UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA TECNOLOGIA

FACULDADE DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

CARLOS ALBERTO SOARES DE ANDRADE

**UM ESTUDO SOBRE A ELABORAÇÃO DE UM APLICATIVO DE SMARTPHONE PARA AUXÍLIO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA USUÁRIAS DE MEDICAMENTOS**

BELÉM - PA

2023

CARLOS ALBERTO SOARES DE ANDRADE

**UM ESTUDO SOBRE A ELABORAÇÃO DE UM APLICATIVO DE SMARTPHONE PARA AUXÍLIO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA USUÁRIAS DE MEDICAMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau em Engenharia da Computação pela Universidade Federal do Pará. Orientador: Prof. Agostinho Luiz da Silva Castro.

BELÉM - PA

2023

CARLOS ALBERTO SOARES DE ANDRADE

**UM ESTUDO SOBRE A ELABORAÇÃO DE UM APLICATIVO DE SMARTPHONE PARA AUXÍLIO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA USUÁRIAS DE MEDICAMENTOS**

**Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau em Engenharia da Computação pela Universidade Federal do Pará.**

**Banca examinadora:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Orientador

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nome/ Instituição

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

DEDICATÓRIA

X

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

x

AGRADECIMENTOS

RESUMO

Aqui fazer um breve resumo de introdução, objetivo, resultados, discussão e conclusão

PODE SER 1 PARAGRAFO, EM TORNO DE 8 LINHAS

ABSTRACT (RESUMO EM INGLÊS)

LISTA DE FIGURAS

1. Figura 60 - Percentual da População com algum grau de deficiência. ……………

2. Figura 61 - Aqueduto de Roma …..……………………………………………………

2. Figura 58-Estrutura do Strategy ……………………………………………………….

3. Figura 25 - Estrutura do Chain of Responsability ……………………………………

4. Figura 26-Envolvendo um objeto ………………………………………………………

5. Figura 57-Estrutura em nó do banco de dados ………………………………………

6. Figura 1 - Visão geral da concepção do aplicativo AMU. …………………………..

7. Figura 2-Entrada de Dados …………………………………………………………….

8. Figura 3-Listas de Pesquisa ……………………………………………………………

9. Figura 4-Processos Autônomos ……………………………………………………….

10. Figura 5-Representa o barramento de serviços ……………………………………

11. Figura 6-Componente de Integração de Bulário ……………………………………

12. Figura 6-Componente de Integração de Bulário ……………………………………

13. Figura 7-Serviço de Bulário Eletrônico da Anvisa na nuvem ……………………..

14. Figura 8-Componente de Integração de Usuário …………………………………..

15. Figura 9-Interface de Conexão com os perfis ………………………………………

16. Figura 10-Representa qualquer perfil suportado pela interface ………………….

17. Figura 11-Componente de Acesso ao Banco de Dados ………………………….

18. Figura 12-Banco de Dados Remoto Firebase ……………………………………..

19. Figura 13-Boas Vindas ……………………………………………………………….

20. Figura 14-Autenticação de Usuário …………………………………………………

21. Figura 15-Cadastro de Usuário ……………………………………………………..

22. Figura 16-Fragmento da Fábrica de Objeto ……………………………………….

23. Figura 17-Fragmento de um método de usuário comum ………………………..

24. Figura 18-Fragmento de um método de usuário com perda de visão ………….

25. Figura 19-Estrutura de Pacotes da Integração Bulário Eletrônico ………………

26. Figura 20-Lista de Medicamentos …………………………………………………..

27. Figura 21-Representa os comandos por voz ………………………………………

28. Figura 22-Fragmento 1 ……………………………………………………………….

29. Figura 23-Fragmento 2 ……………………………………………………………….

30. Figura 24-Fragmento 3 …………………………………………………………….

31. Figura 27-Fragmento 1 -Interface de Transações ………………………………

32. Figura 28-Fragmento 2-Classe proxy …………………………………………….

33. Figura 29-Fragmento 3-Implementação …………………………………………

34. Figura 30-Detalhes do Medicamento …………………………………………….

35. Figura 31-Alterar Medicamento ………………………………………………….

36. Figura 32-Sinalizar Dose Utilizada ……………………………………………….

37. Figura 34-Horário Ativo de um medicamento …………………………………..

38. Figura 35-Lista de Estoque ……………………………………………………….

39. Figura 36-Lista de Utilizações …………………………………………………….

40. Figura 37-Exibir lista de Cores …………………………………………………….

41. Figura 38-Paleta de Cores …………………………………………………………

42. Figura 39-Entrada de Estoque …………………………………………………….

43. Figura 40-Saída no estoque ……………………………………………………….

44. Figura 41-Cadastro de Horário ……………………………………………………

45. Figura 42-Representa os comandos por voz …………………………………….

46. Figura 43-Fluxo do Reconhecimento de Comandos Por Voz ………………….

47. Figura 44-Fragmento 1 …………………………………………………………….

48. Figura 45-Fragmento 2 ……………………………………………………………..

49. Figura 46-Fragmento 3 ……………………………………………………………..

50. Figura 57-Assistente Google de Voz ……………………………………………..

51. Figura 48-Fragmento 1 …………………………………………………………….

52. Figura 49-Fragmento 2 …………………………………………………………….

53. Figura 50-Pesquisa da ANVISA …………………………………………………..

54. Figura 51-Detalhes da Bula ANVISA - Parte 1 ………………………………….

55. Figura 52-Detalhes da Bula ANVISA - Parte 2 ………………………………….

56. Figura 53-Cadastro do Medicamento e horário …………………………………

57. Figura 54-Interface de Bulário eletrônico …………………………………………

58. Figura 55-Estrutura do Pacote de Integração Bulário Eletrônico ………………

59. Figura 56-Modelo de Dados ……………………………………………………….

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO —-------------------------------------------------------------------------

1.1. MOTIVAÇÃO —----------------------------------------------------------------------

1.2. OBJETIVOS —-----------------------------------------------------------------------

1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO —-------------------------------------------

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA -------------------------------------------------------

2.1. APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE ------------------------------

2.2. FORMATO DE DADOS JSON —------------------------------------------------

2.3. PADRÕES DE PROJETO —------------------------------------------------------

2.3.1. ENTERPRISE SERVICE BUS —-------------------------------------

2.3.2. STRATEGY —-------------------------------------------------------------

2.3.3. CHAIN OF RESPONSIBILITY —-------------------------------------

2.3.4. PROXY —------------------------------------------------------------------

2.4. BANCO DE DADOS FIREBASE —---------------------------------------------

2.5. ARQUITETURA UTILIZADA —--------------------------------------------------

2.5.1. CLIENTES —--------------------------------------------------------------

2.5.2. BARRAMENTO DE SERVIÇOS —----------------------------------

2.5.3. INTERFACE DE INTEGRAÇÃO BULÁRIO ELETRÔNICO —

2.5.4. INTERFACE DE INTEGRAÇÃO DE USUÁRIO —--------------

2.5.5. INTERFACE DE ACESSO A DADOS —---------------------------

1. DESENVOLVIMENTO —----------------------------------------------------------------

3.1. O APLICATIVO —-------------------------------------------------------------------

3.1.1. PRIMEIRO ACESSO ---------------------------------------------------

3.1.2. JANELA PRINCIPAL ---------------------------------------------------

3.1.3. COMANDOS DISPONÍVEIS ------------------------------------------

3.1.4. ALARMES -----------------------------------------------------------------

3.1.5. DETALHES DO MEDICAMENTO -----------------------------------

3.1.6. COMANDOS DISPONÍVEIS ------------------------------------------

3.2. ESTRUTURA DE BANCO DE DADOS DO AMU —------------------------

3.3. DICIONÁRIO DE DADOS —------------------------------------------------------

1. RESULTADOS —---------------------------------------------------------------------------
2. DISCUSSÃO —-----------------------------------------------------------------------------
3. CONCLUSÃO —----------------------------------------------------------------------------
4. REFERÊNCIAS —-------------------------------------------------------------------------

# **1 INTRODUÇÃO**

Baseado no Censo de 2010, conforme IBGE (2010), quase 46 milhões de brasileiros, isto é, cerca de 24% da população, assumiram ter algum grau de dificuldade em pelo menos uma das habilidades investigadas (enxergar, ouvir, caminhar ou subir degraus), ou possuir deficiência mental ou intelectual. Na mesma pesquisa, o IBGE procurou captar a percepção da dificuldade em ouvir, enxergar e caminhar ou subir escadas, mesmo contando com facilitadores como aparelhos auditivos, lentes de contato e bengalas.

Seguindo orientações internacionais, considera-se “pessoa com deficiência” os indivíduos que responderam ter pelo menos muita dificuldade em uma ou mais questões. Considerando somente os que possuem grande ou total dificuldade para enxergar, ouvir, caminhar ou subir degraus (ou seja, pessoas com deficiência nessas habilidades), além dos que declararam ter deficiência mental ou intelectual, temos mais de 12,5 milhões de brasileiros com deficiência, o que corresponde a 6,7% da população (IBGE, 2010) .

Para além do cenário descrito, esta parcela da população ainda pode ter necessidades de saúde especiais em virtude de sua deficiência. Associadas às causas ou às deficiências provocadas por elas, existem processos mórbidos que se instalam mais facilmente ou são parte integrante do processo incapacitante, conforme CASTRO (2010). Essas comorbidades exigem maior atenção em saúde por terem o potencial de agravar a incapacidade ou de prejudicar a qualidade de vida e a saúde da pessoa com deficiência, sendo o medicamento um importante elemento de controle (BRASIL, 2010).

O medicamento, segundo o Ministério da Saúde, é o produto farmacêutico com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico. No processo saúde-doença, o medicamento assume importante papel, tanto no que se refere às políticas de gerenciamento do sistema de saúde quanto para os profissionais de saúde envolvidos (BRASIL, 2007).

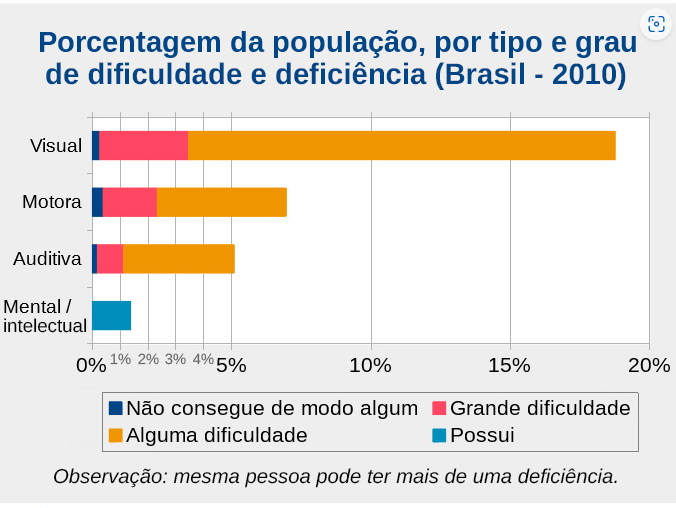
Para a maioria das pessoas a tecnologia serve para facilitar as tarefas. Porém, no caso das pessoas com deficiência, ela pode representar uma ajuda ainda mais importante, tornando possíveis as atividades como administrar um medicamento. Aplicativos e soluções podem fazer grande diferença na conexão dessas pessoas com o mundo ao seu redor e, para isso, desenvolvedores são capazes de aproveitar tecnologias que fazem parte do dia a dia das pessoas em prol de uma missão bastante nobre, fazer chegar a acessibilidade, por exemplo, no uso de medicamentos por estes público(BERSCH, 2017).

Assim, o presente trabalho procura abordar sobre o desenvolvimento do aplicativo para auxílio de pessoas com deficiências usuárias de medicamentos (AMU) que tem por finalidade auxiliar o processo de administração de medicamentos para pessoas que necessitam de cuidados, tendo como principal alvo as pessoas com perda de visão e/ou as que são acompanhadas por cuidadores ou familiares.

1.1. MOTIVAÇÃO

Como pode ser visto no na Figura 60, em 2010, a deficiência visual estava presente em 3,4% da população brasileira; a deficiência motora em 2,3%; a deficiência auditiva em 1,1% e a deficiência mental/intelectual em 1,4%.

Ao considerarmos também as pessoas com alguma dificuldade nas habilidades pesquisadas, vemos que 18,8% da população apresentou dificuldade para enxergar; 7,0% tinha dificuldade em se movimentar; e 5,1% possuía dificuldade para ouvir.

Figura 60 - Percentual da População com algum grau de deficiência****

Fonte: Censo IBGE. Pessoas com deficiência. 2010

Esses dados, referentes ao percentual de pessoas com algum grau de deficiência na população, são informações relevantes, pois mostram que uma parcela significativa da população precisa de cuidados especiais, principalmente os deficientes visuais. Tais dados se tornam um indicativo que revela oportunidades para estudos na busca de soluções de problemas, que hoje afetam uma parcela da população. De acordo com alguns estudos, pessoas com alterações visuais necessitam de um acompanhamento especial, correlacionando o cuidado e proteção no que diz respeito às pessoas responsáveis, como por exemplo a família, pois encontram no dia a dia muitas dificuldades de interação e locomoção (NASCIMENTO; MARQUES, 2009). Esse contexto de busca de soluções para os cidadãos foi o principal motivador para a proposta indicada neste trabalho, ou seja, a concepção e implementação de uma aplicativo que auxilie na rotina medicamentosa de pessoas idosas e com deficiência visual.

1.2. OBJETIVOS

Este trabalho é composto de um objetivo geral e alguns objetivos específicos. Os objetivos específicos podem ser entendidos como componentes a serem alcançados na tentativa de contemplar o que é almejado no objetivo geral.

**1.2.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um aplicativo mobile, para plataforma Android, que seja capaz de auxiliar pacientes na adesão a rotinas medicamentosas prescritas por profissionais da área da saúde, com foco em pessoas com deficiências . Também é objetivo do aplicativo auxiliar os responsáveis pelo paciente (cuidadores ou familiares) na manutenção e gestão dessas rotinas, com a possibilidade de preservar a autonomia e iniciativa do paciente e, ainda, possibilitando a supervisão do responsável.

**1.2.2. Objetivos Específicos**

Desenvolver um aplicativo mobile capaz de:

● Armazenar o cadastro de medicamentos em uma base de dados remota.

● Permitir pesquisa e captura dos dados da bula registrados na ANVISA.

● Permitir o cadastro de medicamentos e controlar os respectivos horários.

● Permitir e controlar o saldo em estoque e o número de utilizações dos medicamentos.

● Alertar os usuários quanto ao horário das doses e de doses em atraso.

● Notificar os usuários de doses em atraso.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho foi organizado da seguinte maneira:

Capítulo 1: Introdução.

Capítulo 2: Contextualização do Problema - Neste capítulo é feito um estudo das técnicas já existentes para redução da não-adesão à medicação para pacientes com diferentes diagnósticos e modo de vida. Além disso, também é abordado os aplicativos já existentes no mercado e como que se assemelham ao aplicativo sugerido neste trabalho.

Capítulo 3: Fundamentação teórica - para um bom entendimento do processo de desenvolvimento do trabalho, o capítulo versa sobre os aspectos técnicos que foram usados no trabalho.

Capítulo 4: Desenvolvimento – Este capítulo explana a arquitetura de software, bem como fragmentos de código fonte e discussão em torno de tudo que foi utilizado no desenvolvimento do aplicativo.

Capítulo 5: Resultados – Capítulo reservado para apresentar como o aplicativo elaborado é capaz de solucionar o problema abordado neste trabalho. Contando também com resultados de testes operacionais feitos para comprovar a usabilidade do produto.

Capítulo 6: Conclusão e Trabalhos Futuros – Neste capítulo é feita uma discussão do problema geral, a solução elaborada por esse trabalho e suas limitações. Além disso, também é abordado as possíveis aplicações do aplicativo desenvolvido ao decorrer deste trabalho e suas possíveis limitações técnicas e como provavelmente podem ser superadas em trabalhos subsequentes.

**2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Software é uma entidade que está em ambientes diversos, provocando mudanças e mudando, parafraseando a definição da palavra “retroalimentação”:

Ação ou efeito de retroalimentar (realimentar); realimentação. Eletrônica. Ação de enviar elementos da saída de um sistema em direção a sua entrada, visando o controle e/ou reforço. Todo processo que esteja envolvido com o controle de um sistema, através do conhecimento do resultado de suas respostas.[Por Extensão] As respostas encontradas nesse processo (DICIO, 2023).

As mudanças ocorrem por necessidade de corrigir erros existentes no software ou de adicionar novas funcionalidades. Essa necessidade evolutiva do sistema de software o torna ‘não confiável’ e predisposto a defeitos, atraso na entrega e custos acima do estimado. Ao mesmo tempo, o crescimento em tamanho e complexidade dos sistemas de software exige que os profissionais da área raciocinem, projetem, codifiquem e se comuniquem por meio de componentes de software. Como resultado, qualquer concepção ou solução de sistema passa então para o nível arquitetural, onde o foco recai sobre os componentes e relacionamentos entre eles num projeto arquitetural de software (SOMMERVILLE, 2011)

O projeto de arquitetura está preocupado com a compreensão de como um sistema deve ser organizado e com a estrutura geral desse sistema. No modelo do processo de desenvolvimento de software, o projeto de arquitetura é o primeiro estágio no processo de projeto de software. É o elo crítico entre o projeto e a engenharia de requisitos, pois identifica os principais componentes estruturais de um sistema e os relacionamentos entre eles (ASTUDILLO, 1998). O resultado do processo de projeto de arquitetura é um modelo de arquitetura que descreve como o sistema está organizado em um conjunto de componentes de comunicação (SHAW & GARLAN, 1996).

Desse modo, o termo padrão de projeto pode expressar uma situação reutilizável descrita por três componentes, sendo um contexto, um problema e uma solução. Portanto, o uso de padrões de projeto é essencial para reutilizar soluções e arquiteturas bem sucedidas a fim de construir softwares que tenham flexibilidade e fácil manutenção em face de mudanças. O uso de padrões de projeto pode reduzir a complexidade do processo de projetar software. Além disso, o software orientado a objetos bem projetado possibilita aos projetistas reutilizar e empregar componentes preexistentes em sistemas futuros. Com o uso dos padrões de projetos maximizam os benefícios existentes na arquitetura proposta (GAMMA et al., 1995).

O Projeto de Arquitetura do Software do aplicativo AMU utiliza o json para comunicar-se com o repositório de dados e as diversas camadas da arquitetura são expostas por uma API que tem a finalidade de implementar o projeto de software.

3.1. APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE

A Enciclopédia nos diz que ‘API’ é um acrônimo para Application Programming Interface (API), em uma definição formal, está relacionado a um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um software para a utilização das suas funcionalidades por outros aplicativos.

Uma outra Perspectiva interessante é sugerida por SERGEY KONSTANTINOV (2022) quando diz que “uma ação básica como visualizar uma página da web necessita de centenas ou até milhares de APIs diferentes funcionando corretamente. As tecnologias modernas da Internet”, acrescenta ele, “simplesmente não poderiam existir sem essas toneladas de API funcionando bem”.

Uma API é uma contrato formal para conectar diferentes contextos programáveis. Um exemplo interessante dado por SERGEY KONSTANTINOV (2022) é comparar uma API bem projetada com a foto de um aqueduto romano, visto na Figura 61.

Figura 61-Aqueduto romano



Fonte: ignorelick@pixabay

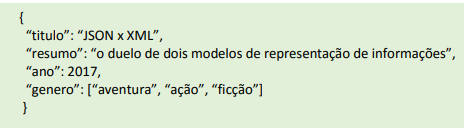
Estendendo o conceito acima, API pode interligar e integrar dois sistemas, em que um deles fornece informações e serviços que podem ser utilizados pelo outro, sem a necessidade de algum dos sistemas conhecer detalhes de implementação do outro. Em outras palavras, é uma forma bem segura pela qual dois aplicativos trocam dados.

3.2. FORMATO DE DADOS JAVA SCRIPT OBJECT NOTATION

JavaScript Object Notation (JSON ) é um modelo para armazenamento e transmissão de informações no formato texto (ECMA-404, 2017). Embora simples, tem sido amplamente utilizado por aplicações devido a sua qualidade de organizar informações de uma forma bem mais reduzida, tornando mais rápido a análise dessas informações.

Os objetos são definidos entre chaves e podem ser compostos por múltiplos pares de nome/valor, por arrays e também por outros objetos (ECMA-404, 2017). Desta forma, um objeto JSON pode representar, virtualmente, qualquer tipo de informação! O exemplo da Figura 62 mostra a representação dos dados de um filme.

Figura 62-Objeto JSON representando dados de um filme



Fonte:<<https://www.procedebahia.com.br/manual_json.pdf>

Sobre a composição do objeto é significativo explicar:

* chave: corresponde ao identificador do conteúdo. Por isso, deve ser uma string delimitada por aspas;
* valor: representa o conteúdo correspondente e pode conter os seguintes tipos de dados: string, array, object, number, boolean ou null.

Consequentemente é uma sintaxe de texto que facilita o intercâmbio de dados estruturados entre todas as linguagens de programação.

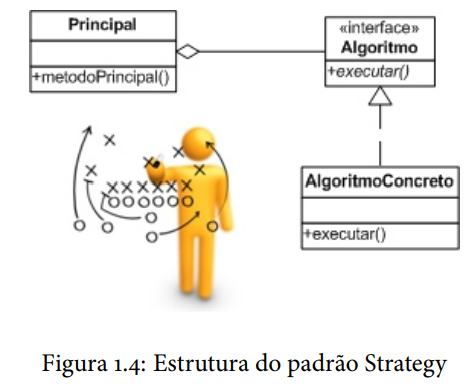
3.3. PADRÕES DE PROJETO

Resumidamente pode-se entender como padrão de projeto, como a solução recorrente para um problema em um contexto, mesmo que em projetos e áreas distintas, (BEDER 2001) . A seguir colocamos um pequeno glossário dos padrões de projetos utilizados durante o desenvolvimento do aplicativo AMU para satisfazer a arquitetura de software proposta.

**3.3.1. Strategy**

O Strategy é um padrão que deve ser utilizado quando uma classe possuir diversos algoritmos que possam ser utilizados de forma intercambiável. A solução proposta pelo padrão consiste em delegar a execução do algoritmo para uma instância que compõe a classe principal. Dessa forma, quando a funcionalidade for invocada, no momento de execução do algoritmo, será invocado um método da instância que a compõe (Gamma et al. ,1994).. A Figura 58 apresenta um diagrama que mostra a estrutura básica do padrão.

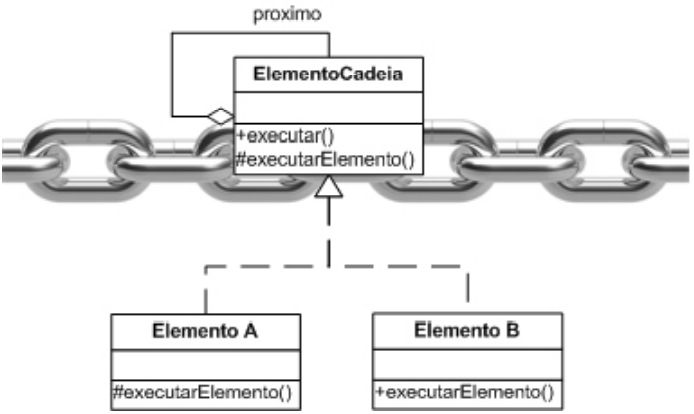
Figura 58- Estrutura do Strategy



Fonte: Design Patterns com Java

**3.3.2. Chain of Responsibility**

O *Chain of Responsibility* é um padrão de projeto que cria uma cadeia de execução na qual cada elemento processa as informações e em seguida delega a execução ao próximo da sequência. Em sua implementação tradicional, os elementos são percorridos até que um deles faça o tratamento da requisição, encerrando a execução depois disso. Como alternativa, também é possível criar uma cadeia de execução onde cada um executa sua funcionalidade até que a cadeia termine ou ela seja explicitamente finalizada por um dos elementos (Gamma et al. ,1994).. A Figura 25 apresenta um diagrama que mostra a estrutura básica do padrão.

Figura 25 - Estrutura do Chain of Responsability

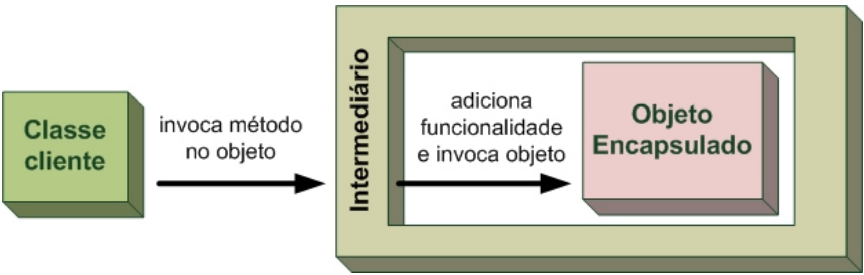
Fonte: Design Patterns com Java

**3.3.3. Proxy**

O *Proxy* é um padrão de projeto estrutural que permite que você forneça um substituto ou um espaço reservado para outro objeto. Um *proxy* controla o acesso ao objeto original, permitindo que você faça algo ou antes ou depois do pedido chegar ao objeto original (Gamma et al. ,1994).

A ideia básica desse padrão é criar uma classe que envolve uma outra do mesmo tipo. Dessa forma, ela pode ser passada de forma transparente como se fosse a classe original para quem a irá utilizar. A Figura 26 apresenta um diagrama que mostra a estrutura básica do padrão (PINHEIRO, 2015).

Figura 26 - Envolvendo um objeto



Fonte: Design Patterns com Java

3.4. BANCO DE DADOS FIREBASE

Segundo Korth, um banco de dados “é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico”, ou seja, sempre que for possível agrupar informações que se relacionam e tratam de um mesmo assunto, posso dizer que tenho um banco de dados.

Podemos exemplificar situações clássicas como uma lista telefônica, um catálogo de CDs ou um sistema de controle de RH de uma empresa. Já um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) é um software que possui recursos capazes de manipular as informações do banco de dados e interagir com o usuário. Exemplos de SGBDs são: [Oracle](https://www.devmedia.com.br/curso/curso-de-oracle/1456), [SQL Server](https://www.devmedia.com.br/curso/curso-sql-server/406), DB2, [PostgreSQL](https://www.devmedia.com.br/curso/curso-de-postgresql/1904), [MySQL](https://www.devmedia.com.br/curso/curso-completo-de-mysql/281), entre outros.

Existem dois tipos de banco de dados que são utilizados atualmente.

* Banco de dados relacional – Os dados são armazenados em tabelas com linhas e colunas específicas que definem os dados. Saiba mais sobre [Bancos de Dados Relacionais](https://kondado.com.br/blog/blog/2022/09/05/entenda-o-que-e-um-banco-de-dados-relacional/).
* Banco de dados não relacional – Segue uma linguagem NoSQL, dessa forma os campos não são limitados igual ao SQL. Os dados são alocados em pastas, fator que possibilita a definição de um esquema personalizado, além de permitir a adição de novas propriedades sem que impacte as outras informações armazenadas.

Com o advento do crescimento da web e de novas soluções desenvolvidas através do avanço tecnológico baseado em sistemas distribuídos, um enorme volume de informações passou a ser gerado por pessoas e entidades em todo o mundo. Todavia, constatou-se que os modelos de bancos de dados relacionais popularmente utilizados, apresentam limitações ao trabalhar com grandes volumes de dados. Consequentemente, surgiu a necessidade de criar um modelo de banco de dados dotado de escalabilidade, capaz de manipular uma crescente quantidade de dados de maneira uniforme. A partir de então, de acordo com estudos realizados sobre bancos de dados distribuídos e possíveis melhorias para alcançar maior nível de escalabilidade, e alta disponibilidade, novas aplicações não-relacionais foram desenvolvidas criando uma nova tendência chamada de NoSQL. Embora o aplicativo AMU apresente uma estrutura de poucas pastas ou “nodes” pode beneficiar-se da disponibilidade e escalabilidade oferecida por um banco NoSql. Além do que não tem custo nenhum no uso de até 5GB de Armazenamento. (CASA NOVA, MOURA 2014).

O AMU utiliza como repositório de dados o Firebase. O Firebase Realtime Database é um banco de dados NoSql hospedado na nuvem. Os dados são armazenados em formato JSON e sincronizados em tempo real para cada cliente conectado. Todos os usuários compartilham uma instância do Realtime Database e recebem automaticamente atualizações com os dados mais recentes.

Quando integrado ao Firebase Authentication, os desenvolvedores podem definir quem tem acesso a quais dados e como eles podem acessá-los.

O Realtime Database é um banco de dados NoSQL e, como tal, possui otimizações e funcionalidades diferentes em comparação com um banco de dados relacional. A API do Realtime Database foi projetada para permitir apenas operações que podem ser executadas rapidamente. Isso permite que você crie uma ótima experiência em tempo real que pode atender a milhões de usuários sem comprometer a capacidade de resposta.

Outro ponto a considerar é que não temos o encadeamento de tabelas, Figura 57. Essa decisão foi tomada para melhorar a performance conforme recomendado na página do Firebase. Por isso o banco do Aplicativo AMU é plano.

Como o Firebase Realtime Database permite aninhar dados em até 32 níveis de profundidade, você pode ficar tentado a pensar que essa deve ser a estrutura padrão. No entanto, quando você busca dados em um local em seu banco de dados, também recupera todos os seus nós filhos. Além disso, quando você concede a alguém acesso de leitura ou gravação em um nó em seu banco de dados, você também concede acesso a todos os dados desse nó. Portanto, na prática, é melhor manter sua estrutura de dados o mais plana possível.

Figura 57-Estrutura em nó do banco de dados

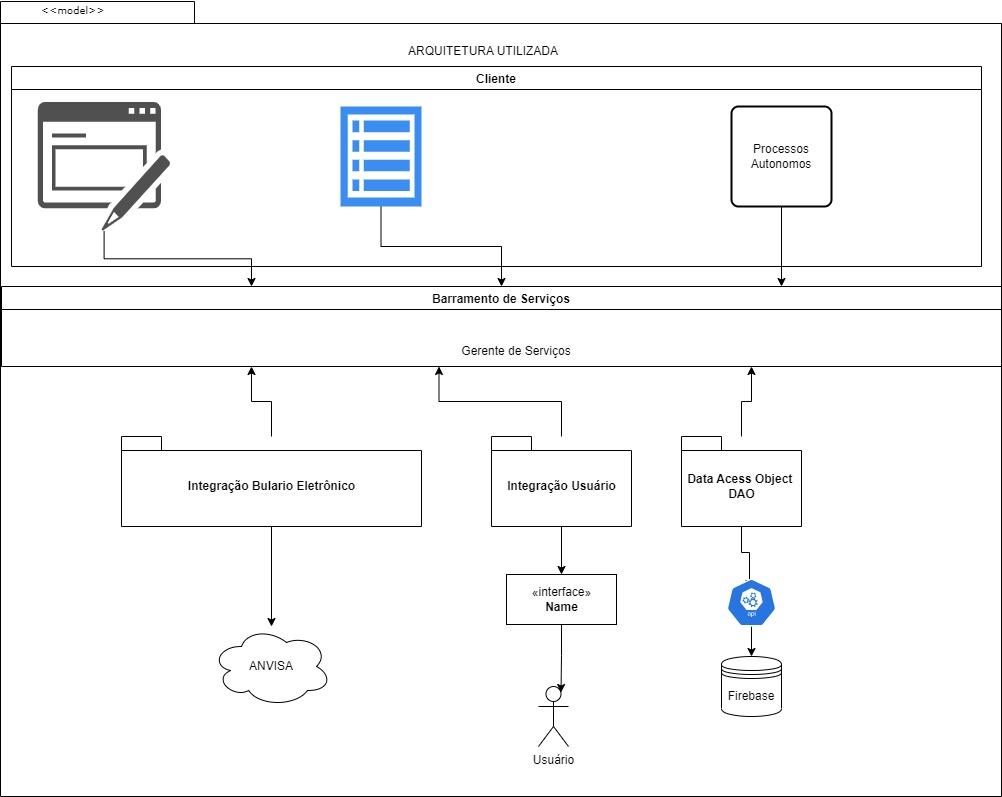


Fonte: Firebase Realtime Database

3.5. ARQUITETURA UTILIZADA

O aplicativo AMU, produto final do trabalho corrente, destina-se a auxiliar a utilização de medicamentos por grupos de pessoas, tais como: idosos e portadores de deficiência. Para atender a esse público, a concepção do AMU deverá incorporar soluções que interajam fácil e adequadamente com esse grupo de pessoas. Para tanto, o projeto e construção do aplicativo AMU envolveu a utilização de conceitos e estratégias de engenharia de software, as quais serão detalhadas a partir da Figura 1.

Figura 1 - Visão geral da concepção do aplicativo AMU.



Fonte: o autor

Através da Figura 1 pode-se observar os principais elementos do AMU, ou seja:

* Cliente
* Barramento de Serviços
* Interface de Bulário Eletrônico
* Interface de Integração de Usuário
* Interface de Acesso ao Banco de Dados

Esses elementos são descritos da forma como segue:

**3.5.1. Cliente**

Objetivamente falando é qualquer interface ou recurso utilizado pelo usuário para consumir ou solicitar um serviço do aplicativo. Pode ser um formulário ou uma lista, bem como um serviço autônomo monitorando horários. Os tipos de clientes relacionados com o AMU são indicados na Figura 1 e detalhados nas Figuras 2 a 4.

A Figura 2 representa janelas de entrada de dados no AMU, como: cadastro de usuário/cadastro de medicamento ou cadastro de perfil.

Figura 2 - Entrada de Dados



Fonte: Android Studio

As janelas com as listas de dados no AMU, como: a lista de medicamentos, lista de horários, lista de pesquisa da ANVISA, são representadas pela Figura 3.

Figura 3 - Listas de Pesquisa



Fonte: Android Studio

Na Figura 4 estão representadas as rotinas no AMU onde não existem interações do usuário, como por exemplo: a rotina que verifica um alarme.

Figura 4 - Processos Autônomos



Fonte: Aplicativo diagrams.net

**3.5.2. Barramento de Serviços**

A indicação do barramento de serviços indicada na Figura 1, objetiva criar uma interface de acesso a todos os recursos do aplicativo. Para essa tarefa, utilizamos um padrão de projeto conhecido como “Facade”. O padrão “Facade” (pronuncia-se "façade” por ser uma palavra de origem francesa) propõe a criação de uma classe intermediária que serve como uma fachada para que o cliente possa acessar as funcionalidades desejadas. Essa classe encapsula a complexidade da interação entre os diversos componentes e desacopla o cliente das implementações (EDUARDO GUERRA, 2012). A Figura 5 mostra um barramento de serviços padrão com a representação da interface de barramento de serviços padrão entre as requisições vinda dos clientes e os serviços disponíveis. As setas indicam o fluxo das mensagens de envio / resposta (IBM CLOUD EDUCATION, 2019).

Figura 5 - Representa o barramento de serviços



Fonte: Aplicativo diagrams.net

**3.5.3. Interface de Integração Bulário Eletrônico**

Sempre referenciando-se à Figura 1, a interface de integração bulário eletrônico é o componente que possibilita criar uma ponte entre o serviço e as consultas às fontes de dados de medicamentos. No presente trabalho, utilizamos um padrão de projeto chamado “Strategy” com a finalidade de abstrair a fonte de dados que utilizamos. A ideia básica é impedir que o aplicativo conheça os detalhes da consulta de medicamento ao ponto de, em uma situação de troca de fonte de dados, tal mudança não gerar nenhum tipo de problema para o restante do projeto (EDUARDO GUERRA, 2012). A Figura 6 representa graficamente a interface bulário eletrônico.

Figura 6 - Componente de Integração de Bulário



Fonte: Aplicativo diagrams.net

A Figura 6 exemplifica graficamente o componente *container* de integração entre qualquer fonte de dados de bula e o barramento de serviços. Adicionalmente, esse componente mostra o isolamento do acesso e permite a reutilização dos diversos recursos de busca da lista de medicamentos, tais como: download de arquivo e conversão de pdf para o formato texto. Já o armazenamento de uma fonte de dados de bulas presente na Figura 1 é mostrado na Figura 7 onde, a nuvem que circunda a palavra ANVISA, indica que está acessível pela internet.

Figura 7 - Serviço de Bulário Eletrônico da Anvisa na nuvem



Fonte: Aplicativo diagrams.net

**3.5.4. Interface de Integração de Usuário**

Seguindo o mesmo padrão “Strategy”, abordado no tópico “Integração de Bulário Eletrônico", é necessário criar recursos específicos para os tipos de usuários. Por exemplo, no caso de termos uma interface para pessoas com visão reduzida ou mesmo sem visão. Dessa forma, formatamos uma lista das interfaces da seguinte forma:

1. Usuário comum
2. Usuário PCD
   1. Usuário com perda de visão ou reduzida
   2. Usuário com perda auditiva
   3. Usuário com TEA
3. Usuário Idoso

Utilizando a interface de integração de usuário podemos, por exemplo, avisar que está na hora de um medicamento abstraindo a forma que será a saída do aviso. Para alguém com perda de visão o aviso será sonoro. No entanto, para alguém com perda auditiva utilizamos a vibração do celular e notificações. Essa ação é representada pela Figura 8. Esta figura representa o componente *container* de integração entre qualquer perfil de usuário e o barramento de serviços. O acesso ao container de usuário deve ser feito através de uma interface (Figura 9), onde a implementação para cada perfil abre possibilidade da aplicação atender aos mais diversos tipos de perfis de usuários. A Figura 10 representa qualquer perfil implementado suportado pela interface, ou seja, representa um ator qualquer relacionado ao perfil de usuário. Por exemplo, podemos ter usuário com visão reduzida ou um usuário comum.

Figura 8 - Componente de Integração de Usuário



Fonte: Aplicativo diagrams.net

Figura 9 - Interface de Conexão com os perfis



Fonte: Aplicativo diagrams.net

Figura 10 - Representa qualquer perfil suportado pela interface



Fonte: Aplicativo diagrams.net

**3.5.5. Interface de Acesso a Dados**

O componente de acesso de dados (Figura 11) além de abstrair o uso da API do firebase, possibilita que o usuário tenha acesso em qualquer dispositivo instalado, em virtude do Banco de dados estar remoto. Utilizamos o padrão de projeto “DAO”. Esse padrão possibilita a troca do banco de dados, com a simples substituição da fábrica de implementação.

Figura 11 - Componente de Acesso ao Banco de Dados



Fonte: Aplicativo diagrams.net

A adoção do padrão de projetos Data Access Object (DAO), abstrai e encapsula os mecanismos de acesso a banco de dados, o que contribuirá para facilidade na manutenção do aplicativo e aumentando a vida útil.

O Banco de dados Firebase (Figura 12) foi escolhido em razão da simplicidade, gratuidade, escalabilidade, segurança e fácil integração da API com o Android Studio.

Figura 12-Banco de Dados Remoto Firebase



Fonte: Aplicativo diagrams.net

**4 DESENVOLVIMENTO**

O aplicativo AMU, produto final do trabalho corrente, destina-se a auxiliar a utilização de medicamentos por grupos de pessoas, tais como: idosos e portadores de deficiência. Para atender a esse público, a concepção do AMU deverá incorporar soluções que interajam fácil e adequadamente com esse grupo de pessoas. Para tanto, o projeto e construção do aplicativo AMU envolveu a utilização de conceitos e estratégias de engenharia de software, as quais foram detalhadas no capítulo 3.

No presente trabalho analisa-se o uso de medicamentos por pessoas com perfil específico como idosos e PcDs.

4.1. O APLICATIVO

**4.1.1. Primeiro Acesso**

No primeiro acesso do aplicativo alguns slides de boas-vindas são apresentados. Então é apresentado ao usuário (Figura 13) a interface para criar um cadastro novo igura 15) ou efetuar o login informando e-mail e senha (Figura 14). Após efetuar o cadastro o aplicativo exibirá a janela principal (Figura 16). Se o usuário possuir um cadastro feito anteriormente escolherá a opção efetuar login.

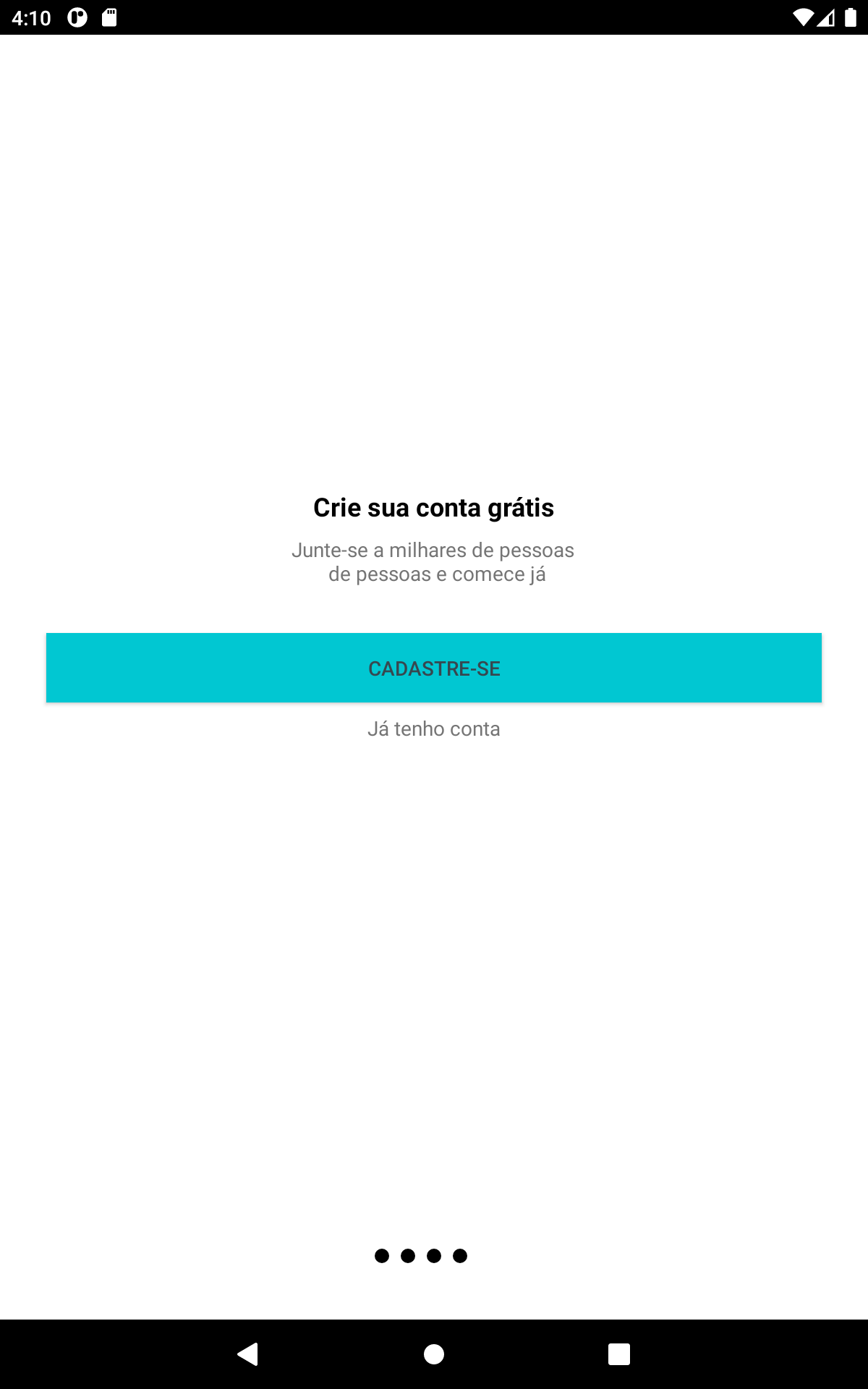
Tanto no primeiro caso como no segundo caso o aplicativo exibirá a janela principal (Figura 20).

Quando o usuário já tiver feito login pelo menos uma vez, o aplicativo utilizará o recurso Firebase Auth, do serviço de banco de dados Firebase, para autenticar o usuário.

O objetivo do Firebase Authentication é facilitar o desenvolvimento de um sistema de autenticação seguro, além de melhorar a experiência de login e integração para os usuários finais. Ele oferece uma solução de identidade completa, compatível com contas de e-mail/senha, autenticação por telefone, login do Google, Twitter, Facebook, GitHub. O login por e-mail e senha foi escolhido por apresentar simplicidade e os e-mails serem únicos em qualquer servidor de e-mail. (Referência 3)

Dito isto, sempre que o usuário acessar o aplicativo fará login automático apresentando facilidade de uso desde a tela inicial.

Figura 13 - Boas Vindas



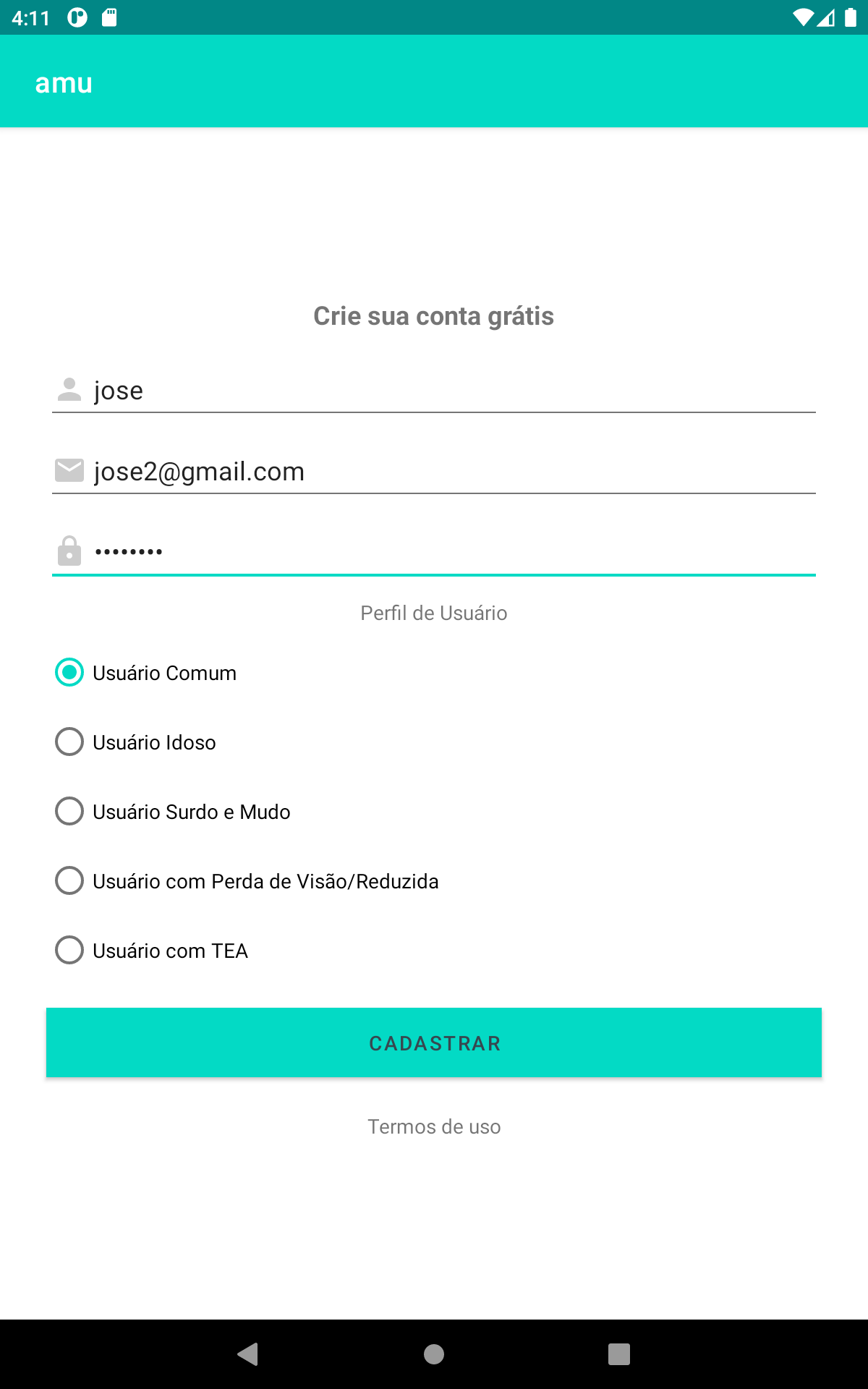
Fonte: Aplicativo AMU

Figura 14-Autenticação de Usuário



Fonte: Aplicativo AMU

Figura 15-Cadastro de Usuário

****

Fonte: Aplicativo AMU

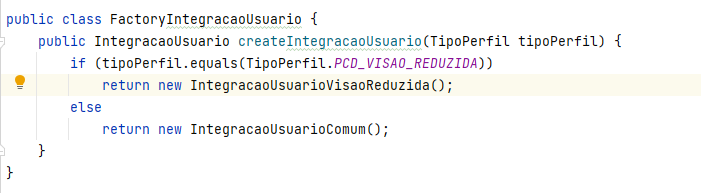
Nesta primeira versão do aplicativo AMU, o usuário comum poderá utilizar todas as funcionalidades. O usuário com perda de visão ou reduzida terá, através do uso da voz, acesso a algumas funcionalidades. Para usuários idosos, surdos/mudos e TEA não tem funcionalidades adaptadas.

O perfil é o elemento chave na comunicação entre as camadas do aplicativo. O Aplicativo determina através do perfil a forma como os comandos devem ser respondidos para sustentar esse recurso, utilizamos padrões de Projetos. O principal padrão de projeto adotado foi o “Strategy”.

Quando o aplicativo inicia pelo cadastro inicial, este identifica qual é o perfil do usuário. Uma variável global com o nome "integração usuário" então é inicializada por uma fábrica de objetos. Para exemplificar o uso desse recurso, quando o aplicativo dispara um alarme indicando que um medicamento deve ser tomado, isso é feito em duas etapas: através de notificação e por áudio. Isto é necessário para atender quem não pode ler uma notificação. Então o aplicativo fará uma chamada para "integração usuário" que dispara um alarme em áudio. A mesma chamada existe para o usuário comum, mas como não tem utilidade para ele não fará nada. Então cada perfil tem uma série de funcionalidades que serão chamadas de acordo com o perfil de usuário, com isso, teremos Integração Usuário Comum ou Integração Visual Reduzida e etc.

O fragmento de código (Figura 16) mostra o uso de uma fábrica de objetos para ser utilizado conforme o perfil.

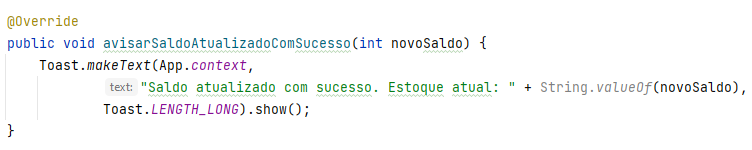
Figura 16-Fragmento da Fábrica de Objeto



Fonte: Aplicativo AMU

Quanto ao uso do “Strategy” (Figura 17), temos dois fragmentos de código. O primeiro fragmento dá suporte ao perfil de usuário comum.

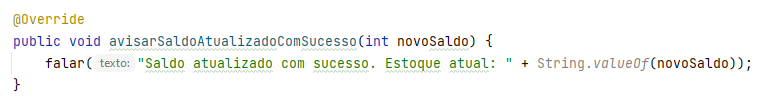
Figura 17-Fragmento de um método de usuário comum



Fonte: Aplicativo AMU

Na imagem acima, ao atualizar o saldo de medicamentos uma mensagem é exibida na tela. O segundo fragmento dá suporte ao usuário com visão reduzida/perda.

Figura 18-Fragmento de um método de usuário com perda de visão

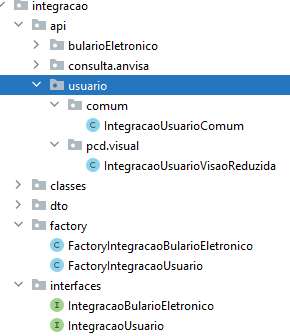


Fonte: Aplicativo AMU

Na imagem da Figura 18 , ao atualizar o saldo de medicamentos um áudio é reproduzido. Por esse fragmento, podemos constatar o uso adequado do padrão Strategy.

Para dar suporte a estrutura mencionada acima foi necessário dividir o projeto em camadas. Na Figura 19 , temos uma imagem que exibe a estrutura da camada de API-integração.

Figura 19-Estrutura de Pacotes da Integração Bulário Eletrônico



Fonte: Aplicativo AMU

**4.1.2. Janela Principal**

Como o objetivo do presente trabalho é ajudar pessoas com alguma dificuldade em fazer uso de medicamentos e nesta primeira versão serão atendidos um público com dificuldade visual reduzida/perda, foram desenvolvidos alguns comandos por voz. Partimos da premissa que tal perfil precisa de um cuidador para fazer algumas etapas preliminares as quais iremos abordar em tópico anexo.

A partir da tela principal (Figura 20), comandos por voz estão disponíveis .

Figura 20-Lista de Medicamentos



Fonte: Aplicativo AMU

Após o usuário tocar em qualquer área da tela principal, comandos por voz estarão disponíveis . Com o toque, o aplicativo informa que o usuário poderá falar o comando reproduzindo um pequeno bip (Figura 21). Após escutar o comando falado, o aplicativo informa que a captura foi encerrada e então processa a voz:

Figura 21 - Representa os comandos por voz



Fonte: Android Studio

**4.1.3. Comandos Disponíveis**

O AMU falará os comandos por voz disponíveis

* **Lista de Medicamentos**

O AMU lerá as informações principais de cada medicamento previamente cadastrado

* **Detalhe do Medicamento “apelido”**

O AMU localizará na lista o medicamento que corresponde ao apelido cadastrado. Após localizar o medicamento exibirá o detalhe lendo as principais informações do medicamento e informando que está na janela de detalhe do medicamento.

* **Administrar**

O AMU trocará o perfil do usuário temporariamente possibilitando que o cuidador faça a administração dos dados cadastrados. Entre esses itens estão: cadastrar medicamentos, cadastrar horários, cadastrar compras ou informar uma redução na quantidade de medicamentos disponíveis. Poderá alterar o apelido do medicamento entre outros dados. Após efetuar a mudança basta clicar no botão “Restaurar perfil”.

* **Sair**

O AMU será fechado.

Para termos acesso a todos os recursos de voz foi necessário utilizar alguns recursos importantes relativos à plataforma Android, bem como fundamentos do desenvolvimento móvel. O recurso de reconhecimento de voz, reprodução de voz e mesmo o uso do firebase são normalmente assíncronos.

Devido a essa característica precisamos “assinar” métodos para receber as respostas ao final da execução. Para isso foi necessário o uso do recurso de *callbacks*.

Trata-se de uma função que é executada quando algum evento acontece ou depois que algum código chega ao estado desejado. Também conhecido como função de retorno, o *callback* cria regras dentro de outras funções para que sejam utilizadas no futuro. Normalmente, ele age de forma assíncrona, ou seja, não é executado imediatamente. A aplicação continuará rodando enquanto espera o momento certo da sua execução.

O callback é muito comum na linguagem Java, por exemplo, durante a busca de dados ou reprodução de mídia. Isso porque permite ao programador especificar o que deve ocorrer quando a execução acabar.

As notificações (ou “**callbacks**”) permitem que o aplicativo seja informado quando uma transação tiver seu *status* alterado. Dessa forma, podemos identificar quando um dado solicitado já foi devolvido pelo banco de dados Firebase ou quando uma captura de voz já foi obtida.

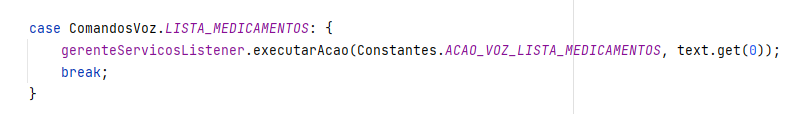
Para fazer uso deste importante recurso na programação orientada a objeto foi necessário fazer uso massivo de interfaces. Alguns fragmentos de código (Figuras 22 a 24) mostram o uso de um desses esquemas. Por exemplo, para obter a lista de medicamentos a partir do uso da voz.

Nos fragmentos das Figuras 22 a 24, precisamos destacar os elementos chaves: Gerente Serviço *Listener* e Constantes que determinam a entrada do comando e ação resultado. Vamos detalhar o fluxo: Primeiramente vemos no fragmento 1 (Figura 22) que durante a definição do formulário Principal Activity implementada a interface Gerente Servico *Listener* (Figura 23). Essa classe fará o papel do *callback*.

O fragmento 2 (Figura 24) ocorre após a classe responsável pela escuta dos comandos por voz definirem que o comando é “Lista de Medicamentos”. Cada comando por voz tem uma ação de voz conectada. No caso atual é reproduzir em áudio a lista de medicamentos. Nesse momento uma chamada *callback* ocorre para executar o próximo fragmento.

O fragmento 3 (Figura 25) aciona a variável atual que representa o perfil do usuário. Então, o recurso de áudio lerá os itens que constam na lista de medicamentos exibida.

Figura 22-Fragmento 1



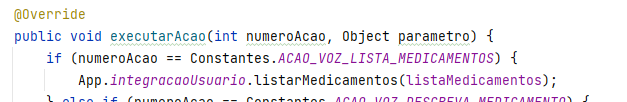
Fonte: Aplicativo AMU

Figura 23-Fragmento 2



Fonte: Aplicativo AMU

Figura 24-Fragmento 3



Fonte: Aplicativo AMU

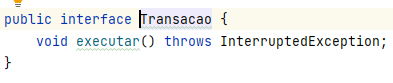
**4.1.4. Alarmes**

O Aplicativo fará uma verificação de minuto a minuto sobre horários ativos de medicamentos. Como o aplicativo realiza chamadas assíncronas do banco de dados Firebase, será necessário adotar um o padrão de projeto *Chain of Responsibility (Figura 25)* para criar uma cadeia de execução na qual cada elemento processa as informações e em seguida delega a execução ao próximo da sequência. Será necessário aninhar as chamadas de bancos de dados pois, para geração de alarme, precisaremos de: Horários Ativos, Utilizações realizadas e Registro de Alarmes.

Para diminuir o acoplamento, combinamos o padrão *Chain of Responsibility* com o padrão de projeto *Proxy (Figura 26)*. A ideia básica é criar uma classe que envolve uma outra do mesmo tipo. Dessa forma, ela pode ser passada de forma transparente como se fosse a classe original para quem a irá utilizar.

No nosso caso, utilizaremos os dois padrões para desacoplar a interface das chamadas de banco de dados.Coloquemos os fragmentos de código Java para mostrar o uso do padrão. O primeiro fragmento (Figura 27) apresenta a interface transações responsável por representar o componente intermediário

Figura 27-Fragmento 1 -Interface de Transações



Fonte: Aplicativo AMU

O segundo fragmento (Figura 28) apresenta a classe proxy que implementa a interface transação. Ela adiciona uma funcionalidade à classe cliente do mesmo tipo.

No fragmento da Figura 28, vemos que quando o método ***executar***é invocado, ele cria uma *thread* e executa dentro dela o método da classe concreta que foi passada no construtor do proxy como transação cliente.

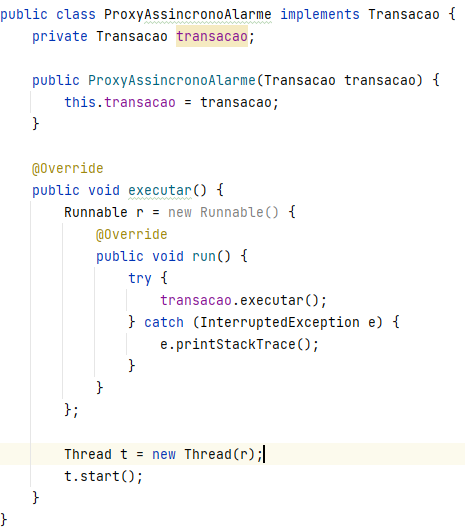
Dessa forma a classe proxy abstrai e desacopla a classe cliente. Então o método ***executar***é invocado. O terceiro fragmento (Figura 29), a parte final do fragmento, percebemos o encadeamento das classes responsáveis por buscar os dados e disparar o alarme.

Figura 29-Fragmento 3-Implementação

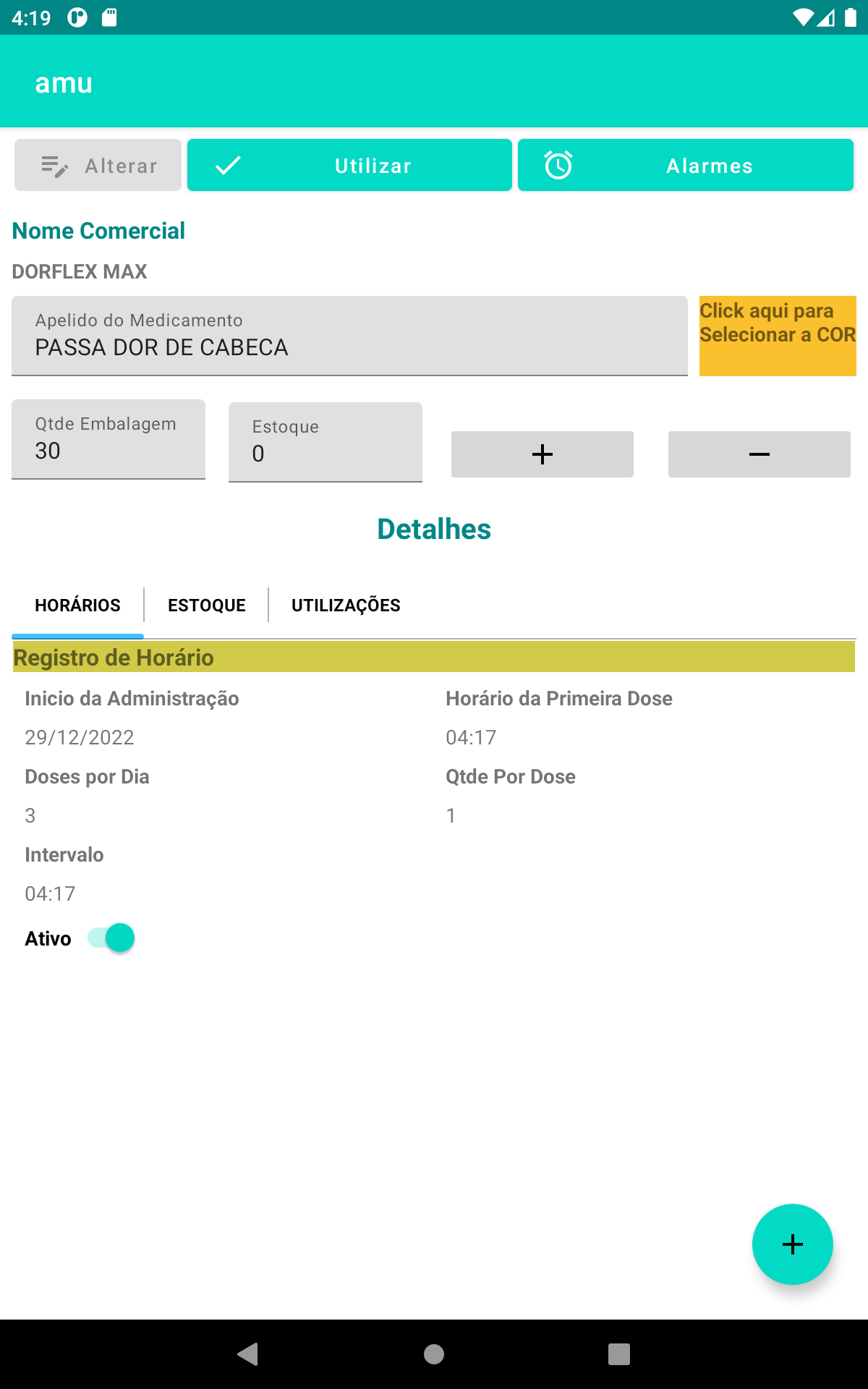
### 

Fonte: Aplicativo AMU

**4.1.5. Detalhes do Medicamento**



Após o usuário selecionar um medicamento da lista será exibida (Figura 30) a tela de detalhes dos medicamentos. Nela encontram-se as principais funcionalidades que atendem o uso do medicamento: Registro de Utilização do Medicamento, compra de medicamento e horário de medicamentos.

Figura 30-Detalhes do Medicamento 

Fonte: Aplicativo AMU

Primeiramente iremos fragmentar a tela em diversos pedaços e abordar o que cada funcionalidade e após isso abordar como a camada de serviço interage com as funcionalidades. A Figura 31 é uma funcionalidade disponível somente se o apelido ou a cor ou a quantidade de medicamentos por embalagem for alterada.

Figura 31-Alterar Medicamento



Fonte: Aplicativo AMU

A funcionalidade da Figura 32 sinaliza ao aplicativo que uma dose foi tomada do medicamento atual.

Figura 32-Sinalizar Dose Utilizada



Fonte: Android Studio

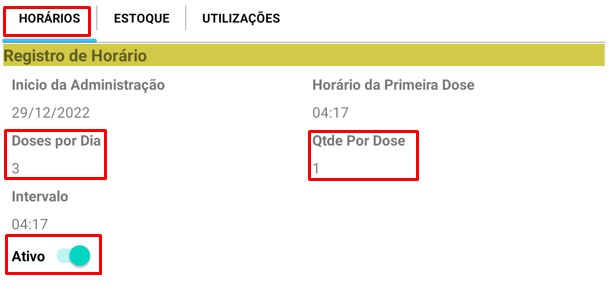
São feitas algumas críticas para tornar o processo válido:

* O horário precisa estar cadastrado e ativo. O fragmento de tela na Figura 34 mostra um horário ativo de um medicamento.
* O saldo do medicamento precisa ser maior ou igual a quantidade de medicamento por dose.

Após a validação, o aplicativo obterá o último saldo e criará um novo registro de saldo com o abatimento da quantidade utilizada.Também fará um registro com o horário da utilização. Os dois fragmentos da tela (Figuras 35 e 36) mostram esse contexto.

O primeiro fragmento de tela (Figura 35) exibe o controle de saldo de estoque de um medicamento, o segundo fragmento (Figura 36) de tela exibe o registro de uma utilização do medicamento.

Figura 34 - Horário Ativo de um medicamento



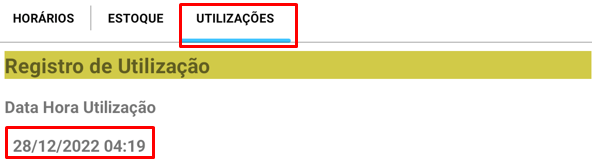
Fonte: Aplicativo AMU

Figura 35-Lista de Estoque



Fonte: Aplicativo AMU

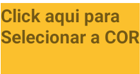
Figura 36-Lista de Utilizações



Fonte: Aplicativo AMU

Uma funcionalidade importante para usuários idosos é a cor de indicação do medicamento, que pode ajudar a selecionar facilmente qual é o medicamento. Ao clicar no botão da Figura 37, uma paleta simples de cores será exibida (Figura 38). A lista de cores é reduzida para tornar mais simples o processo.

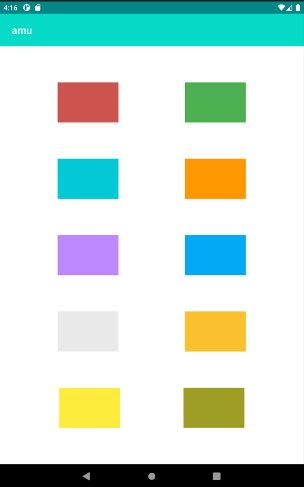
Figura 37-Exibir lista de Cores



Fonte: Aplicativo AMU

O usuário poderá apenas clicar em uma das cores e assim mudar a forma como é apresentada a linha na lista de medicamentos (Figura 38).

Figura 38-Paleta de Cores



Fonte: Aplicativo AMU

A funcionalidade ao clicar no botão da Figura 39 tem o objetivo de dar entrada no estoque de medicamentos. Com base no que foi informado na caixa de texto “estoque” será adicionado no saldo atual.

Figura 39 - Entrada de Estoque



Fonte: Aplicativo AMU

Já a funcionalidade selecionada ao se clicar no botão da Figura 40, tem o objetivo de dar saída no estoque de medicamentos. Com base no que foi informado na caixa de texto “estoque” será subtraído do saldo atual.

Figura 40-Saída no estoque



Fonte: Aplicativo AMU

A funcionalidade relacionada com o botão da Figura 41, tem a ação de abrir o cadastro de horário.

Figura 41-Cadastro de Horário



Fonte: Aplicativo AMU

As funcionalidades relacionadas na Figura 41, em sua maioria, tem um correspondente para dar suporte através dos comandos por voz. Os comandos por voz estão disponíveis, representado pela Figura 42, após o usuário tocar em qualquer área da tela detalhe do medicamento. O aplicativo informa que o usuário poderá falar o comando reproduzindo um pequeno bip. Após escutar o comando falado o aplicativo informa que a captura foi encerrada e então processa a voz:

Figura 42-Representa os comandos por voz



Fonte: Android Studio

**4.1.6. Comandos Disponíveis**

O AMU emitirá os seguintes comandos por voz:

* **Horário do Medicamento**

O AMU fará a leitura dos dados principais do último horário cadastrado se houver. Caso não exista, o usuário receberá a informação também por voz.

* **Remédio Utilizado**

O AMU executará a mesma funcionalidade que o botão **Utilização**. Porém informará o resultado da ação por voz para o usuário ter certeza que utilizou o medicamento certo.

* **Estoque Atual**

O AMU informará a quantidade do medicamento que ainda existe na embalagem ou no estoque.

* **Entrada “quantidade”**

O AMU executará a mesma funcionalidade do botão +. Porém informará o resultado da ação por voz para o usuário ter certeza que deu entrada no remédio certo. A palavra quantidade é a máscara para representar o número informado de entrada.

* **Saída “quantidade”**

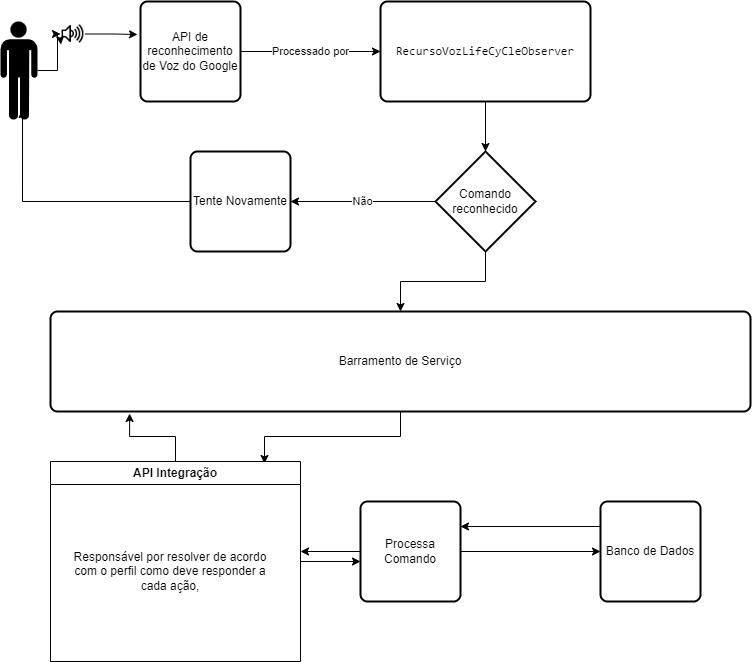
O AMU executará a mesma funcionalidade do botão +. Porém informará o resultado da ação por voz para o usuário ter certeza que deu saída no remédio certo. A palavra quantidade é a máscara para representar o número informado de saída.

* **Voltar**

O AMU voltará para a tela principal.

Similarmente ao comando por voz “LISTA DE MEDICAMENTOS”, o AMU precisará recorrer ao uso de algumas API para executar a ação “UTILIZAR MEDICAMENTO”. Vamos descrever agora o processo ilustrado na Figura 43.

Figura 43-Fluxo do Reconhecimento de Comandos Por Voz



Fonte: Autor

A classe Recurso Voz *Life CyCle Observer* é fundamental no processamento de voz. Para facilitar o desenvolvimento unificamos todas as chamadas por voz para ela. Novamente para conseguir esse objetivo utilizamos o *callback*.

Além de utilizar o processo de *callback* foi necessário fazer uso do reconhecimento de voz do googleTM identificado através da intenção *RecognizerIntent*.

O uso da **intenção** tem por base a *Android Speech API* que fornece controle de reconhecimento, serviços em segundo plano, intenções e suporte para vários idiomas. A simples adição à entrada do usuário para o aplicativo é um recurso muito poderoso.

Tal recurso é útil para pessoas com deficiência que usam um teclado ou simplesmente para quem está tentando encontrar uma maneira de aumentar a produtividade e melhorar seu fluxo de trabalho.

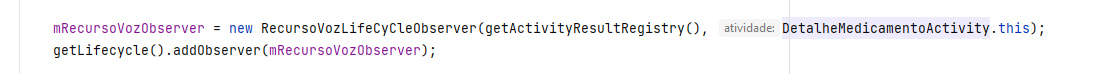
A Figura 43 descreve o processamento de qualquer comando por voz realizado pelo usuário. Vamos descrever agora o comando por voz “REMÉDIO UTILIZADO”. Vamos tentar relacionar cada etapa das classes.Conforme o fragmento 1 (Figura 44) de código java implementamos, a interface Gerente Serviços *Listener* que terá o papel de dar suporte de *callback*.

Figura 44-Fragmento 1

Fonte: Aplicativo AMU

No segundo fragmento (Figura 45) já assinamos para o gerenciador de voz qualquer interação por voz do usuário com a tela com o simples toque na tela.

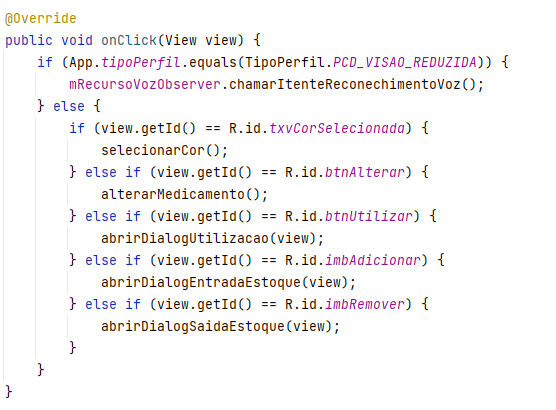
Figura 45-Fragmento 2



Fonte: Aplicativo AMU

No terceiro fragmento (Figura 46) vemos que qualquer clique na tela e se o perfil for para o reconhecimento de voz acionará a interface de voz.

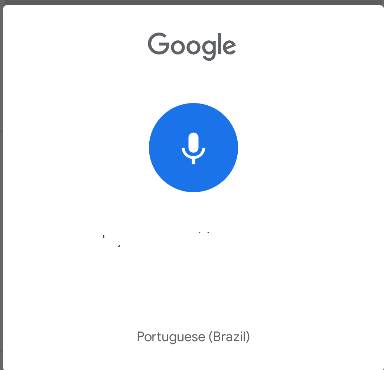
Figura 46-Fragmento 3



Fonte: Aplicativo AMU

Logo após invocar o serviço de reconhecimento de voz, o assistente do GoogleTM aparece com o símbolo característico na Figura 57.

Figura 57-Assistente Google de Voz



Fonte: Android Studio

O serviço do google então percebe que o usuário parou de falar e devolve para o AMU o controle passando o conteúdo da voz em formato de texto. O fragmento 1 abaixo de código java (Figura 48) apresenta esse tratamento.

Figura 48 - Fragmento 1



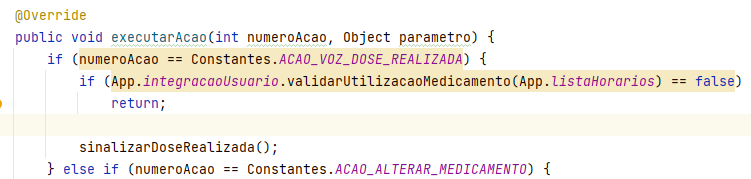
Fonte: Aplicativo AMU

Embora extenso, utilizamos uma estrutura switch. Claro que poderíamos estender o serviço do padrão de projeto “Strategy” para eliminar a estrutura. Porém, isso demandaria mais tempo e tornando o projeto ainda mais complexo. Para diminuir o tempo de desenvolvimento optamos por não utilizar.

Novamente vemos no trecho de código da Figura 48 o uso da interface Gerente Serviços *Listener*. Assim que o comando de voz é processado e reconhecido, a ação é realizada através do tipo de ação “ACAO\_VOZ\_DOSE\_REALIZADA”.

Aqui é importante destacar que a tela do Android é chamada para resolver essa funcionalidade. O fragmento da Figura 49 exibe como é feito esse processo. Um método para executar ação da interface do Gerente Serviços *Listener* implementada pela tela do Android é acionada. O fragmento 2, exibido na Figura 49, indica a chamada seguinte onde irá percorrer pelas camadas de serviços e no final registrar a utilização do medicamento.

Figura 49-Fragmento 2

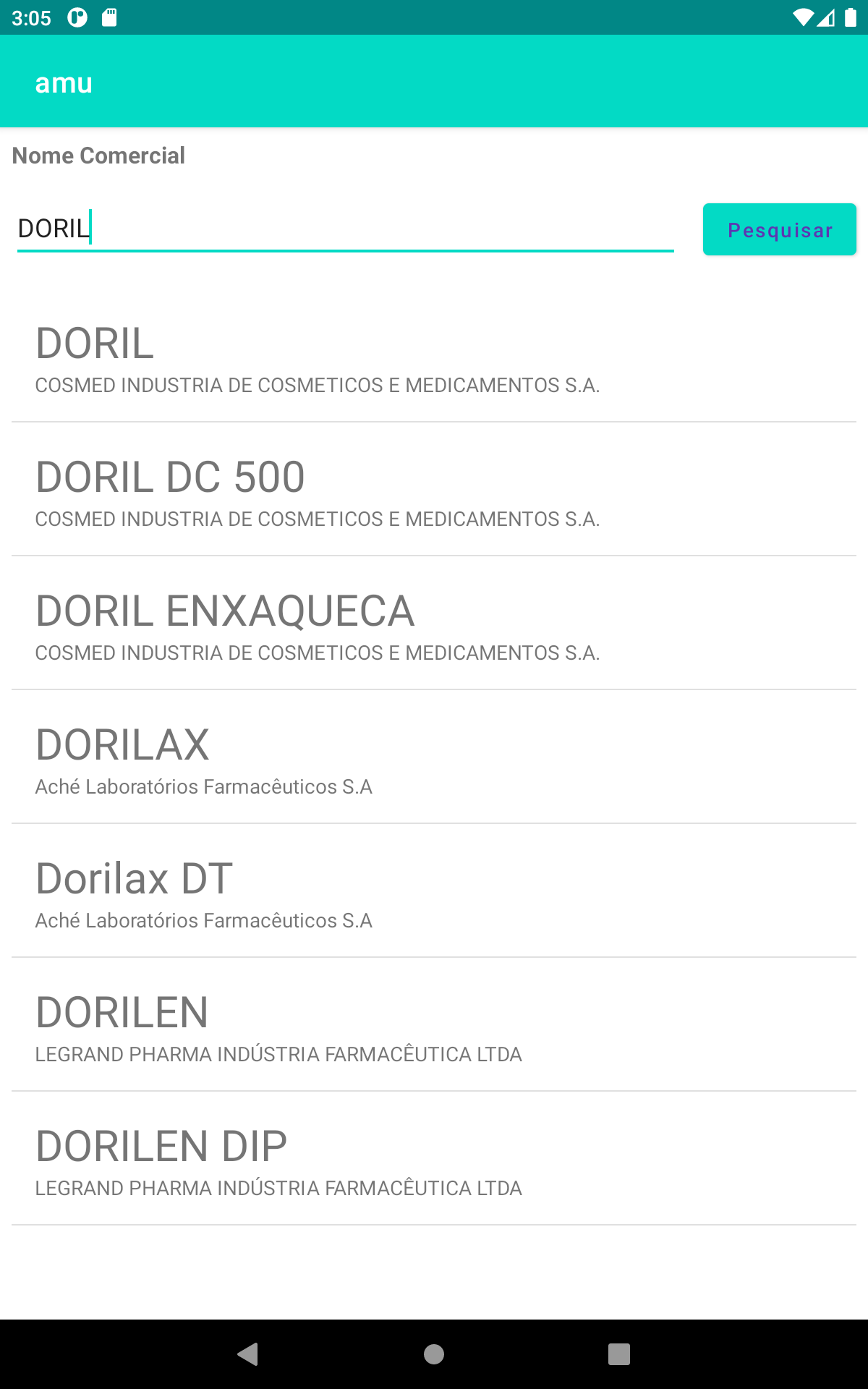


Fonte: Aplicativo AMU

O tópico final que será abordado será a pesquisa de medicamentos na base de dados da ANVISA. Nesta versão essa parte não terá suporte ao recurso de voz, porém utilizaremos da mesma forma algumas chamadas de APIs entre elas a API Retrofit, assim como o recurso de *callback,* já que a busca na ANVISA tem como característica ser um serviço assíncrono por escolha de implementação. Naturalmente vamos precisar abordar nessa seção a conversão de arquivo pdf para arquivo texto.

Abaixo vemos a tela na Figura 50 que deverá ser exibida após o usuário clicar no + da tela principal.

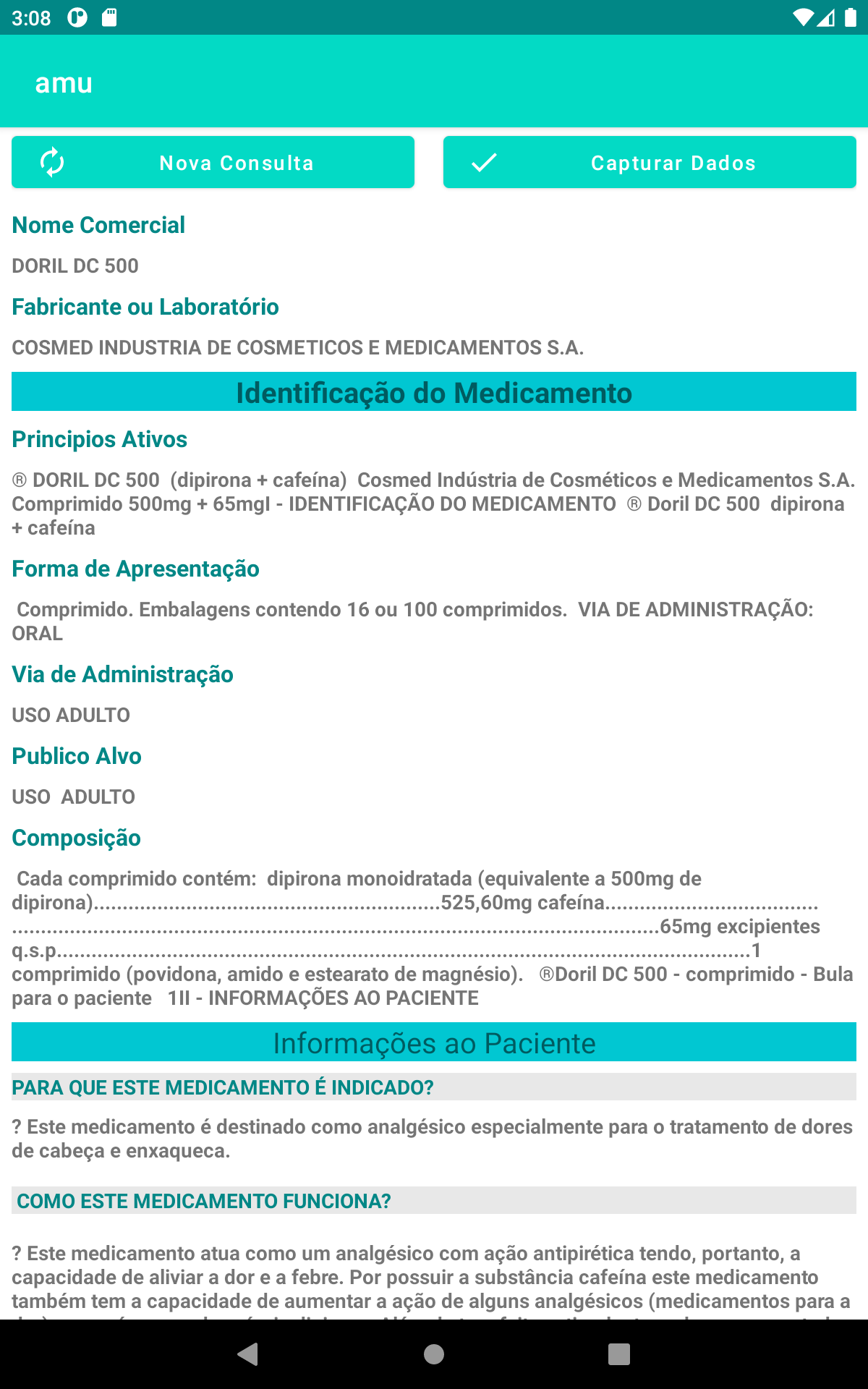
Figura 50-Pesquisa da ANVISA



Fonte: Aplicativo AMU

Aqui vemos uma lista preenchida com medicamento chamado “doril”. Ao clicar em um dos itens da lista pesquisada na ANVISA através da API retrofit podemos visualizar os detalhes obtidos na Figura 51.

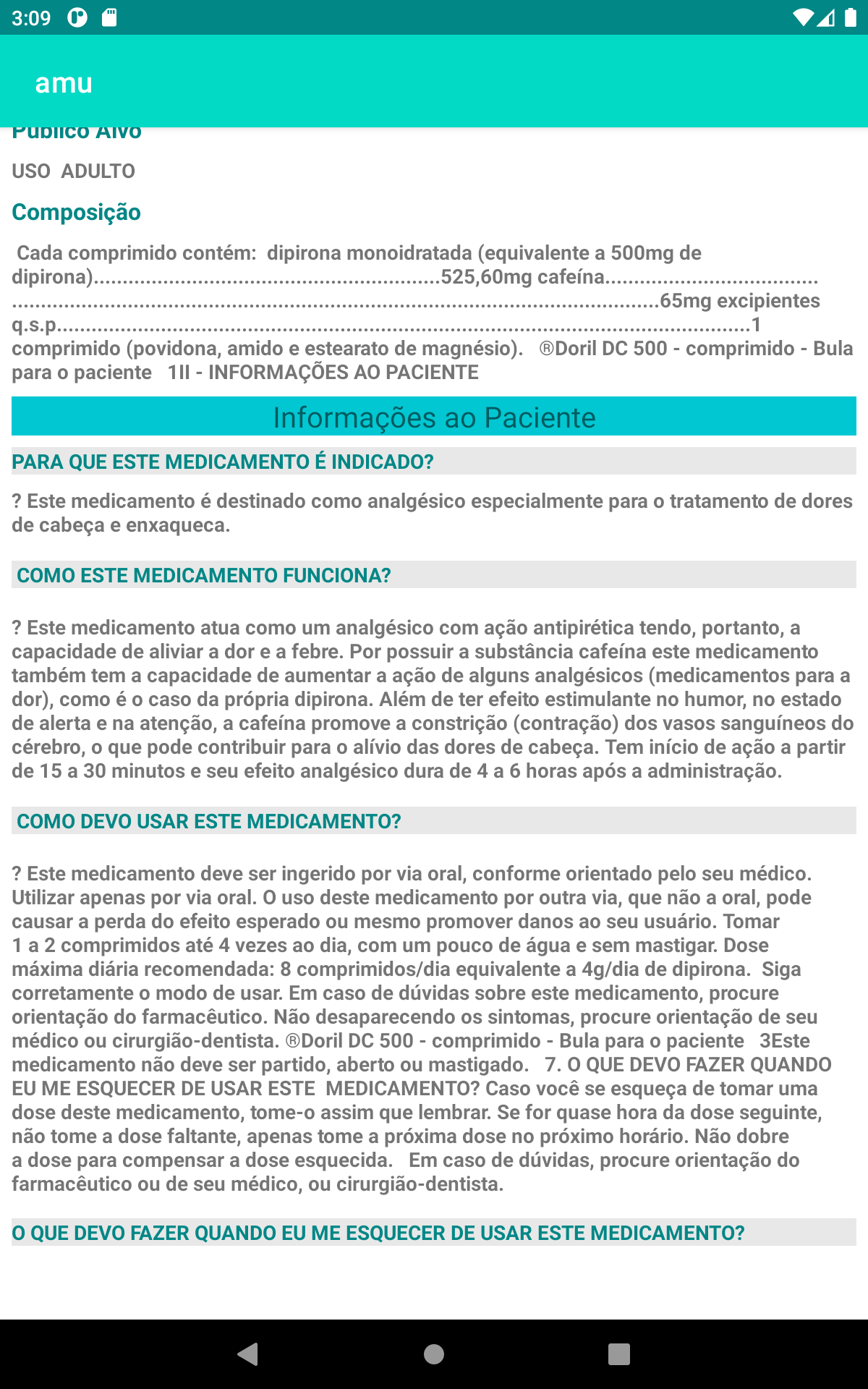
Figura 51-Detalhes da Bula ANVISA - Parte 1



Fonte: Aplicativo AMU

A segunda parte da tela continua exibindo os detalhes na Figura 52.

Figura 52-Detalhes da Bula ANVISA - Parte 2



Fonte: Aplicativo AMU

O primeiro fragmento da tela possui um botão para capturar os dados. Ao clicar nesse botão o usuário entrará no cadastro de medicamento onde poderá complementar os dados como apelido, cor e quantidade de medicamento por embalagem. Além de já iniciar o estoque do medicamento através da quantidade por embalagem, o usuário poderá cadastrar o horário. A Figura 53 ilustra esse recurso.

Figura 53-Cadastro do Medicamento e horário



Fonte: Aplicativo AMU

Como já explicamos, a tela do medicamento anterior não será necessário o detalhamento. O usuário deverá apenas complementar as informações de apelido, cor, quantidade por embalagem e horário. Após isso, clica-se no botão confirmar.

Uma informação importante para destacar nesta funcionalidade é que a fonte de pesquisa não precisa necessariamente ser a ANVISA. Isso é possível devido ao uso do Padrão “Strategy”. Então podemos ter fontes de dados diferentes para a busca dos dados de medicamentos. Para dar suporte ao recurso utilizamos a interface Bulário Eletrônico Cliente. A interface é sustentada com o uso da tecnologia REST. Esta tecnologia tem como base o uso de arquivos do tipo JSON. A grande vantagem dessa tecnologia é a facilidade em conectar aplicações que rodam em ambientes heterogêneos.

REST é uma coleção de regras que os desenvolvedores seguem ao criar APIs; um conjunto de princípios que regem como diferentes programas se comunicam. Portanto, uma API REST é simplesmente uma API que aplica esses princípios.

Quando um cliente, um programa que solicita a conexão com uma API, solicita um recurso (informações que podem ser comunicadas e compartilhadas usando uma API), o estado existente do recurso é transferido de volta pelo servidor em uma representação padronizada.

Uma das regras do REST é que você deve obter um dado (um recurso) ao vincular a um determinado URL. As APIs REST permitem que uma solicitação de um recurso vá do cliente para o servidor e, em seguida, que as informações relevantes sejam enviadas de volta como resposta.

Uma solicitação consiste em um *endpoint* (a URL que você solicita), um método, que define o tipo de solicitação enviada ao servidor; cabeçalhos, que representam os metadados e dados.

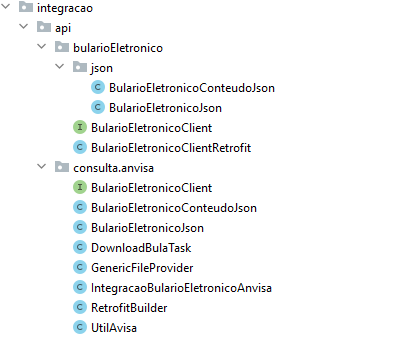
A figura 54 apresenta esse processo com as respectivas definições.

Figura 54-Interface de Bulário eletrônico

Fonte: Aplicativo AMU

Para dar suporte a estrutura mencionada na Figura 54, foi necessário dividir o projeto em camadas. Abaixo temos uma imagem (Figura 55) que exibe a estrutura da camada de API-integração.

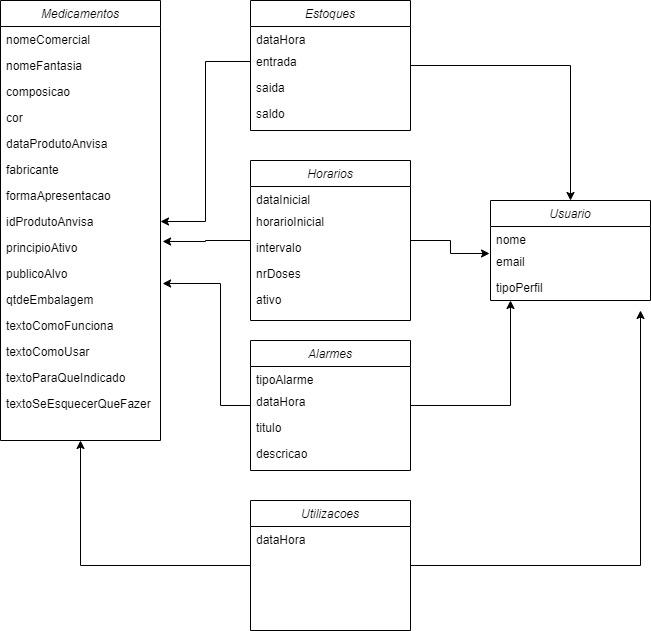
Figura 55 - Estrutura do Pacote de Integração Bulário Eletrônico



Fonte: Aplicativo AMU

4.2. ESTRUTURA DE BANCO DE DADOS AMU

Figura 56 - Modelo de Dados

****

Fonte: Aplicativo AMU

4.3. DICIONÁRIO DE DADOS

Todos os dados do Firebase Realtime Database são armazenados como objetos JSON. Você pode pensar no banco de dados como uma árvore JSON hospedada na nuvem. Ao contrário de um banco de dados SQL, não há tabelas ou registros. Quando você adiciona dados à árvore JSON, eles se tornam um nó na estrutura JSON existente com uma chave associada. Você pode fornecer suas próprias chaves, como IDs de usuário ou nomes semânticos, ou elas podem ser fornecidas para você.

Utilizo o nome “tabela” apenas para simplificação, embora conforme explicado acima existem nós para representar os dados.

**Tabela de Usuários**

**Objetivo:** registrar os usuários que utilizam o aplicativo.

**Campos**

| **Campo** | **Descrição** |  |
| --- | --- | --- |
| idUsuario | Código do Usuário |  |
| Nome | Nome do Usuário |  |
| Email | Email do usuário | Relacionado a Autenticação do Firebase |
| tipoPerfil | Tipo do Perfil | Campo que determina o comportamento do AMU |

**Tabela Medicamentos**

**Objetivo:** Registrar os medicamentos com dados capturados da Anvisa

**Campos**

| **Campo** | **Descrição** |  |
| --- | --- | --- |
| idMedicamento | Código Automático |  |
| idUsuario | Código do Usuário |  |
| nomeComercial | Nome Comercial do Medicamento |  |
| nomeFantasia | Apelido do Medicamento |  |
| qtdeEmbalagem | Quantidade do Medicamento na Embalagem |  |
| Cor | Cor que identifica o medicamento na lista de medicamentos |  |
| composicao | Composição do Medicamento | Importado da bula |
| dataProdutoAnvisa | Data do Produto Anvisa | Importado da Bula. Também utilizado para determinar se a bula foi alterada. |
| idProdutoAnvisa | Chave Identificadora da Bula na Anvisa | Importado da Bula. Também utilizado para determinar se a bula foi alterada. |
| fabricante | Nome do Fabricante da Bula da Anvisa. | Importado da Bula. |
| formaApresentacao | Forma da Apresentação do Remédio | Importado da Bula. |
| principioAtivo | Princípio Ativo | Importado da Bula. |
| publicoAlvo | Público Alvo | Importado da Bula. |
| textoComoFunciona | Como funciona o medicamento | Importado da Bula. |
| textoComoUsar | Como usar o medicamento | Importado da Bula. |
| textoParaQueIndicado | Para que o medicamento é indicado | Importado da Bula. |
| textoSeEsquecerQueFazer | O Que fazer se esquecer de tomar o medicamento | Importado da Bula. |

**Tabela de Estoque**

**Objetivo**: Registrar a quantidade disponível do medicamento para utilização do usuário. O usuário poderá adicionar saldo ou subtrair o saldo.

**Campos**

| **Campo** | **Descrição** |  |
| --- | --- | --- |
| idEstoque | Código Automático |  |
| dataHora | Data e Hora do Registro |  |
| Entrada | Quantidade de Entrada no Estoque. |  |
| Saída | Quantidade de Saída do Estoque. |  |
| Saldo | Saldo considerando saldo anterior mais entrada menos saída |  |

**Tabela de Alarmes**

**Objetivo**: Registrar os alarmes produzidos com base no horário e utilizações.

**Campos**

| **Campo** | **Descrição** |  |
| --- | --- | --- |
| idAlarme | Código Automático |  |
| tipoAlarme | Tipo de Alarme |  |
| dataHora | Data e Hora do Alarme |  |
| Titulo | Título do Alarme |  |
| Descricao | Descrição do Alarme |  |

**Tabela de Horários**

**Objetivo**: Registrar os horários que os medicamentos devem ser tomados

**Campos**

| **Campo** | **Descrição** |  |
| --- | --- | --- |
| idHorario | Código Automático |  |
| idMedicamento | Código do medicamento |  |
| idUsuario | Código do Usuário |  |
| dataInicial | Data Inicial que o medicamento deve ser administrado |  |
| horaInicial | Horário da Primeira dose do dia |  |
| Intervalo | Intervalo entre as doses |  |
| nrDoses | Número de Doses por dia |  |
| QtdePorDose | Quantidade que deve ser administrada durante cada dose |  |
| Ativo | Indica se horário está ativo ou não. |  |

**Tabela de Utilização**

**Objetivo**: Registrar quando o usuário utiliza o medicamento.

**Campos**

| **Campo** | **Descrição** |  |
| --- | --- | --- |
| idUtilizacao | Código Automático |  |
| idMedicamento | Código do Medicamento |  |
| idUsuario | Código do Usuário |  |
| DataHora | Data e Hora da Utilização |  |

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**1.** Guerra, Eduardo; Design Patterns com java - Projeto orientado a objetos guiado por padrões. Estudos em Design, **9.1-Criando uma fachada para suas classes**, p. 200-207, 2012.

**2.** Education, IBM Cloud, ESB-Barramento de Serviços Corporativo, **O conceito foi emprestado em uma nova abordagem**, em 2019. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/cloud/learn/esb#:~:text=Um%20ESB%2C%20ou%20barramento%20de,como%20interfaces%20de%20servi%C3%A7o%20para>. Acesso em 28/12/2022

**3.** Guerra, Eduardo; Design Patterns com java - Projeto orientado a objetos guiado por padrões. Estudos em Design, **1.4-Strategy: O primeiro padrão**, p. 14-18, 2012.

**4.**IBGE, Censo Demográfico, em 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=destaques> . Acesso em 16/01/2023.

**5**.Castro SS, Cesar CL, Carandina L, Barros MB, Alves MC, Goldbaum M. Physical disability, recent illnesses and health self-assessment in a population-based study in São Paulo, Brazil. Disabil Rehabil. Epub 2010 Feb 16. DOI: 10.3109/09638281003611060

**6**.KORTH, H.F. e SILBERSCHATZ, A. Sistemas de Bancos de Dados, Makron Books, 2a. edição revisada, 1994.

**7**.CASANOVA, Marco Antonio; MOURA, Arnaldo Vieira. Princípios de Sistemas de Gerência de Bancos de Dados Distribuídos: Edição Revisada. 1999. Disponível em: . Acesso em: 05 ago. 2014.

**8**.SOMMERVILLE, Ian, Engenharia de Software, 9a Edição, 2011, Capítulo 6.

IBGE EDUCA. **Pessoas com deficiência**.2010. Figura 60. 682 x 560 pixels. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 16 de Janeiro de 2023.

NASCIMENTO, E.L., MARQUES, L.A.M. O deficiente visual e a atenção farmacêutica.Lat. Am. J. Pharm.Alfenas, v. 28, n.2, p. 203-10, 2009.

PINHEIRO, A.F. **Fundamentos da Engenharia de Software: Conceitos Básicos.** Recife,2015.página 244.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência**. Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2010. p 07.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução-RDC Nº 16, de 2 de março de 2007: **Aprova Regulamento Técnico para Medicamentos Genéricos.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2007.

M. Shaw, D. Garlan; Software Architecture. Perspectives on an Emerging Discipline, Prentice Hall, 1996.

Significado de retroalimentação. Dicionário Online de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/retroalimentacao/#:~:text=Significado%20de%20Retroalimenta%C3%A7%C3%A3o&text=A%C3%A7%C3%A3o%20de%20enviar%20elementos%20da,As%20respostas%20encontradas%20nesse%20processo>

Hernán **Astudillo**. Financial Systems Architects hernan@acm.org ... OD'2002 - Hernan **Astudillo** ... Programming, Addison-Wesley, **1998**

KONSTANTINOV, SERGEY. **The API eBook.** 2022. Capítulo 2: The Definition API.

BEDER, DELANO 2001. Uma Arquitetura de Software baseada em Padrões de Projeto para o Desenvolvimento de Aplicações Concorrentes Confiáveis: Técnicas de Engenharia de Software para Estruturação de Software, 2001

<https://core.ac.uk/download/pdf/296829559.pdf>

GAMMA, E. HELM, R. JOHNSON, R. VLISSIDES, J. (1994). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Reading, MA: Addison-Wesley.

1. Autenticação no Utilizando Firebase
   * Acessado em 28/12/2022
   * <https://firebase.google.com/products/auth?gclid=CjwKCAiA76-dBhByEiwAA0_s9To21pNpQy3x9y79Uyl8YgNx3iwk0U0Ox8dx45IfKmPpNjXxG22eVhoCC60QAvD_BwE&gclsrc=aw.ds>
2. Uso de Polimorfismo em Java
   * Acessado em 28/12/2022
   * <https://www.devmedia.com.br/uso-de-polimorfismo-em-java/26140>
3. Definição de CallBack
   * Acessado em 30/12/2022
   * <https://www.jivochat.com.br/blog/ferramentas/o-que-e-callback.html>
   * <https://pt.stackoverflow.com/questions/27177/o-que-%C3%A9-callback>
4. Uso da API de reconhecimento de voz
   * Acessado em 30/12/2022
   * <https://www.developer.com/guides/exploring-the-android-speech-api-for-voice-recognition/>
5. Conceituação do Uso de REST API
   * Acessado em 31/12/2022
   * <https://www.algolia.com/blog/product/what-is-a-rest-api/?utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=rl_amer_search_nb_dynamic&utm_content=blog_product_dynamic&utm_term=&utm_region=amer&utm_model=nonbrand&utm_ag=rl&utm_persona=dev&_bt=566443924550&_bm=&_bn=g&gclid=Cj0KCQiAtbqdBhDvARIsAGYnXBO_ScMhgHXIq95FqMQ6ZJhiYsC02C-lE6gK8hT_ObqR9EHBSbNqr3caAvvBEALw_wcB>
6. Design Patterns com Java – Projeto orientado a objetos guiado por padrões
   * Página 87
   * Chain of Responsibility
7. Design Patterns com Java – Projeto orientado a objetos guiado por padrões
   * Página 100
   * Proxies
8. Definição Banco de RealTime
   * Acessado em 31/12/2022
   * <https://firebase.google.com/docs/database/android/structure-data>

Figura 33-Programação de Alarmes

### 

Fonte: Android Studio

<https://www.scielo.br/j/rsp/a/pzjRF7Zxw7RDPqwjTJKfbrH/?lang=pt>

[**https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html#:~:text=Considerando%20somente%20os%20que%20possuem,corresponde%20a%206%2C7%25%20da**](https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html#:~:text=Considerando%20somente%20os%20que%20possuem,corresponde%20a%206%2C7%25%20da)

[**https://www.scielo.br/j/csp/a/sjTSWTWc67gVF8r6gjxXwGm/?format=pdf&lang=pt**](https://www.scielo.br/j/csp/a/sjTSWTWc67gVF8r6gjxXwGm/?format=pdf&lang=pt)

[**https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/publicacoes/BoletimISA7.pdf**](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/publicacoes/BoletimISA7.pdf)

[**https://guiaderodas.com/certificacao-guiaderodas/?gclid=CjwKCAiAwomeBhBWEiwAM43YIBD7\_1grtxa8FsZ7caShpftZZirh1igDYjE7X1vSfK5tM0I\_bQFW8BoChyAQAvD\_BwE**](https://guiaderodas.com/certificacao-guiaderodas/?gclid=CjwKCAiAwomeBhBWEiwAM43YIBD7_1grtxa8FsZ7caShpftZZirh1igDYjE7X1vSfK5tM0I_bQFW8BoChyAQAvD_BwE)

[**http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/16782/1/Renata%20Martins%20e%20Rosimeire%20Santos%20-%20Dificuldades%20Presentes%20na%20Farmacoterapia%20e%20na%20Rela%C3%A7%C3%A3o%20entre%20o%20Farmaceutico%20e%20o%20Portador%20de%20Deficiencia%20Visual.pdf**](http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/16782/1/Renata%20Martins%20e%20Rosimeire%20Santos%20-%20Dificuldades%20Presentes%20na%20Farmacoterapia%20e%20na%20Rela%C3%A7%C3%A3o%20entre%20o%20Farmaceutico%20e%20o%20Portador%20de%20Deficiencia%20Visual.pdf)

[**https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html#:~:text=Considerando%20somente%20os%20que%20possuem,corresponde%20a%206%2C7%25%20da**](https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html#:~:text=Considerando%20somente%20os%20que%20possuem,corresponde%20a%206%2C7%25%20da)

[**https://opticanet.com.br/secao/asnovidades/9799/novartis-lanca-aplicativos-que-ajudam-pacientes-com-deficiencia-visual**](https://opticanet.com.br/secao/asnovidades/9799/novartis-lanca-aplicativos-que-ajudam-pacientes-com-deficiencia-visual)

[**https://tix.life/acessibilidade/acessibilidade-fisica/**](https://tix.life/acessibilidade/acessibilidade-fisica/)

https://www2.unifap.br/oliveira/files/2016/02/35-124-1-PB.pdf

<https://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649>

<https://kondado.com.br/blog/blog/2022/09/13/banco-de-dados-o-que-e-e-quais-sao-os-principais-tipos/>

https://rockcontent.com/br/blog/json/

https://www.devmedia.com.br/arquitetura-de-software-desenvolvimento-orientado-para-arquitetura/8033