



Faculdade de Pindamonhangaba



Recredenciada pela Portaria Ministerial n.º 516, de 12/06/2013 publicada no D.O.U. de 13/06/2013

**Evandro Barbosa
Gabriel Santos**

PROTÓTIPO DE CARRO DESENVOLVIDO EM RASPBERRY PI

PINDAMONHANGABA – SP

2017



Faculdade de Pindamonhangaba



Recredenciada pela Portaria Ministerial n.º 516, de 12/06/2013 publicada no D.O.U. de 13/06/2013

**Evandro Barbosa
Gabriel Santos**

PROTÓTIPO DE CARRO DESENVOLVIDO EM RASPBERRY PI

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção de Bacharel em Sistemas da Informação da FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof. Luís Felipe Féres Santos

PINDAMONHANGABA – SP

2017

Santos, Gabriel ; Barbosa, Evandro

Protótipo de Carro Desenvolvido em Raspberry Pi /

Evandro Barbosa; Gabriel Santos / Pindamonhangaba – SP : FAPI

Faculdade de Pindamonhangaba, 2017.

22f :il.

Monografia (Bacharel em Sistemas de Informação) FAPI-SP.

Orientador: Prof. Luis Felipe Feres.

1 Raspberry Pi. 2 Drone. 3 Python. 4 Flask

I Protótipo de Carro Desenvolvido em Raspberry Pi II

Evandro Barbosa, Gabriel Santos



Faculdade de Pindamonhangaba



Recredenciada pela Portaria Ministerial n.º 516, de 12/06/2013 publicada no D.O.U. de 13/06/2013

**Evandro Barbosa
Gabriel Santos**

PROTÓTIPO DE CARRO DESENVOLVIDO EM RASPBERRY PI

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção de Bacharel em Sistemas da Informação da FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof. Luís Felipe Féres Santos

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba.

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba.

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba.

Assinatura _____

**Pindamonhangaba – SP
2017**

Este trabalho foi escrito na forma de artigo, Segundo as normas da Revista Eletrônica de Ciências Humanas da FUNVIC, e as mesmas encontram-se anexadas ao final do trabalho.

PROTÓTIPO DE CARRO DESENVOLVIDO EM RASPBERRY PI

Prototype Car Developed In Raspberry Pi

Evandro Barbosa¹ - FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba

Gabriel Santos¹ - FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba

Luis Felipe Féres Santos²- FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba

Resumo: Nos dias atuais, o acesso à tecnologia se tornou simples e barato. Isso tem levado muitas pessoas a buscar conhecimento para desenvolver suas próprias ferramentas de TI de modo a atender a necessidade de uma forma bem individualizada. Nesse movimento “do it yourself”, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um *drone* terrestre que inclui dois servos motores, uma câmera para transmissão de vídeo e um sensor ultrassônico, utilizando a linguagem de programação *Python* para a escrita dos algoritmos de movimentação e de ativação do sensor, e da plataforma *Flask* para integração e criação de um servidor web para o controle remoto do carro. Ainda contou com uma página web com a imagem sendo transmitida ao vivo, um medidor de distância que irá usar o sensor e os botões para a movimentação do carro. O carro projetado atendeu a todas as demandas inicialmente propostas, mas pode sofrer melhoramentos.

Palavras-Chave: *Raspberry Pi, Drone, Python, Flask.*

Abstract: *Nowadays, technology accessibility became more cheaper and simpler, this took people in a quest for developing their own technology and systems for filling in their needs, or only for the purpose of knowledge gathering, seeking this ease and also this new wave of self technology development, the main objective of this monography is to develop a terrestrial drone wich includes two engines, a camera for live streaming and a ultrasonic sensor, using the programming language Python for writing the algorithms, moving and activating the sensor, and also using the web platform Flask for integrating and deploying a web server for the remote control of the drone, wich will be used as a web page containing the live streaming video, a label indicating the distance using the sensor and the buttons that will be used for the drone movement, after months of development, the car is able do develop its basic proposed functions.*

Keywords: *Raspberry Pi, Drone, Python, Flask.*

¹ Alunos do curso de graduação Sistemas de Informação, ministrado pela Faculdade de Pindamonhangaba – FUNVIC – Fundação Universitária Vida Cristã

² Luis Felipe Féres Santos – Professor Orientador

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, o acesso fácil e barato à computadores e diversas outras tecnologias, está fazendo com que a população tenha uma maior difusão do conhecimento e de desenvolvimento destas ferramentas. Este perfil diferenciado das comunidades, está dando a elas um novo protagonismo: têm adquirido um perfil que dá mais preferência a criação própria do que a aquisição de manufaturados, levando as pessoas a criarem suas próprias tecnologias, seus próprios programas de computador e aplicativos de celulares (TANENBAUM, 2013).

Na era da informação, está se tornando comum o livre empreendimento e a criação através da tecnologia. Os recursos necessários para o desenvolvimento destas tecnologias chegam mais facilmente até a população, e com essa popularização, está surgindo o conceito de “*do it yourself*”, conceito esse que, como apresentado por Tanenbaum (2013), pode ser o responsável por uma terceira e quarta revolução industrial nos dias atuais ou em um futuro próximo. Esse conceito engloba tecnologias como as recentes impressoras 3d e também outras tecnologias, como o *Arduino* e o *Raspberry Pi*, sendo esse último um dos avanços na tecnologia de *do it yourself*, entregando a premissa de um computador pessoal de bolso capaz de ser uma plataforma de desenvolvimento e de controle. Isso permite o desenvolvimento e construção de projetos embarcados eletrônicos, como pequenos carros controlados e *drones* aéreos, sendo que o objetivo principal é o de entregar às pessoas a capacidade de desenvolver suas próprias tecnologias.

Sendo assim, nessa linha de pensamento do “*do it yourself*”, o presente trabalho tem como objetivo conceber um carro espião controlado a distância, utilizando essa plataforma de criação junto com o desenvolvimento de uma linguagem de programação de uso gratuito *Python*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a obtenção do conhecimento e das técnicas de desenvolvimento referentes às tecnologias abordadas nesse trabalho, foram utilizados meios de pesquisa, com o objetivo de reunir conhecimento tanto sobre as áreas de programação e desenvolvimento de algoritmos para sistemas embarcados utilizando a linguagem de programação escolhida, tanto para reunir conhecimento sobre a área de eletrônica,

embarcados e robóticas que auxiliem no desenvolvimento do projeto, as tecnologias e equipamentos pesquisados no caso foram:

- **Python:** *Python* é uma linguagem de programação que, segundo Van Rossum (2003), é interpretada, multiparadigma e gerenciada por uma organização sem fins lucrativos. O *Python* foi lançado em 1991 e sua estrutura permite uma comunicação sólida com a máquina, além de ótimos atributos para aplicações no ramo da matemática, eletrônica e física.
- **Raspberry Pi:** Sendo citado por Cellan-Jones (2011) como um dos menores computadores do mundo, o *Raspberry Pi* possui basicamente todas as funcionalidades de um computador normal com o tamanho de um cartão de crédito atual. O *Raspberry* permite o desenvolvimento de aplicativos e pode exercer a função de um servidor junto com o atributo de seu tamanho, isso permite aplicações embarcadas extremamente poderosas.
- **Sensores Ultrassônicos:** Os sensores ultrassônicos possuem os mesmos propósitos da maioria dos sonares presentes no mundo animal. Segundo Bastos (1997), os sensores eletrônicos geram vibrações ultrassônicas que reverberam em um objeto retornando outra onda de comprimento diferente, tendo como base o comprimento, frequência e tempo de ida e volta da onda, é possível determinar o tamanho e distância de um objeto do sensor que será instalado no carro.
- **Módulos Ponte:** Os módulos ponte são usados para controlar a resistência de componentes elétricos no projeto e assim realizar o acionamento dos mesmos. Os módulos ponte possuem capacidades e tamanhos diferentes que tem seu uso determinado pelo tamanho do projeto em questão.
- **Flask:** O *Flask* é uma plataforma web de desenvolvimento que utiliza a linguagem de programação *Python* como base, o *Flask* permite a instalação de dependências e bibliotecas para suprir as demandas de desenvolvimento e é extremamente eficiente para projetos pequenos, como dito por Grinberg (2014), o *Flask* é uma plataforma cujo tamanho pode enquadrá-lo como uma mini plataforma de desenvolvimento.

- **Raspbian:** O *Raspbian* é o sistema operacional padrão do *Raspberry Pi*, o mesmo é, segundo Harrington (2015), derivado do *Debian*, que é uma distribuição Linux distribuída de forma aberta sob o GNU. Sendo uma distribuição Linux, ele permite a instalação de pacotes e dependências via linha de comando. Esse sistema foi utilizado como sistema operacional do *Raspberry Pi* para esse projeto, já que o mesmo foi especialmente desenvolvido para ser o sistema operacional voltado para o *Raspberry Pi*.
- **SSH:** Para realizar a manipulação das funcionalidades necessárias do sistema no projeto embarcado, o acesso remoto é vital. Essa funcionalidade é suportada pelo *Raspbian* através do protocolo SSH. O SSH é, segundo Ylonen e Lonvick (2006), um protocolo de rede que permite uma conexão do tipo cliente-servidor através de um canal na rede, permitindo o controle total do carro.

3. MÉTODO

Para dar início a montagem do carro, o chassi foi o primeiro item a ser montado, o mesmo é feito de acrílico e possuem parafusos e instruções de montagem vindas de fábrica, instruções estas utilizadas para conceber a montagem inicial do chassi, posicionamento dos motores e da ponte módulo, dando forma ao projeto e base para o resto da montagem.

O *Raspberry Pi* foi o segundo item inserido na montagem, o mesmo foi adaptado na parte superior do projeto como o manual do chassi indicava como o local ideal para a acoplagem do mesmo, uma adaptação foi feita para que o *Raspberry Pi* pudesse ser inserido de forma segura e correta, quatro perfurações foram feitas na parte superior do chassi para que o mesmo suportasse o padrão de parafusos do *Raspberry Pi*, após o encaixe do mesmo, as ligações básicas foram feitas entre a ponte módulo, os motores e o *Raspberry Pi*.

As configurações básicas e instalações de bibliotecas foram feitas a partir do momento em que o *Raspberry Pi* foi devidamente montado no chassi, os módulos de bateria foram instalados para que o *Raspberry Pi* pudesse ser testado, os módulos foram instalados entre a parte superior e inferior, tendo como critério uma compensação de peso, para ajudar a manter o carro mais firme durante o movimento, tendo como base o manual de Harrington (2015) onde o mesmo é responsável por

apresentar boas práticas de uso e conceitos do sistema operacional *Raspbian*, o sistema foi todo configurado para servir ao seu propósito de carro controlado remotamente.

Para dar início ao processo de escrita dos algoritmos, tendo o sistema operacional agora todo devidamente configurado e o *Raspberry Pi* montado, referências de trabalhos similares foram buscadas, como o de Lima (2015) e Martins (2014), que apresentam conceitos básicos na área de eletrônica e algoritmos embarcados, o manual de Van Rossum (2003) foi usado como referência básica da linguagem de programação *Python*, o primeiro algoritmo desenvolvido foi o de movimentação, permitindo o teste dos motores já conectados e preparados.

A inserção do sensor ultrassônico foi estudada, a partir de diversas montagens e testes, a escolha da melhor posição aonde a conexão de todos os cabos pudesse ser feita sem interferir em outros componentes do carro foi feita, sendo posicionado entre a parte superior e inferior do carro, no mesmo compartimento dos módulos de bateria, um segundo algoritmo, tendo como base os cálculos de Nakatani (2013) foi desenvolvido para o teste do sensor, atingindo resultados satisfatórios.

A câmera foi mantida na parte superior, por ser um modelo padrão do *Raspberry Pi*, a mesma é facilmente encaixada em um conector da parte superior, tendo espaço na mesma para ser ajustada da forma como for necessária, um serviço externo, chamado de *mjpg-streamer* foi utilizado para os testes da câmera, atingindo o objetivo de transmissão em tempo real.

O desenvolvimento *Flask* teve início após o final de toda a montagem das partes eletrônicas e mecânicas do carro, após algoritmos simples apontarem o correto funcionamento dos componentes, um microserviço web baseado em *Python* foi desenvolvido para a integração de todos estes algoritmos em um servidor web montado no próprio *Raspberry Pi*, o serviço da câmera foi o primeiro a ser trabalhado, criado um quadro para recebimento da imagem em uma página *HTML*, um script seria responsável pela chamada do serviço e do carregamento da página *HTML*, comprovado o funcionamento da prática, os algoritmos de movimentação e distância foram também importados, utilizando funções nativas do *Python*, permitindo o script fazer suas chamadas conforme ações eram feitas no *HTML*, o acionamento de botões de movimentações por exemplo.

4. RESULTADOS

4.1. MOVIMENTAÇÃO

A movimentação do carro foi feita através de servos motores, sendo abastecidos a partir de oito pilhas recarregáveis, com conexões positivas e negativas em um módulo ponte. A aceleração dele foi programada em um script que aciona ambos os motores por um período de quatro milissegundos. Isso impulsiona o carro na direção frontal até que a tecla escolhida para acionar os motores no script seja solta. A mesma lógica foi aplicada na hora de direcionar o carro em uma direção específica; como já descrito em projetos similares, como o de Martins (2014), por exemplo, que para direcionar o carro para a esquerda, os motores da direita são acionados, e para direcionar o carro para a direita, os motores da esquerda são acionados.

4.2. MEDIÇÃO ULTRASSÔNICA DE DISTÂNCIA

Como uma forma de entregar mais autonomia ao carro, um sensor HC-SR04 foi adicionado entre os componentes. Ele permitiu que o carro se movimentasse em ambientes com visibilidade reduzida ou completamente escuros, e foi responsável pelo envio de ondas sonoras, utilizando as mesmas para realizar medições de distância baseadas na frequência, comprimento e tempo de retorno da onda sonora.

Para utilizar o sensor com precisão, foi preciso calcular os valores de retorno passados pelo próprio sensor. Isso foi feito através do script, tendo como base trabalhos que já tenham usado o mesmo modelo de sensor, como o de Nakatani (2013), que possui fórmulas de cálculos baseadas na velocidade do som e o tempo de retorno da onda, retornando os valores em centímetros e exibindo na tela para referência do usuário.

4.3. TRANSMISSÃO DE VÍDEO EM TEMPO REAL

A câmera utilizada no projeto foi um modelo padrão do próprio *Raspberry*; a câmera possui 8 *megapixels* de resolução e sua conexão com o *Raspberry* foi feita a partir de um conector próprio para a mesma que existe na parte superior da placa.

A integração da câmera com o *software* foi feita através de um aplicativo chamado *mjpg-streamer*. Esse aplicativo foi responsável por fazer a detecção da câmera no sistema e então capturar e transmitir a imagem até um servidor web que o mesmo foi capaz de criar. A escolha de um aplicativo já preparado para a transmissão de imagens trás o benefício da velocidade de implementação no projeto, além de já conter funcionalidades prontas, como descritas em projetos semelhantes, como o caso de Lima (2015), onde o aplicativo é responsável pela gravação, transmissão e armazenamento das imagens capturadas.

4.4. CONTROLE REMOTO DO CARRO

O controle remoto do carro foi feito através de uma função do script que captura as teclas e as converte em impulso dos servos motores. As teclas utilizadas para a movimentação do carro foram W, A, S e D, sendo W, a movimentação frontal; A, para movimentar o carro para a esquerda; D para a direita e S para reverso. Para o controle remoto do carro, os protocolos SSH foram utilizados, para permitir um acesso remoto utilizando a interface gráfica, pois as linhas de comando não seriam capazes de retornar as imagens da câmera.

Para o correto funcionamento do carro, o mesmo precisa estar conectado à rede. Em seguida, o servidor *Flask* foi iniciado no *Raspberry*. Com o servidor iniciado, bastou o acesso ser feito, sendo o endereço o IP do *Raspberry* na porta 5000, ao acessar o sistema, o controle de distância do sensor, controle do carro e câmera foram integrados no sistema.

4.5. PROTÓTIPO FINAL

O resultado final foi a montagem completa do carro como proposto e estudado anteriormente, com as peças e os componentes inseridos nos locais onde não comprometessem as demais funcionalidades adjacentes e compensando o peso do carro para que o mesmo não capotasse em curvas ou virasse com o eixo frontal durante a aceleração.

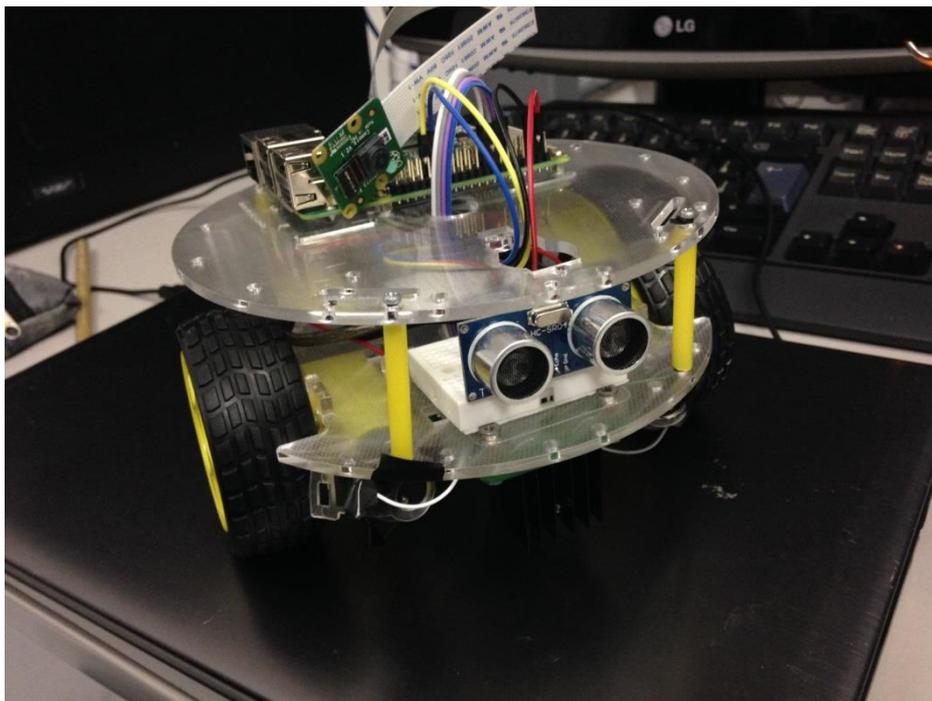


Figura 1. Protótipo com a montagem finalizada.

Fonte: Elaborado pelos Autores

A escrita dos algoritmos e das funções básicas propostas para o protótipo também foram alcançadas, tendo entre suas capacidades básicas o monitoramento ultrassônico de distância, movimento e transmissão de imagens.

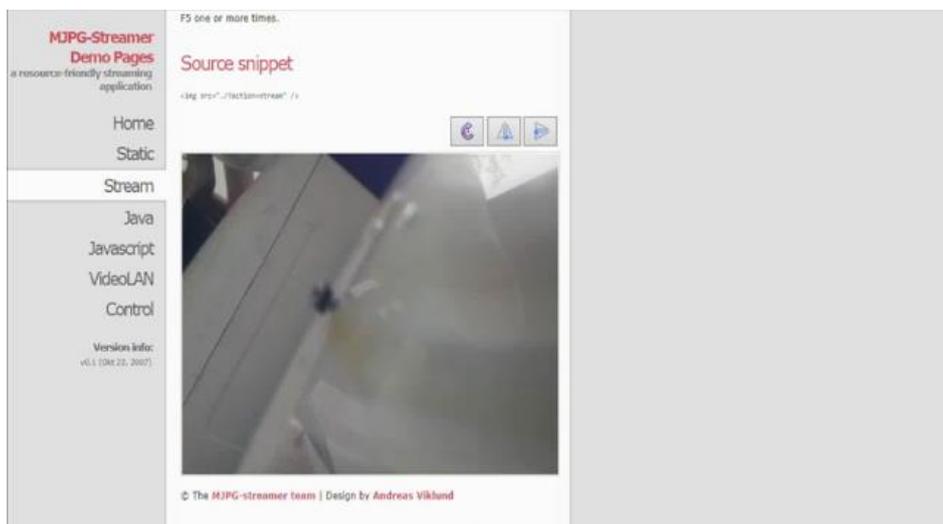


Figura 2. Serviço Web para transmissão das imagens.

Fonte: Elaborado pelos Autores

5. DISCUSSÃO

Para a obtenção das noções de montagem e organização dos componentes tanto como a organização dos componentes no carro, como a câmera, sensor e o próprio Raspberry Pi, foi utilizado a monografia de Gomes (2014) e a de Lima (2015), sendo, respectivamente, monografias sobre a montagem de um *drone* em Arduino e um *drone* para acesso de locais remotos utilizando uma câmera de alta definição e a combinação do próprio Arduino e do Raspberry Pi.

Para a utilização e cálculo do sensor, para que o mesmo funcionasse da forma correta e exibisse uma distância precisa para melhor senso de localização e até para a segurança do carro em relação a voltagem, foi utilizado o trabalho de Nakatani (2013), que trabalhou com um sensor do mesmo modelo utilizado no trabalho para a medição em mesas de metrologia.

Em relação aos algoritmos, o principal material usado foi o livro de Van Rossum (2003), sendo esse considerado um dos principais manuais da linguagem de programação *Python*, já que a mesma é redigida pelo próprio fundador da linguagem e da fundação sem fins-lucrativos *Python*.

Sobre os conhecimentos adquiridos em relação ao sistema operacional do Raspberry Pi, baseado em *Debian*, o *Raspbian*, o manual de Harrington (2015) foi a principal base utilizada, provendo conhecimentos sobre a utilização dos pinos de conexão dos componentes, integração do mesmo com o *Python*, instalação de bibliotecas e repositórios, uso da câmera e acesso remoto do mesmo.

Finalmente, sobre as noções do funcionamento dos túneis SSH e das contribuições que o mesmo poderia prover ao projeto, ao mesmo tempo em que as noções das desvantagens e alternativas eram necessárias, o artigo sobre SSH de Ylonen e Lonvick (2006) foi capaz de prover as informações necessárias.

6. CONCLUSÃO

Em relação a montagem de todo o projeto, o processo foi um dos mais árduos, tendo inicialmente problemas em relação ao padrão de peças enviadas pela fabricante, já que as mesmas não se adequavam ao padrão proposto pelo projeto nem ao padrão garantido pelo fabricante, após a troca de algumas peças, um problema de encaixe do Raspberry Pi no chassi surgiu, já que o chassi foi desenvolvido exclusivamente para Arduino, uma adaptação foi feita alterando a ordem dos furos com finas brocas para que o Raspberry fosse encaixado de forma firme e segura.

Durante a montagem dos componentes, ficou claro que a alimentação do carro apresentava problemas, pois o mesmo não iniciava, após estudos e análises do projeto, alterações foram feitas nos suportes para pilhas, fazendo uma conexão entre negativo e positivo entre os suportes de pilha, as pilhas em si também foram trocadas, pois a amperagem total necessária para manter todo o projeto ligado não era suficiente, a troca do suporte de pilhas e a adoção de um cabo de alimentação de capacidade alta para uma garantia de que o projeto se mantivesse funcionando também foi feita.

O desenvolvimento dos algoritmos para o funcionamento do carro se mostrou rápido, graças a estrutura da linguagem *Python* escolhida para o projeto, que possui uma integração forte com o Raspberry Pi, tais características fizeram do processo de desenvolvimento dos algoritmos dos componentes o processo mais rápido e simples do projeto, tomando tempo apenas para algumas correções de sintaxe, chamada de pinos do Raspberry Pi e de importação de bibliotecas do *Python* para o correto funcionamento das funções propostas.

As funções inicialmente propostas para o carro, que incluíam a movimentação, monitoramento de distância com o sensor e a transmissão de imagens com a câmera, foram cumpridas e o carro concluiu seus objetivos básicos propostos, a integração do sistema todo em *Flask* é parcialmente, um objetivo concluído, pois essa integração se mostrou árdua e trabalhosa, fazendo com que as funcionalidades não trabalhem como um todo no *Flask*, tendo a câmera funcionando com totalidade, controles funcionando parcialmente e as requisições do sensor sendo confirmadas como funcionais, mas não sendo exibidas no *Flask*.

Como proposta de funcionalidade futura, a completa integração destas funcionalidades no *Flask* é proposta, um sistema de autonomia com trava de motores a partir do momento em que o carro atinja certa distância de um objeto, a adição de *buzzers*, para a emissão de sinais sonoros audíveis para a localização do carro e para uma alteração de frequência ao se aproximar de um objeto, funcionando em conjunto com câmera e sensor, e também a adição de um módulo de bateria de lítio para garantir uma autonomia de carga mais poderosa e estável para o carro, substituindo os módulos atuais de pilha.

REFERÊNCIAS

TANENBAUM, Joshua G. et al. Democratizing technology: pleasure, utility and expressiveness in DIY and maker practice. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. ACM, 2013. p. 2603-2612.

VAN ROSSUM, Guido; DRAKE, Fred L. **Python language reference manual**. Network Theory, 2003.

CELLAN-JONES, Rory. A 15 pound computer to inspire Young programmers, 2011.
Disponível
em:<http://www.bbc.co.uk/blogs/thereporters/rorycellanjones/2011/05/a_15_computer_to_inspire_young.html>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

BASTOS, Teodiano. et al. **Uso de sensores ultra-sônicos na medição de parâmetros em robótica e outras aplicações**. Instituto de Automática Industrial, Madrid, Espanha, 1997.

GRINBERG, Miguel. **Flask web development: developing web applications with python**. " O'Reilly Media, Inc.", 2014.

HARRINGTON, William. **Learning Raspbian**. Packt Publishing Ltd, 2015.

YLONEN, Tatu; LONVICK, Chris. **The secure shell (SSH) protocol architecture**. The Internet Society, 2006.

LIMA, F.M. B. Carro inspetor rádio controlado com transmissão de imagem em tempo real para inspeção de locais de difícil acesso, Universidade de São Carlos, 2015.

NAKATANI, Alessandro Massayuki. et al. **Medição com Sensor Ultrassônico Hc-Sr04**. Universidade de Tecnologia Federal do Paraná, UTFP, 2013.

MARTINS, Antônio Diogo Forte. et al. Robo Móvel Tipo-Carro Teleoperado, 2014.

GOMES, O. S. M. et al. Projeto e desenvolvimento de um carro robô controlado por smartphone, utilizando a plataforma Arduino, r. cient. IFMG campus Formiga, Formiga, v.2, n. 2, p. 01-06, jul./dez. 2014.

Anexo

Diretrizes Para Autores

Os trabalhos devem ser redigidos em português, com uso obrigatório da norma culta. Os nomes dos autores, bem como a afiliação institucional de cada um, devem ser inseridos nos campos adequados a serem preenchidos durante a submissão e devem aparecer no arquivo. A Revista Eletrônica de Ciências Humanas sugere que o número máximo de autores por artigo seja 6 (seis). Artigos com número superior a 6 (seis) serão considerados exceções e avaliados pelo Conselho Editorial que poderá solicitar a adequação. Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação. O não atendimento de tal proposta pode implicar em recusa de sua publicação. Da mesma forma, o plágio implicará na recusa do trabalho.

Os autores dos artigos aceitos poderão solicitar a tradução do artigo para língua inglesa aos tradutores indicados pela revista e reenviar. Os custos com a tradução serão de responsabilidade dos autores.

O periódico disponibilizará aos leitores o conteúdo digital em ambos os idiomas, português e inglês.

O uso da norma culta da Língua Portuguesa e a obediência às normas da Revista são de total responsabilidade dos autores. A não obediência a esses critérios implicará na recusa imediata do trabalho.

Apresentação Do Material

Sugere-se um número máximo de 20 páginas, incluindo referências, Figuras, tabelas e quadros. Os textos devem ser digitados em Fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5, justificado, exceto Resumo e Abstract. Devem ser colocadas margens de 2 cm em cada lado.

As Figuras: gráficos, imagens, desenhos e esquemas deverão estar inseridas no texto, apresentar boa qualidade, estar em formato JPEG, com resolução de 300dpi com 15cm x 10cm. O número de Figuras deve ser apenas o necessário à compreensão do trabalho. Não serão aceitas imagens digitais artificialmente 'aumentadas' em programas computacionais de edição de imagens. As Figuras devem ser numeradas em algarismos arábicos segundo a ordem em que aparecem e suas legendas devem estar logo abaixo.

Tabelas e Quadros: deverão ser numerados consecutivamente com algarismos arábicos e encabeçados pelo título. As tabelas e os quadros devem estar inseridos no texto. Não serão admitidas as tabelas e quadros inseridos como Figuras.

Títulos de tabelas e quadro e legendas de Figuras deverão ser escritos em tamanho 11 e com espaço simples entre linhas.

Citação no texto: deve-se seguir as Normas da ABNT (NBR 10520, 2003). As citações deverão aparecer no texto, seguidas pelo ano de publicação. As chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título podem ser: a) incluídas na sentença: sobrenome (ano). Ex.: Gomes, Faria e Esper (2006) ou b) entre parênteses: (SOBRENOME, ano). Ex.: (GOMES; FARIA; ESPER, 2006). Quando se tratar de citação direta (transcrição literal), indicar, após o ano, a página de onde o texto foi extraído. O trecho transcrito deverá estar entre aspas quando ocupar até três linhas. As citações diretas com mais de três linhas devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, ser escritas com letra menor que a do texto utilizado, com espaçamento entre linhas menor do que o utilizado no texto e sem as aspas. Citações indiretas de vários documentos simultaneamente devem constar em ordem alfabética (como nas referências). Citação de citação: autor citado (ano apud AUTOR, ano). Deve-se fazer a referência do autor lido. Ex.: Pádua (1996 apud FERNANDES, 2012, p. 5) salienta que “[...] pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas [...]”.

Teses, dissertações e monografias, solicitamos que sejam utilizados apenas documentos dos últimos três anos e quando não houver o respectivo artigo científico publicado em periódico. Esse tipo de referência deve, obrigatoriamente, apresentar o link que remeta ao cadastro nacional de teses da CAPES e aos bancos locais das universidades que publicam esses documentos no formato pdf.

Grafia de termos científicos, comerciais, unidades de medida e palavras estrangeiras: os termos científicos devem ser grafados por extenso, em vez de seus correspondentes simbólicos abreviados. Para unidades de medida, deve-se utilizar o Sistema Internacional de Unidades. Palavras em outras línguas devem ser evitadas nos textos em português, utilizar preferentemente a sua tradução. Na impossibilidade, os termos estrangeiros devem ser grafados em itálico. Toda abreviatura ou sigla deve ser escrita por extenso na primeira vez em que aparecer no texto.

Estrutura Do Artigo

PESQUISAS ORIGINAIS devem ter no máximo 20 páginas com até 40 citações; organizar da seguinte forma:

Título em português: caixa alta, centrado, negrito, conciso, com um máximo de 25 palavras;

Título em inglês (obrigatório): caixa alta, centrado. Versão do título em português;

Autor(es): O(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es) e seus títulos e afiliações à Sociedade ou Instituições. Indicar com asterisco o autor de correspondência. Ao final das afiliações fornecer o e-mail do autor de correspondência.

Resumo: parágrafo único sem deslocamento, fonte tamanho 11, espaço 1, justificado, contendo entre 150 e 250 palavras. Deve conter a apresentação concisa de cada parte do trabalho, abordando objetivo(s), método, resultados e conclusões. Deve ser escrito sequencialmente, sem subdivisões. Não deve conter símbolos e contrações que não sejam de uso corrente nem fórmulas, equações, diagramas;

Palavras-chave: de 3 a 5 palavras-chave, iniciadas por letra maiúscula, separadas e finalizadas por ponto.

Abstract (obrigatório): fonte tamanho 11, espaço 1, justificado, deve ser a tradução literal do resumo;

Keywords: a apresentação deverá ser a mesma das Palavras-chave em Português.

Introdução: deve apresentar o assunto a ser tratado, fornecer ao leitor os antecedentes que justificam o trabalho, incluir informações sobre a natureza e importância do problema, sua relação com outros estudos sobre o mesmo assunto, suas limitações. Essa seção deve representar a essência do pensamento do pesquisador em relação ao assunto estudado e apresentar o que existe de mais significativo na literatura científica. Os objetivos da pesquisa devem figurar como o último parágrafo desse item.

Método: destina-se a expor os meios dos quais o autor se valeu para a execução do trabalho. Pode ser redigido em corpo único ou dividido em subseções. Especificar tipo e origem de produtos e equipamentos utilizados. Citar as fontes que serviram como referência para o método escolhido.

Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.

Resultados: Nesta seção o autor irá expor o obtido em suas observações. Os resultados poderão estar expressos em quadros, tabelas, Figuras (gráficos e imagens). Os dados expressos não devem ser repetidos em mais de um tipo de ilustração.

Discussão: O autor, ao tempo que justifica os meios que usou para a obtenção dos resultados, deve contrastar esses com os constantes da literatura pertinente; estabelecer relações entre causas e efeitos; apontar as generalizações e os princípios básicos, que tenham comprovações nas observações experimentais; esclarecer as exceções,

modificações e contradições das hipóteses, teorias e princípios diretamente relacionados com o trabalho realizado; indicar as aplicações teóricas ou práticas dos resultados obtidos, bem como, suas limitações; elaborar, quando possível, uma teoria para explicar certas observações ou resultados obtidos; sugerir, quando for o caso, novas pesquisas, tendo em vista a experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho e visando a sua complementação.

Conclusões: Devem ter por base o texto e expressar com lógica e simplicidade o que foi demonstrado com a pesquisa, não se permitindo deduções. Devem responder à proposição.

Agradecimentos (opcionais): O autor deve agradecer às fontes de fomentos e àqueles que contribuíram efetivamente para a realização do trabalho. Agradecimento a suporte técnico deve ser feito em parágrafo separado.

Referências (e não bibliografia): Espaço simples entre linhas e duplo entre uma referência e a próxima. As referências devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. A lista completa de referências, no final do artigo, deve estar de acordo com as normas da ABNT (NBR 6023, 2003). Quando a obra tiver até três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores, indicar o primeiro, seguido de et al. Alguns exemplos:

Artigo publicado em periódico:

LUDKE, M.; CRUZ, G. B. dos. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. Caderno de pesquisa, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 81-109, maio/ago. 2005.

Artigo publicado em periódico em formato eletrônico:

SILVA JUNIOR, N. A. da. Satisfação no trabalho: um estudo entre os funcionários dos hotéis de João Pessoa. Psico-USF, Itatiba, v. 6, n. 1, p. 47-57, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.PHP?script=sci_arttext&pid=S1413-82712001000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 jul. 2015.

Livro (como um todo)

MENDONÇA, L. G. et al. Matemática financeira. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

Capítulo de livro

MARTÍN. E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). Desenvolvimento psicológico e

educação: psicologia da educação escolar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. cap. 3, p. 60-80.

Artigos De Revisão

Poderão ser aceitos para submissão, desde que abordem temas de interesse, atualizados. Devem ser elaborados por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber. Devem ter até 20 páginas, incluindo resumos, tabelas, quadros, Figuras e referências. As tabelas, quadros e Figuras limitadas a 06 no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis. As Figuras não devem repetir dados já descritos em tabelas. As referências bibliográficas devem ser limitadas a 60. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação.

Devem conter: título em português e inglês, autores e afiliações, resumo e abstract (de 150 a 250 palavras), palavras-chave/keywords, introdução, método (como nos artigos de pesquisas originais) considerações finais (neste item serão retomadas as diferentes colocações dos autores estudados de maneira a conduzir a um fechamento, porém, não havendo conclusões definitivas), agradecimentos (caso necessário), referências.

Ou, em caso de artigos de revisão de literatura contendo metanálise, depois do item método deverá ser apresentado o item resultados (contendo a metanálise) e as conclusões.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Evandro Barbosa

Gabriel Santos

Pindamonhangaba - SP, Dezembro de 2017