

## **MEDICAMENTOS NA MELHOR IDADE: sistema automático para ingestão de medicamentos de idosos e pessoas com problemas de memória**

Amanda Cristina Souza Oliveira  
Graduando em Automação Industrial pela Fatec Bauru  
amanda.oliveira64@fatec.sp.gov.br

Guilherme Henrique da Silva de Meira  
Graduando em Automação Industrial pela Fatec Bauru  
guilherme.meira@fatec.sp.gov.br

Gustavo Henrique de Oliveira Almeida  
Graduando em Automação Industrial pela Fatec Bauru  
Gustavo.almeida15@fatec.sp.gov.br

Orientador: Antonio Tadeu Pellison  
Professor Fatec Bauru  
Antonio.pellison@fatec.sp.gov.br

### **RESUMO**

O projeto consiste em um sistema de alarme com LEDs para lembrar os idosos ou pessoas com dificuldade de tomar seus medicamentos. Utilizando recipientes cilíndricos para guardar os remédios, o sistema é programado em linguagem de programação C e utiliza o dispositivo ESP32 como base. É destinado às pessoas na melhor idade que precisam de cuidados especiais de saúde e que têm dificuldades em lembrar de tomar seus medicamentos nos horários corretos. A metodologia do projeto irá envolver a definição dos requisitos e especificações do sistema, o desenvolvimento do código em linguagem C e a validação do sistema através de testes. O projeto é uma solução prática e eficaz para lembrar os usuários sobre a ingestão correta de medicamentos e mostra o potencial da tecnologia e da programação para ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas. Com o uso de alarmes sonoros e LEDs, o sistema é fácil de usar e visualmente atraente, junto a isso o dispositivo irá se comunicar com um servidor, para que possa ser acessado de qualquer dispositivo, podendo assim o usuário definir as medicações que serão colocadas. As soluções criativas e práticas incluem um controle de escape para os comprimidos, e a programação dos alarmes para acionar os LEDs nos horários corretos, garantindo a segurança e eficácia do tratamento. O projeto demonstra que é possível utilizar a automação de forma simples e eficaz para ajudar a resolver problemas do cotidiano, melhorando a qualidade de vida e o bem-estar das pessoas.

**Palavras-Chave:** medicamentos; idosos; alarme; programação; tecnologia.

## 1 INTRODUÇÃO

A falta de adesão à terapia medicamentosa é um problema comum entre os pacientes, principalmente em idosos e pessoas com dificuldades de memória. Segundo o IBGE (2019) a população brasileira com 65 anos ou mais era de 28,1 milhões de pessoas, e com o envelhecimento da população, espera-se que esse número aumente nos próximos anos. Dados científicos também indicam que a falta de adesão à terapia medicamentosa pode levar a complicações de saúde e, em alguns casos, até mesmo à morte. A falta de adesão ao tratamento pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo problemas de memória, dificuldade em manter uma rotina, entre outros. Além disso, estima-se que, no Brasil, cerca de 50% das pessoas não seguem corretamente o tratamento prescrito, o que pode agravar a doença e aumentar os custos com saúde pública. Alguns fatores que contribuem para a falta de adesão ao tratamento são a complexidade do regime de medicação, falta de informação sobre os medicamentos e seus efeitos colaterais, e principalmente a dificuldade em manter uma rotina diária. O projeto tem como objetivo principal poder lembrar os idosos de tomar seus medicamentos corretos na hora certa, de maneira simples. Além disso, esse projeto tem potencial para melhorar a qualidade de vida dos usuários, permitindo que eles sejam mais independentes e confiantes em relação ao tratamento. A tecnologia de programação utilizados no projeto são acessíveis e de baixo custo, tornando a solução uma alternativa viável para ajudar a combater a falta de adesão ao tratamento medicamentoso.

Figura 1 - ESP32



Fonte: <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>

“Esp 32 – Dispositivo que será utilizado como “cérebro” do projeto”.

## **2 Referencial teórico**

O referencial teórico deste trabalho busca embasar a pesquisa por meio da análise crítica e aprofundada das principais teorias e conceitos relevantes que fundamentam o campo de estudo, fornecendo assim uma base sólida para a compreensão e investigação do problema em questão.

### **2.1 Utilizando a base de dados do Arduino na programação**

O Arduino tem sido utilizado em diversas áreas, incluindo a saúde. Sua capacidade de prototipagem eletrônica de baixo custo e alta flexibilidade torna essa plataforma ideal para projetos de monitoramento e controle de saúde.

Uma das aplicações mais comuns do Arduino na área da saúde é na criação de dispositivos portáteis que podem ser usados para monitorar a saúde das pessoas. Esses dispositivos podem incluir sensores de temperatura, pressão arterial, batimentos cardíacos e outros parâmetros fisiológicos importantes. Os dados coletados podem ser armazenados e processados pelo Arduino, permitindo o monitoramento contínuo e em tempo real da saúde do usuário.

Além disso, o Arduino também pode ser usado para criar sistemas de monitoramento remoto, permitindo que médicos e outros profissionais de saúde monitorem os pacientes à distância. Isso é especialmente útil para pessoas que vivem em áreas remotas ou que têm dificuldades de mobilidade.

O dispositivo Esp32 que será utilizado para a prototipagem do projeto usa a mesma base de dados do Arduino e a mesma linguagem de programação, assim ficando mais fácil a montagem e implementações de novas funções caso seja necessário.

### **2.2 Problemas de automedicação na melhor idade**

Nas últimas décadas, o Brasil vem demonstrando um aumento significativo do envelhecimento populacional, de modo que, a população com idade igual ou superior a 60 anos cresceu 16,0% entre anos entre 2012 e 2016, chegando a 29,6 milhões de pessoas (IBGE, 2016). Com o envelhecimento fisiológico, o organismo humano passa a sofrer alterações, as quais podem afetar vários sistemas. Estas alterações naturais vêm provocando ao longo dos anos um aumento na utilização de medicamentos e custos nos serviços de saúde, pois os idosos são a classe de pacientes mais adeptos a procura de tratamentos nos serviços de saúde, necessitando de uma maior atenção na promoção, proteção e recuperação da saúde dos mesmos, contribuindo para um desfecho clínico positivo. O processo de envelhecimento, acaba favorecendo a coexistência dele com a incapacidade, assim como o aumento da utilização de medicamentos pelo mesmo.

De acordo com o livro AUTOMEDICAÇÃO EM IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. (Escrito por BECKER; GRANDO et al 2022), a automedicação em idosos é uma prática comum, porém, com muitas chances de gerar problemas de saúde mais graves. Conforme a idade avança, aumenta a prevalência de doenças comuns a faixa etária, o que induz o uso

de polifarmácia. Idosos que utilizam medicamentos já prescritos e usam automedicação correm riscos de interação medicamentosa, podendo piorar o problema inicial ou até gerar consequências mais graves.

### **2.3 Consequências do uso errado de medicamentos.**

As consequências relacionadas à intoxicação na terceira idade são graves, por isso é importante que profissionais de saúde ao receitar, administrar ou dispensar um medicamento, conheçam os fármacos já utilizados pelo paciente, para evitar assim interações que gerem toxicidade. Além disso, é importante explicar a posologia e criar estratégias para que o idoso se lembre de tomar a medicação e recorde que o fármaco foi ingerido. Essas condutas devem ser realizadas durante o atendimento, principalmente de profissionais que estão na atenção primária de saúde, pois esses podem acompanhar a evolução do paciente. Isso garante a segurança na aplicação de uma terapia farmacológica, preservando a saúde do paciente.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS.**

Nesse projeto será utilizados materiais simples e baratos visando um baixo custo de produção, e caso vire um produto comercializável, pode ser vendido por um valor mais em conta. Os materiais utilizados são:

- ESP32

Como principal elemento foi utilizado o microcontrolador ESP32, que de acordo com o site do fabricante possui um design robusto, baixo consumo de bateria, uma alta integração com componentes e um baixo custo de compra. Utilizaremos a Linguagem C que é uma linguagem simples e que ao mesmo tempo atenderá todas as necessidades do projeto. O Esp32 funcionará como cérebro do projeto, onde tudo estará conectado nele.

Figura 2 - ESP32



Fonte: <https://www.makerhero.com/produto/modulo-wifi-esp32-bluetooth/>

- SERVO MOTOR 9G

O servo motor tem como objetivo principal fornecer o controle de liberação das capsulas de forma que serão utilizados dois motores para em cada cilindro de liberação. Atuando separadamente os servos motores fazem a liberação da capsula certa no momento certo.

Figura 3 – Servo Motor 9g



Fonte: <https://www.eletrogate.com/micro-servo-9g-sg90-towerpro>

- MÓDULO BUZZER

O módulo buzzer tem como objetivo servir de “Alarme” para que o usuário consiga identificar que as capsulas foram liberadas.

Figura 4 – Módulo Buzzer



Fonte: <https://www.makeherhero.com/produto/modulo-buzzer-5v-ativo/>

- LED 3MM

Serão utilizados LEDs simples para que o projeto tenha sinais visuais.

Figura 5 - LED



Fonte: <https://www.casadarobotica.com/componentes-eletronicos/led-s/difuso/20x-led-vermelho-difuso-5mm>

- Plástico PLA

Plástico PLA será utilizado para fazer a base do projeto em impressão 3D.

Figura 7 – Plástico PLA



Fonte: <https://www.mousta.com.br/produto/filamento-pla/>

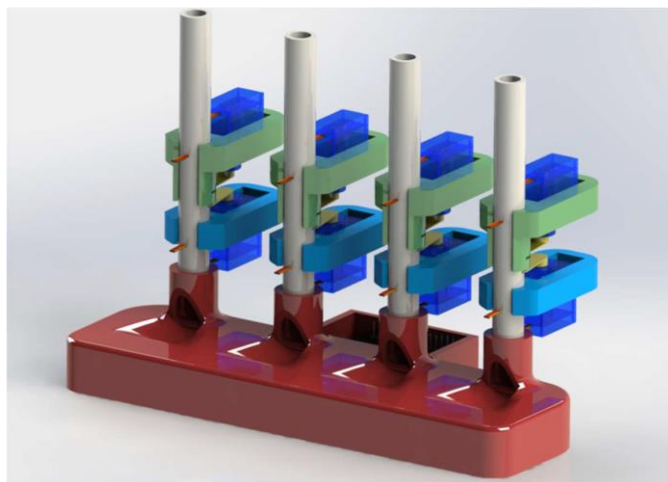
### 3.1 METODOLOGIA

A execução do projeto se dá por duas etapas, a primeira referente a impressão das peças e a segunda referente a montagem do circuito.

#### 3.1.1 MODELAGEM 3D

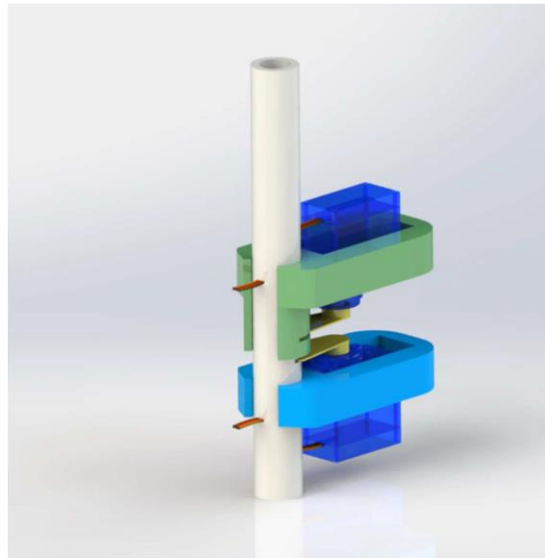
Foi dimensionado um protótipo em modelagem 3D, de forma modular para a confecção deste dispositivo, de modo a comportar todos os componentes desse projeto. Nas figuras a seguir, serão identificadas cada parte do protótipo como também a montagem.

Figura 8 - vista geral do projeto



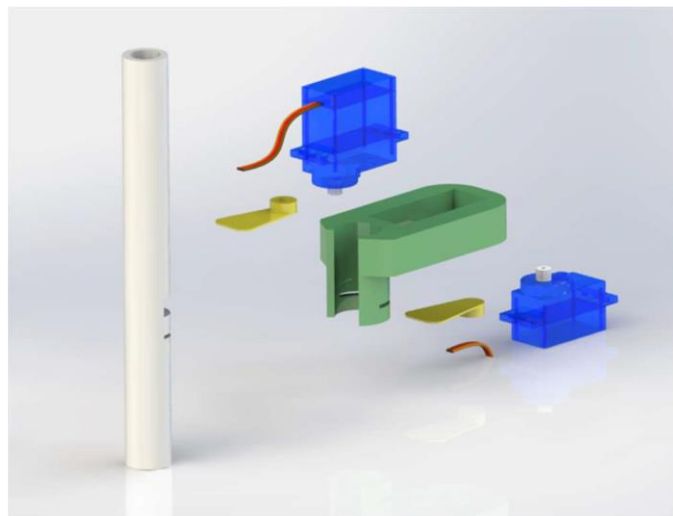
Fonte: os autores

Figura 9 – torre de compartimento



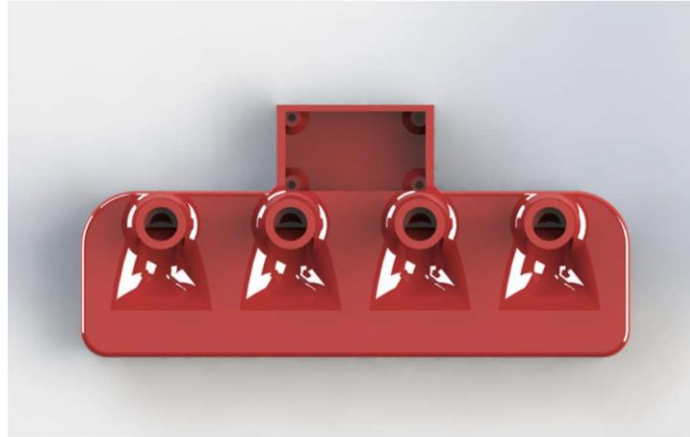
Fonte: os autores

Figura 10 - Vista explodida da torre



Fonte: os autores

Figura 11 - Vista superior base



Fonte: os autores

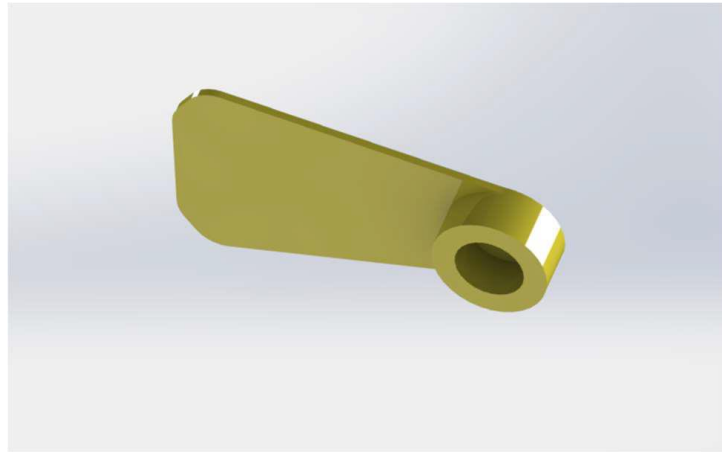
Figura 12 - Vista frontal base



Fonte: os autores

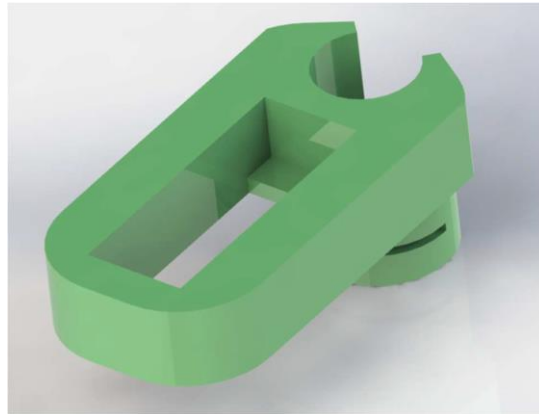


Figura 13 - Paleta separadora



Fonte: os autores

Figura 14 - Suporte servo superior com regulagem



Fonte: os autores

Figura15 - Suporte servo inferior fixo



Fonte: os autores

Figura 16 - Tubo compartimento



Fonte: os autores

Todas as peças foram desenhadas para serem de encaixe modular, ou seja, não será necessário colar as peças.

Abaixo segue uma tabela com a quantidade de peças.

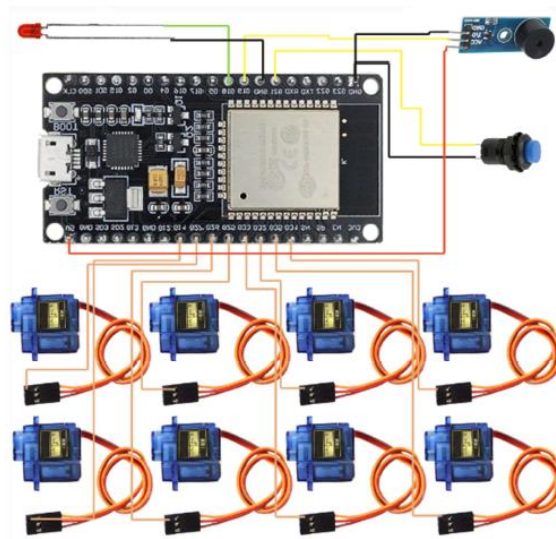
Figura 17 - tabela

Peça	quantidade
Tubo compartimento	4
Suporte servo superior	4
Suporte servo inferior	4
Paleta separadora (Fazer manual)	0
Base dos tubos	1

Fonte: os autores

### 3.2 Diagrama de circuito elétrico

Figura 18 – Ligação do circuito

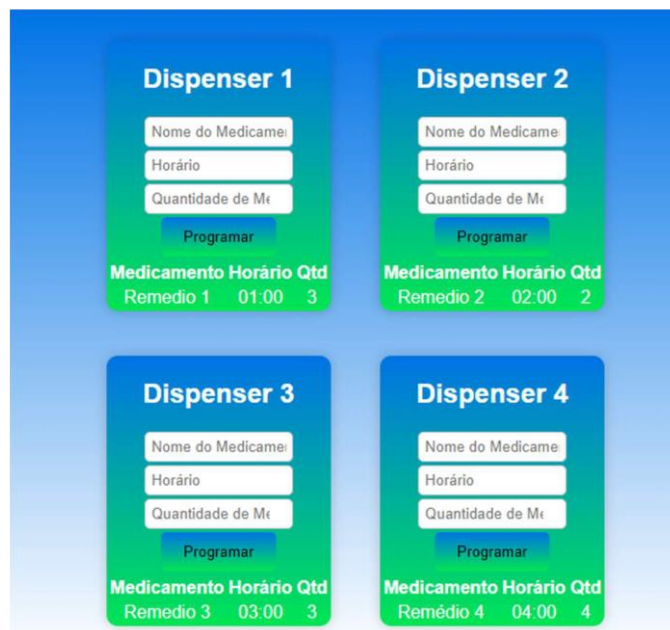


Fonte: os autores

### 3.3 Webaplicativo

Para o controle e definição dos parâmetros, foi criado um webaplicativo, em servidor gratuito com a utilização de um banco de dados onde é possível definir o nome do medicamento, horário e quantidade de dosagem como pode ser visto na figura a seguir.

Figura 20 - Webaplicativo



Fonte: os autores

O Webaplicativo é responsivo e se adapta a qualquer tela / dispositivo, podendo ser acessado até mesmo por tablets e Smarttvs.

Cada painel controla um dispenser, onde o usuário deverá colocar o nome do medicamento, o horário e a quantidade a ser despejada. Pode-se notar que no rodapé de cada painel, é exibido os parâmetros atuais mostrando qual medicamento, horário e quantidade está ativo naquele dispenser.

Para o usuário utilizar o aplicativo, basta acessar de qualquer navegador o link:

<https://pilldispenser23.000webhostapp.com/> (obs. Poderá ser exibida uma mensagem de que o site não é seguro, o usuário deve ignorá-la pois estamos trabalhando em um servidor gratuito com linguagem PHP).

### 3.4 Programação

A programação do sistema foi feita em código C+ compatível com o aplicativo Arduino, foi feita de maneira simples e em código aberto para que possa ser alterada em qualquer momento.

Abaixo será mostrado algumas imagens de passos importantes da programação desse projeto:

Figura 21 – Inclusão de bibliotecas

```
#include <ESP32Servo.h>

//*****Bibliotecas conexão BD****
#ifdef ESP32
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#else
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>
#endif

#include <NTPClient.h> //https://github.com/taranais/NTPClient
#include <WiFi.h>
#include <Wire.h>
```

Fonte: os autores

Figura 22 – Definição das variáveis para os Servo motores e credenciais de rede

```
Servo servo1, servo2, servo3, servo4, servo5, servo6, servo7, servo8;

// *****Credenciais Rede
const char* ssid ="Rede"; //Nome da rede (SSID)
const char* password ="Senha"; //Senha da rede (PASSWORD)
|
unsigned long Pausa, Anterior;
int alarme=0;
int quantidade, quantidade1, quantidade2, quantidade3, quantidade4, dispenser;
String hora, horal, hora2, hora3, hora4, horaA;
int buzzer = 19;
int LED = 18;
// ***** Variáveis Globais ---
```

Fonte: os autores

Figura 23 – Configuração dos servo motores

```
Serial.begin(115200); // Inicia comunicação Serial em 9600 ba

pinMode(buzzer, OUTPUT);
digitalWrite(buzzer, LOW);
pinMode(LED, OUTPUT);
//*****Configuração dos servomotores

//##### DISPENSER 1
servo1.attach(34);
servo2.attach(35);
servo1.write(0);
servo2.write(0);
//##### DISPENSER 2
servo3.attach(32);
servo4.attach(33);
servo3.write(0);
servo4.write(0);
//##### DISPENSER 3
servo5.attach(25);
servo6.attach(26);
servo5.write(0);
servo6.write(0);
//##### DISPENSER 4
servo7.attach(27);
servo8.attach(14);
servo7.write(0);
servo8.write(0);
```

Fonte: os autores

Figura 24 – Execução do dispenser

```
void libera1()// EXECUÇÃO DO DISPENSER 1

horaA="dispensado";
Serial.println("VARIÁVEL HORA ALTERADA POIS MEDICAMENTO JÁ FOI DISPENSADO");
int qt=0;
while (qt < quantidade1){
servo1.write(90);
delay(500);
servo1.write(0);
delay(500);
servo2.write(90);
delay(500);
servo2.write(0);
delay(500);
qt = qt+1;
Serial.println(qt);
}
```

Fonte: os autores

Figura 25 – Recepção de dados do Webaplicativo pelo ESP32

```
if (WiFi.status() == WL_CONNECTED){

dispenser = dispenser +1;

HTTPClient http; // iniciando objeto http

String dados_a_enviar = "$hora=" + (hora) + "&quantidade=" + String(quantidade) + "&dispenser=" + String(dispenser);

http.begin(client, "http://pilldispenser23.000webhostapp.com/horal.php");
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded"); // Tipo da aplicação

int codigo_resposta = http.POST(dados_a_enviar);

if (codigo_resposta>0){
Serial.println("Código HTTP: "+ String(codigo_resposta));
if (codigo_resposta == 200){
String string_recebida = http.getString();
Serial.println("Servidor respondeu: ");
(string_recebida);
if (dispenser==1){
horal= string_recebida.substring(0,5);
String qtl= string_recebida.substring(6,8);
quantidade1= qtl.toInt();
Serial.print("Hora dispenser1: ");
Serial.println(horal);
Serial.print("Qtd dispenser1: ");
Serial.println(quantidade1);
```

Fonte: os autores

## 4 RESULTADOS

**4.1 Melhora na adesão ao tratamento:** Ao fornecer sinais sonoros e visuais para lembrar os idosos da necessidade de tomar seus medicamentos, espera-se que haja uma melhora significativa na adesão ao tratamento. Isso pode resultar em um melhor controle das condições de saúde e na prevenção de complicações decorrentes do uso inadequado ou esquecimento dos medicamentos.

**4.2 Facilidade de uso:** O aparelho é projetado levando em consideração a facilidade de uso pelos idosos. A interface será intuitiva e amigável, permitindo que eles identifiquem facilmente o medicamento correto e a hora correta para tomá-lo. Isso proporcionará autonomia e independência aos idosos, ajudando-os a gerenciar sua própria medicação.

**4.3- Redução de erros na medicação:** Com a ajuda dos sinais sonoros e visuais, espera-se que os erros na administração dos medicamentos sejam reduzidos. A identificação correta do medicamento e o lembrete da hora de tomá-lo minimizarão os riscos de confusão ou troca de medicamentos, garantindo a segurança e eficácia do tratamento.

Em resumo, os resultados obtidos pelo projeto são melhorias na adesão ao tratamento, facilidade de uso, redução de erros na medicação e possibilidade de acompanhamento e registro. Essas contribuições podem promover uma melhor qualidade de vida para os idosos, garantindo que recebam o tratamento adequado na hora correta.

## REFERÊNCIAS

SCHNEIDER, RH and IRIGARAY, TQ. **O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais.** Estud. psicol. (Campinas) [online]. 2008, vol.25, n.4, pp. 585-593. ISSN 1982-0275.

GRANDO, Allyne Cristina; BECKER, Thaianne Luísa Aparecida de Azevedo. REVISTA BRASILEIRA DE BIOMEDICINA. **AUTOMEDICAÇÃO EM IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA**, [s. l.], v. 2, ed. 1, 31 jul. 2022.  
AVALIAÇÃO DA AUTOMEDICAÇÃO NA TERCEIRA IDADE: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **AUTOMEDICAÇÃO NA TERCEIRA IDADE**, [s. l.], 19 jul. 2020.

BRASIL MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO (Brasil). IBGE. PNAD 2016: população idosa cresce 16,0% frente a 2012 e chega a 29,6 milhões. **Crescimento da população da terceira idade**, GVOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 24 nov. 2017.

BRASIL MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO (Brasil). IBGE. **População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021.** Crescimento da população da terceira idade, GVOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 22 jul. 2022.