

Prescrimed - Sistema para prescrição de medicamentos

Eduardo Bujak¹, Kathleen Alves¹, Lucas Reis¹, Vinicius Cassol¹

¹Faculdade de Informática – UniRitter Laureate Internacional Universities
Av. Manoel Elias, 2001 - Passo das Pedras, Porto Alegre - RS, CEP: 91240-261

eduardobujak@hotmail.com, kathleendeveloper@hotmail.com,

lucasrdsmarley@gmail.com, vinicius.cassol@uniritter.com.br

Abstract. *The aim of this paper is to present a web system for medication prescription which targets user's convenience since it doesn't require the installation of any app in his or her devices. Therefore, the importance of information technology in management processes for healthcare is highlighted. Electronic medication prescription provides better structuring and readability, in this way improving prescription safety. The Prescrimed system promotes the automation of processes related to medication prescription management.*

Resumo. *Este artigo objetiva apresentar um sistema web para prescrição de medicamentos, que visa à praticidade dos usuários sem a necessidade de instalação de qualquer aplicativo nos dispositivos dos mesmos. Dessa forma, destaca-se a importância do uso da tecnologia da informação em processos de gestão em saúde. A prescrição médica eletrônica proporciona uma melhor estruturação e legibilidade, aumentando assim a segurança dos itens prescritos. O sistema Prescrimed promove a automatização de processos relacionados ao gerenciamento das prescrições médicas.*

1. Introdução

A prescrição médica é um documento que contém dados do paciente e de seu tratamento, tais como medicamentos, doses, alergias e outras informações. Ainda que os medicamentos sejam instrumentos indispensáveis para a melhora da saúde, eles não são isentos de risco e podem se tornar extremamente perigosos quando usados inadequadamente. Quando feita de forma manual pelo médico é um dos maiores causadores de erros devido à letra ilegível ou a falta de informações necessárias para a correta aplicação do medicamento.

Na busca para diminuição desses problemas de erros de prescrição de medicamentos, a prescrição eletrônica foi a solução mais segura, a medida que são incluídos alertas para alergias, automatização de cálculos em doses prescritas por peso do paciente e demais funcionalidades, sendo assim é uma ferramenta que faz junção com a área da saúde, sistematizando e informatizando processos. Com o desenvolvimento deste sistema, poderemos solucionar alguns problemas que são realizadas manualmente, além de facilitar a visualização do histórico de prescrições anteriores do paciente, proporcionando assim, uma melhor qualidade e segurança tanto para os pacientes quanto para os profissionais da saúde.

A prescrição eletrônica salva no banco de dados facilita e proporciona aos profissionais da saúde a busca rápida nas prescrições prévias de um determinado paciente,

possibilitando com ganho de tempo e, conseqüentemente, melhor análise dos tratamentos e resultados de uma determinada patologia (FREIRE et al., 2004) [6].

2. Contextualização

2.1. Prescrição Médica

De acordo com a Política Nacional de Medicamentos (Portaria GM nº 3.916/98)[16], a prescrição é o ato de definir o medicamento a ser consumido pelo paciente, com a respectiva dosagem e duração do tratamento; esse ato é expresso mediante a elaboração de uma receita médica.

O aumento da variedade de medicamentos disponíveis no mercado e as diversas vias de administração são fatores que propulsionam erros na medicação, os quais acontecem regularmente. Segundo Ghandi TK et al. (2000)[7], erros na medicação são definidos como aqueles que ocorrem durante a prescrição, transcrição, dispensação, administração ou monitoramento das reações no paciente.

A Tecnologia da Informação (TI) é um dos artifícios utilizados pelos órgãos de saúde para a prevenção e redução dos erros na medicação. A prescrição médica eletrônica, o uso de QR Codes e código de barras nas embalagens dos medicamentos são exemplos da contribuição da TI.

Segundo Bates (2000)[2], as prescrições médicas eletrônicas podem ampliar a segurança dos medicamentos porque são estruturadas, são mais legíveis e muitas informações podem ser fornecidas ao prescritor durante o processo de prescrição.

2.2. Objetivo

Proporcionar o desenvolvimento de uma aplicação web com o intuito de contribuir com a redução de erros na medicação através da utilização da prescrição eletrônica, além de agilizar o trabalho do médico prescritor.

2.3. Produtos Relacionados

Mediante à compreensão de um melhor entendimento na criação da aplicação descrita, realizou-se uma busca com o objetivo de analisar os *softwares* existentes no mercado para prescrição médica.

2.3.1. Memed

Fundada em 2011 pelos irmãos Ricardo e René Moraes, a Memed oferece uma solução onde o médico encontra qualquer medicamento ou exame que existente no Brasil. É uma ferramenta para auxiliar a fazer uma prescrição médica de mais prática (Mobile Time, 2019)[4].



Nova Prescrição

Protocolos

?

Opções Receituário

Gerar Prescrição

×

Nome: Carlos Lima Prado

1. Levotiroxina sódica 88mcg, Comprimido

Tomar 1 comprimido pela manhã, 30min antes de se alimentar.

1 unidade

2. Sinvastatina 20mg, Comprimido

Tomar 1 comprimido à noite.

1 unidade

×

3. Fórmula

Vitamina D (Colecalciferol).....25.000 UI

Cápsula oleosa q.s.p.....12un

Tomar 2 cápsulas, 1 vez por semana, após as refeições, durante 4 semanas.

Após, tomar 1 cápsula 1 vez por semana, após refeição, durante 4 semanas.

1 unidade

Adicionar medicamentos

Figura 1. Memed

2.3.2. SIGClin

A MV é líder de mercado em sistemas de gestão de saúde. O Sistema Integrado de Gestão de Clínicas garante eficiência na gestão e no atendimento na unidade de saúde, conectando todos os processos de uma clínica ou consultório médico. Com os recursos de mobilidade disponíveis, a plataforma permite que os gestores monitorem os indicadores à distância (MV, 2020)[11].

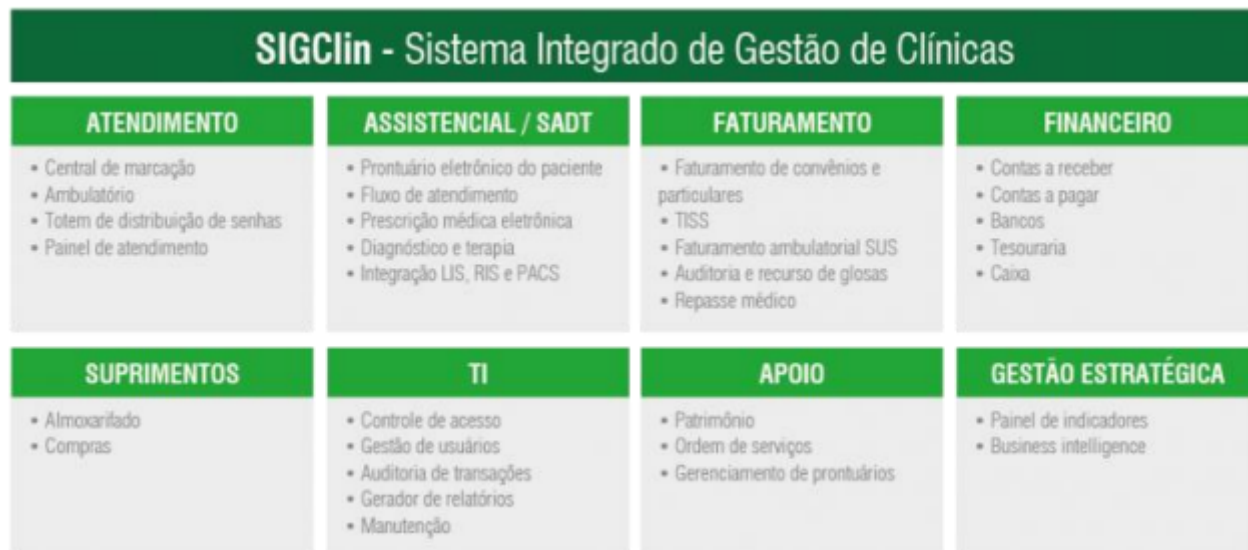


Figura 2. MV SIGClin

2.3.3. ProDoctor

Com atuação marcante há mais de 25 anos na área de gestão de clínicas e consultórios, a ProDoctor oferece soluções para simplificar o dia a dia dos profissionais da Saúde. Os *softwares* são simples de usar e atendem às necessidades diárias dos clientes, aumentando sua produtividade (ProDoctor, 2020)[14].



Figura 3. ProDoctor

3. Metodologia

3.1. Requisitos do Sistema

Para o desenvolvimento do sistema proposto faz necessário, primeiramente, o levantamento dos requisitos, que foram elucidados no Apêndice I.

3.2. Ferramentas Utilizadas

Todas as ferramentas utilizadas para a criação da aplicação foram de uso gratuito. Para a utilização do sistema foi escolhido a plataforma web, devido à facilidade de instalação e manutenção, possibilitando aos usuários acesso ao Prescimed através de qualquer navegador. Para o *back-end* foi utilizada a linguagem Node.js, e para o *front-end* a linguagem React, usando o Visual Studio como IDE para o desenvolvimento da ferramenta e o banco de dados usamos o MySQL Workbench.

3.2.1. Visual Studio

Visual Studio é um conjunto completo de ferramentas para construir aplicativos desktop e aplicativos web empresariais desenvolvidos por equipes. Além de criar aplicativos individuais de alto desempenho, possui ferramentas de desenvolvimento baseadas em componentes do Visual Studio e outras tecnologias para simplificar o trabalho em equipe no projeto, desenvolvimento e implantação de soluções empresariais (MICROSOFT, 2020)[10].

3.2.2. React JS

ReactJS é uma biblioteca JavaScript, do Facebook, que evoluiu originalmente de *framework* chamado BoltJS e FaxJS (KOPPALA, 2018)[9]. A biblioteca tem seu código aberto, voltada para aplicações web e sites, que tem como objetivo superar desafios encontrados no desenvolvimento de aplicativos de uma só página (SPA), com códigos flexíveis e eficientes (VIPUL, SONPATKI, 2016)[18]. ReactJS é orientado à componentes. Estes podem ser encapsulados, e também gerenciam o próprio estado (REACT, 2019)[15].

3.2.3. Bootstrap

Bootstrap é um *framework* especializado para desenvolvimento da interface gráfica de aplicações web. Agrupa uma coleção de elementos visuais tais como botões, grades, títulos, textos, imagens de uma página e seus efeitos de transição e estado, como o posicionar do mouse sobre um botão, o carregamento de uma página com efeito de barra de progresso e muitos outros (BOOTSTRAP, 2020)[3].

3.2.4. Node.js

O Node.js pode ser definido como um ambiente runtime para a linguagem de programação JavaScript que roda em cima de uma engine conhecida como Google V8 (NETO, 2017)[13]. O V8 é uma engine criado pela empresa Google para ser utilizada no navegador Chrome.

3.2.5. Heroku

O Heroku é uma plataforma de *Cloud Computing* da Sales Force que permite aos desenvolvedores criar, fornecer, monitorar e escalar aplicativos. Dispondo de uma biblioteca com mais de 140 *addons*, possibilita a criação de aplicativos modernos, sustentáveis que podem estendidos instantaneamente como uma funcionalidade que utiliza no seu desenvolvimento linguagens como Ruby, Java, Node.js, Python, PHP, Clojure, Scala e Go (HEROKU,2020)[8].

3.2.6. HTML

HTML (abreviação para a expressão inglesa *Hyper Text Markup Language*, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto) é a linguagem com que se escrevem as páginas web (TITTEL e NOBLE, 2014)[17].

3.2.7. CSS

Cascading Style Sheets (Definição de Estilo em Cascata) é um padrão para declaração de propriedades de exibição de elementos HTML. Essas definições são aplicadas a do-

cumentos (geralmente páginas HTML) de diversas maneiras, alterando a forma como as informações são apresentadas (AMARAL, 2001)[1].

3.2.8. MySQL Workbench

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês *Structured Query Language*). Além da facilidade de utilização, possui um excelente desempenho e estabilidade (MySQL, 2020)[12].

3.2.9. JavaScript

Javascript é uma linguagem de programação funcional interpretada capaz de reproduzir os princípios da programação orientada a objetos (FLANAGAN, 2001)[5]. É uma linguagem flexível na medida em que é fracamente tipada, sendo assim, é possível reaproveitar variáveis, objetos e funções a qualquer momento no código através do método de atribuição.

4. Resultados

4.1. Produto

A Figura 4 apresenta a tela inicial do sistema que consiste em um menu lateral para acesso as funcionalidades, através do endereço web <https://prescrimed.herokuapp.com/>.

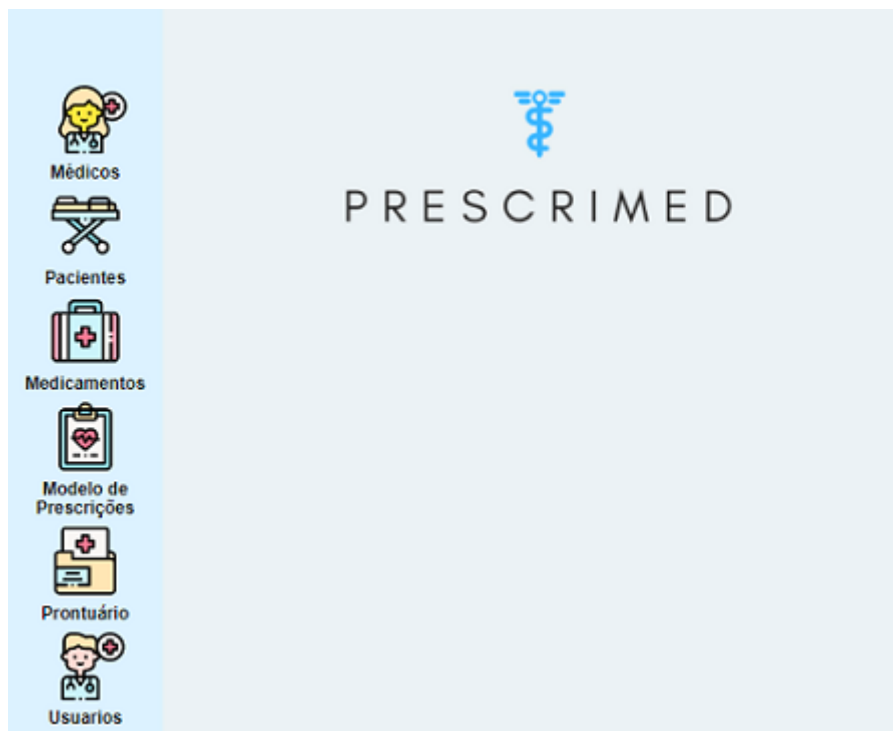


Figura 4. Tela principal do sistema

Em cadastro de pacientes, apesar de conter inúmeros campos, o fluxo indica que ele será preenchido pela secretária, agilizando assim o trabalho do médico. Nele também consta as alergias do paciente. Esta informação é muito importante para o médico poder visualizar no prontuário e identificar possíveis medicamentos não permitidos ao paciente.

Cadastro de Pacientes

Nome

Teste

Nome Social

Teste SocialLA

Documento

1234567891

Setor

Masculino

CPF

12345678910

Nascimento

01/01/2000

Naturalidade

Brasileiro

Medidas do Paciente

Peso

80.00

Altura

170

Superfície Corporal

1.91

Alergias do Paciente

Adicionar alergia

Alergia	
Frutos do mar	 
Dipirona	 

Outras informações do paciente

Endereço

Rua Teste

Complemento

Apto. 1

CEP

12345678

Bairro

Bairro Teste

Cidade

Porto Alegre

UF

RS

Figura 5. Cadastro de paciente

Através do prontuário é possível realizar as prescrições, que são listadas abaixo das Alergias do paciente.

Prontuário do Paciente



Informações do Paciente

Nome	João
Nome Social	Joaozinho
Sexo	Masculino
Idade	20
CPF	87633269856

Medidas Antropométricas

Peso (kg)	70kg
Altura (cm)	1.70m
Superfície Corporal	1.81

Alergias

Camarão

Prescrições


Prescrever

Identificação	Data	Médico Prescritor	Médico Assinante	Data Assinatura		
Paracetamol 1 Dia	27/10/2020	1	1	27/10/2020		

Figura 6. Prontuário do paciente

As prescrições podem ser realizadas de duas maneiras: a partir de um modelo de prescrição ou de uma nova prescrição. Através do menu, podemos acessar o processo Modelo de Prescrições, nele é possível cadastrar prescrições pré-prontas para agilizar o trabalho do médico.

Modelos de Prescrições

Adicionar Modelo 



Sigla	Descrição	Indicação	
Paracetamol	Paracetamol 750mg	Indicado para pacientes com sintomas de febre e dor de cabeça	 

Figura 7. Modelo de Prescrições - cadastro


Clicando em "Adicionar Modelo" o usuário é redirecionado para a tela de cadastro, podendo adicionar informações sobre a prescrição e seus respectivos medicamentos.

Prescrições sugeridas

Sigla

Descrição

Indicação

Adicionar Medicamentos 

Medicamento	Dosagem	Unidade de Medida	Posologia
-------------	---------	-------------------	-----------

Voltar

Confirmar

Figura 8. Modelo de Prescrições - novo modelo

Para realizar a prescrição, primeiramente o médico deve escolher entre as duas opções. Após, basta adicionar os medicamentos, conforme mostrado na figura 10.

Prescrição

Criar Prescrições a partir de

Modelo de Prescrição

Modelo de Prescrição

Nova Prescrição

Identificação da Prescrição

Informações Paciente

Joãozinho	Peso(kg)	Altura(cm)	Superfície Corporal
Masculino	70kg	1.70	200

Alergia	
Frutos do mar	 
Dipirona	 

Medicamento

Posologia

Adicionar Medicamentos

Medicamento	Posologia	
Paracetamol 700mg	2 vezes ao dia	

Voltar

Salvar

Salvar e Assinar

Figura 9. Prescrição

5. Conclusão

O sistema desenvolvido visou disponibilizar ao médico rapidez no momento da prescrição. Embora represente um grande avanço dentro das estratégias utilizadas para minimizar erros decorrentes de prescrições mal formuladas, esse sistema, da forma atual implementada, não extinguiu a possibilidade de erros na medicação, necessitando, portanto, elaborar outras funcionalidades, como:

- Implementação de assinatura digital: desenvolvida para evitar adulterações e conhecida por possuir alto padrão de confiabilidade e autenticidade, a assinatura digital garante a conformidade da emissão até o arquivamento. Pode ser enviada de qualquer lugar, por meio de SMS ou e-mail, reduzindo custos com papéis e toners, garantindo assim, uma maior sustentabilidade;
- Impossibilitar a digitação e uso de abreviações e de símbolos na prescrição: com a implementação desta funcionalidade, tornará possível a elaboração de prescrições mais fáceis de serem compreendidas pelos profissionais que as manuseiam. Assim, os eventos adversos ao paciente poderão ser reduzidos;
- Conscientizar os usuários quanto à importância de treinamento para utilização correta do sistema, o qual objetiva reduzir os erros de prescrições mal produzidas.

Como perspectivas futuras, espera-se evoluir o sistema para atender as implementações citadas acima, para auxílio na prevenção de prescrições indevidas a um determinado paciente. Reconhece-se que muitas instituições podem estar discutindo e planejando a introdução de um sistema de prescrição eletrônica e, assim, este projeto poderá contribuir no sentido de agregar conhecimento e compartilhamento de técnicas já existentes.

Referências

- [1] L. G. Amaral. *Cascading Style Sheets - Guia de Consulta Rápida*. Novatec Editora Ltda, 2001.
- [2] D. W. Bates. *Identifying drug safety issues: from research to practice*. Journal on Quality Improvement, 2000.
- [3] BOOTSTRAP. <https://getbootstrap.com/docs/4.5/about/overview/>. Online; accessed 20 november 2020.
- [4] I. Butcher. Memed: plataforma que facilita a prescrição médica ganha app. <https://bityli.com/muKYa>, 2019. Online; accessed 19 november 2020.
- [5] D. Flanagan. *Javascript: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, 2001.
- [6] C. C. Freire, F. R. E. Gimenes, and S. H. B. Cassiani. *Análise da prescrição informatizada, em duas clínicas de um hospital universitário*. Medicina, Ribeirão Preto.
- [7] T. K. Gandhi, D. L. Seger, and D. W. Bates. *Identifying drug safety issues: from research to practice*. Int J Qual Health Care, 2000.
- [8] HEROKU. <https://www.heroku.com/what>. Online; accessed 20 november 2020.
- [9] J. Koppala. *Erp solution with reactjs*. Metropolia Ammattikorkeakoulu, 2018.
- [10] MICROSOFT. <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/>. Online; accessed 20 november 2020.
- [11] MV. <http://www.mv.com.br/pt/solucoes/clinicas>. Online; accessed 19 november 2020.
- [12] MySQL. <https://www.mysql.com/products/workbench/>. Online; accessed 30 november 2020.

- [13] W. Neto. *Construindo APIs testáveis com Node.js*. LeanPub, 2017.
- [14] ProDoctor. <https://prodoctor.net/empresa>. Online; accessed 19 november 2020.
- [15] REACT. React - a javascript library for building user interfaces. <https://reactjs.org/>, 2019.
- [16] J. Serra. *Portaria GM nº 3.916, 30 de outubro de 1998. Aprova a Política Nacional de Medicamentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1998.
- [17] E. Tittel and J. Noble. *HTML, XHTML E CSS Para Leigos*. Alta Books Editora, 2014.
- [18] A. Vipul and P. Sonpatki. *ReactJS by Example-Building Modern Web Applications with React*. Packt Publishing Ltd, 2016.

Apêndice I

1. Requisitos do sistema

Os requisitos funcionais descrevem o comportamento do sistema, suas ações para cada entrada, e as funcionalidades que o sistema deve dispor (BEZERRA, EDUARDO, 2006)[1]. Os requisitos são divididos em: funcionais e não funcionais. Requisitos Funcionais (RF) compreendem o levantamento das funcionalidades em geral do sistema. Os Requisitos Não Funcionais (RNF) compreendem aspectos relacionados à atributo, propriedade, comportamento e restrições.

1.1 Requisitos funcionais

A figura 1 apresenta os requisitos funcionais oferecidos pela aplicação web.

Identificação	Descrição
RF01	A página inicial do <i>website</i> deve permitir ao usuário sua autenticação através de usuário e senha.
RF02	Ao ser autenticado no <i>website</i> , o usuário deve ser automaticamente redirecionado para uma página que contém o menu com os processos do sistema.
RF03	O sistema deve permitir a restrição de acesso para médicos, administradores e usuários comuns de acordo com os perfis listados.
RF04	O sistema deverá permitir ao usuário administrador o cadastro de todos os processos, com a restrição de criação e assinatura de prescrições caso não haja um profissional de categoria Médico vinculado à seu usuário.
RF05	O sistema deverá permitir somente profissionais de categoria Médico criar e assinar prescrições.
RF06	O sistema deverá permitir prescrever e assinar prescrições somente se o usuário logado na aplicação possuir a categoria Médico.
RF07	O sistema deverá permitir ao usuário comum o cadastro de todos os processos, com a restrição de exclusão de dados, criação e assinatura de prescrições.

Figura 1. Requisitos funcionais

1.2 Requisitos não funcionais

A figura 2 apresenta os requisitos não funcionais oferecidos pela aplicação web.

Identificação	Descrição
RNF01	O navegador utilizado deve ser Internet Explorer versão 6.0 ou compatível.
RNF02	O banco de dados utilizado deve ser MySQL versão 8.0.
RNF03	O sistema deverá possuir controle de acesso por usuário e senha.

Figura 2. Requisitos não funcionais

2. Especificação

Neste item são retratadas as atividades desempenhadas na fase de especificação da aplicação web desenvolvida, como o diagrama de casos de uso e modelo de entidade relacionamento (ER). Para os diagramas de casos de uso foi utilizado o editor gráfico online Draw.io. Para elaboração do diagrama de entidade relacionamento (DER) foi utilizado o recurso *Reverse Engineer* do MySQL Workbench 8.0.

2.1 Caso de uso

O objetivo do diagrama de caso de uso é identificar todos os recursos aos que os usuários esperam que o sistema ofereça suporte, mas ele não revela qualquer detalhe sobre a implementação desses recursos (PENDER, 2004)[2].

2.2 Caso de uso geral

Os diagramas demonstrados nas figuras 3, 4 e 5 tem como objetivo apresentar de maneira geral as funcionalidades e esclarecer as particularidades dos usuários da aplicação. Tais diagramas compreendem os seguintes usuários:

- Admin: usuário administrador da aplicação;
- Médico: profissional de categoria Médico vinculado à seu usuário. Único usuário que possui as permissões de prescrever e assinar prescrições;
- Usuário: usuário básico da aplicação.

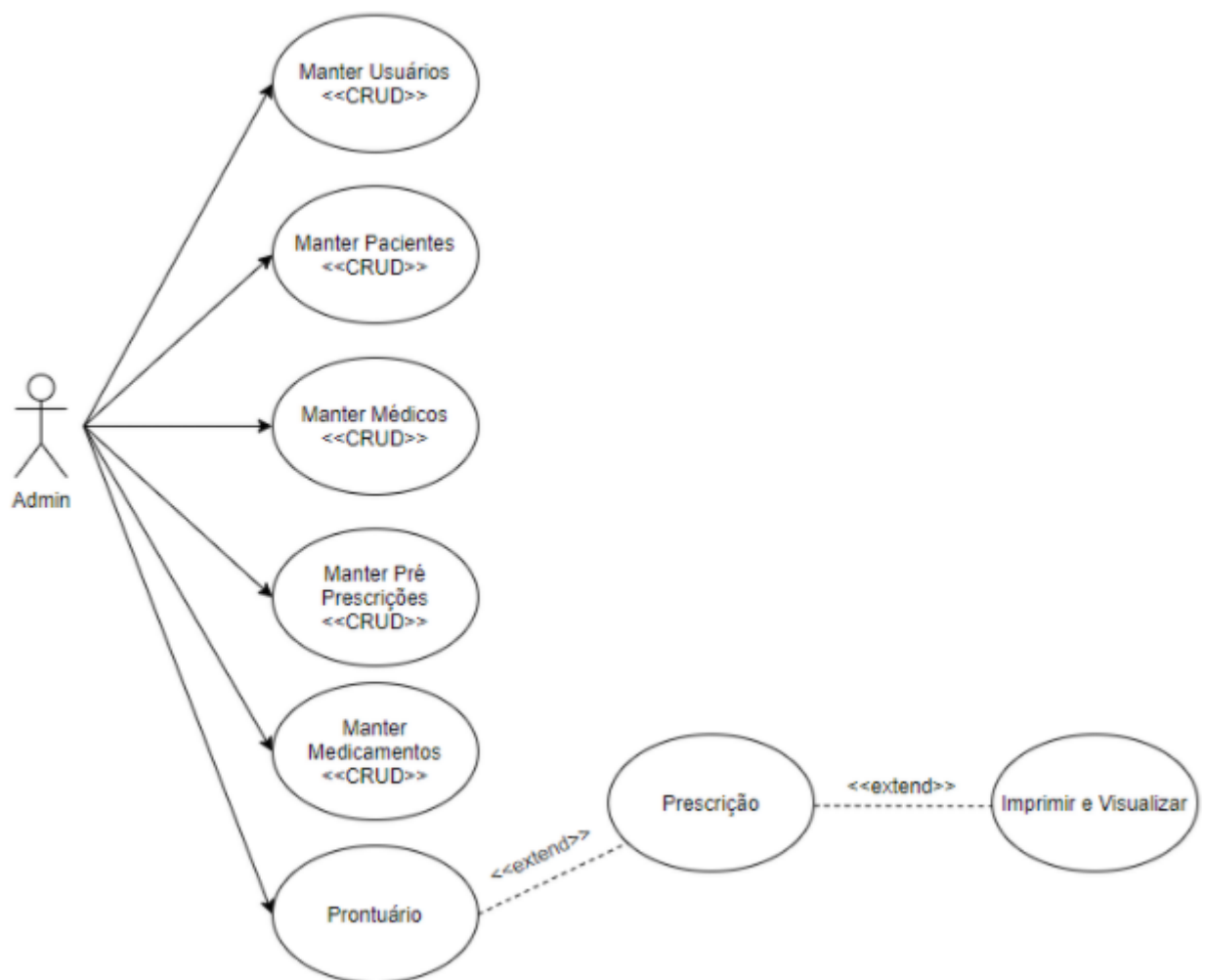


Figura 3. Diagrama de caso de uso - usuário Admin

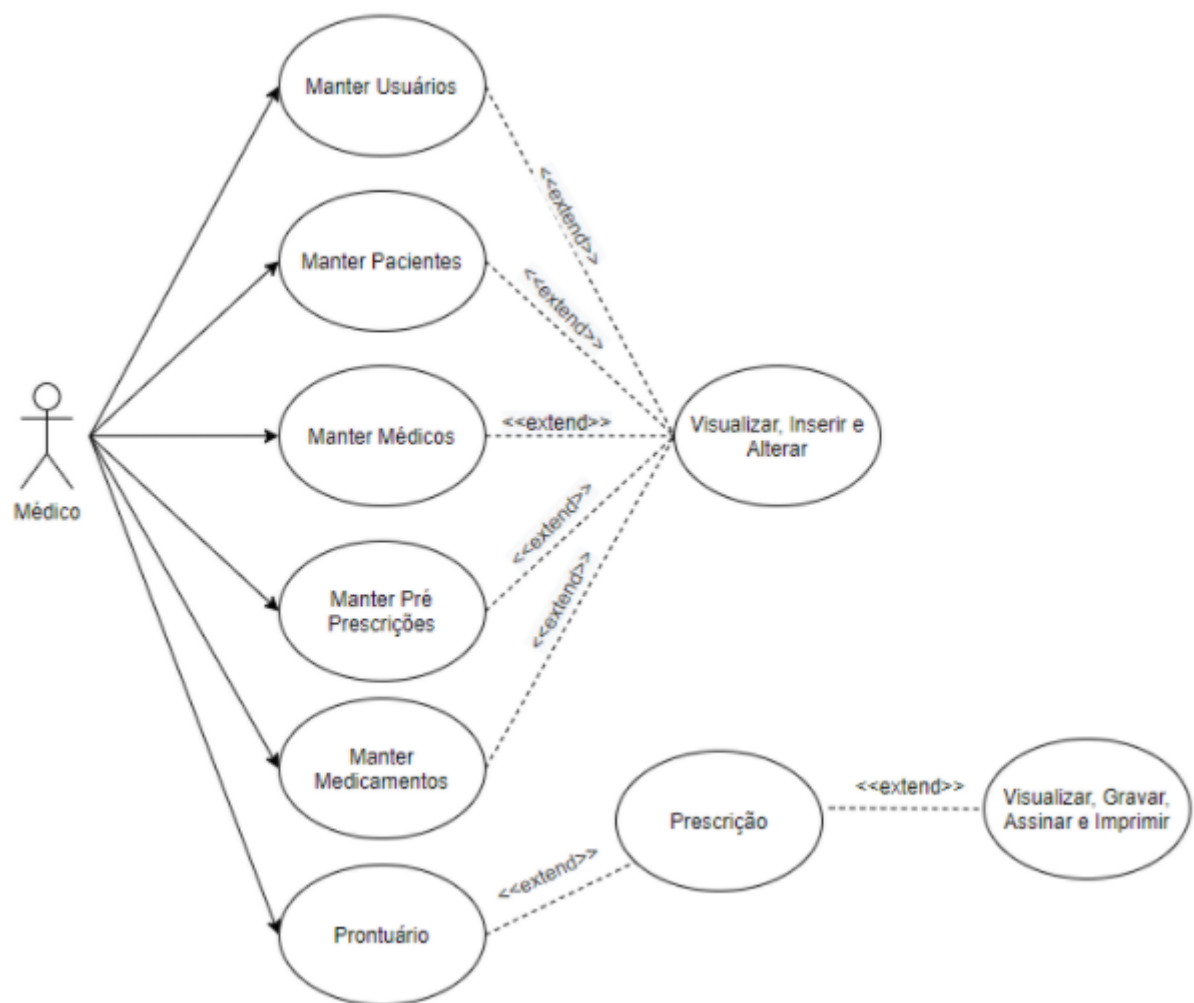


Figura 4. Diagrama de caso de uso - profissional Médico

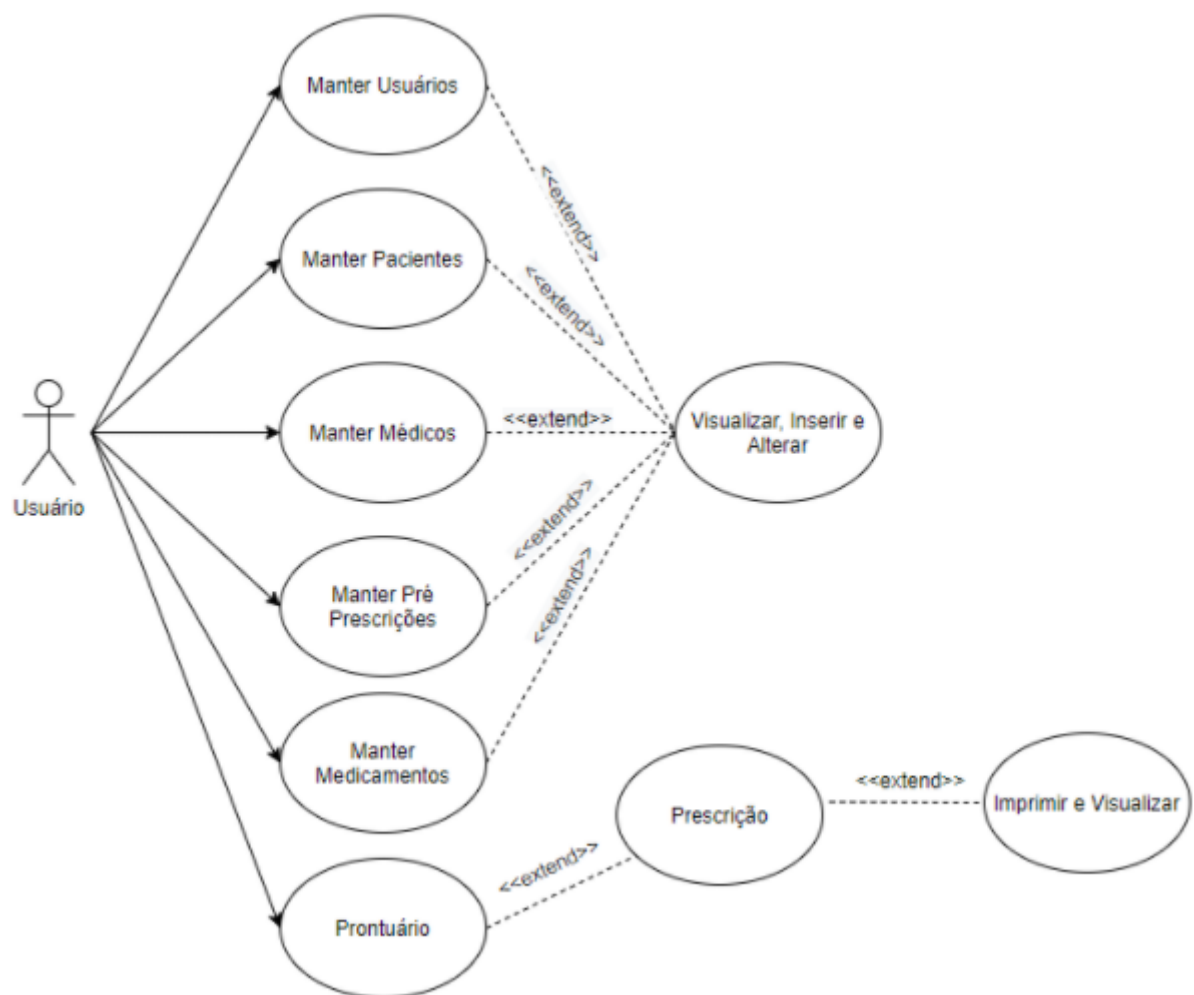


Figura 5. Diagrama de caso de uso - usuário básico

3. Diagrama Entidade-Relacionamento

O modelo de entidade relacionamento apresenta as entidades e relacionamentos envolvidos na especificação de um sistema. A figura 6 apresenta o modelo físico gerado através do recurso *Reverse Engineer* do MySQL Workbench 8.0.

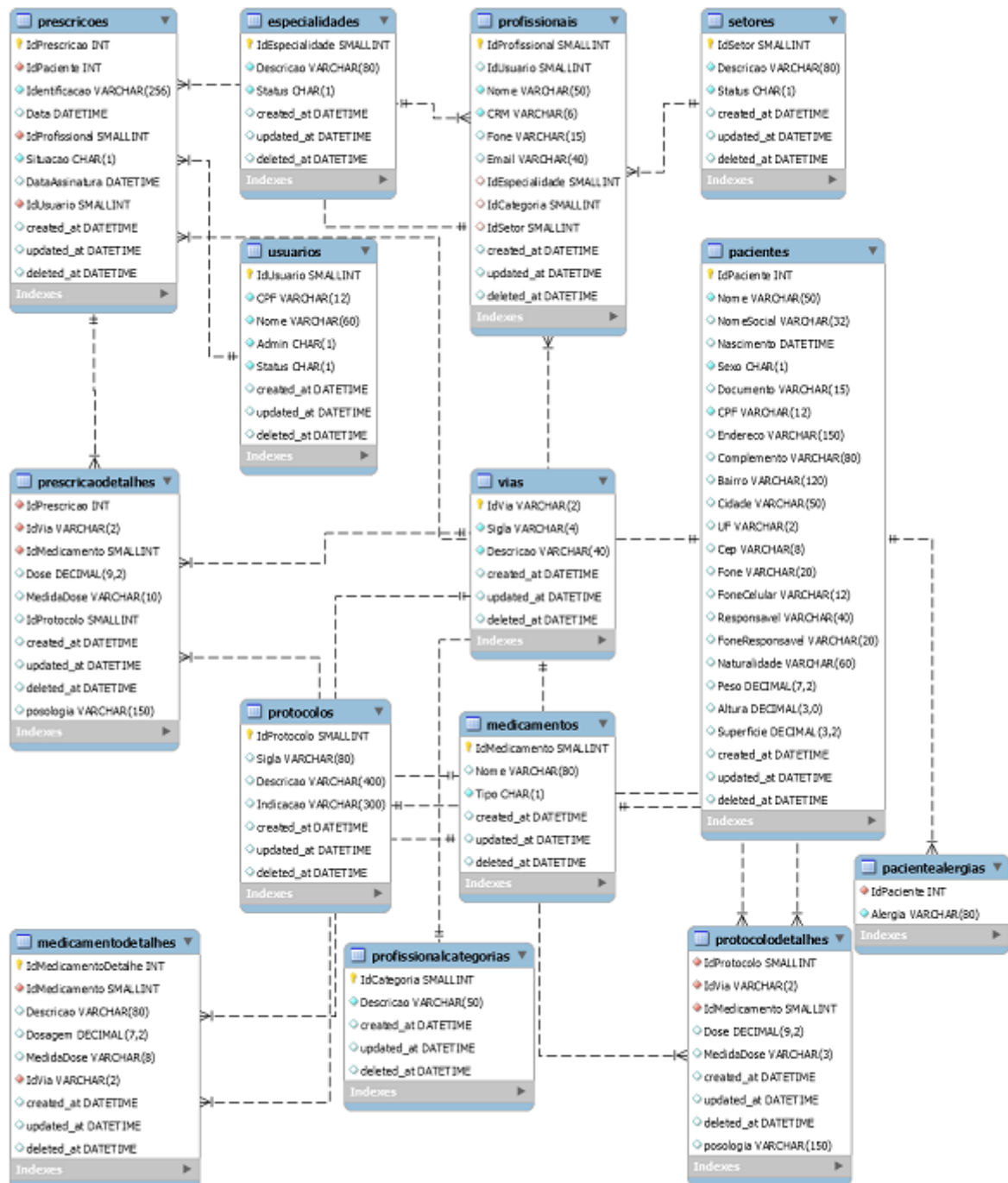
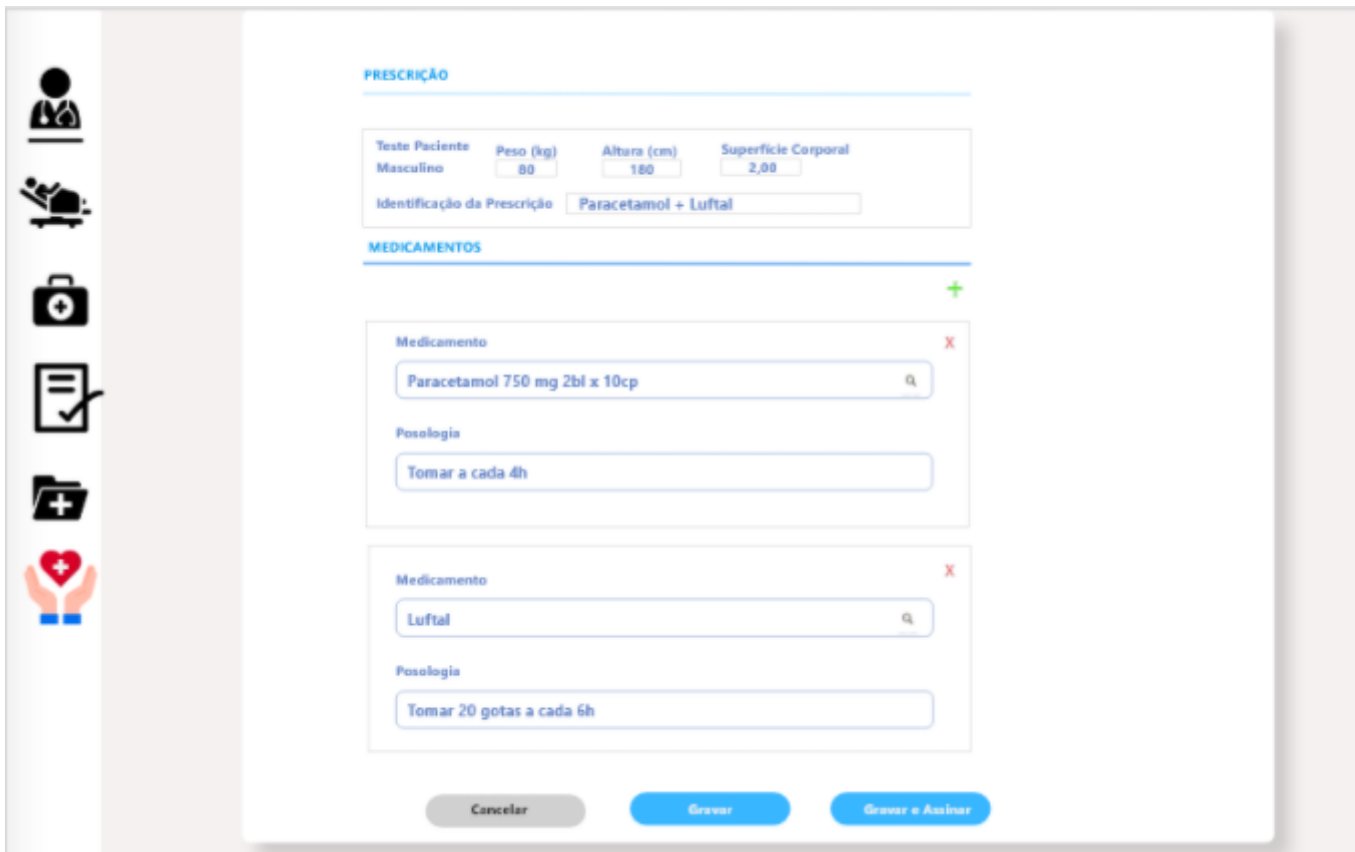


Figura 6. Modelo físico do banco de dados

3.1 Prototipagem

O uso desta metodologia torna possível um maior envolvimento dos usuários com o processo de desenvolvimento do sistema, melhorando a interação entre esses e a equipe de

desenvolvimento. Através do protótipo é possível estabelecer uma comunicação detalhada sobre as funcionalidades e características que serão incluídas no produto final. Com o objetivo de realçar o maior grau de semelhança com o produto final, foi utilizado a categoria de prototipagem de alta fidelidade. As figuras 7 e 8 apresentam os *mock-ups* gerados através da ferramenta de design de experiência do usuário Adobe XD.



O protótipo apresenta uma interface de usuário para a criação de uma prescrição médica. À esquerda, há uma barra lateral com ícones representando diferentes funcionalidades: um paciente, um leito, uma ambulância, uma lista de verificação, uma pasta com um plus e duas mãos segurando um coração. A tela principal é dividida em seções. No topo, o título "PRESCRIÇÃO" está em azul. Abaixo dele, há um formulário para "Teste Paciente" com campos para "Peso (kg)" (valor 80), "Altura (cm)" (valor 180) e "Superfície Corporal" (valor 2,00). O gênero "Masculino" é selecionado. Abaixo, o campo "Identificação da Prescrição" contém o texto "Paracetamol + Luftal". A seção "MEDICAMENTOS" segue, com um ícone de "+" verde no canto superior direito. Ela contém duas entradas de medicamento. A primeira entrada tem o medicamento "Paracetamol 750 mg 2bl x 10cp" e a posologia "Tomar a cada 4h". A segunda entrada tem o medicamento "Luftal" e a posologia "Tomar 20 gotas a cada 6h". Cada entrada de medicamento possui um ícone de lupa e um botão de exclusão "X" vermelho. Na base da tela, há três botões: "Cancelar" (cinza), "Gravar" (azul) e "Gravar e Assinar" (azul).

PRESCRIÇÃO

Teste Paciente Peso (kg) Altura (cm) Superfície Corporal
Masculino 80 180 2,00

Identificação da Prescrição Paracetamol + Luftal

MEDICAMENTOS

Medicamento X
Paracetamol 750 mg 2bl x 10cp Q







Posologia
Tomar a cada 4h

Medicamento X
Luftal Q

Posologia
Tomar 20 gotas a cada 6h

Cancelar Gravar Gravar e Assinar

Figura 7. Prototipagem - Tela de prescrição








Nome

Tipo

☐ Genérico ☐ Similar ☐ Referência

CADASTRO DE APRESENTAÇÕES

[Adicionar Apresentação](#)

Descrição	Dose	Unidade de Medida	
500 mg 2bl x 10cp	500	mg	  
750 mg 2bl x 10cp	750	mg	  

Cancelar

Gravar

Figura 8. Prototipagem - Tela de cadastro de medicamentos

Referências

- [1] E. Bezerra. *Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML*. Editora Campus, 2006.
- [2] T. Pender. *UML Bible*. Elsevier Editora, 2004.