



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**Laboratório de Arquitetura de Sistemas Digitais – LASD 2020.3**

**Prof. Rafael B. C. Lima**

**Equipe: Larissa Teixeira da Silva - 119111077 - Turma 04**

**Marina Oliveira Batista - 117110161 - Turma 05**

# **MEDCAR**

## **Documentação do Hardware**

**V 1.0**

**Campina Grande, PB**  
**2020**

## Índice

1 Introdução.....	2
2 Simulador.....	3
3 Hardware .....	4
3.1 Microcontrolador.....	4
3.2 Componentes Eletrônicos.....	5
3.2 Sensor e Motores.....	7

## 1 Introdução

O MedCar é um protótipo de um robô móvel, pensado para fornecer um apoio em clínicas e pequenos hospitais, fisicamente adaptado para transportar objetos frequentemente utilizados na rotina médica.

Portanto, nesta Documentação de Hardware - MedCar serão apresentados os componentes que foram utilizados para a construção do protótipo MedCar em sua versão 1.0.

## 2 Simulador

O dispositivo MedCar em sua versão inicial, foi construído a partir de simulações. Dessa maneira, todos os componentes que foram utilizados no protótipo, e que serão citados nas próximas sessões, foram todos testados em um simulador de circuito eletrônico. Segue abaixo as informações do software de simulação em que o MedCar foi construído.

**Nome:** Simulide

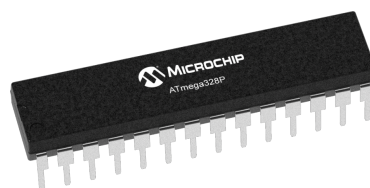
**Versão:** 0.4.13 - SR5

### 3 Hardware

O MedCar é composto por um led, que sinaliza o estado do robô ON/OFF, 2 motores de passo, que são responsáveis pela movimentação do robô. Além disso, foi usado um sensor ultrassônico, representado por um botão, que possui o objetivo de detectar objetos no caminho que possam atrapalhar a movimentação do robô. Também, existe uma saída de áudio, controlada por um potenciômetro, que pode ser configurada para emitir alguns alarmes, e um sistema para controlar as luzes dos corredores. Por fim, o controle dos movimentos, dos sensores, da velocidade e da direção do robô foi feito por um microcontrolador AVR Atmega328p.

#### 3.1 AVR Atmega328p

A base de funcionamento do MedCar provém de um microcontrolador. O modelo escolhido foi o micro AVR Atmega 328p.



**Figura 1 - Atmega 328p**

O microcontrolador escolhido, contém as ferramentas necessárias para suprir a necessidade inicial de funcionamento do MedCar. Neste caso, alguns periféricos oferecidos pelo Atmega328p foram essenciais para a construção do protótipo do dispositivo.

Foram utilizados 14 pinos do Atmega328p, com as seguintes funcionalidades:

- GPIO
- Interrupções
- Controle PWM
- ADC
- UART
- EEPROM

Além disso , alguns requisitos do sistema são necessárias como suportar uma frequência de 16MHz, e um processador de 8 bits que é o caso do microcontrolador utilizado.

### 3.2 Componentes Eletrônicos

- Resistor

O uso de resistores é essencial na montagem de circuitos eletrônicos. No MedCar foram utilizados 5 resistores com resistência fixa, em sua função mais básica, a de limitar a corrente para não haver danos nos componentes conectados a ele.

- 2 Resistores de  $100\Omega$  e 3 Resistores  $2.2k\Omega$

- LED

Um LED é um diodo que quando percorridos por uma corrente elétrica são capazes de emitir luz. No MedCar, um LED foi utilizado para sinalizar quando o carrinho estiver ligado, e outro para representar as luzes do corredor.

- $R = 0,6\ \Omega$
- Corrente máxima 0,6 A

- Dispositivo de Áudio

Este dispositivo pode ser configurado para emitir um som de alarme quando o sensor ultrassônico do MedCar se deparar com algum obstáculo, ou alguma implementação extra.

Impedância =  $8\Omega$

- Potenciômetro

Um potenciômetro é um componente eletrônico que possui resistência elétrica ajustável. Geralmente, é um resistor de três terminais onde a conexão central é deslizante e manipulável. Se todos os três terminais são usados, ele atua como um divisor de tensão. No MedCar o potenciômetro foi utilizado para realizar o controle do dispositivo de saída de áudio e é regulado com PWM.

- $R = 10k\Omega$

- Relé

Os relés são dispositivos elétricos que tem como função produzir modificações súbitas, porém predeterminadas em um ou mais circuitos elétricos de saída. No caso do MedCar, foi utilizado um relé para o sistema ON/OFF, ou seja, para ligar e desligar o robô.

- Transistor

O transistor é um dos principais componentes eletrônicos que existe, e que pode possuir diversas funções em um circuito. No MedCar, foi utilizado três transistores, com a função de chaveamento de circuitos.

- Display LCD

O display foi utilizado para exibir informações úteis para os usuários, como:

- Exibir o nome do projeto
- Exibir status do sistema (ativado/desativado)
- Exibir local solicitado (1/2/3/4)
- Exibir o modo do sensor (ON/OFF)

Além disso, o modelo de display LCD utilizado foi:

**Display Nokia5110**



Tensão de alimentação: 3.3V;

Corrente de trabalho: 0,3mA;

Tensão lógica: 2,7 - 3,3V;

### 3.3 Sensor e Motores

- Sensor Ultrassônico

O principal objetivo deste sensor no MedCar, é detectar obstáculos que estejam interrompendo o caminho que o carrinho deverá seguir. O sensor ultrassônico emite uma onda, e ao detectar um obstáculo na sua área de alcance, ele rebate a onda e volta em direção ao sensor, sendo possível identificar a distância do objeto e fazer com que o robô possa tomar decisões de trajetórias para desviar ou sinalizar para que consiga chegar a seu destino final.

Entretanto, no simulador que foi escolhido para ser utilizado na criação do protótipo, existe uma limitação de componentes eletrônicos. Dessa maneira, o modelo de sensor ultrassônico não pode ser previamente configurado no microcontrolador. Para resolver este problema, foi utilizado um botão, como dispositivo de entrada para que ficasse claro no circuito que ao botão ser acionado ele estaria representando o sensor ultrassônico.

- Motor de Passo

Por fim, no MedCar foram utilizados dois motores de passo. Esse tipo de motor elétrico é usado quando se deseja obter uma posição precisa. No caso do protótipo apresentado, um dos fatores que levou a escolha inicial deste motor, foi a presença dele no simulador que estava sendo utilizado. Dessa forma, os motores foram utilizados para promover a movimentação do robô a partir de uma trajetória definida.