR	
	EXCLUIR	

Figura 4.39 - Página de alteração de componentes

4.5.4. Gerenciamento de Interações

A página de gerenciamento de interações traz todas as interações cadastradas no banco de dados do sistema, mostrando a sua descrição, as doenças ligadas a interação e os componentes responsáveis pela interação. A página possibilita que o farmacêutico cadastre uma nova interação ao apertar o botão “Inserir Interação” além de editar aquelas que já existem, ao apertar o botão “Editar” ao lado de cada interação listada.

Ao inserir uma nova interação, o usuário deve primeiramente preencher a descrição da interação. A página permite que o usuário escolha entre os componentes e doenças cadastrados no sistema, possibilitando alterar o número de componentes e doenças ao clicar nos botões “+Componente”, “-Componente”, “+Doença” e “-Doença” de acordo com as necessidades do farmacêutico. Ao finalizar a inclusão apertando o botão “Incluir” no final da página, o Software adiciona uma nova linha a tabela “Interação”, além de preencher a tabela “ComponenteInteração” e “DoençaInteração” com os componentes e doenças escolhidos.

Ao editar uma interação já existente, o farmacêutico tem a possibilidade de modificar a descrição, além de modificar, adicionar ou remover componentes e doenças.

Descrição	Doenças	Componentes
Negativa: Miosan e Glaucoma	Cefaleia	Cafeína, Cloridrato de Ciclobenzaprina

Figura 4.40 - Página de gerenciamento de interações

Figura 4.41 - Página de cadastro de interações

Figura 4.42 - Página de alteração de interações

4.5.5. Confirmação de prescrição

Ao acessar a página de confirmação de prescrição, o farmacêutico tem acesso à lista de todas as prescrições que ainda não foram aprovadas. Por meio desta página, consegue selecionar uma prescrição para ver os detalhes.

The screenshot shows the HOSPITALAPP interface. At the top, there is a teal header bar with the text "HOSPITALAPP" on the left and "Home" and "Logout" on the right. Below the header, the main content area has a light gray background. The title "CONFIRMAÇÃO DE PRESCRIÇÃO" is centered at the top of the content area. Below it, the subtitle "LISTA DE PRESCRIÇÃO" is centered. A table follows, with columns labeled "Nome do Paciente", "Médico", and "Data". Each row contains a blue "EDITAR" button followed by the patient name, doctor's name, and date. The data in the table is as follows:

Nome do Paciente	Médico	Data
Pablo Escobar	Greg	13/11/2017
Saddam Hussein	Greg	13/11/2017
Saddam Hussein	Frankenstein	13/11/2017

Figura 4.43 - Página inicial de confirmação de prescrição

Desta forma, pode analisar cada uma dessas prescrições e decidir se as aprova ou não, baseando-se não só no conteúdo da prescrição em si, mas também no contexto operacional da farmácia hospitalar.

The screenshot shows the HOSPITALAPP interface. At the top, there is a teal header bar with the text "NOME DO APP" on the left and "Home" and "Logout" on the right. Below the header, the main content area has a light gray background. The title "CONFIRMAÇÃO DE PRESCRIÇÃO" is centered at the top of the content area. Below it, the subtitle "LISTA DE PRESCRIÇÃO" is centered. A table follows, with columns labeled "Nome do Paciente", "Médico", and "Data". Each row contains a blue "EDITAR" button followed by the patient name, doctor's name, and date. The data in the table is as follows:

Nome do Paciente	Médico	Data
João Rafael	Greg	13/11/2017
Roberto Monteiro	Greg	13/11/2017
Roberto Monteiro	Franco Stein	13/11/2017

Figura 4.44 - Página de análise e confirmação de prescrição

5. TESTES E RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os testes e resultados dos casos de uso implementados. No início dos testes, a base de dados já estava levemente populada e é apresentada ao decorrer da seção quando cada tabela é tratada, junto com as suas respectivas evoluções. Os casos de uso mais complexos - e que são de maior interesse no projeto - são testados de mais formas que os demais, de maneira a garantir que cobrem as diversas exceções às quais estão sujeitos. A seção está segmentada da mesma forma que a seção de desenvolvimento.

5.1. USUÁRIO

5.1.1. Login

Para este caso de uso, o servidor basicamente deve checar se as credenciais de *login* enviadas pelo usuário constam no banco de dados. A tabela inicial de usuários está apresentada na Figura 5.1 - Tabela inicial de usuários. Testou-se utilizar credenciais diferentes dos presentes nesta tabela e, como esperado, o *login* falhou.

<i>idUsuario</i>	<i>idTipoUsuario</i>	<i>emailUsuario</i>	<i>senhaUsuario</i>	<i>nomeUsuario</i>
1	1	matheus.berloff@omail.com	123	Matheus Berloff
2	1	edkavai@omail.com	123	Eduardo Kawai
3	2	drcasa@omail.com	123	Grea
4	2	dr.franco.stein@omail.com	123	Frankenstein
5	3	charlie@omail.com	123	Carlos
6	4	valter.branco@omail.com	123	Walter
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.1 - Tabela inicial de usuários

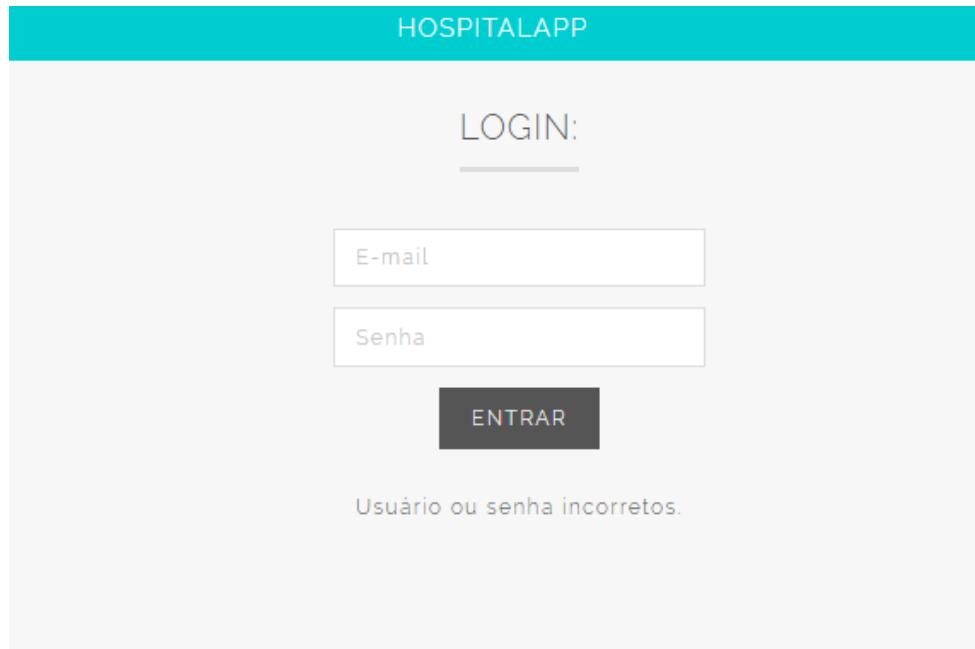


Figura 5.2 - Falha no *login*

5.1.2. Consultas ao banco de dados

Por meio desta funcionalidade, foram acessados os dados das tabelas de doenças, medicamentos, componentes e interações. Apresenta-se os dados iniciais dessas tabelas e o resultado do acesso às páginas, que apresentaram corretamente as informações das tabelas ao usuário.

idDoenca	nomeDoenca	descricaoDoenca
1	cefaleia	dor de cabeca
2	arroe	resfriado, febre, constipacao
3	fibromialgia	dor muscular
4	alaucoma	doenca do nervo optico
NULL	NULL	NULL

Figura 5.3 - Tabela inicial de doenças

HOSPITALAPP

[Voltar](#) [Home](#) [Logout](#)

CONSULTA A DOENÇAS

LISTA DE DOENÇAS

Nome	Descrição
cefaleia	dor de cabeca
gripe	resfriado, febre, constipacao
fibriomialgia	dor muscular
glaucoma	doenca do nervo optico

Figura 5.4 - Consulta aos dados de doenças

idComponente	nomeComponente	descricaoComponente
1	cafeina	tem no cafe
2	acido ascorbico	vitamina c
3	dipirona monoidratada	xxx
4	maleato de clorfeniramina	vvv
5	cloridrato de fenilefrina	desc
6	paracetamol	desc1
7	dipirona	desc2
8	mucato de isometedteno	desc3
9	cloridrato de ciclobenzaprina	
10	dropropizina	desc
11	benzoato de sodio	desc
12	bicarbonato de sodio	desc
13	carbonato de sodio	teste
14	acido citrico	inicial
NULL	NULL	NULL

Figura 5.5 - Tabela inicial de componentes

LISTA DE COMPONENTES

Nome	Descrição
cafeina	tem no cafe
acido ascorbico	vitamina c
dipirona monoidratada	xxx
maleato de clorfeniramina	yyy
cloridrato de fenilefrina	desc
paracetamol	desc1
dipirona	desc2
mucato de isometepteno	desc3
cloridrato de ciclobenzaprina	
dropropizina	desc
benzoato de sodio	desc
bicarbonato de sodio	desc
carbonato de sodio	teste
acido citrico	inicial

Figura 5.6 - Consulta aos dados de componentes

idMedicamento	nomeMedicamento	descricaoMedicamento	dosagemMgPorKgPaciente
1	aparacur	aripe, resfriado, febre	1
2	neosaldina		2
3	resfenol	aripe, resfriado, febre	1
4	miosan	relaxante muscular	0.1
5	vibral	contra tosse seca	0.5
6	eno	sal de fruta	0.8
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.7 - Tabela inicial de medicamentos

idComponenteMedicamento	idMedicamento	idComponente	percentualNoMedicamento
1	1	4	20
2	1	2	20
3	1	3	60
4	2	7	30
5	2	8	20
6	2	1	50
7	3	6	50
8	3	4	25
9	3	5	25
10	4	1	90
11	4	9	10
12	5	10	30
13	5	11	70
14	6	12	45
15	6	13	10
16	6	14	45
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.8 - Tabela inicial de componentes dos medicamentos

CONSULTA A MEDICAMENTOS		
LISTA DE MEDICAMENTOS		
Nome	Descrição	Componentes
apracur	gripe, resfriado, febre	20% ácido ascórbico, 60% dipirona monoidratada, 20% maleato de clorfeniramina
neosalina		50% cafeína, 30% dipirona, 20% mucato de isometepteno
resfenol	gripe, resfriado, febre	25% maleato de clorfeniramina, 25% cloridrato de fenilefrina, 50% paracetamol
miosan	relaxante muscular	90% cafeína, 10% cloridrato de ciclobenzaprina
vibral	contra tosse seca	30% dicropropizina, 70% benzoato de sódio
eno	sal de fruta	45% bicarbonato de sódio, 10% carbonato de sódio, 45% ácido cítrico

Figura 5.9 - Consulta aos dados de medicamentos

idInteracao	descricaoInteracao
1	miosan e olaucoma
2	vibral e apracur
3	fibromialgia, dipirona, mucato, cloridrato
NULL	NULL

Figura 5.10 - Tabela inicial de interações

idDoencaInteracao	idInteracao	idDoenca
1	1	4
2	3	3
NULL	NULL	NULL

Figura 5.11 - Tabela inicial de doenças das interações

idComponenteInteracao	idInteracao	idComponente
1	1	1
2	1	9
3	2	4
4	2	2
5	2	3
6	2	10
7	2	11
8	3	7
9	3	11
10	3	9
NULL	NULL	NULL

Figura 5.12 - Tabela inicial de componentes das interações

CONSULTA A INTERAÇÕES		
LISTA DE INTERAÇÕES		
Descrição	Componentes	Doenças
miosan e glaucoma	cafeína, cloridrato de ciclobenzaprina	glaucoma
vibral e apracur	ácido ascorbico, dipirona monoidratada, maleato de clorfeniramina, dropropizina, benzoato de sódio	
fibromialgia, dipirona, mucato, cloridrato	dipirona, cloridrato de ciclobenzaprina, benzoato de sódio	fibromialgia

Figura 5.13 - Tabela inicial de componentes das interações

A observação das tabelas da base de dados seguida da observação dos dados apresentados pelo servidor nas páginas de consulta mostra, de maneira direta, que a implementação destes casos de uso foi bem-sucedida. Por exemplo, nota-se que o medicamento “apracur”, de “idMedicamento” 1, possui os componentes de “idComponente” 4, 2 e 3, que são, respectivamente, “maleato de clorfeniramina”, “ácido ascorbico” e “dipirona monoidratada”, como apresentado no resultado da consulta.

5.1.3. Alteração de dados pessoais

O teste deste caso de uso foi bem-sucedido, realizado alterando-se o nome de um dos usuários. Estão apresentadas as telas pré e pós submissão dos dados novos, bem como a tabela de usuários após a submissão.

NOME DO APP

DADOS PESSOAIS

Matheus Berloff Novo

matheus.berloff@gmail.com

...

ALTERAR

Figura 5.14 - Alteração de dados pessoais: dados a serem submetidos



Figura 5.15 - Alteração de dados pessoais: sucesso na submissão

idUsuario	idTipoUsuario	emailUsuario	senhaUsuario	nomeUsuario
1	1	matheus.berloff@gmail.com	123	Matheus Berloff
2	1	edkavai@gmail.com	123	Eduardo Kavai
3	2	drcasa@gmail.com	123	Gero
4	2	dr.franco.stein@gmail.com	123	Frankenstein
5	3	charlie@gmail.com	123	Carlos
6	4	valter.branco@gmail.com	123	Walter
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.16 - Tabela de usuários após alteração de dados pessoais

5.2. GESTOR

5.2.1. Gerenciamento de usuários

Para este grupo de casos de uso foram realizados três testes, cobrindo o escopo de ações desejadas: incluir usuário, alterar usuário e um teste falho ao tentar inserir um usuário cujo *e-mail* já estava cadastrado. São apresentadas as telas do processo e a tabela de usuários após as operações, que retrata o resultado desejado.

CADASTRO DE USUÁRIOS

NOME	E-MAIL
Fabricio	fabri@usp.br
CARGO	SENHA
gestor	...
INserir	

Figura 5.17 - Inclusão de usuários: dados a serem submetidos

CADASTRO DE USUÁRIOS

NOME	E-MAIL
Nome	E-mail
CARGO	SENHA
- Cargo -	
INserir	

Usuário Fabricio inserido com sucesso.

Figura 5.18 - Inclusão de usuários: sucesso na submissão

CADASTRO DE USUÁRIOS

NOME	E-MAIL
Matheus	matheus.berloff@gmail.com
CARGO	SENHA
gestor	...
INserir	

Figura 5.19 - Inclusão de usuários: dados a serem submetidos

CADASTRO DE USUÁRIOS

NOME	E-MAIL
Nome	E-mail
CARGO	SENHA
- Cargo -	
INserir	

E-mail já usado.

Figura 5.20 - Inclusão de usuários: falha na submissão

ALTERAÇÃO DE USUÁRIO

NOME	E-MAIL
Eduardo D Kavai	edkavai@gmail.com
CARGO	SENHA
médico	...
ALTERAR	
EXCLUIR	

Figura 5.21 - Alteração de usuários: dados a serem submetidos

ALTERAÇÃO DE USUÁRIO

NOME <input type="text" value="Eduardo Kavai"/>	E-MAIL <input type="text" value="edkavai@gmail.com"/>
CARGO <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 100%;"> - Cargo - </div>	SENHA <input type="password"/>
<input style="background-color: #00aaff; color: white; border: none; padding: 5px; font-weight: bold; width: 100px;" type="button" value="ALTERAR"/>	
Usuário Eduardo D Kavai alterado com sucesso.	
<input style="background-color: #00aaff; color: white; border: none; padding: 5px; font-weight: bold; width: 100px;" type="button" value="EXCLUIR"/>	

Figura 5.22 - Alteração de usuários: sucesso na submissão

idUsuario	idTipoUsuario	emailUsuario	senhaUsuario	nomeUsuario
1	1	matheus.berloff@omail.com	123	Matheus Berloff Novo
2	2	edkavai@omail.com	123	Eduardo D Kavai
3	2	drcasa@omail.com	123	Greco
4	2	dr.franco.stein@omail.com	123	Frankenstein
5	3	charlie@omail.com	123	Carlos
6	4	valter.branco@omail.com	123	Walter
7	1	fabri@uso.br	123	Fabricio
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.23 - Tabela de usuários após o gerenciamento

5.3. MÉDICO

5.3.1. Gerenciamento de doenças

Analogamente ao gerenciamento de usuários, foram realizados três testes para este conjunto de casos de uso: dois de inclusão, sendo um falho, e um de alteração. Foi inserida a doença “dengue”, alterada a doença “cefaleia” e falhou-se ao inserir a doença “gripe”, uma vez que já existia nome similar. Pode ser observado, na tabela

de doenças, o novo elemento “dengue” e a alteração da descrição da doença “cefaleia”.

CADASTRO DE DOENÇAS

NOME

Descrição

INSERIR

Figura 5.24 - Inclusão de doenças: dados a serem submetidos

CADASTRO DE DOENÇAS

NOME

Descrição

INSERIR

Doença dengue inserida com sucesso.

Figura 5.25 - Inclusão de doenças: sucesso na submissão

CADASTRO DE DOENÇAS

NOME

Descrição

INserir

Figura 5.26 - Inclusão de doenças: dados a serem submetidos

CADASTRO DE DOENÇAS

NOME

Descrição

INserir

Nome já usado.

Figura 5.27 - Inclusão de doenças: falha na submissão

ALTERAÇÃO DE DOENÇAS

NOME

cefaleia

DESCRIÇÃO

dor de cabeca de
intensidade variavel

ALTERAR

Figura 5.28 - Alteração de doenças: dados a serem submetidos

ALTERAÇÃO DE DOENÇAS

NOME

cefaleia

DESCRIÇÃO

dor de cabeca

ALTERAR

Doença cefaleia alterada com
sucesso.

Figura 5.29 - Alteração de doenças: falha na submissão

idDoenca	nomeDoenca	descricaoDoenca
1	cefaleia	dor de cabeca de intensidade variavel
2	aride	resfriado, febre, constipacao
3	fibromialgia	dor muscular
4	glaucoma	doenca do nervo optico
5	dengue	transmitida pelo aedes
NULL	NULL	NULL

Figura 5.30 - Tabela de doenças após gerenciamento

5.3.2. Consulta a dados de pacientes

O médico deve ter acesso aos dados dos pacientes do hospital. Estão apresentadas as tabelas de pacientes e fichas de pacientes, bem como a tela de consulta a esses dados que funciona como o esperado.

idPaciente	nomePaciente	dataNascPaciente	enderecoPaciente
1	Joao Rafael	1949-12-01	Rua Rionearo
2	Roberto Monteiro	1937-04-28	Rua Kadhimiva
3	Pedro Marcos	1980-10-04	Rua Doce
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.31 - Tabela inicial de pacientes

idFicha	idPaciente	dataFicha	pesoPaciente	alturaPaciente	descricaoHistorico
1	1	1993-12-03	85	175	teve problemas no coracao
2	2	2001-09-11	80	180	teve parada cardiorrespiratoria
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.32 - Tabela inicial de fichas de pacientes

Nome	Data nascimento	Ficha médica	Histórico	Doenças
Joao Rafael	1949-12-01	Data: 1993-12-03 Altura: 175cm Peso: 85kg	teve problemas no coracao	fibromialgia
Roberto Monteiro	1937-04-28	Data: 2001-09-11 Altura: 180cm Peso: 80kg	teve parada cardiorrespiratoria	glaucoma
Pedro Marcos	1980-10-04	Data: Altura: Peso:		

Figura 5.33 - Consulta a dados de pacientes

5.3.3. Ficha médica

O teste de inserção de nova ficha médica foi feito com o paciente “Pedro Marcos”, que ainda não possuía ficha. Já a edição de ficha médica foi testada com o paciente “Roberto Monteiro”. Ambas as operações foram bem-sucedidas.



Figura 5.34 - Inclusão de nova ficha: dados a serem submetidos

HOSPITALAPP

CADASTRO DE FICHA

Peso

Altura

Descrição

INserir

Ficha inserida com sucesso.

Figura 5.35 - Inclusão de nova ficha: sucesso na submissão

HOSPITALAPP

ALTERAÇÃO DE FICHA

180

90

11

11

2017

teve parada cardiorrespiratoria e avc

EDITAR

Figura 5.36 - Alteração de nova ficha: dados a serem submetidos

HOSPITALAPP

ALTERAÇÃO DE FICHA

90

180

11

11

2017

EDITAR

Ficha alterada com sucesso.

Figura 5.37 - Alteração de nova ficha: sucesso na submissão

idFicha	idPaciente	dataFicha	pesoPaciente	alturaPaciente	descricaoHistorico
1	1	1993-12-03	85	175	teve problemas no coracao
2	2	2017-11-11	180	90	teve parada cardiorrespiratoria e abc
3	3	2017-11-14	75	165	problemas de circulacao sanguinea
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.38 - Tabela de fichas de pacientes após gerenciamento

5.3.4. Prescrição de medicamentos

Este é um dos principais casos de uso do projeto e o mais complexo. Quando ocorre uma tentativa de prescrição de medicamentos, diversos testes são realizados para garantir que não haverá complicações (já conhecidas) devido ao que foi prescrito. É checado se a dosagem estabelecida é compatível com o peso do paciente e as recomendações; se o paciente já possui prescrição de tais medicamentos; se os medicamentos interagem com alguma doença ou algum outro medicamento que já está sendo administrado ou que está sendo prescrito simultaneamente.

No início dos testes deste caso de uso, as tabelas de prescrição, medicamentos de prescrições e administrações de medicamentos de prescrições estavam vazias. Os seguintes testes foram propostos para checar a confiabilidade do sistema desenvolvido para este caso de uso:

- Medicamentos que respeitam todas as condições: paciente “Pedro Marcos”, que não possui doenças nem prescrições, recebendo prescrição de “apracur” em dosagem adequada;
- Medicamentos que falham no teste de dosagem: “Pedro Marcos” recebendo prescrição de “miosan”, que não interage com “apracur”, em dosagem inadequada (10mg, que é maior que os 0,1mg/kg permitidos vezes os 75kg do paciente);
- Medicamentos que já estão sendo administrados: “Pedro Marcos” recebendo novamente “apracur” (observação: foi alterado o *status* da prescrição para ativa para que a rejeição ocorresse - mais detalhes sobre esta alteração posteriormente);
- Medicamentos que falham no teste de doença: “Roberto Monteiro”, que tem “glaucoma”, recebe “miosan”;
- Medicamentos que falham no teste de outros medicamentos: “Pedro Marcos”, que agora recebe “apracur”, recebe “vibral”
- Mudança de prescrição após rejeição: “Pedro Marcos” recebe “eno” ao invés de “vibral”.

PRESCRIÇÃO DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
apracur	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
30	2
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
14/11/2017 10:00	14/11/2017 14:00
DESCRIPÇÃO	
constipado	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INserir	

Figura 5.39 - Prescrição: caso sem erros - dados a serem submetidos

PRESCRIÇÃO DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
- Medicamento -	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
dd/mm/aaaa --::--	dd/mm/aaaa --::--
DESCRIPÇÃO	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INserir	

Prescrição inserida com sucesso.

Figura 5.40 - Prescrição: caso sem erros - sucesso na submissão

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
miosan	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
10	2
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
14/11/2017 11:00	14/11/2017 15:00
DESCRÍÇÃO	
dor muscular	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INSERIR	

Figura 5.41 - Prescrição: caso com erro de dosagem - dados a serem submetidos

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
miosan	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
10	2
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
dd/mm/aaaa --:--	dd/mm/aaaa --:--
DESCRÍÇÃO	
dor muscular	
<input type="checkbox"/> MARQUE SE QUISER DELETAR MEDICAMENTO	
INSERIR	

Figura 5.42 - Prescrição: caso com erro de dosagem - falha na submissão

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
apracur	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
20	1
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
14/11/2017 11:00	14/11/2017 12:00
DESCRÍÇÃO	
mais constipado	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INSERIR	

Figura 5.43 - Prescrição: caso com erro de já serem administrados - dados a serem submetidos

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
Medicamento apracur já ativo.	
apracur	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
20	1
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
dd/mm/aaaa --:--	dd/mm/aaaa --:--
DESCRÍÇÃO	
mais constipado	
<input type="checkbox"/> MARQUE SE QUISER DELETAR MEDICAMENTO	
INSERIR	

Figura 5.44 - Prescrição: caso com erro de já serem administrados - falha na submissão

PRESCRIÇÃO DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Roberto Monteiro	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
miosan	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
2	1
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
14/11/2017 11:00	14/11/2017 12:00
DESCRÍÇÃO	
dor muscular	
<input type="button" value="+ MEDICAMENTO"/>	<input type="button" value="- MEDICAMENTO"/>
<input type="button" value="INserir"/>	

Figura 5.45 - Prescrição: caso com erro de doença - dados a serem submetidos

PRESCRIÇÃO DE MEDICAMENTOS	
PACIENTE	DATA
Roberto Monteiro	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
miosan interage com glaucoma.	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
2	1
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
dd/mm/aaaa --:--	dd/mm/aaaa --:--
DESCRÍÇÃO	
dor muscular	
<input type="checkbox"/> MARQUE SE QUISER DELETAR MEDICAMENTO	
<input type="button" value="INserir"/>	

Figura 5.46 - Prescrição: caso com erro de doença - falha na submissão

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
vibral	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
5	1
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
14/11/2017 12:00	14/11/2017 13:00
DESCRÍÇÃO	
tossindo muito	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INSERIR	

Figura 5.47 - Prescrição: caso com erro de medicamentos - dados a serem submetidos

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
Medicamento vibral interage com apracur.	
eno	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
5	1
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
14/11/2017 12:00	14/11/2017 13:00
DESCRÍÇÃO	
azia e ma digestao	
<input type="checkbox"/> MARQUE SE QUISER DELETAR MEDICAMENTO	
INSERIR	

Figura 5.48 - Prescrição: caso com erro de medicamentos - falha na submissão e dados novos a serem submetidos

PRESCRIÇÃO DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Pedro Marcos	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
- Medicamento -	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
dd/mm/aaaa --:--	dd/mm/aaaa --:--
DESCRIÇÃO	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INserir	

Prescrição inserida com sucesso.

Figura 5.49 - Prescrição: caso com erro de medicamentos - sucesso na submissão

idPrescricao	idUserario	idPaciente	flagAprovacao
1	3	3	1
2	3	3	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.50 - Tabela de prescrições após operações

idMedicamento	idPrescricao	idMedicamento	dataInicio	dataTermino	frequencia	dosagem	descricao
1	1	1	2017-11-14 10:00:00	2017-11-14 14:00:00	2	30	constipado
2	2	6	2017-11-14 12:00:00	2017-11-14 13:00:00	1	5	azia e ma diostao
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.51 - Tabela de medicamentos de prescrições após operações

idAdmMedPresc	idMedicamentoPrescricao	dataAdministracao	flagAdministracao
1	1	2017-11-14 10:00:00	0
2	1	2017-11-14 12:00:00	0
3	1	2017-11-14 14:00:00	0
4	2	2017-11-14 12:00:00	0
5	2	2017-11-14 13:00:00	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.52 - Tabela de administrações de medicamentos de prescrições após operações

Ao observar as três tabelas que são modificadas pelo processo de prescrição, nota-se que o sistema de prescrição desenvolvido se comporta como desejado: as prescrições rejeitadas não foram inseridas, enquanto as aprovadas foram. Percebe-se que na tabela de prescrições foram inseridas duas prescrições distintas para o mesmo paciente (“Pedro Marcos”), cada uma contendo um medicamento (“apracus” e “eno”) já que foram inseridas separadamente, e cinco registros de administração de medicamentos, sendo três para a primeira prescrição e dois para a segunda, de acordo com os períodos e frequências determinados. Novamente, vale ressaltar que a *flag* de aprovação em “1” na primeira prescrição foi alterada por meio do caso de uso “confirmação de prescrição”, a ser detalhado posteriormente, para que houvesse um medicamento ativo durante os testes.

Além destes casos, testou-se a opção de adicionar mais de um medicamento numa mesma prescrição. O comportamento também foi como o desejado, mas cabe a observação de que este teste foi realizado fora da ordem cronológica dos testes aqui apresentados e, portanto, o retrato das tabelas após a inserção desta prescrição já contava com os dados de uma outra prescrição que fora inserida para os testes de “emissão de cronograma”, detalhados mais adiante.

PREScrição DE MEDICAMENTOS

PACIENTE	DATA
Joao Rafael	14/11/2017
MEDICAMENTO #1	
vibral	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
10	4
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
18/11/2017 08:00	18/11/2017 20:00
DESCRÍÇÃO	
bronquite	
/	
MEDICAMENTO #2	
eno	
DOSAGEM (MG)	INTERVALO (H)
5	12
DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
19/11/2017 06:00	20/11/2017 18:00
DESCRÍÇÃO	
dificuldades digestivas	
/	
+ MEDICAMENTO	- MEDICAMENTO
INserir	

Figura 5.53 - Prescrição: inserção de dois medicamentos simultaneamente

idPrescricao	idUser	idPaciente	flagAprovacao
1	3	3	1
2	3	3	0
3	3	2	0
4	3	1	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.54 - Tabela de prescrições após operações

idMedicamento	idPrescricao	idMedicamento	dataInicio	dataTermino	frequencia	dosagem	descricao
1	1	1	2017-11-14 10:00:00	2017-11-14 14:00:00	2	30	constipado
2	2	6	2017-11-14 12:00:00	2017-11-14 13:00:00	1	5	azia e ma digestao
3	3	6	2017-11-17 11:00:00	2017-11-17 14:00:00	1	1	tratamento intermitente...
4	4	5	2017-11-18 08:00:00	2017-11-18 20:00:00	4	10	bronquite
5	4	6	2017-11-19 06:00:00	2017-11-20 18:00:00	12	5	dificuldades diaestivas
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.55 - Tabela de medicamentos de prescrições após operações

idAdmMedPresc	idMedicamentoPrescricao	dataAdministracao	flagAdministracao
1	1	2017-11-14 10:00:00	1
2	1	2017-11-14 12:00:00	0
3	1	2017-11-14 14:00:00	0
4	2	2017-11-14 12:00:00	0
5	2	2017-11-14 13:00:00	0
6	3	2017-11-17 11:00:00	0
7	3	2017-11-17 12:00:00	0
8	3	2017-11-17 13:00:00	0
9	3	2017-11-17 14:00:00	0
10	4	2017-11-18 08:00:00	0
11	4	2017-11-18 12:00:00	0
12	4	2017-11-18 16:00:00	0
13	4	2017-11-18 20:00:00	0
14	5	2017-11-19 06:00:00	0
15	5	2017-11-19 18:00:00	0
16	5	2017-11-20 06:00:00	0
17	5	2017-11-20 18:00:00	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.56 - Tabela de administrações de medicamentos de prescrições após operações

Como resultados, pode-se observar: inclusão de uma prescrição para o paciente 1, inclusão de dois medicamentos para a prescrição 4, inclusão de 4 administrações para o “medicamentoprescricao” 4 e inclusão de 4 administrações para o “medicamentoprescricao” 5.

5.3.5. Prescrição de alta

A prescrição de alta é um caso de uso relativamente simples, bastando a inserção dos dados no formulário presente dentro da área de consulta médica. Foi testado exemplo de inserção e o efeito na tabela de altas, resultando no esperado.



Figura 5.57 - Prescrição de alta

idAlta	idUsuario	idPaciente	dataAlta	descricaoAlta
1	3	1	2017-11-15	paciente recuperado
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.58 - Tabela de altas

5.3.6. Inserção de doença de paciente

A inserção de doenças é também um caso de uso simples, onde o médico, dentro da consulta, apenas seleciona uma doença para associar ao paciente. Caso a doença já esteja registrada, não é criado um novo registro.

idDoencaPaciente	idPaciente	idDoenca
1	1	3
2	2	4
NULL	NULL	NULL

Figura 5.59 - Tabela de doenças de pacientes inicialmente

INSERIR DOENÇA DE PACIENTE

PACIENTE
Joao Rafael

DOENÇA
dengue

INserir

Figura 5.60 - Inserção de doença de paciente

idDoencaPaciente	idPaciente	idDoenca
1	1	3
2	2	4
3	1	5
NULL	NULL	NULL

Figura 5.61 - Tabela de doenças de pacientes após novo registro

5.4. ENFERMEIRO

5.4.1. Gerenciamento de pacientes

Analogamente ao gerenciamento de usuários, foram realizados três testes para este conjunto de casos de uso: dois de inclusão, sendo um falho, e um de alteração. Foi inserida a doença “dengue”, alterada a doença “cefaleia” e falhou-se ao inserir a doença “gripe”, uma vez que já existia nome similar. Pode ser observado, na tabela

No gerenciamento de pacientes, foram realizados dois testes, um de inclusão, e outro de exclusão do paciente. Além do paciente, o software também apaga elemento das tabelas “DoecasPaciente”, “AltasPaciente”, “FichasPaciente”, “OcorrenciasPaciente”, “AdministracaoMedicamentoPrescricao”, “MedicamentoPrescricao” e “Prescricao”

CADASTRO DE PACIENTES

Estebam Mabetse

21

02

1995

Avenida Professor Mello Moraes

INserir

Figura 5.62 – Cadastro de paciente

CADASTRO DE PACIENTES

Nome

Dia (DD)

Mes (MM)

Ano (YYYY)

Endereço

INserir

Paciente Estebam Mabetse inserido com sucesso.

Figura 5.63 - Paciente inserido com sucesso

idPaciente	nomePaciente	dataNascPaciente	enderecoPaciente
1	João Rafael	1949-12-01	Rua Rionero
2	Roberto Monteiro	1937-04-28	Rua Kadhimiva
3	Estebam Mabetse	1995-02-21	Avenida Professor Mello Moraes
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.64 - Tabela de pacientes após cadastro

idDoencaPaciente	idPaciente	idDoenca
1	1	3
2	2	4
3	3	3
NULL	NULL	NULL

Figura 5.65 - Tabela "DoencaPaciente" antes da exclusão

idFicha	idPaciente	dataFicha	pesoPaciente	alturaPaciente	descricaoHistorico
1	1	2017-10-03	85	175	Teve problemas no coração
2	2	2016-09-11	80	180	Teve parada cardiorrespiratória
3	3	2017-10-11	75	182	Febre alta, dores intensas
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.66 - Tabela "FichaPaciente" antes da exclusão

idOcorrencia	idUserario	idPaciente	dataOcorrencia	descricaoOcorrencia
1	4	3	2017-10-15	Paciente passou mal

Figura 5.67 - Tabela "Ocorrencia" antes da exclusão

idPrescricao	idUserario	idPaciente	flagAprovacao
1	3	1	0
2	4	1	1
3	3	2	0
4	4	2	0
5	3	3	1

Figura 5.68 - Tabela "Prescricao" antes da exclusão

idMedicamentoPrescricao	idPrescricao	idMedicamento	dataInicio	dataTermino	frequencia	dosagem	descricao
6	4	2	2017-11-16 00:00:00	2017-11-17 12:00:00	2	700	dar 7
7	5	2	2017-11-15 00:00:00	2017-11-15 12:00:00	6	850	tomar o ...

Figura 5.69 - Tabela "MedicamentoPrescricao" antes da exclusão

idAdmMedPresc	idMedicamentoPrescricao	dataAdministracao	flagAdministracao
23	6	2017-11-17 12:00:00	0
24	7	2017-11-15 00:00:00	0
25	7	2017-11-15 06:00:00	0
26	7	2017-11-15 12:00:00	0

Figura 5.70 - Tabela "AdministracaoMedicamentoPrescricao" antes da exclusão

ALTERAÇÃO DE PACIENTES

Estebam Mabetse

21

02

1995

Avenida Professor Mello Moraes

EDITAR

EXCLUIR

Paciente Estebam Mabetse excluído.

Figura 5.71 - Paciente excluído com sucesso

idPaciente	nomePaciente	dataNascPaciente	enderecoPaciente
1	João Rafael	1949-12-01	Rua Rionegro
2	Roberto Monteiro	1937-04-28	Rua Kadhimiva

Figura 5.72 - Tabela "Paciente" apóis da exclusão

idDoencaPaciente	idPaciente	idDoenca
1	1	3
2	2	4

Figura 5.73 - Tabela "DoencaPaciente" apóis da exclusão

idFicha	idPaciente	dataFicha	pesoPaciente	alturaPaciente	descricaoHistorico
1	1	2017-10-03	85	175	Teve problemas no coração
2	2	2016-09-11	80	180	Teve parada cardiorespiratória

Figura 5.74 - Tabela "FichaPaciente" após da exclusão

idOcorrencia	idUsuario	idPaciente	dataOcorrencia	descricaoOcorrencia
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.75 - Tabela "Ocorrencia" após da exclusão

idPrescricao	idUsuario	idPaciente	flagAprovacao
1	3	1	0
2	4	1	1
3	3	2	0
4	4	2	0

Figura 5.76 - Tabela "Prescricao" após da exclusão

idMedicamentoPrescricao	idPrescricao	idMedicamento	dataInicio	dataTermino	frequencia	dosagem	descricao
5	4	4	2017-11-16 00:00:00	2017-11-18 00:00:00	1	550	dar2
6	4	2	2017-11-16 00:00:00	2017-11-17 12:00:00	2	700	dar7

Figura 5.77 - Tabela "MedicamentoPrescricao" após da exclusão

idAdmMedPresc	idMedicamentoPrescricao	dataAdministracao	flagAdministracao
20	6	2017-11-16 00:00:00	0
21	6	2017-11-16 12:00:00	0
22	6	2017-11-17 00:00:00	0
23	6	2017-11-17 12:00:00	0

Figura 5.78 - Tabela "AdministracaoMedicamentoPrescricao" após da exclusão

5.4.2. Emissão de cronograma

Idealmente, este caso de uso ordena cronologicamente as administrações de medicamentos programadas para o dia em que a requisição desta função é feita. Como até o momento as prescrições criadas só tinham administrações em um dia, foram inseridas mais administrações, por meio da criação de outras prescrições, de forma a garantir que a função age como requerido. Mesmo havendo administrações registradas em outras datas, foram listadas apenas as do dia da requisição.

idAdmMedPresc	idMedicamentoPrescrecao	dataAdministracao	flagAdministracao
1	1	2017-11-14 10:00:00	0
2	1	2017-11-14 12:00:00	0
3	1	2017-11-14 14:00:00	0
4	2	2017-11-14 12:00:00	0
5	2	2017-11-14 13:00:00	0
6	3	2017-11-17 11:00:00	0
7	3	2017-11-17 12:00:00	0
8	3	2017-11-17 13:00:00	0
9	3	2017-11-17 14:00:00	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.79 - Tabela atualizada de administrações de medicamentos

EMISSÃO DE CRONOGRAMA DE REMÉDIOS

Paciente	Remédio	Hora	Dosagem (mg)
Pedro Marcos	apracur	10:00	30
Pedro Marcos	apracur	12:00	30
Pedro Marcos	apracur	14:00	30
Pedro Marcos	eno	12:00	5
Pedro Marcos	eno	13:00	5

Figura 5.80 - Resultado da emissão de cronograma

5.4.3. Administração de medicamentos

Este caso de uso deve apresentar a mesma listagem das administrações que é apresentada pela emissão de cronograma, com a diferença de possibilitar a alteração da *flag* de administração. Foi testado o efeito da seleção da opção “administrar” na *flag* de administração, que se comportou como esperado.

REGISTRO DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS

	Paciente	Remédio	Hora	Dosagem (mg)
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	apracur	10:00	30
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	apracur	12:00	30
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	apracur	14:00	30
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	eno	12:00	5
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	eno	13:00	5

Figura 5.81 - Tela inicial das administrações

REGISTRO DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS

	Paciente	Remédio	Hora	Dosagem (mg)
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	apracur	12:00	30
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	apracur	14:00	30
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	eno	12:00	5
ADMINISTRAR	Pedro Marcos	eno	13:00	5

Figura 5.82 - Tela das administrações após seleção de uma das administrações

idAdmMedPresc	idMedicamentoPrescricao	dataAdministracao	flagAdministracao
1	1	2017-11-14 10:00:00	1
2	1	2017-11-14 12:00:00	0
3	1	2017-11-14 14:00:00	0
4	2	2017-11-14 12:00:00	0
5	2	2017-11-14 13:00:00	0
6	3	2017-11-17 11:00:00	0
7	3	2017-11-17 12:00:00	0
8	3	2017-11-17 13:00:00	0
9	3	2017-11-17 14:00:00	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.83 - Resultado na tabela de administrações

5.4.4. Registro de ocorrências

O caso de uso de registro de ocorrências conta apenas com a possibilidade de cadastro de nova ocorrência. Apenas um teste de inserção foi feito para mostrar o funcionamento da página.

REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

▼

12 11 2017

Paciente teve parada cardiorrespiratória

INserir

Figura 5.84 - Tentativa de registro de ocorrência

REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

- Nome do Paciente -

Dia (DD)Mes (MM)Ano (YYYY)

Descrição

INSERIR

Ocorrência inserida com sucesso.

Figura 5.85 - Ocorrência inserida com sucesso

<u>idOcorrencia</u>	<u>idUserario</u>	<u>idPaciente</u>	<u>dataOcorrencia</u>	<u>descricaoOcorrencia</u>
<u>2</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>2017-11-12</u>	Paciente teve parada cardiorrespiratória

Figura 5.86 - Tabela "Ocorrencia" pós cadastro

5.5. FARMACÊUTICO

5.5.1. Gerenciamento de medicamentos

Para o teste dos casos de uso do gerenciamento de medicamentos foram realizados três testes: duas tentativas de inclusão, sendo uma delas falha por já existir o medicamento escolhido e outra de alteração de um medicamento já existente.

CADASTRO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG
Apracur	2

DESCRIÇÃO
Remédio para gripe

COMPONENTES	%
Maleato de Clorfeniramina	20
Acido Ascorbico	20
Dipirona Monoidratada	60

+ COMPONENTE

- COMPONENTE

INSERIR

Figura 5.87 - Tentativa de cadastro de medicamento já existente

CADASTRO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG
Nome	
DESCRIÇÃO	
Descricao	
COMPONENTES	%
- Componente #1 -	1-100
- Componente #2 -	1-100
- Componente #3 -	1-100
+ COMPONENTE	- COMPONENTE
INSERIR	

Medicamento já existe.

Figura 5.88 - Tentativa de cadastro de medicamento já existente falha

CADASTRO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG
Novalgina	20
DESCRIÇÃO	
Febre e dor de cabeça	
COMPONENTES	%
Dipirona	100
+ COMPONENTE	- COMPONENTE
INSERIR	

Figura 5.89 - Cadastro de medicamento

CADASTRO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG
Nome	

DESCRÍÇÃO
Descricao

COMPONENTES	%
- Componente #1 -	1-100
+ COMPONENTE	- COMPONENTE

INSERIR

Medicamento Novalgina inserido com sucesso.

Figura 5.90 - Cadastro de medicamento com sucesso

idMedicamento	nomeMedicamento	descricaoMedicamento	dosagemMgPorKgPaciente
1	Apracur	Gripe, resfriado, febre	1
2	Neosaldina	Febre, dor de cabeca	2
3	Resfenol	Gripe, resfriado, febre	1
4	Misan	Relaxante muscular	0.1
5	Novalgina	Febre e dor de cabeca	20

Figura 5.91 - Tabela de medicamentos pós cadastro do medicamento

<u>idComponenteMedicamento</u>	<u>idMedicamento</u>	<u>idComponente</u>	<u>percentualNoMedicamento</u>
3	1	3	60
4	2	7	30
5	2	8	20
6	2	1	50
7	3	6	50
8	3	4	25
9	3	5	25
10	4	1	90
11	4	9	10
12	5	7	100

Figura 5.92 - Tabela "ComponenteMedicamento" pós cadastro do medicamento

ALTERAÇÃO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG								
Neosaldina	2,0								
<p style="margin: 0; font-weight: bold;">Descrição</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; min-height: 100px; overflow: auto;"> Febre, dor de cabeça, dores no corpo </div>									
<p style="margin: 0; font-weight: bold;">Componentes</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;">- Cafeína -</td> <td style="width: 30%; text-align: center; padding: 5px;">%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">- Dipirona -</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">50</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">- Mucato de Isometepeno -</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">+ Componente</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">- Componente</td> </tr> </table>		- Cafeína -	%	- Dipirona -	50	- Mucato de Isometepeno -	30	+ Componente	- Componente
- Cafeína -	%								
- Dipirona -	50								
- Mucato de Isometepeno -	30								
+ Componente	- Componente								
<input style="background-color: #00aaff; color: white; border: none; padding: 5px; width: 100px;" type="button" value="ALTERAR"/>									

Figura 5.93 - Alteração do medicamento

ALTERAÇÃO DE MEDICAMENTOS

NOME	MG/KG
Neosaldina	2,0

DESCRIÇÃO

Febre, dor de cabeça, dores no corpo

COMPONENTES	%
- Cafeína -	50
- Dipirona -	30
- Mucato de Isometepteno -	20

+ COMPONENTE
- COMPONENTE

ALTERAR

Medicamento Neosaldina alterado com sucesso.

Figura 5.94 - Alteração do medicamento feita com sucesso

idMedicamento	nomeMedicamento	descricaoMedicamento	dosagemMgPorKgPaciente
1	Abracur	Gripe, resfriado, febre	1
2	Neosaldina	Febre, dor de cabeça, dores no corpo	2
3	Resfenol	Gripe, resfriado, febre	1
4	Misan	Relaxante muscular	0,1
5	Novalgina	Febre e dor de cabeça	20

Figura 5.95 - Alteração registrada na tabela "Medicamentos"

5.5.2. Gerenciamento de componentes

Analogamente aos casos de usos do gerenciamento de medicamentos, foram os mesmos três testes para o gerenciamento de componentes, dois de inclusão, sendo um deles falho, e um de alteração.

CADASTRO DE COMPONENTES

NOME
Cafeina

DESCRIÇÃO
Dilatação dos vasos

INserir

Figura 5.96 – Tentativa de cadastro de componente já existente

CADASTRO DE COMPONENTES

NOME

DESCRIÇÃO

INSERIR

Nome já usado.

Figura 5.97 - Tentativa de cadastro de componente já existente falha

CADASTRO DE COMPONENTES

NOME

Cloridrato de Duloxetina

DESCRIÇÃO

Usado no tratamento de
depressão|

INserir

Figura 5.98 – Tentativa de cadastro de um novo componente

CADASTRO DE COMPONENTES

NOME

DESCRIÇÃO

INserir

Componente Cloridrato de
Duloxetina inserido com
sucesso.

Figura 5.99 - Sucesso ao cadastrar um novo componente

ALTERAÇÃO DE COMPONENTES

NOME

Dipirona Monoidratada

DESCRIÇÃO

Analgésico|

ALTERAR

EXCLUIR

Figura 5.100 - Tentativa de alteração de componente

ALTERAÇÃO DE COMPONENTES

NOME

Dipirona Monoidratada

DESCRIÇÃO

Analgésico e antitérmico

ALTERAR

EXCLUIR

Componente Dipirona
Monoidratada alterado com
sucesso.

Figura 5.101 - Alteração de componente feita com sucesso

idComponente	nomeComponente	descricaoComponente
1	Cafeina	Dilatação dos vasos periféricos
2	Ácido Ascorbico	Ajuda a resistir às doenças no coração
3	Dipirona Monoidratada	Analgésico
4	Maleato de Clorfeniramina	Tratamento dos sintomas da gripe
5	Cloridrato de Fenilefrina	
6	Paracetamol	
7	Dipirona	
8	Mucato de Isometetreno	
9	Cloridrato de Ciclobenzaprina	
10	Cloridrato de Duloxetina	Usado no tratamento de depressão

Figura 5.102 - Tabela resultante das alterações de componentes

5.5.3. Gerenciamento de interações

Para o teste dos casos de uso do gerenciamento de interações foi realizado apenas a inclusão de uma interação, que pode ser visto nas figuras abaixo.

CADASTRO DE INTERAÇÕES

DESCRÍÇÃO

Positiva: cafeina e dipirona

COMPONENTES

Cafeina

Dipirona

+ COMPONENTE

- COMPONENTE

DOENÇAS

Gripe

+ DOENÇA

- DOENÇA

INSERIR

Figura 5.103 - Cadastro de interação

CADASTRO DE INTERAÇÕES

DESCRIÇÃO

COMPONENTES

- Componente #1 -

- Componente #2 -

+ COMPONENTE- COMPONENTE

DOENÇAS

- Doença #1 -

+ DOENÇA- DOENÇA

INSERIR

Interação inserida com sucesso.

Figura 5.104 - Interação cadastrada com sucesso

idInteracao	descricaoInteracao
1	Neonativa: Miosan e Glaucoma
2	Positiva: cafeina e diidrona
NULL	NULL

Figura 5.105 - Tabela "Interacoes" pós cadastro

5.5.4. Confirmação de prescrição

Por fim, o caso de uso de confirmação de prescrição permite ao farmacêutico alterar para 1 (ou seja, *true*) as *flags* das prescrições ainda inativas após analisá-las. Também é um caso de uso simples e correspondeu ao requisitado.

LISTA DE PRESCRIÇÃO			
	Nome do Paciente	Médico	Data
EDITAR	Pedro Marcos	Greg	13/11/2017
EDITAR	Roberto Monteiro	Greg	13/11/2017
EDITAR	Joao Rafael	Greg	13/11/2017

Figura 5.106 - Tela inicial de confirmação de prescrições

CONFIRMA PRESCRIÇÃO DE MEDICAMENTOS

Figura 5.107 - Tela de análise de prescrição

idPrescricao	idUserario	idPaciente	flagAprovacao
1	3	3	1
2	3	3	1
3	3	2	0
4	3	1	0
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 5.108 - Resultado na tabela de prescrições

6. CONCLUSÕES

O trabalho aqui apresentado envolveu todas as etapas do desenvolvimento de um *software* cujo objetivo é aprimorar a qualidade de um serviço extremamente essencial para a sociedade, a medicina, no que tange, principalmente, às atividades praticadas em um ambiente hospitalar.

A elaboração do projeto permitiu um melhor entendimento da vasta abrangência e aplicabilidade dos sistemas de informações no dia a dia do mundo contemporâneo, bem como a maneira por meio da qual a engenharia consegue aprimorar processos e atividades, seja por meio da redução de tempo e etapas desnecessárias, seja por meio da redução da ocorrência de erros.

Inicialmente, o projeto havia sido pensado como algo muito mais restrito, limitado exclusivamente a checar a validade de uma prescrição. No entanto, logo percebeu-se que poderia ser estendido para que desse um suporte maior às práticas rotineiras de um hospital. A limitação de tempo e recursos não permitiu que o sistema desenvolvido realmente cobrisse todas as áreas e atividades de um hospital, de modo que o foco permaneceu na farmácia hospitalar, mas com horizontes ampliados.

Os resultados obtidos foram extremamente satisfatórios uma vez que permitem melhorias em diversos aspectos técnicos e operacionais de um hospital. Em primeiro lugar, suportam a armazenagem organizada, concentrada e de fácil acesso de dados científicos médicos e farmacêuticos. Em segundo lugar, fazem uma checagem rápida das prescrições médicas, levando em conta diversos aspectos e variáveis relevantes no que diz respeito à assertividade da prescrição, alertando sobre as incompatibilidades que um médico pode não ter percebido, uma vez que a medicina é uma ciência extremamente complexa. Com estes dois aspectos, o sistema consegue suportar as ideias e escolhas do médico e também confrontá-las. Em terceiro lugar, permite que outros profissionais, como farmacêuticos, chequem se a prescrição realmente não contém escolhas duvidosas, além de contribuir com a organização operacional do fornecimento interno de medicamentos. Por fim, são fornecidos aparelhos de suporte também à correta administração dos remédios dentro do hospital, nomeadamente o registro automático das datas e horários de administrações dos medicamentos ao se registrar uma prescrição e a plataforma de consulta e registro da regularidade destas administrações.

Apesar dos resultados obtidos serem inicialmente bastante interessantes, vale ressaltar que o ambiente médico é extremamente complexo e são muitas as situações e exceções vivenciadas diariamente. Ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, conforme este evoluía, surgiam novos cenários de necessidades e dificuldades que poderiam aparecer durante o uso do mesmo como recurso profissional. Assim, conclui-se que o trabalho aqui desenvolvido é apenas um passo inicial para a implementação de algo que realmente possa ser utilizado de maneira efetiva na área médica. É necessário um processo iterativo e interativo entre os desenvolvedores e os usuários onde estes passam a incluir o sistema nas suas atividades rotineiras de forma que consigam detectar falhas e outras necessidades do produto para que assim se chegue a uma solução totalmente adequada ao ambiente.

REFERÊNCIAS

- BAO, Y.; JIANG, X. **An Intelligent Medicine Recommender System Framework.** Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2016. DOI: 10.1109/ICIEA.2016.7603801
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML: guia do usuário.** 2^a Edição. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CHAN, P. P. W.; LYU, M. R. **Dynamic Web Service Composition: A New Approach in Building Reliable Web Service.** 22nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications. Okinawa: IEEE. 2008. p. 20-25.
- CHAPPELL, D. A.; JEWELL, T. Java Web Services. Beijing: O'Reilly, 2002.
- CRUCIOL-SOUZA, J. M.; THOMSON, J. C. **A pharmacoepidemiologic study of drug interactions in a Brazilian teaching hospital.** Clinics [online]. 2006, vol.61, n.6, pp.515-520. ISSN 1807-5932.
- FARIA, L. M. P.; CASSIANI, S. H. de B. **Interação medicamentosa:** conhecimento de enfermeiros das unidades de terapia intensiva. Acta Paulista de Enfermagem, v.24, n.2, p.264-270, 2011 ISSN 0103-2100.
- GOH, W.P.; TAO, X.; YONG, J.; ZHANG, J. **A Study of Drug Interaction for Personalised Decision Support in Dental Clinics.** Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), 2015. DOI: 10.1109/WI-IAT.2015.28.
- ITO K.; BROWN H.S.; HOUSTON J.B. **Database analyses for the prediction of in vivo drug-drug interactions from in vitro data.** Br J Clin Pharmacol 2004; 57: 473–486.
- JUSTE, M. **Interação medicamentosa é perigosa e difícil de ser prevista.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL310614-5603,00-INTERACAO+MEDICAMENTOSA+E+PERIGOSA+E+DIFICIL+DE+SER+PREVISTA.html>> Acesso em: 18 out. 2008.
- KANYARU, J; OKANDA, L. **SmartPrescription: A Principled Approach Towards Eliminating Prescription Errors in Healthcare.** IST-Africa Conference Proceedings, 2014. ISBN 978-1-905824-44-1, DOI 10.1109/ISTAFRICA.2014.6880614.

LUO, H. et al. A Remote Markerless Human Gait Tracking for e-Healthcare Based on Content-Aware Wireless Multimedia Communications. **IEEE Wireless Communications**, fev. 2010. 44-50.

MAXWELL, S.R. **Writing prescriptions:** how to avoid common errors, Medicine (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpmed.2016.04.007>.

PRESSMAN, R. S. **Software Engineering - A Practitioner's Approach.** 7^a. ed. [S.I.]: McGraw-Hill, 2010. p. 449-452.

WISHART, D.S.; KNOX, C.; GUO, A.C.; CHENG, D.; SHRIVASTAVA, S.; TZUR, D.; GAUTAM, B.; HASSANALI, M. (2008) **DrugBank:** a knowledgebase for drugs, drug actions and drug targets. Nucleic Acids Res., 36(Database issue), D901–D906.

WOLTERS KLUWER QUER REDUZIR ERROS DE PRESCRIÇÃO MÉDICA COM MEDI-SPAN CLINICAL. Computerworld. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/wolters-kluwer-quer-reduzir-erros-de-prescricao-medica-com-medi-span-clinical>>. Acesso em: 18 out. 2017. 2016.

YANG, H.; YANG, C. C. **Drug-Drug Interactions Detection from Online Heterogeneous Healthcare Network,** Proceedings of IEEE International Conference on Healthcare Informatics 2014 (ICHI 2014), September 15–17, 2014.