Drone Terrestre Microcontrolado



Gabriel Malinovski Azeredo[1]; Geovane Hartkopp Bueno[1];
Israel Rodrigo Pickler Paes Leite[1]; Lucas Bzunek[1]
Leandro Vasconcelos dos Reis[2]

[1] Faculdade Educacional Araucária – Facear
[2] Engenheiro, Mestrando em Engenharia Biomédica / UTFPR

RESUMO

O presente estudo aborda o sistema de micro controlador, para locomoção de um drone terrestre que se movimenta por conta própria. Utilizando sensores para localizar obstáculos presentes á sua frente. Hoje em dia o microcontrolador arduino trouxe diversas facilidades para controle de equipamentos eletrônicos entre outros equipamentos. A estrutura do drone terrestre é desenvolvida em acrílico permitindo sua leveza, movido por quatro motores com rodas de borracha para facilitar sua locomoção, utilizando sensores ultrassônicos HC-SR04 ele emitirá uma onda sonora que ao encontrar os obstáculos rebaterá de volto ao modulo, assim podendo calcular a distância do objeto, controlando os motores utilizamos Shilde L293D Drive Ponte H com esta shilde pode se controlar até quatro motores DC ou dois motores de passos e dois servos motores, com o arduino ATMEGA2560 como meio principal de controle do drone terrestre com sua programação em linguagem C podendo ser executado no Windows, MAC e Linux. A fonte de alimentação do drone terrestre uma bateria de LiPo.

Palavra-chave: Drone, Arduino, Sensor.

ABSTRACT

This study addresses the microcontroller system to a terrestrial locomotion drone that moves on its own. Using sensors to locate obstacles present ahead of him. Today the Arduino microcontroller brought several facilities to control electronic equipment and other equipment. The structure of the land is developed drone acrylic allowing its lightness, powered by four rubber wheels with motors for ease of movement using ultrasonic sensors HC-SR04 it emits a sound wave that to find obstacles rebate to come back to the module, so can calculate the distance of the object, controlling the motors used Shield L293D Bridge Driver H with this shield can control up to four DC motors or two engines of steps and two servo motors, with ATMEGA2560 Arduino as the primary means of control of land drone with your schedule C language and can run on Windows, MAC and Linux. The drone of the power supply land a battery of LiPo.

Keyword: Drone, Arduino, Sensor.

1 INTRODUÇÃO

A robótica tem como finalidade ajudar o ser humano a realizar tarefas com eficiência e precisão tornando a vida do ser humano um pouco mais prática e com qualidade. Uma grande dificuldade dos humanos desde os primórdios é realizar certos serviços em ambientes arriscados ou onde não podem se locomover, pois podem sofrer sérios riscos de acidentes físicos, químicos, e naturais, como por exemplo, em áreas com grande risco de desmoronamento ou um local com um possível vazamento de gases tóxicos e radiação. Para isso, é necessidade substituir o ser humano por robôs para execução destas tarefas com mais facilidade rapidez e melhor rendimento. Com isso desenvolvemos um drone que neste caso faz o serviço de verificação em um ambiente hostil. Sua locomoção é independente, ou seja, não há necessidade do manuseio humano para seu controle, apenas para sua manutenção periódica.

> MECATRÔNICA ATUAL Nº1(OUTUBRO-NOVEMBRO/2001) referente à mecatrônica:
>
> A Mecatrônica pode ser definida como a integração de Mecânica, Eletrônica e Computação de forma concorrente. Essa combinação tem possibilitado a simplificação dos sistemas mecânicos, a redução de tempos de desenvolvimento e custos, e a obtenção de produtos com elevado grau de flexibilidade e capacidade de adaptação a diferentes condições de operação. Os conceitos de Mecatrônica podem ser empregados numa vasta gama de aplicações, sendo que este artigo é focado na área de Automação Industrial.

1.1 OBJETIVOS PRINCIPAIS

O principal objetivo do mesmo é possuir inteligência artificial, ou seja, ele ser totalmente independente, sem necessidade de haver interferência humana para sua locomoção.

1.2 OBJETIVOS ESPECIAIS

Neste protótipo os objetivos especiais a serem alcançados são os seguintes: segurança, mobilidade prática e baixo consumo de energia. Sendo segurança em toda a sua parte eletrônica e elétrica compactada na parte superior do drone e em seu interior também, na sua mobilidade prática destaca-se que ele é um projeto razoavelmente pequeno podendo ser levado á qualquer lugar sem muitos problemas e em sua econômia

de energia, sendo ele um projeto somente com quatro motores DC 3-6 V e com o arduino alimentado com 12 V este protótipo terá uma grande econômia.

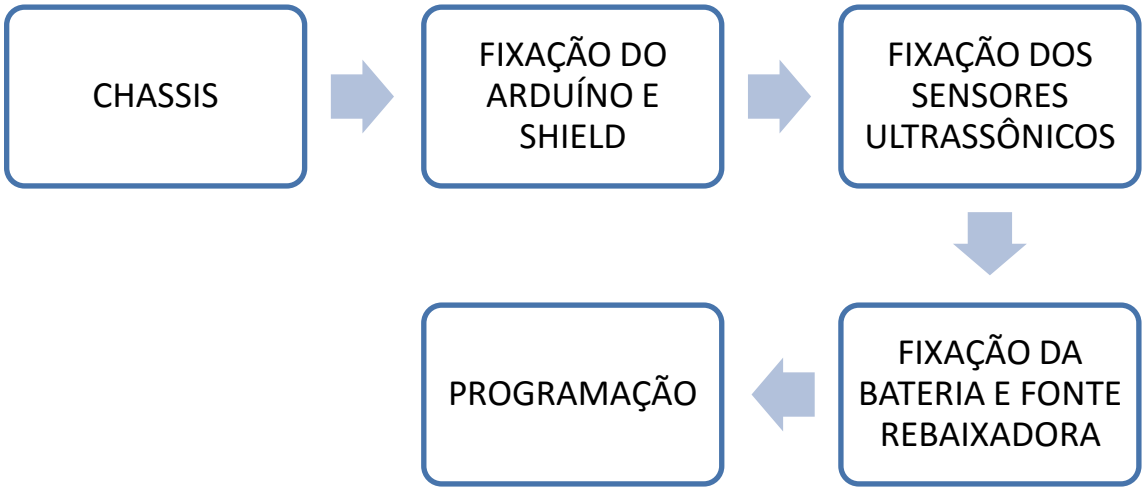
2 DESENVOLVIMENTO

O drone tem como finalidade a varredura de ambientes arriscados, como vazamento de gases, ao meio de escombros, etc. diminuindo os riscos de vida que o ser humano pode levar, pois seus comandos são externos de longo alcance.

O drone terrestre do projeto integrador facear 2015 trabalha de forma diferente e inovadora, pois foi programado para trabalhar independente, com inteligência artificial, ou seja, a pessoa não precisa ter o controle absoluto sobre ele, seu objetivo é localizar obstáculos a sua frente, assim que localizado, ele desvia e toma outro rumo.

2.1 FLUXOGRAMA DE MONTAGEM DO PROJETO

O fluxograma de montagem do projeto mostra em sequencia e em detalhes como foram executadas as ações até a conclusão do protótipo, sendo assim, primeiramente foi utilizado o chassis para a fixação de toda a parte eletrônica e elétrica arduino, shield, ultrassônicos, bateria e fonte rebaixadora depois de toda a parte física do mesmo devidamente fixado foi realizado a parte lógica à programação.



QUADRO 1: FLUXOGRAMA COMPLETO DO PROJETO
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.2 ESTRUTURA

Inteligência artificial é uma grande meta da humanidade, dentro destes fundamentos foi desenvolvido um drone terrestre auto micro controlado por sensores. Sua estrutura inteiramente de acrílico com dimensões de 256 x 150 x 65 mm. Com quatro motores DC 3-6 V com caixa de redução 48:1, sendo assim este drone terá tração nas quatro rodas, quatro rodas WD tendo aproximadamente 470g. Seu sistema com dois andares deixa uma plataforma ideal em seu interior para a parte eletrônica do drone. (FILIPEFLOP, 2015)



FIGURA 1: CHASSIS DESMONTADO E DETALHADO
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.2.1 ARDUINO

Neste projeto foi utilizado o micro controlador Arduino ATMega 2560 placa muito compacta para programações para diversas utilidades, este micro controlador trabalha em uma tensão de 5V, contendo 54 portas digitais (15 podem ser usadas como PWM) e 16 portas analógicas, ele possui uma memória flash de 256KB, com SRAM de 8KB, EEPROM de 4KB e sua velocidade do Clock de 16MHz. O Arduino tem seu próprio ambiente de programação baseado na linguagem C. A IDE para Mac OS X, Windows e Linux pode ser feito o download no site oficial. Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto baseada em hardware e software flexíveis e fáceis de usar. Destina-se aos mais diversos tipo de pessoas e interesses, como artistas, designers ou qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos. (FILIPEFLOP, 2015)

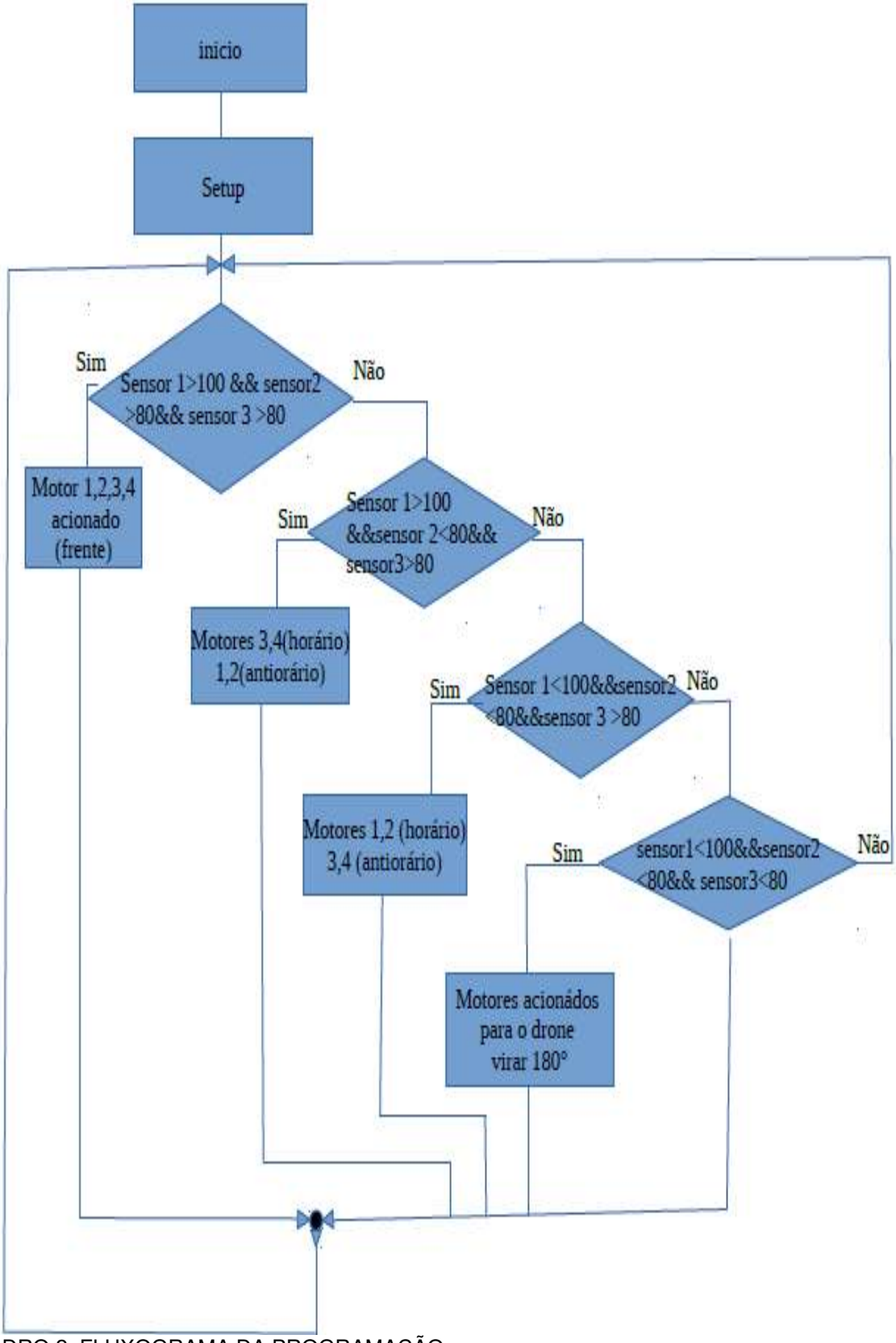
A utilização do Arduino na área da robótica é muito frequente pela grande flexibilidade de escalabilidade do sistema em desenvolvimento. É praticamente infinito o número de novas conexões que podem ser estabelecidas entre diversas placas, sensores e atuadores da plataforma. A programação embarcada também é muito atrativa e simples, o microcontrolador da placa é programado usando uma linguagem baseada em Wiring (Muito parecida com C) e o ambiente de desenvolvimento é bastante simples e objetivo. (APLICATIVO EM ANDROID PARA CONTROLE DE UNIDADES ROBÓTICAS MÓVEIS COM ARDUINO, 2013)



FIGURA 2: MICROCONTROLADOR ARDUINO
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.2.1.1 FLUXOGRAMA DA PROGRAMAÇÃO DO ARDUINO

Este fluxograma mostra a parte de programação onde se pode ver lógica utilizada no drone e gravada no arduino para seu devido funcionamento que precisa ser realizada em um computador com o software do próprio arduino onde ocorre inicialmente a definição das entradas e saídas de sinais em seguida há duas funções que necessitam ser declaradas: a função setup (), que será executada apenas uma vez, quando a placa for iniciada e outra função é o loop (), que é responsável por tratar dos eventos que irão ocorrer após o carregamento da função anterior, é nesta função que a lógica é implementada. No fluxograma a seguir podemos ver de forma mais simplificada a programação, em anexo está à programação original utilizada no projeto.



QUADRO 2: FLUXOGRAMA DA PROGRAMAÇÃO
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.2.2 SENSOR ULTRASSÔNICO

Sensor ultrassônico HC-SR04 capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com sendo que o neste tempo de emissão e recebimento do sinal o pino ECHO ficará em nível alto. Logo o calcula da distância pode ser feito de acordo com o tempo em que o pino ECHO permaneceu em nível alto após o pino Trigger ter sido colocado em nível alto. Podendo ser medido da seguinte maneira, tempo ECHO em nível alto multiplicado pela velocidade do som dividida por dois o resultado é sua distância do obstáculo. Alimentação deve ser feita com 5V CC com corrente de operação de 2mA, ele possui um ângulo de efeito de 15º.ótima precisão de 3 mm. Este módulo possui um circuito pronto com emissores e receptores acoplados e quatro pinos (VCC, Trigger, ECHO, GND) para medição. Para realizar a medição é necessário alimentar o módulo e colocar o pino Trigger em nível alto por mais de 10us. Assim o sensor emitirá uma onda sonora que ao encontrar um obstáculo rebaterá de volta em direção ao módulo. (FILIPEFLOP, 2015)



FIGURA 3: ULTRASSÔNICO
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.2.3 SHIELD

Este é o Motor Shield L293D integrando alta tensão, alta corrente e controle de 4 canais em uma só placa! Basicamente isto significa que você pode ligar até quatro motores CC ou dois servos motores e pode ser ligada uma fonte de tensão de aproximadamente 36V que este chip se encarrega de fornecer uma corrente máxima de 600mA (CC) por canal. O chip L293D também é conhecido como um tipo de Ponte H que

é tipicamente um circuito elétrico que permite uma tensão ser aplicada em uma carga em qualquer direção para uma saída, como por exemplo, um motor. (FILIPEFLOP, 2015)



FIGURA 4: SHIELD L293D
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.3 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Na alimentação do circuito, foi usado uma bateria de LiPo de 11,1V(Volts) com 2250A(Amperes) em corrente continua com 45 ciclos, com duração de aproximadamente 12 horas com o projeto ligado. Mas como os motores precisam ser alimentados com 5V de tensão foi necessário fazer uma fonte rebaixadora de tensão de 12V para 5V (CC), para isto foi utilizado dois rebaixadores de tensão 7805, capacitor de 1000µF (micro Faraday) 25V com os rebaixadores ligados em paralelos.



FIGURA 5: BATERIA DO CIRCUITO
FONTE: OS AUTORES (2015)



FIGURA 6: FONTE REBAIXADORA DE 12V (CC) PARA 5V (CC)
FONTE: OS AUTORES (2015)

A tabela a seguir especifica todos os componentes do projeto.

TABELA 1: COMPONENTES

QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÃO
1	Bateria - LiPo 2250mAH 45C
3	Sensor ultrassônico HC-SR04
1	ArduinoATMega 2560
1	Shield L293D
1	Kit chassis 4 rodas robô para Arduíno
1	Fonte rebaixadora de tensão

FONTE: OS AUTORES

As imagens a seguir mostram o drone finalizado com todos seus componentes e funcionando perfeitamente como o esperado do projeto.

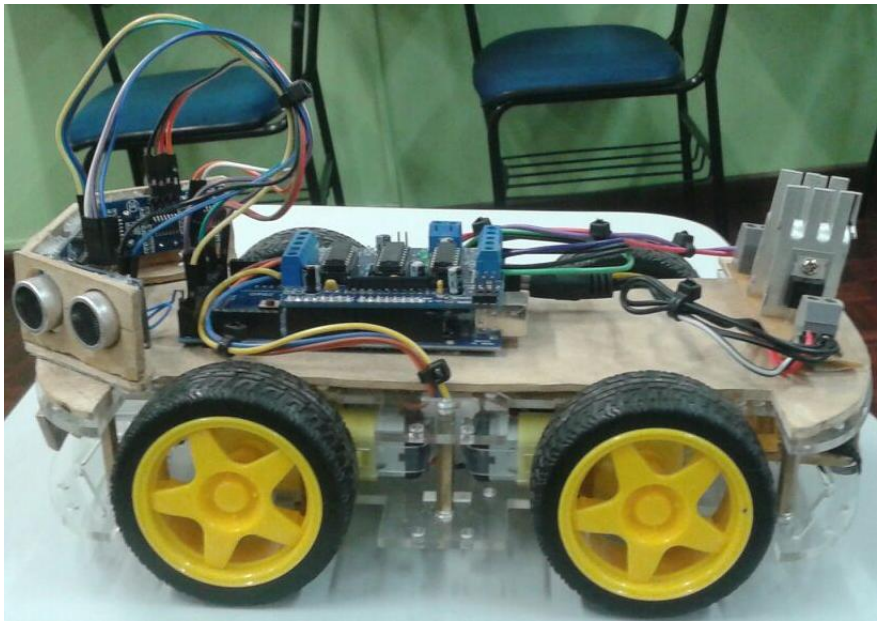


FIGURA 7: DRONE FINALIZADO NA SUA VISTA LATERAL
FONTE: OS AUTORES (2015)

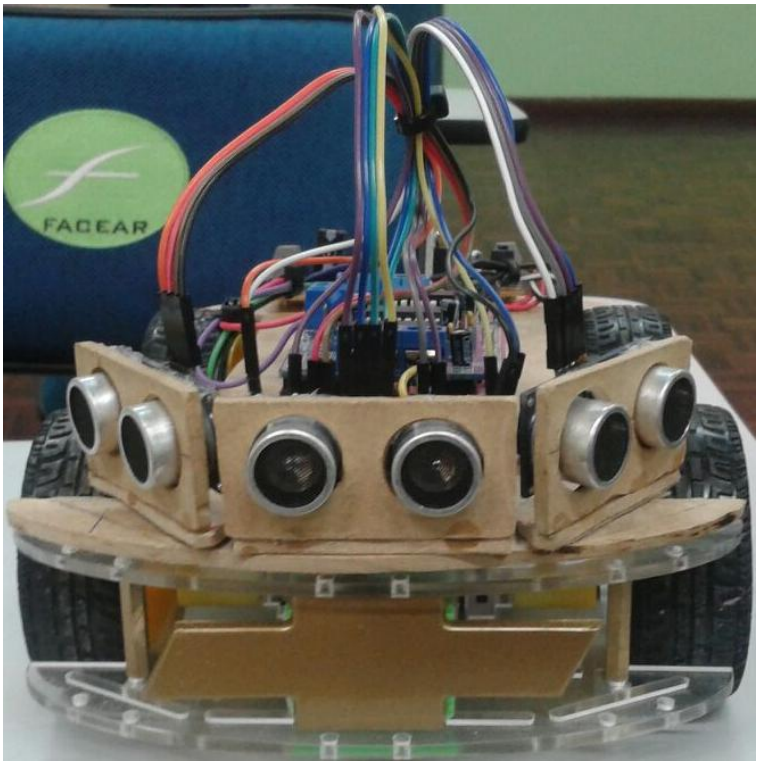


FIGURA 8: DRONE FINALIZADO NA SUA VISTA FRONTAL
FONTE: OS AUTORES (2015)

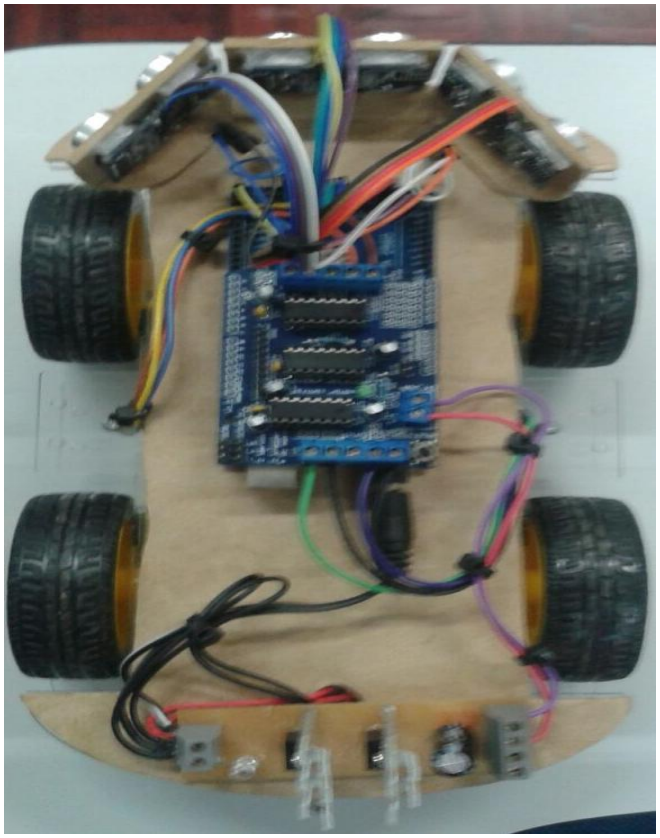


FIGURA 9: DRONE FINALIZADO COM SUA VISTA SUPERIOR
FONTE: OS AUTORES (2015)

2.4 TESTES E VALIDAÇÕES

TABELA 2: TESTES DO DRONE

TESTES	PROBLEMAS REGISTRADOS	SOLUÇÕES
1	Com um sensor frontal ele não apresentou o resultado esperado, pois não reconhecia leituras em ângulo	Com isto constatamos que precisaria implementar mais sensores para sua locomoção desejada
2	Com a implementação de dois sensores nas laterais e não foi possível reconhecer a leitura frontal	Implementação de um terceiro sensor
3	O drone com três sensores, a programação ficou lenta na leitura das distâncias	Retirada dos "delay" de sua programação
4	Mesmo com a retirada dos "delay" da programação, os ângulos de fixação dos sensores ficavam um interferindo na leitura dos sensores	Verificação do ângulo de leitura dos sensores, e com isto calcular o ângulo para fixação dos mesmos

FONTE: OS AUTORES

Com os testes conseguimos as validações dos objetivos propostos no projeto à inteligência artificial e os objetivos específicos de segurança, mobilidade prática e baixo consumo de energia.

2.5 MELHORIAS FUTURAS

Futuramente algumas das melhorias que podem ser implementadas são câmera com comunicação via WI-FI com um computador ou até mesmo via Bluetooth com o celular, e como também pode haver a instalação outros sensores como, por exemplo, de luminosidade, temperatura, gases, etc.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apresentado neste trabalho o desenvolvimento e resultado de um drone terrestre com seu principal objetivo, locomoção independente, sendo ele independente movido através de sensores ultrassônicos e com o decorrer deste desenvolvimento constatamos que ele possui algumas características especiais como segurança, mobilidade prática e economia de energia. Este projeto foi desenvolvido com propósito acadêmico, podendo ser futuramente implementadas mais características como câmera que pode enviar imagens instantâneas para um computador via Bluetooth ou WI-FI, sensores de luminosidade, temperatura, gases, etc. Outro detalhe interessante é que o drone pode se locomover em ambientes no qual é prejudicial ao ser humano, como locais com radio atividade, ou locais tóxicos. E caso fosse implementado os sensores ideais, poderia procurar os devidos focos do problema.

4 REFERÊNCIAS

APLICATIVO EM ANDROID PARA CONTROLE DE UNIDADES ROBÓTICAS MÓVEIS COM ARDUINO - ALLAN JHEYSON RAMOS GONÇALVES, Picos-PI, 18 de abril de 2013.

FILIPEFLOP. ARDUINO ATMEGA 2560 MICROCONTROLADOR, retirado do site <http://www.filipeflop.com/pd-6b5b3-arduino-mega-2560-r3-cabo-usb.html?ct=3d60b&p=1&s=1>, com último acesso em 14 / 04 / 2015.

_____. ESTRUTURA CHASSIS 4 RODAS, retirado do site <http://www.filipeflop.com/pd-6b812-kit-chassi-4-rodas-robo-para-arduino.html?ct=93345&p=1&s=1>, com último acesso em 14 / 04 / 2015.

_____. SENSOR ULTRASSÔNICO HC-SR04, retirado do site <http://www.filipeflop.com/pd-6b8a2-sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04.html?ct=41d97&p=2&s=1>, com último acesso em 14 / 04 / 2015.

_____. SHIELD L293D, retirado do site <http://www.filipeflop.com/pd-6b643-motor-shield-l293d-driver-ponte-h-para-arduino.html?ct=3d60f&p=1&s=1>, com último acesso em 14 / 04 / 2015.

MECATRÔNICA ATUAL Nº1/ Mecatrônica uma abordagem voltada á automação industrial. Outubro – Novembro, 2001.