

**PROTÓTIPO DE UM DISPENSADOR DE MEDICAMENTOS  
AUTOMATIZADO  
*AUTOMATIC MEDICINE DISPENSER PROTOYPE***

Jamilson Gomes Moreira Junior<sup>1</sup>

Daniela Eloíse Flôr<sup>2</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta um protótipo de um dispensador de medicamentos com funções automatizadas para auxiliar idosos usuários de múltiplos medicamentos a tomarem suas doses em dia. A metodologia consistiu nas fases de geração do conceito, projeto preliminar e projeto detalhado. O resultado obtido foi um protótipo que atende à maior parte dos requisitos do projeto.

**Palavras-chave:** automação, medicamentos, Arduino

**Abstract:** This paper presents a prototype of a dispenser of medicines with automated functions to assist elderly users of multiple medications to take their doses on time. The methodology consisted of the phases of concept generation, preliminary design and detailed design. The result obtained was a prototype that caters to most of the design requirements.

**Keywords:** automation, medicine, Arduino

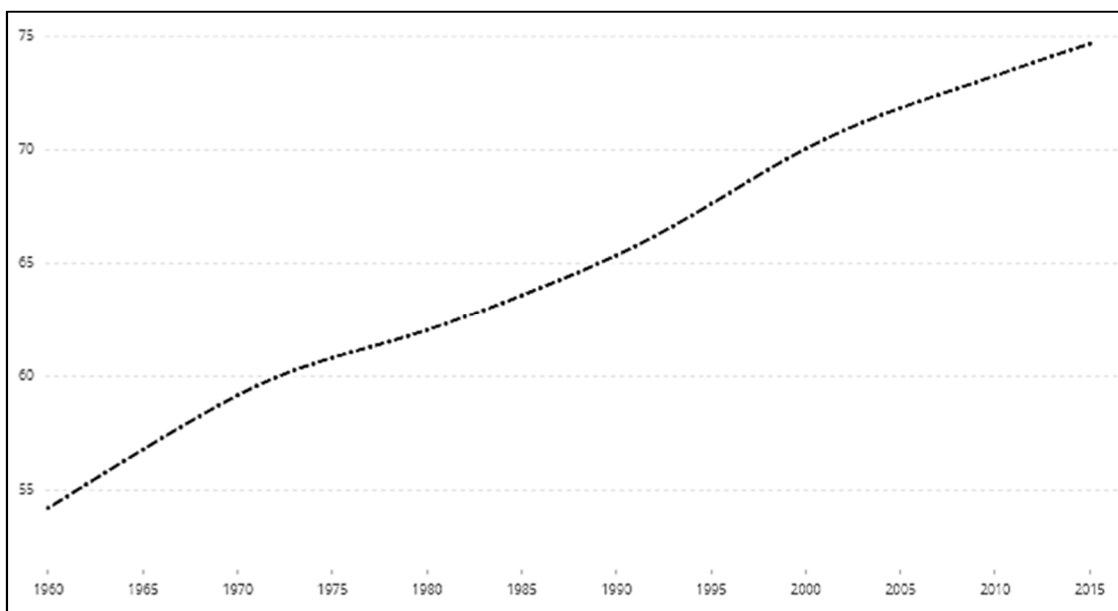
<sup>1</sup> Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFPR, jamilsonjr22@outlook.com

<sup>2</sup> Doutora em Ciência da Computação, IFPR, daniela.flor@ifpr.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre todos os segmentos populacionais o que mais cresce hoje no Brasil é o dos idosos. É o que aponta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em sua Síntese dos Indicadores Sociais de 2016. Este estudo mostra que a porcentagem de pessoas com 60 anos de idade ou mais aumentou, de 9,8% em 2005, para 14,3% em 2015. A expectativa de vida do povo brasileiro também aumentou. Segundo dados do Banco Mundial, em 1960 nossa expectativa de vida era de 54,2 anos, em 2015 passou a ser de 74,7 anos (Figura 1).

**Figura 1. Expectativa de vida no Brasil**



Segundo Rozenfeld (2003), idosos consomem, em média, entre dois e cinco medicamentos ao mesmo tempo. A incidência da polifarmácia interfere na aderência ao tratamento medicamentoso. Um estudo feito por Rocha (2008) com 466 idosos apontou que 33,4% dos entrevistados deixaram de tomar seus remédios devido ao esquecimento e 25% por descuido com os horários de administração dos fármacos. A não adesão ao tratamento pode gerar custos desnecessários, prejudicar a resposta fisiológica do paciente e até provocar a morte, portanto faz-se essencial a aplicação de métodos e ferramentas que

contribuam para a melhor adesão ao tratamento prescrito pela equipe médica visando à melhoria na qualidade de vida do paciente.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo de um dispensador de medicamentos com funções automatizadas e de baixo custo, para auxiliar idosos que consomem diversos medicamentos a tomarem suas medicações nos horários corretos. O artigo está organizado da seguinte forma: na seção Trabalhos Correlatos apresentamos um resumo dos resultados de uma pesquisa bibliográfica para identificar produtos semelhantes e suas vantagens e desvantagens; em Desenvolvimento, detalhamos o processo de criação e desenvolvimento do protótipo, e; em Resultados apresentamos quais são os resultados obtidos.

## **2 TRABALHOS CORRELATOS**

Antes de iniciar o desenvolvimento do protótipo foi realizada uma pesquisa bibliográfica que apresentou alguns dispositivos desse tipo já existentes no mercado com características semelhantes.

Lopes (2015) propõe um sistema voltado para ser utilizado por uma equipe médica, não pelo próprio paciente. Esta proposta apresenta uma complexidade elevada ao permitir integração com um portal web, sincronização com um banco de dados do Ministério da Saúde de Portugal, videomonitoramento dos múltiplos terminais e autenticação com cartão e senha.

O projeto de Kintada (2016), denominado “eMedicare”, pode ser usado em casa e/ou em um hospital, e também oferece integração web. Neste dispensador só é possível armazenar comprimidos.

Por fim, o projeto intitulado “PMD”, de De Beer (2010), propõe um dispensador versátil capaz de ser usado tanto em casa, quanto em trânsito. Possui uma tela sensível ao toque, sensor de presença e alertas via SMS.

Os dispensadores citados acima, apesar de projetados para o mesmo

público, apresentam algumas diferenças entre si. O primeiro é o mais complexo, feito para uso em hospitais; o segundo, mais versátil, pode ser usado tanto em casa quanto em um hospital, mas só aceita comprimidos individuais, e; o terceiro pode ser usado em casa ou na rua, mas acarreta em um custo mais elevado.

O dispensador Medica foi projetado para ser simples, de baixo custo e funcional. Amigável para o paciente utilizar e simples para o cuidador ou familiar configurar. Versátil o suficiente para comportar vários medicamentos, sejam eles em cartelas de comprimidos ou frascos. Os alertas via SMS trazem mais tranquilidade para os familiares e acompanhamento para os cuidadores. Este dispensador reúne algumas das melhores funcionalidades dos dispensadores já existentes e remove funcionalidades desnecessárias para o uso doméstico (que encarecem o produto), tornando o Dispensador Medica uma solução de baixo custo para o controle da tomada de medicações.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

Para guiar o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o processo de desenvolvimento de produto aplicado por Pinto (2011), adaptado para fins acadêmicos, que consiste nas seguintes etapas:

- Geração do conceito: definição inicial do produto
- Projeto preliminar: definição das funcionalidades
- Projeto detalhado e protótipo: construção do protótipo

#### **3.1 Geração do conceito**

O dispensador Medica tem como público-alvo idosos que consomem diversos medicamentos, portanto a ideia é que o dispensador comporte múltiplos medicamentos e tenha uma interface de uso simples. O dispensador será configurado através de um aplicativo para smartphone e construído com **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão. Paranaguá, PR, v.3, n.4, dezembro de 2018.**

Arduino, uma plataforma de prototipagem eletrônica.

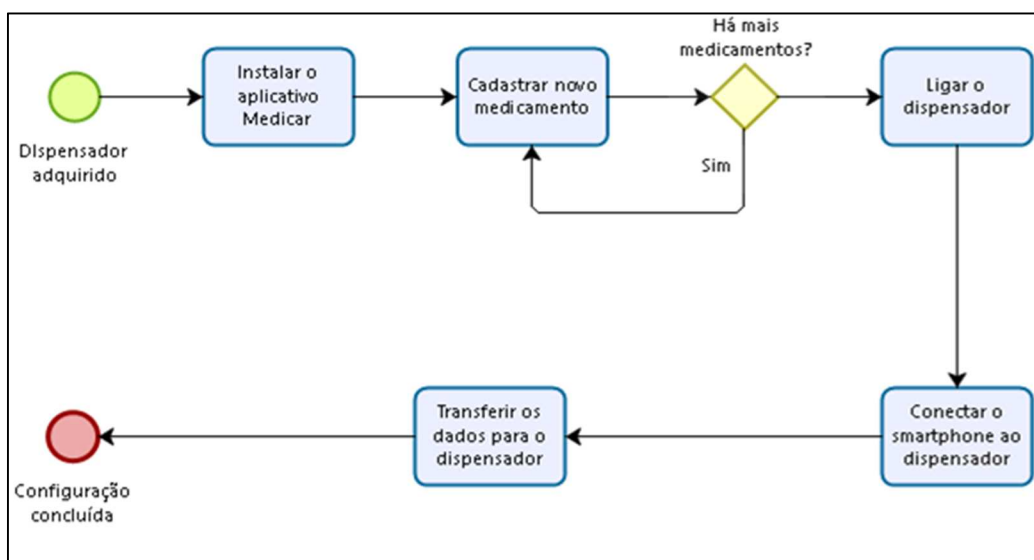
### 3. 2. Projeto preliminar

Tendo a ideia inicial do produto, foi desenvolvido o primeiro protótipo do dispensador Medicar. Durante esse processo foram feitos esboços do protótipo no qual foram definidas as principais partes do dispensador: caixa de armazenagem de medicamentos com 12 compartimentos individuais, 12 LEDs (um para cada compartimento), 1 display e 1 botão para interromper o alarme, além dos componentes internos com o Arduino.

O aplicativo para configuração do dispensador será desenvolvido para o sistema operacional Android. Esta decisão foi tomada pelo fato desse sistema ser o mais utilizado em smartphones e para possibilitar uma interface do dispensador com o usuário mais simples, colocando no dispensador apenas as funções necessárias ao uso diário.

Os fluxogramas a seguir (Figuras 2 e 3) demonstram os processos de configuração e utilização do dispensador.

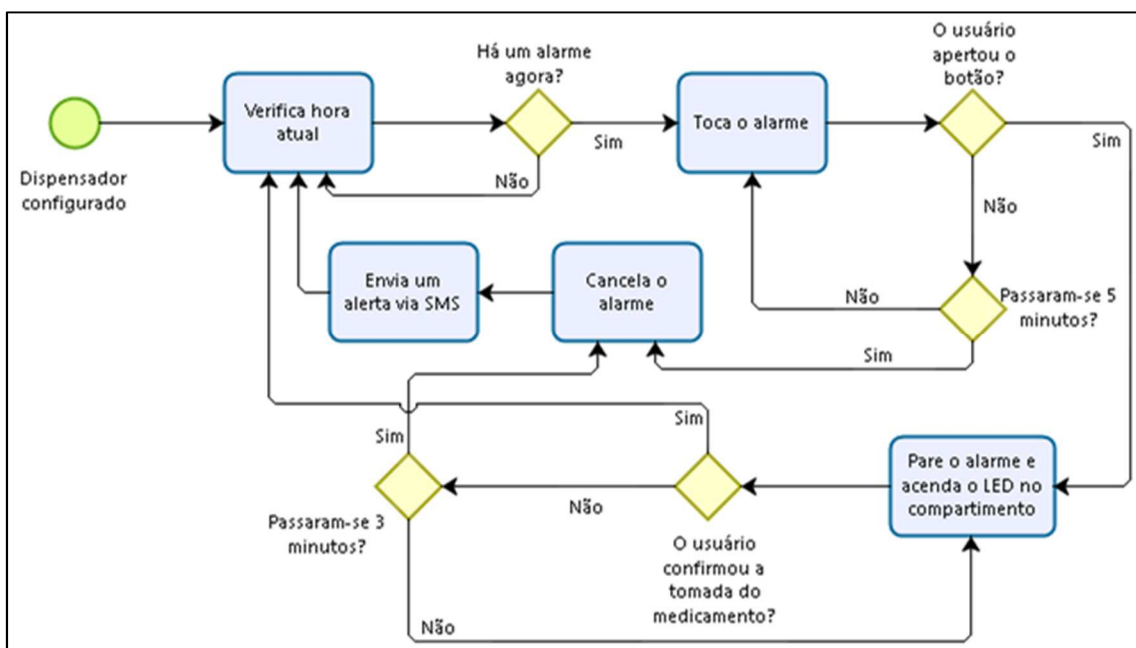
**Figura 2. Fluxograma do processo de configuração do dispensador**



O procedimento de configuração inicial do dispensador pode ser feito pelo próprio usuário ou por um cuidador/membro da família. Basta baixar e

instalar o aplicativo MedicaR gratuitamente através da loja de aplicativos Google Play Store em um smartphone com o sistema operacional Android. Depois cadastrar os medicamentos e colocá-los no dispensador em seus respectivos compartimentos e, por fim, conectar o smartphone ao dispensador para sincronizar os dados.

**Figura 3. Fluxograma das atividades internas do dispensador**

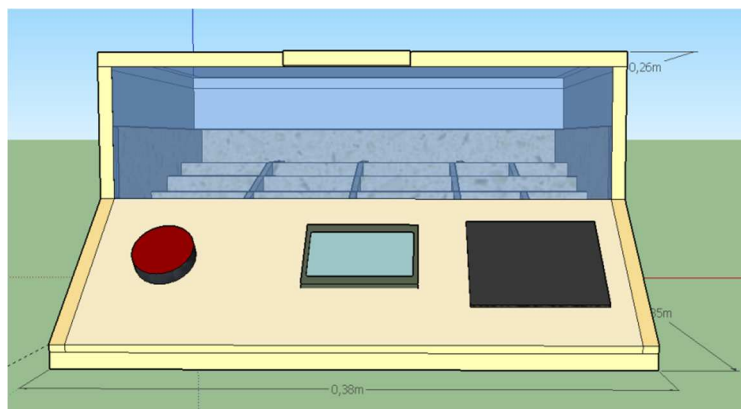


O funcionamento do dispensador se dá da seguinte forma: quando chegar a hora de tomar uma medicação, o dispensador emitirá um alerta sonoro, o usuário deverá então pressionar um botão para interrompê-lo. Após isso um LED se acenderá no compartimento onde está o medicamento a ser tomado e o display exibirá o nome do medicamento e a dosagem a ser tomada. O usuário, após consumir o medicamento, deve pressionar novamente um botão para indicar que já consumiu o medicamento. Se o usuário não pressionar o botão em qualquer uma das vezes, o dispensador considerará o medicamento como não tomado e enviará um alerta via SMS para o cuidador ou membro da família previamente configurado.

### 3. 3. Projeto detalhado e protótipo

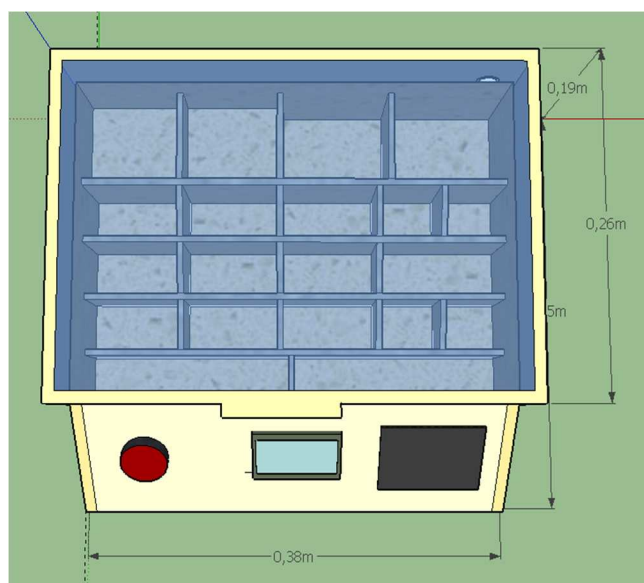
A partir do projeto preliminar foram feitos os desenhos preliminares do primeiro protótipo do dispensador (Figuras 4 e 5):

**Figura 4. Vista frontal do primeiro protótipo**



O primeiro protótipo foi construído utilizando isopor e filme plástico para a tampa. Os componentes eletrônicos ficam dentro do dispensador, abaixo dos compartimentos para medicamentos.

**Figura 5. Vista superior do primeiro protótipo**



O segundo protótipo também foi construído com isopor e filme plástico, porém com dimensões maiores.

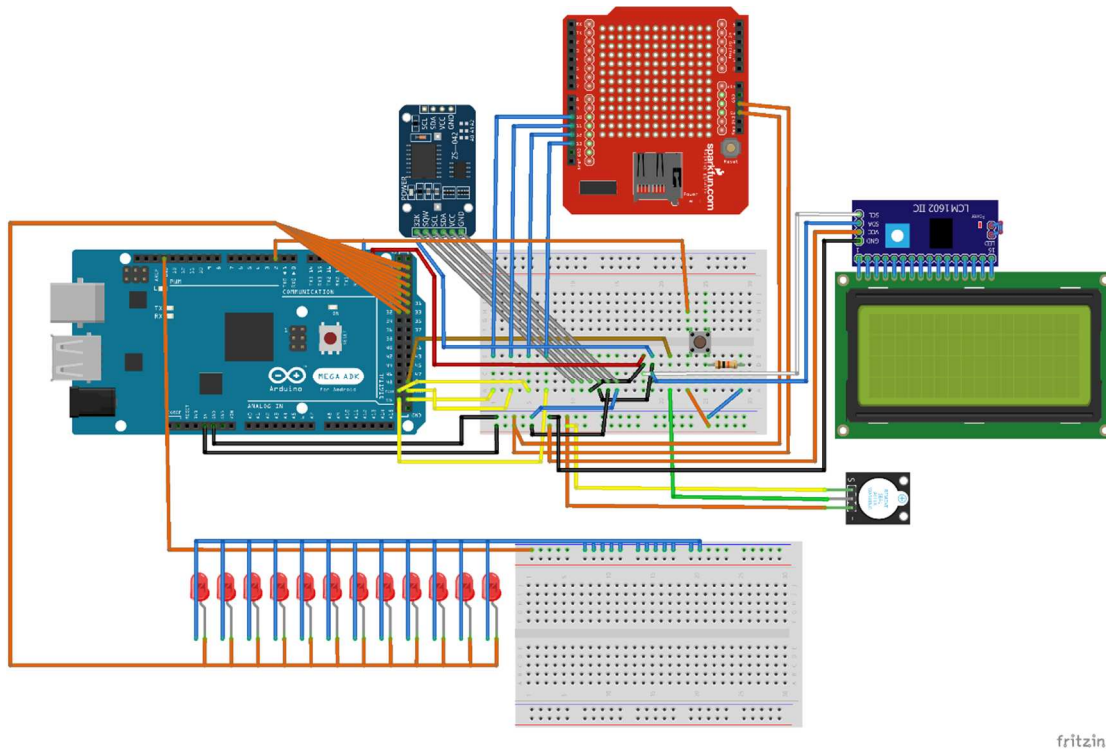
O terceiro, e atual, protótipo foi construído com MDF e papel paraná (figura 6). Devido a utilização deste material foi possível uma redução de 64% no tamanho do dispensador e ainda obter uma maior resistência em relação ao isopor.

**Figura 6: Terceiro protótipo do dispensador**



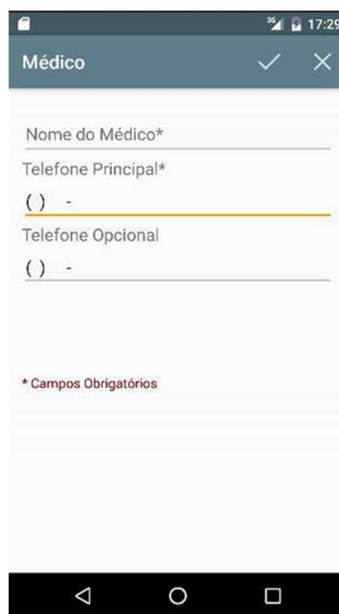
Os componentes eletrônicos utilizados até o momento são uma placa Arduino Mega ADK, um módulo RTC DS1307, uma shield Keyes Data Logging, um display LCD 20x4 com I2C, um buzzer, um pushbutton, e 12 LEDs. A figura 7 mostra as conexões entre os componentes. Para a programação, está sendo utilizado a Arduino IDE e todo o código está sendo enviado para um repositório privado no GitHub.

**Figura 7: Esquema dos componentes do dispensador**



O aplicativo Medica é capaz de cadastrar diversos medicamentos e informações médicas. As figuras 8 e 9 apresentam a primeira versão do aplicativo:

**Figura 8. Cadastro de médico**



O usuário pode cadastrar os dados do médico para fácil referência quando necessário. Para cadastrar um medicamento, basta colocá-lo no dispensador e depois, no aplicativo, tocar no respectivo compartimento, inserir as informações do medicamento e salvar.

**Figura 9. Configuração do dispensador: compartimentos (primeira versão)**



Após cadastrar os medicamentos, basta conectar o smartphone ao dispensador e os dados serão convertidos para o formato JSON e sincronizados automaticamente.

#### 4 RESULTADOS

O terceiro protótipo do dispensador Medicar encontra-se concluído,

apesar de fazerem-se necessárias adições de algumas funcionalidades para iniciar os testes com usuários reais. Este protótipo é capaz de realizar as seguintes funções:

- Ler arquivos armazenados em um cartão de memória;
- Ler e processar dados de medicamentos armazenados em JSON;
- Configurar automaticamente alarmes com base nos dados em JSON;
- Emitir alarmes sonoros;
- Emitir sinais luminosos, e;
- Exibir informações sobre o medicamento no display.

O aplicativo Medicar é capaz de realizar as seguintes funções:

- Cadastrar medicamentos, e;
- Cadastrar dados do médico.

Para trabalhos futuros deste projeto será necessário desenvolver e implementar uma forma de comunicação entre o aplicativo Medicar para smartphone e o dispensador, além do envio de mensagens SMS.

## **5 CONCLUSÕES DESTE TRABALHO**

O protótipo gerado neste trabalho possui uma relação de custo-benefício melhor que a dos trabalhos correlatos apresentados por ser construído com um material de baixo custo e apresentar uma interface de usuário fácil de utilizar para pessoas que não tem familiaridade com tecnologias modernas.

Os principais desafios encontrados foram obter os componentes Arduino necessários e realizar sua programação. Para a continuidade desse trabalho será necessário desenvolver os mecanismos de comunicação entre smartphone e Arduino, envio de SMS e realizar testes com usuários.

## REFERÊNCIAS

DE BEER, Roel et al. **PMD**: Designing a portable medicine dispenser for persons suffering from Alzheimer's disease. In: International Conference on Computers for Handicapped Persons. Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 332-335.

IBGE. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016. n. 36, p. 13. Rio de Janeiro, 2016.

KINTHADA, Maheswar Rao; BODDA, Sivaramarao; MANDE, Santhosh Bhanu Kumar. **eMedicare**: MHealth solution for patient medication guidance and assistance. In: Signal Processing, Communication, Power and Embedded System (SCOPEs), 2016 International Conference on. IEEE, 2016. p. 657-661.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda et al. **Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira**: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Cad Saúde Pública, v. 19, n. 3, p. 735-43, 2003.

LOPES, David Ferreira; COSTA, Nuno Alexandre Ribeiro; DE JESUS PEREIRA, António Manuel. **Plataforma unidose para lares dose plaform for elderlies homes**. In: Information Systems and Technologies (CISTI), 2015 10th Iberian Conference on. IEEE, 2015. p. 1-4.

PINTO, Rochelly Sirremes et al. **Usando uma metodologia de desenvolvimento de produto para o projeto do porta esmalte**. VISimpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste (SEPRONE), 2011.

ROCHA, Cristiane Hoffmeister et al. **Adesão à prescrição médica em idosos de Porto Alegre, RS**. Ciênc Saúde Coletiva, v. 13, n. 1, p. 703-10, 2008.

ROZENFELD, Suely. **Prevalência, fatores associados e mau uso de medicamentos entre os idosos**: uma revisão Prevalence, associated factors, and misuse of medication in the elderly: a review. Cad. Saúde Pública, v. 19, n. 3, p. 717-724, 2003.

Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão. Paranaguá, PR, v.3, n.4, dezembro de 2018.

---

**Edição especial** - Semana de Tecnologia da Informação 2017 – Instituto Federal do Paraná - Campus Paranavaí

**Enviado em:** 15 mar. 2018

**Aceito em:** 20 jun. 2018

**Editores responsáveis:** Mateus das Neves Gomes / Willian Nalepa Oizumi