

IPCA



**INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE
ESCOLA SUPERIOR
DE TECNOLOGIA**

Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Escola Superior de Tecnologia



Licenciatura

em

Engenharia Informática Médica

Engenharia de *Software*

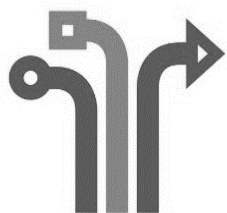
Bruno Rafael Mendes Oliveira – a15566

Rúben Manuel Martins Oliveira – a21213

Diogo Manuel Oliveira Marques – a23549

Setembro de 2023

Esta página foi deixada em branco propositadamente.

The logo for IPCA (Instituto Politécnico do Cávado e do Ave) features the letters 'IPCA' in a bold, white, sans-serif font. The 'I' is stylized with vertical lines, and the 'A' has a unique shape. The logo is set against a dark gray background.

**INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE
ESCOLA SUPERIOR
DE TECNOLOGIA**

Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Escola Superior de Tecnologia

Licenciatura

em

Engenharia Informática Médica

Relatório do Projeto Engenharia de Software

MedAlert - Aplicação de Alarme de Medicamentos/Tratamentos

Unidade Curricular

Engenharia De Software

Nome dos Alunos

Bruno Rafael Mendes Oliveira

Rúben Manuel Martins Oliveira

Diogo Manuel Oliveira Marques

Docente da Unidade Curricular:

Profª. Margarida Portela

Setembro de 2023

Esta página foi deixada em branco propositadamente.

Resumo

Este relatório detalha o desenvolvimento de um projeto na unidade curricular de Engenharia de Software, centrado na criação de uma aplicação móvel destinada à gestão e adesão a tratamentos médicos. O projeto foi conduzido com o objetivo de integrar conhecimentos teóricos com a prática de desenvolvimento de software, visando melhorar a adesão dos pacientes aos seus regimes medicamentosos. A aplicação, desenvolvida utilizando Flutter na interface do utilizador, permitindo uma experiência facilitada para os pacientes, especialmente aqueles com limitações tecnológicas. Uma parte crucial do projeto foi o desenvolvimento de um sistema de notificações para lembretes de medicamentos, juntamente com a funcionalidade de validação da ingestão dos medicamentos por meio de fotos, aumentando assim a eficácia do tratamento. Além disso, a aplicação inclui um sistema de armazenamento e gestão de dados na base de dados *PostgreSQL*, assegurada pela *API* do *Supabase*, destacando a importância da segurança dos dados no contexto da saúde digital. Este projeto não só aplicou os conceitos aprendidos na unidade curricular, mas também destacou a relevância da interação entre a tecnologia da informação e os cuidados de saúde.

Palavras-Chaves: Gestão de Medicamentos, *Flutter*, Aplicação Móvel de Saúde, Notificações de Medicamentos, *PostgreSQL*, *Supabase API*, Saúde Digital, Tecnologia em Saúde

Abstract

This report details the development of an innovative project in the Software Engineering curricular unit, centered on the creation of a mobile application aimed at managing and adhering to medical treatments. The project was carried out with the aim of integrating theoretical knowledge with software development practice to improve patient adherence to their medication regimes. The application, developed using Flutter in the user interface, allows for an easier experience for patients, especially those with technological limitations. A crucial part of the project was the development of a notification system for medication reminders, along with functionality for validating medication intake by means of photos, thus increasing the effectiveness of treatment. In addition, the application includes a data storage and management system in the PostgreSQL database, secured by the Supabase API, highlighting the importance of data security in the context of digital health. This project not only applied the concepts learned in the course, but also highlighted the relevance of the interaction between information technology and healthcare.

Keywords: Medication Management, Flutter, Mobile Health Application, Medication Notifications, PostgreSQL, Supabase API, Digital Health, Health Technology

Índice

Índice de Figuras	9
Índice de Tabelas	10
Lista de siglas e acrónimos	11
1. Introdução	12
1.1. 1. Introdução	12
1.2. Enquadramento	12
1.3. Objetivos	12
1.4. Estrutura do Documento	13
2. Enunciado para o projeto	14
2.1. Objetivo do Projeto	14
2.2. Funcionalidades a implementar:	14
3. Instigadores do Projeto	15
3.1. Objetivos do Sistema	15
3.2. Identificação dos Intervenientes	16
3.3. Roda de Intervenientes	17
3.3.1. Intervenientes Internos	17
3.3.2. Intervenientes Externos	17
3.4. Matriz de Interesse	18
3.5. Utilizadores do Sistema	19
4. Funcionalidades	20
4.1. Requisitos Funcionais -RF	20
4.2. Requisitos Não Funcionais - RNF	21
5. Casos de Uso MedAlert	22
5.1. Médicos e Profissionais de Saúde	22
5.2. Familiares do Paciente:	23
5.1. Pacientes:	24
6. Representações de Estruturas de Dados	25
6.1. Diagrama Entidade Relação	25
6.2. Diagrama de Atividades	27
6.3. Diagrama de Estados	27
7. Proposta para Solução	28

8. Bibliografia	29
9. Anexos	30

Índice de Figuras

Figura 1 - Roda de Intervenientes	17
Figura 2 - Matriz de Interesse	18
Figura 3 - Caso de Uso MedAlert - Médicos e Profissionais de Saúde	22
Figura 4 - Caso de Uso MedAlert - Familiares do Paciente	23
Figura 5 - Caso de Uso MedAlert - Familiares do Paciente	24
Figura 6 - Diagrama Entidade Relação	25

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Requisitos Funcionais	20
Tabela 2 - Requisitos Não Funcionais.....	21

Lista de siglas e acrónimos

- API: *Aplication Programing Interface*;
- UC: Unidade Curricular
- UI: *User Interface*.

1. Introdução

1.1. 1. Introdução

Este relatório pretende dar a conhecer o trabalho prático realizado na UC de Engenharia de software, que envolveu toda a parte de documentação, análise e parte crítica de desenvolvimento de um software. O objetivo do trabalho foi aplicar os conceitos teóricos e práticos lecionados nesta UC em específico, mas também, em junção com outras UC's já lecionadas anteriormente e desenvolver habilidades práticas na área de desenvolvimentos de software.

Durante este documento, apresentamos o projeto desenvolvido com o apelido de MedAlert, uma solução projetada para melhorar a monitorização da adesão a tratamentos médicos. Abordaremos o contexto no qual a aplicação foi desenvolvida, os objetivos específicos que pretendemos alcançar, e a estrutura organizacional do documento para facilitar a compreensão e a navegação.

1.2. Enquadramento

O MedAlert surge como uma resposta à necessidade crescente de uma gestão de medicamentos mais eficiente e um acompanhamento rigoroso dos tratamentos médicos. Com o aumento da complexidade dos regimes de medicamentos e a diversidade dos pacientes que precisam de assistência, tornou-se crucial desenvolver uma ferramenta que ofereça suporte eficaz e confiável.

1.3. Objetivos

Os principais objetivos do MedAlert são: facilitar a monitorização diária de medicamentos, melhorar a adesão aos tratamentos prescritos, e oferecer um sistema acessível para todos os utilizadores. Espera-se que a aplicação contribua significativamente para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes, fornecendo um sistema de lembretes, informações úteis sobre medicamentos, e um registo de adesão ao tratamento.

1.4. Estrutura do Documento

Este documento está estruturado de forma a proporcionar uma visão clara e detalhada do projeto MedAlert. Iniciamos com uma introdução ao contexto e objetivos do projeto, seguido de uma descrição detalhada das funcionalidades e requisitos tanto funcionais quanto não funcionais. Posteriormente, discutimos a arquitetura tecnológica, incluindo as escolhas de software, e como estas se integram para criar a aplicação.

2. Enunciado para o projeto

Projeto: Aplicação de Alarme de Medicamentos/Tratamentos

A crescente necessidade de melhorar a adesão e gestão de tratamentos inspirou o desenvolvimento de uma aplicação inovadora de Alarme de Medicamentos/Tratamentos. Este projeto visa criar uma solução móvel intuitiva e eficaz para auxiliar os pacientes na gestão dos seus tratamentos, integrando funcionalidades essenciais e promovendo a conformidade com as prescrições médicas.

2.1. Objetivo do Projeto

A aplicação deverá fornecer recursos para verificar os medicamentos do paciente, estabelecer horários da ingestão da posologia, receber alarmes personalizados, obter informações detalhadas sobre os medicamentos prescritos, registrar o histórico de ingestão e validar a ingestão por meio de fotos. O principal propósito é melhorar a qualidade de vida dos pacientes, assegurando a correta ingestão de medicamentos, enquanto proporciona um ambiente seguro, intuitivo e de fácil utilização.

2.2. Funcionalidades a implementar:

Aplicação Móvel:

- Implementar uma interface de utilizador móvel para que os pacientes possam verificar facilmente os seus medicamentos, incluindo informações sobre posologia e horários de administração.

Sistema de Notificações:

- Desenvolver um sistema de notificações que envie alertas nos horários programados para a ingestão de medicamentos, garantindo que os pacientes estejam sempre cientes de suas obrigações.

Informações Detalhadas sobre Medicamentos:

- Fornecer informações detalhadas sobre os medicamentos, incluindo posologia, interações medicamentosas e potenciais efeitos colaterais.

Registo de Histórico de Adesão:

- Registrar um histórico detalhado da adesão ao tratamento, permitindo que pacientes, médicos e familiares monitorem o cumprimento das prescrições ao longo do tempo.

Validação por Foto:

- Registrar de uma foto antes da ingestão da medicação prescrita para controle e validação adicional.

3. Instigadores do Projeto

3.1. Objetivos do Sistema

O principal objetivo do sistema é desenvolver uma aplicação que facilite aos pacientes a lembrança de tomar os seus medicamentos corretamente. Para isso, os objetivos específicos incluem:

Simplicidade e Facilidade de Uso

Manter o foco na criação de uma *interface* de utilizador que seja intuitiva e não complicada, removendo barreiras tecnológicas, especialmente para utilizadores que não estão habituados com aplicações digitais.

Sistema de Notificações Eficiente

Desenvolver um sistema de notificações que funcione de forma confiável, enviando lembretes oportunos para a ingestão de medicamentos. A possibilidade de membros da família ajudarem na configuração desses lembretes deve ser uma opção fácil.

Informações Essenciais sobre Medicamentos

Fornecer informações básicas, mas cruciais sobre os medicamentos, como dosagens, horários, e possíveis efeitos colaterais, sem sobrecarregar o utilizador com detalhes excessivos.

Registo de Adesão ao Tratamento

Implementar um sistema simples para os pacientes registarem a ingestão dos seus medicamentos, e que permita aos médicos ou familiares autorizados verificar a adesão ao tratamento.

Privacidade e Segurança de Dados

Garantir que a aplicação esteja em conformidade com as normas de privacidade e segurança de dados, protegendo as informações dos utilizadores.

3.2. Identificação dos Intervenientes

Os principais intervenientes envolvidos no projeto são:

- **Médicos e Profissionais de Saúde:** Os médicos serão os principais utilizadores do sistema para prescrever medicamentos e acompanhar o progresso dos pacientes. Eles podem interagir com o sistema para verificar a adesão do paciente ao tratamento.
- **Pacientes:** Os pacientes são os utilizadores finais do sistema. Eles utilizarão o sistema para validar e ingerir os medicamentos, receber alarmes, ter acesso a informações sobre medicamentos e monitorar seu progresso no tratamento.
- **Família dos Pacientes:** A família dos pacientes desempenha um papel fundamental, pois pode oferecer apoio moral e prático ao familiar, assegurando que sigam as orientações médicas. Embora não sejam utilizadores diretos da aplicação, a sua participação é essencial para garantir o sucesso do tratamento e a adesão aos medicamentos.
- **Autoridades Reguladoras:** Enquanto garantes da conformidade legal e da proteção de dados, são uma consideração fundamental, embora indireta.

3.3. Roda de Intervenientes

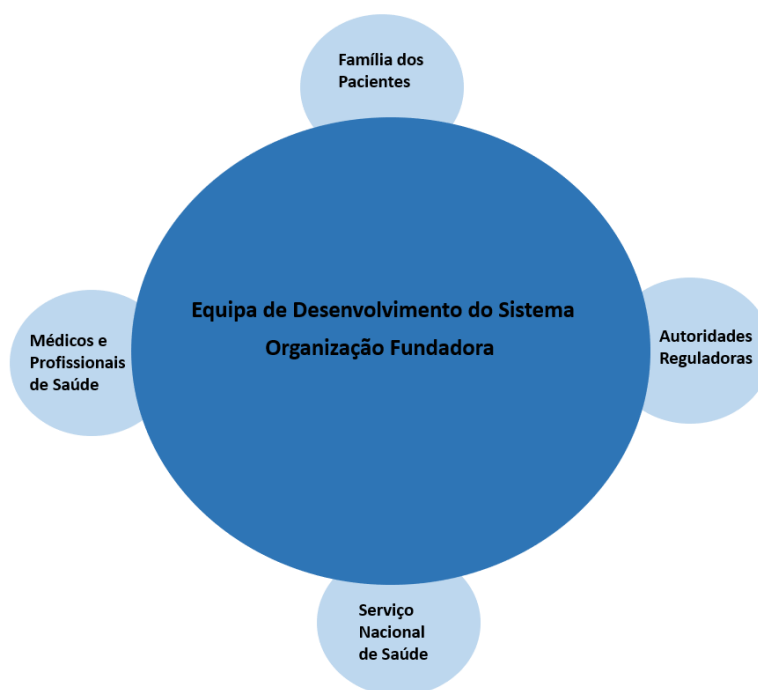


Figura 1 - Roda de Intervenientes

3.3.1. Intervenientes Internos

Organização: Inclui os gestores ou líderes da organização que estão na supervisão como gestão do projeto. Estes são responsáveis pela alocação de recursos, tomada de decisões estratégicas e garantia da conformidade com os objetivos organizacionais.

Equipa de Desenvolvimento do Sistema: É responsável pelo desenvolvimento e manutenção do sistema. Estes trabalham dentro da estrutura da organização e têm um papel direto no sucesso do projeto.

3.3.2. Intervenientes Externos

Médicos e Profissionais de Saúde: Não fazem parte da organização, mas vão usar o sistema, eles são considerados externos. Eles são cruciais para a adoção e eficácia do sistema.

Pacientes: Como os principais utilizadores do sistema, os pacientes são intervenientes externos vitais. A aceitação e o uso do sistema por eles são essenciais para o sucesso do projeto.

Família dos Pacientes: Embora não sejam utilizadores diretos, eles têm um impacto significativo no sucesso do tratamento dos pacientes e, por extensão, na eficácia do sistema.

Serviço Nacional de Saúde: Apesar de não ser um utilizador direto do sistema, desempenha um papel crucial na definição de padrões e regulamentos de saúde que o sistema deve cumprir. Sua influência estende-se à viabilidade e aceitação do sistema dentro do contexto mais amplo do sistema de saúde português.

3.4. Matriz de Interesse

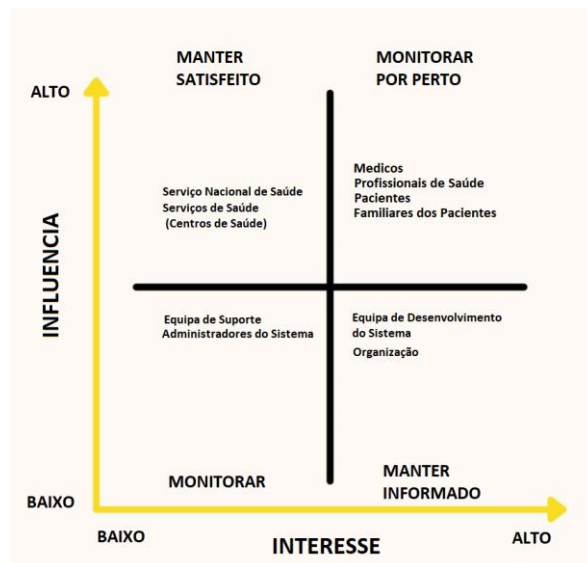


Figura 2 - Matriz de Interesse

Manter Satisfeito (Alta Influência, Baixo Interesse)

Serviço Nacional de Saúde e Serviços de Saúde (Centros de Saúde): Estas entidades têm uma alta capacidade de influenciar o projeto, mas podem ter um interesse relativamente baixo nos detalhes operacionais do dia-a-dia. A estratégia aqui é garantir que suas expectativas e requisitos sejam atendidos para manter uma relação positiva sem sobrecarregá-los com informações excessivas.

Monitorar por Perto (Alta Influência, Alto Interesse)

Médicos, Profissionais de Saúde, Pacientes, Familiares dos Pacientes: Este grupo tem um alto interesse no sistema, pois afeta diretamente na sua gestão da saúde, e também tem uma influência significativa devido ao seu papel na adoção e na defesa do sistema. O projeto deve manter um diálogo constante com esses intervenientes e considerar ativamente seus feedbacks e necessidades.

Monitorar (Baixa Influência, Baixo Interesse)

Equipa de Suporte, Administradores do Sistema: Estes são os usuários que precisam de estar cientes do sistema e das suas funcionalidades, mas que têm uma influência limitada sobre o sistema e um interesse operacional mais baixo em comparação com outros grupos. A comunicação com eles deve ser suficiente para mantê-los informados.

Manter Informado (Baixa Influência, Alto Interesse)

Equipa de Desenvolvimento do Sistema, Organização: Este grupo, enquanto tem um interesse elevado no sucesso do projeto, pode não ter tanto poder de influência quanto os outros intervenientes. É importante mantê-los bem informados e considerar suas contribuições, pois podem fornecer *insights* valiosos.

3.5. Utilizadores do Sistema

Os principais utilizadores do sistema são:

- **Pacientes:** Como os principais utilizadores, eles interagem com a aplicação diariamente para acompanhar sua medicação.
- **Família dos Pacientes:** Eles fornecem apoio, especialmente em termos de configurar a aplicação e, se necessário, monitorizar o uso e a adesão.
- **Médicos e Profissionais de Saúde:** Embora não sejam utilizadores regulares, eles precisam de acesso para monitorizar a adesão do paciente ao tratamento.
- **Equipa de Suporte:** Uma equipa de suporte técnico pode ser necessária para auxiliar os utilizadores em caso de problemas técnicos ou dúvidas relacionadas à aplicação.
- **Administradores do Sistema:** Os administradores do sistema serão responsáveis pela manutenção, atualização e segurança da aplicação.

4. Funcionalidades

4.1. Requisitos Funcionais -RF

Requisitos Funcionais	Tipo	Descrição	Instigadores Beneficiados
RF1	Fazer Autenticação de Utilizador	O sistema deve fornecer uma funcionalidade que permita aos utilizadores autenticarem-se de forma a acederem às funcionalidades da aplicação. A autenticação será realizada através de um processo de login que requer um endereço de email e uma palavra-passe.	Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde, Administradores do Sistema.
RF2	Visualização do Tratamentos	O sistema deve proporcionar uma interface que permita aos utilizadores, após a autenticação, visualizar detalhes completos dos seus tratamentos prescritos. Isso inclui a visualização de medicamentos, horários de dosagem, duração do tratamento.	Pacientes, Família dos Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde.
RF3	Emissão de Notificações	O sistema deve providenciar um mecanismo de notificação automatizado que alerte os utilizadores sobre os horários de ingestão dos seus medicamentos. As notificações devem ser emitidas em tempo real, de acordo com o cronograma de posologia prescrito.	Pacientes, Família dos Pacientes.
RF4	Aceder ao Histórico Tratamentos	O sistema deve disponibilizar uma funcionalidade que permita aos utilizadores visualizar o histórico completo dos seus tratamentos médicos anteriores e atuais, incluindo os medicamentos tomados, as dosagens.	Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde, Família dos Pacientes.
RF5	Fazer Upload de Fotos	O sistema deve permitir aos utilizadores fazer o upload de fotos do medicamento no momento da ingestão como forma de comprovar que a medicação foi devidamente tomada.	Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde, Família dos Pacientes.

Tabela 1 - Requisitos Funcionais

4.2. Requisitos Não Funcionais - RNF

Requisitos Não Funcionais	Tipo	Descrição	Instigadores Beneficiados
RNF1	Segurança e Privacidade	Proteção dos dados de saúde do paciente, assegurando a confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações, e cumprindo com as regulamentações de proteção de dados	Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde, Administradores do Sistema.
RNF2	Intuitividade	A aplicação deve ter uma interface simples, intuitiva e amigável para garantir que seja acessível e utilizável por pacientes de todas as idades e habilidades técnicas, bem como seus familiares.	Pacientes, Família dos Pacientes
RNF3	Compatibilidade	A aplicação deve funcionar de forma consistente e confiável em vários dispositivos e sistemas operacionais, permitindo acesso amplo e sem interrupções.	Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde, Equipe de Suporte.
RNF4	Desempenho	Alta disponibilidade e tempos de resposta rápidos são essenciais para garantir que os utilizadores tenham acesso imediato às informações, especialmente em situações críticas.	Pacientes, Médicos e Profissionais de Saúde, Administradores do Sistema.
RNF5	Fiabilidade	Os alarmes e notificações devem ser entregues com precisão e pontualidade para garantir a adesão correta ao regime de medicamentos, crucial para o tratamento eficaz.	Pacientes, Família dos Pacientes

Tabela 2 - Requisitos Não Funcionais

5. Casos de Uso MedAlert

5.1. Médicos e Profissionais de Saúde

Atores: Médicos e Profissionais de Saúde

Casos de Uso: Fazer Login, Registrar Utilizador, Palavra-Passe Esquecida e Histórico de Posologia do Paciente associado

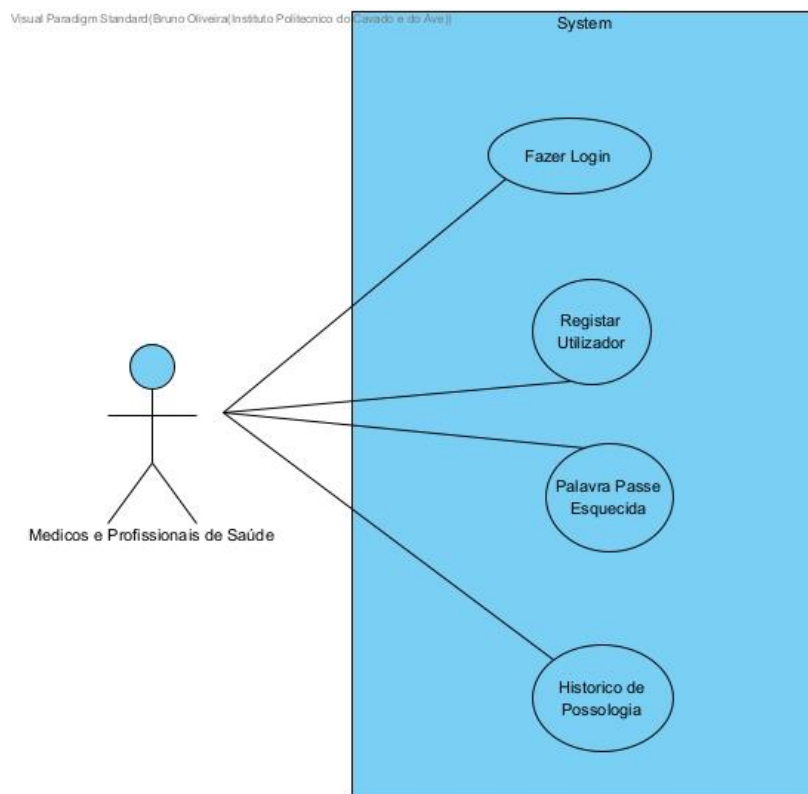


Figura 3 - Caso de Uso MedAlert - Médicos e Profissionais de Saúde

5.2. Familiares do Paciente:

Atores: Familiares do Paciente

Casos de Uso Fazer Login, Registrar Utilizador, Palavra-Passe Esquecida e Histórico de Posologia do familiar associado

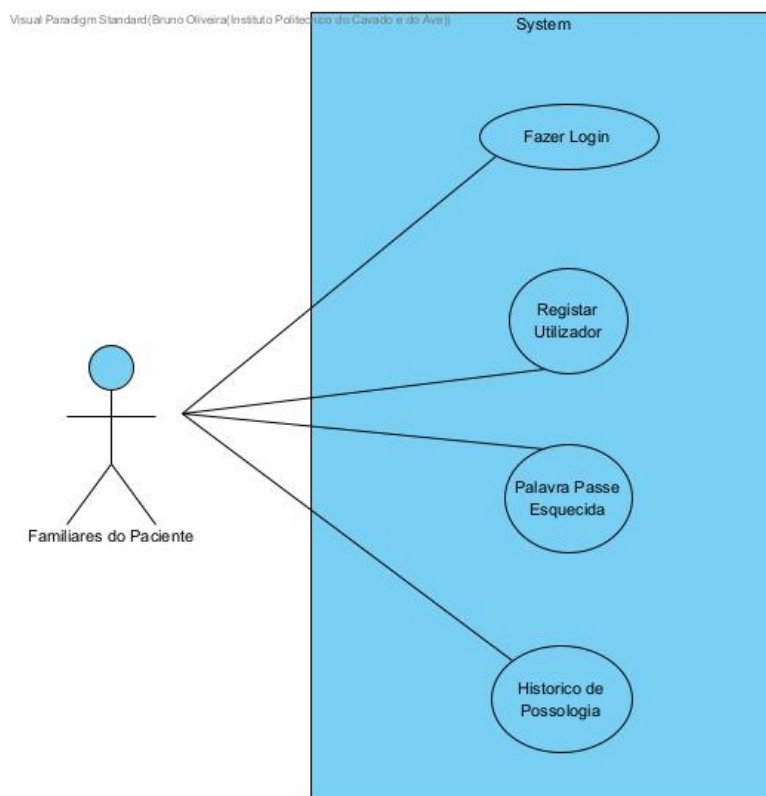


Figura 4 - Caso de Uso MedAlert - Familiares do Paciente

5.1. Pacientes:

Atores: Pacientes

Casos de Uso Fazer Login, Registrar Utilizador, Palavra-Passe Esquecida e Histórico de Posologia, Tratamentos / Informações sobre Paciente

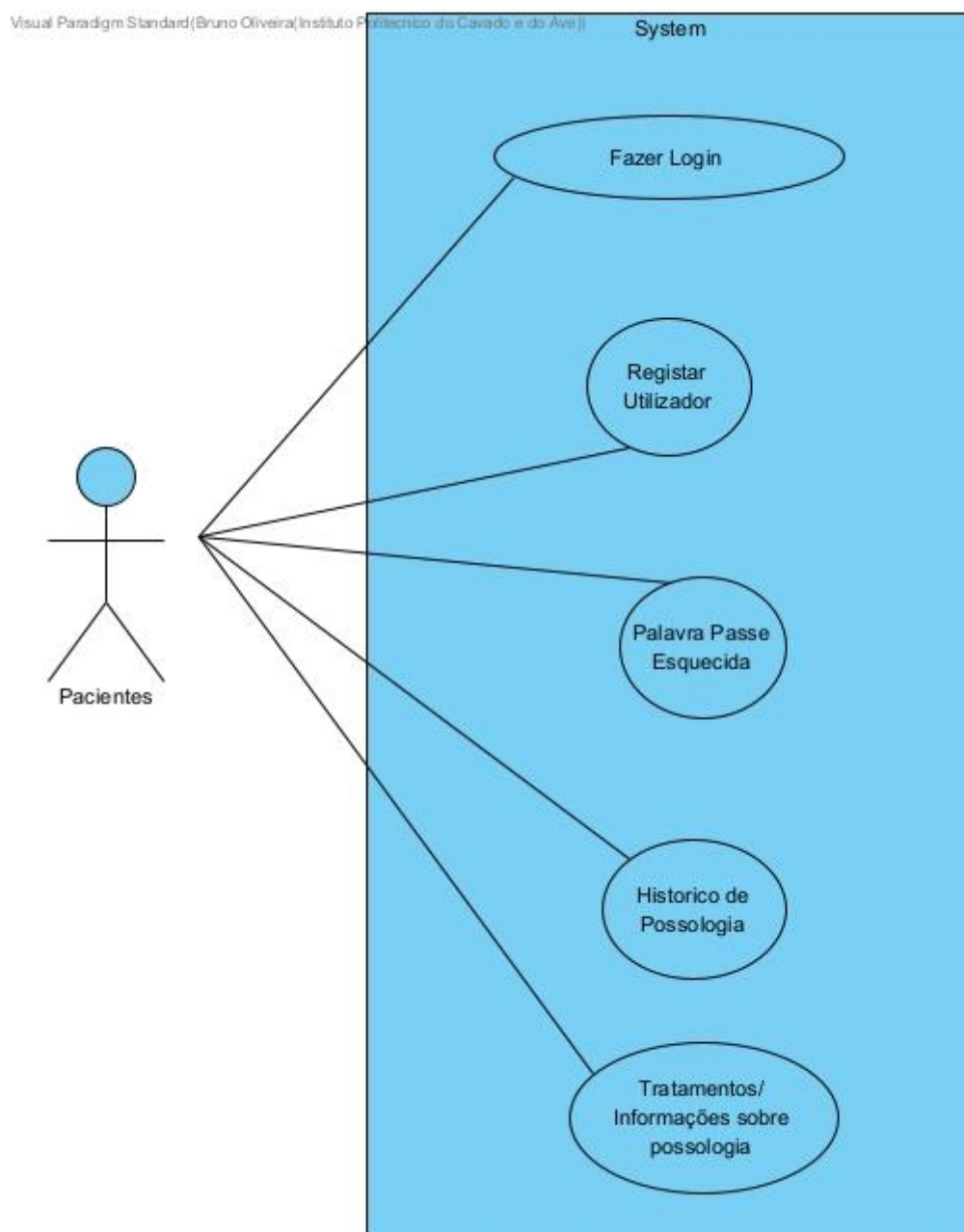


Figura 5 - Caso de Uso MedAlert - Familiares do Paciente

6. Representações de Estruturas de Dados

6.1. Diagrama Entidade Relação

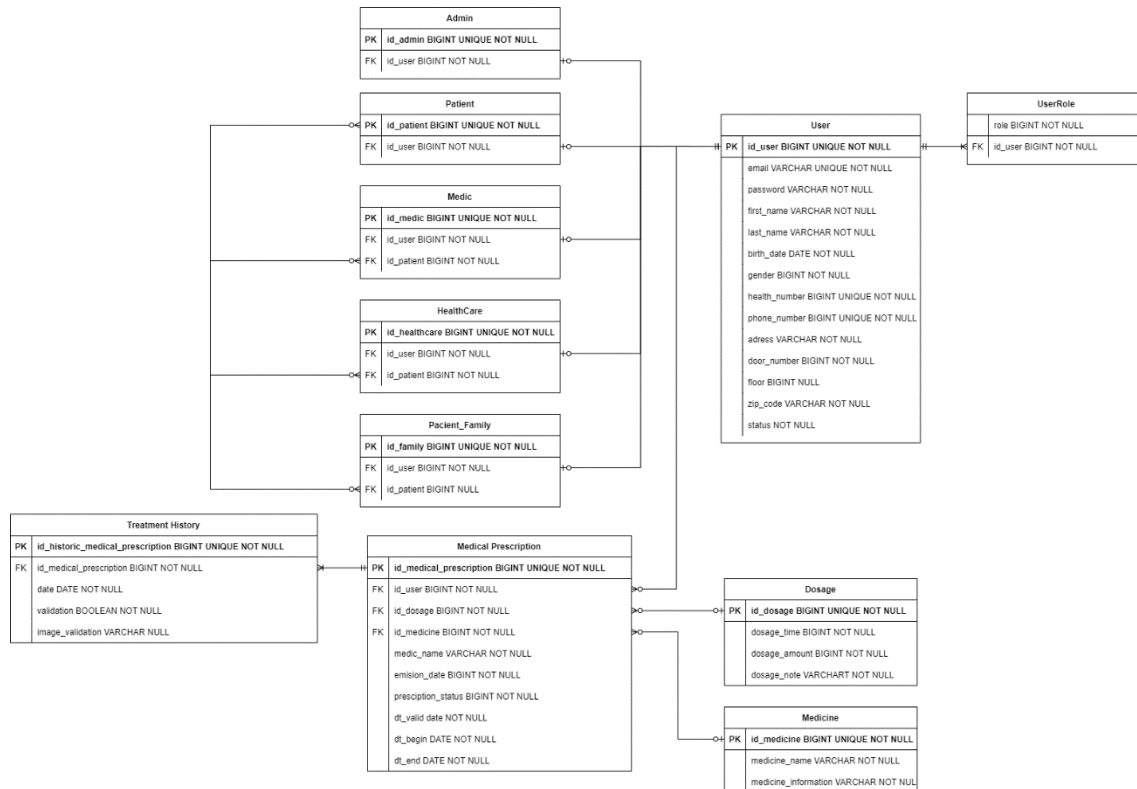


Figura 6 - Diagrama Entidade Relação

- **User (Utilizador):** Esta tabela armazena as informações detalhadas de todos os utilizadores do sistema. Serve como a entidade principal para identificar e diferenciar todos os utilizadores.
- **UserRole (Função do Utilizador):** Armazena os diferentes cargos que um utilizador pode ter no sistema. Isso é usado para um controlo de acesso e gestão de visualização.
- **Admin:** Representa os administradores do sistema. Esta tabela é uma extensão da tabela User e contém os utilizadores com privilégios administrativos.
- **Patient (Paciente):** Representa os pacientes no sistema.
- **Medic (Médico):** Representa os médicos no sistema e os pacientes associados para visualização do histórico do tratamento.
- **HealthCare (Profissionais de Saúde):** Representa outros grupos de saúde e os pacientes associados a estes Profissionais de Saúde para visualização do histórico do tratamento.
- **Family (Família):** Representa os membros da família dos pacientes, onde existe uma relação direta com os pacientes para visualização do histórico do tratamento.

- **Medical Prescription (Prescrição Médica):** Representa as prescrições médicas emitidas para os pacientes. Contém detalhes como a medicação prescrita, dosagem e informações relacionadas.
- **Treatment History (Histórico de Tratamentos):** Mantém um histórico dos tratamentos dados aos pacientes.
- **Dosage (Posologia):** Contém informações sobre as dosagens para medicamentos a ingerir. Inclui também detalhes como a quantidade e frequência de administração.
- **Medicine (Medicamento):** Armazena informações sobre os diferentes medicamentos no sistema. Isso inclui o nome do medicamento e informações relacionadas.

6.2. Diagrama de Atividades

6.3. Diagrama de Estados

7. Proposta para Solução

A MedAlert será uma aplicação para gerir o uso de medicamentos e tratamentos. Essa solução utiliza uma abordagem tecnológica abrangente, combinando o uso do Flutter para a aplicação móvel, uma API da Supabase e onde será armazenada também toda a parte de base de dados, para armazenamento de toda a informação da aplicação será efetuada uma base de dados em PostgreSQL.

Arquitetura Tecnológica:

Flutter (Front-end):

- O *Flutter* será utilizado para desenvolver a *UI* do utilizador de forma intuitiva e amigável da aplicação. Este oferece um ambiente de desenvolvimento rápido, resultando numa aplicação móvel responsiva e compatível com múltiplas plataformas.

PostgreSQL (Base de Dados):

- O *PostgreSQL* será a ferramenta para desenvolvimento da base de dados, escolhida devido à sua confiabilidade e capacidade de manipular grandes conjuntos de dados. Irá armazenar com segurança as informações dos pacientes, medicamentos, histórico de adesão e outras informações relevantes.

Supabase API (Back-end/API):

- A *Supabase* será local onde será alocada a nossa base de dados, proporcionando uma plataforma robusta e segura para armazenar e gerir todas as informações essenciais, garantindo acesso rápido e eficiente aos dados.

A flexibilidade e a facilidade de uso da API do *Supabase*, combinadas com as capacidades de design e desenvolvimento do Flutter, nos permitem criar aplicações móveis, proporcionando aos utilizadores finais uma boa experiência.

Armazenamento de Imagem antes da ingestão:

- Cada utilizador terá a capacidade de tirar uma foto que será armazenada na base de dados, permitindo uma avaliação futura da ingestão dos medicamentos, garantindo assim o cumprimento do plano de tratamento

8. Bibliografia

Github: <https://github.com/Zav04/MedAlert.git>

9. Anexos