



PROJETO DE UM VEÍCULO AUTÔNOMO

Resumo: O objetivo central deste trabalho é desenvolver um veículo autônomo, com pequenas dimensões, que possa ser usado como um integrador de várias disciplinas da engenharia, e desta forma possam ser trabalhados conceitos estruturais, elétricos, eletrônicos e de programação. O veículo é composto pelos módulos de Potência, módulo Estrutural, módulo de Controle e módulo de Geração de Energia. O módulo de Controle é composto Arduino, GPS, Sensor Ultrasônico e Encoders. O funcionamento desse módulo ocorre da seguinte maneira, o GPS é usado para o veículo fazer a identificação da sua posição em relação a trajetória que foi programada. Já o sensor ultrasônico faz a detecção de obstáculos e manda os dados para o arduino que faz o cálculo para definir uma nova rota desviando o obstáculo. Com a nova rota traçada o arduino manda sinais elétricos para os motores se moverem. Os encoders tem a finalidade de saber qual é a rotação atual da roda. Dois motores elétricos são responsáveis pela motorização do veículo, e a alimentação dos motores será através de uma bateria 12V e esta será recarregada por uma placa solar.

Palavras-chave: Veículo Autônomo, Arduino, Encoder.

1. INTRODUÇÃO

As demandas por produtividade cada vez maiores alcançam também a pequena propriedade rural, que se vê obrigada a elevar os seus índices de produtividade, como única forma de viabilizar o seu negócio e manter os filhos na propriedade, porém, não conta com o aparato tecnológico e poder econômico dos grandes produtores.

Este veículo deverá ser capaz de identificar infestação de erva daninhas, pragas como lagartas e surgimento de doenças fungicas.

Desta forma, surge a necessidade de desenvolver equipamentos com níveis de tecnologia comparáveis aqueles das grandes empresas, a preços praticáveis aos pequenos produtores, que no cenário atual, uma grande porcentagem deles, tem capacidade para comprar e operar equipamentos com nível de tecnologia mais avançados, porém este equipamento adequado a sua realidade de tamanho de propriedade e características topográficas não lhes é ofertado.

Com este modelo de solução tecnológica podemos aproximar os produtores rurais dos fabricantes de equipamentos, pois, estes podem ser produzidos por pequenas indústrias da região.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





2. Projeto do veículo

O projeto do veículo autônomo vem sendo desenvolvido pelo no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS). O seu projeto é composto pelos seguintes módulos: módulo de potência, módulo estrutural, módulo de controle, módulo de geração de energia fotovoltaica. Atualmente uma parte do projeto já se encontra construída na figura 3 podemos ver o estado atual do protótipo.

Figura 1 – Protótipo em construção.



2.1 Módulo de potência

O módulo de potência é composto de dois motores elétricos, dois acoplamentos, dois eixos, dois mancais e duas rodas. Cada um dos motores elétricos está ligado a um eixo através de um acoplamento, isso faz com que o torque gerado pelo motor seja transmitido diretamente à roda, por sua vez os eixos estão fixos na estrutura do veículo por meio de mancais. Na figura 2 podemos ver o módulo de potência e seus componentes.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

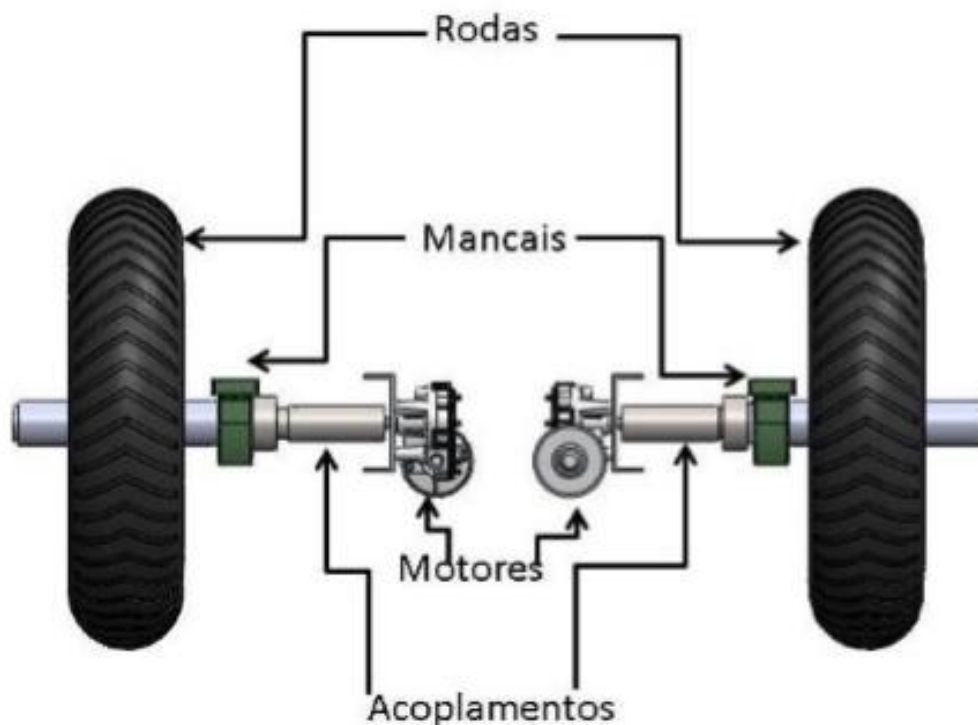


Promoção





Figura 2 – Módulo de potência.



O princípio de funcionamento do veículo é que cada um dos motores seja ligado a uma das rodas, isso faz com que cada roda possa girar de maneira independente, para o veículo andar em linha reta os dois motores irão girar com a mesma rotação porém quando for necessário que o veículo realize uma curva um dos motores irá diminuir a sua rotação enquanto a rotação do outro será mantida de maneira constante. Isso fará com que a roda que tem menor rotação sirva com apoio fazendo com que a outra roda faça a tangencia da curva.

2.2 Módulo de controle.

O módulo de controle é composto por arduino, Sistema de Posicionamento Global (GPS), sensor ultrassônico e encoders. O funcionamento desse módulo ocorre da seguinte maneira, o GPS é usado para o veículo fazer a identificação da sua posição em relação a trajetória que foi programada. Já o sensor ultrassônico faz a detecção de obstáculos e manda os dados para o arduino que faz o cálculo para definir uma nova rota desviando o obstáculo. Com a nova rota traçada o arduino manda sinais elétricos para os motores se moverem. Os encoders tem a finalidade de saber qual é a rotação atual da roda. Na figura 3 pode ser visto um diagrama de funcionamento desse módulo.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

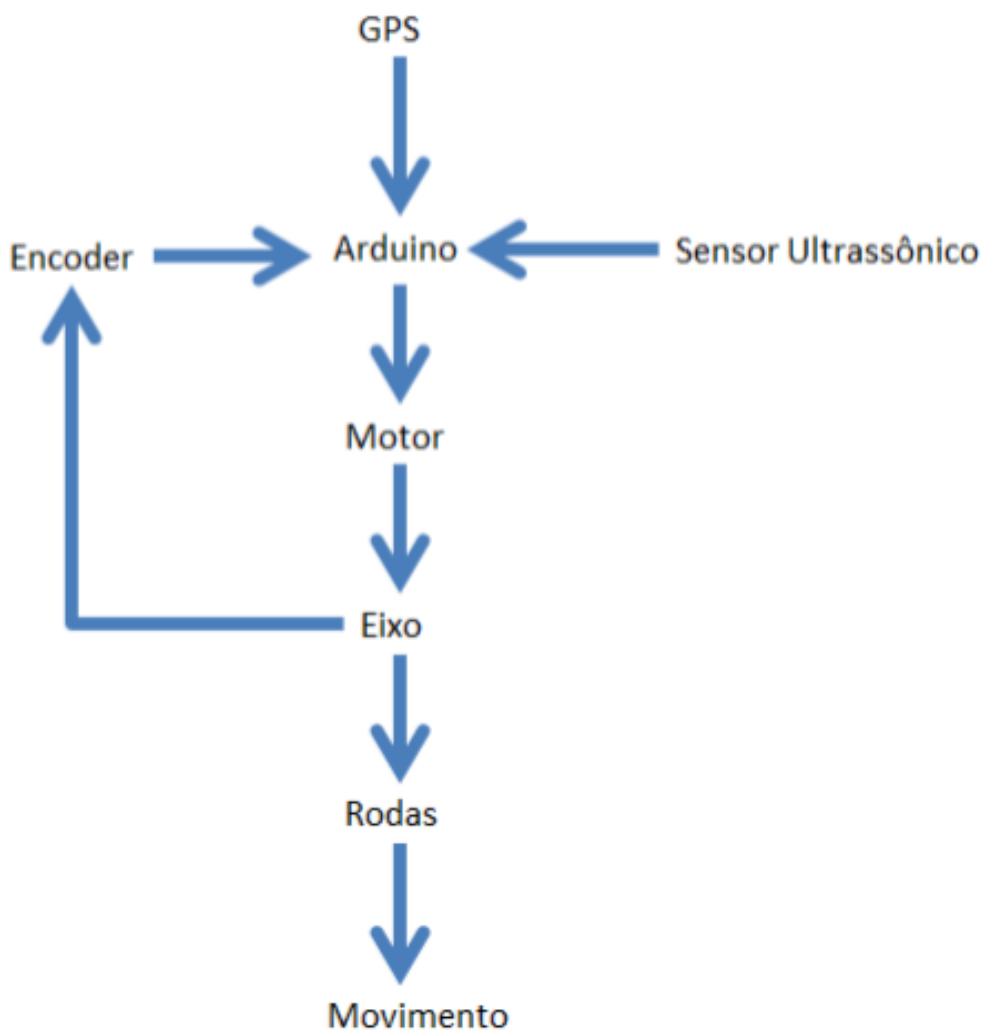


Promoção





Figura 3 - Diagrama de funcionamento do módulo de controle.



O Arduino é uma placa que possui um micro controlador e vários pinos que são usados para ligar componentes elétricos. Foi escolhido usar o Arduino pois apresenta uma linguagem de código aberto o que possibilita realizar a criação de qualquer projeto sem que tenha a necessidade de se comprar uma licença. Como o Arduino tem a tensão de saída de no máximo 5 volts deverá ser criado um amplificador de tensão para cada um dos motores, para que com isso os dois motores possam operar de maneira correta. O GPS escolhido foi o GY-NEO6MV2 pois ele possui as seguintes características: Alimentação de 3 a 5 Volts Pode trabalhar em temperaturas de -40°C até 85°C; Apresenta comunicação com o Arduino; Pode trabalhar em altitudes de até 50000 metros; E pode trabalhar em uma velocidade máxima de até 500 metros por segundo;

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

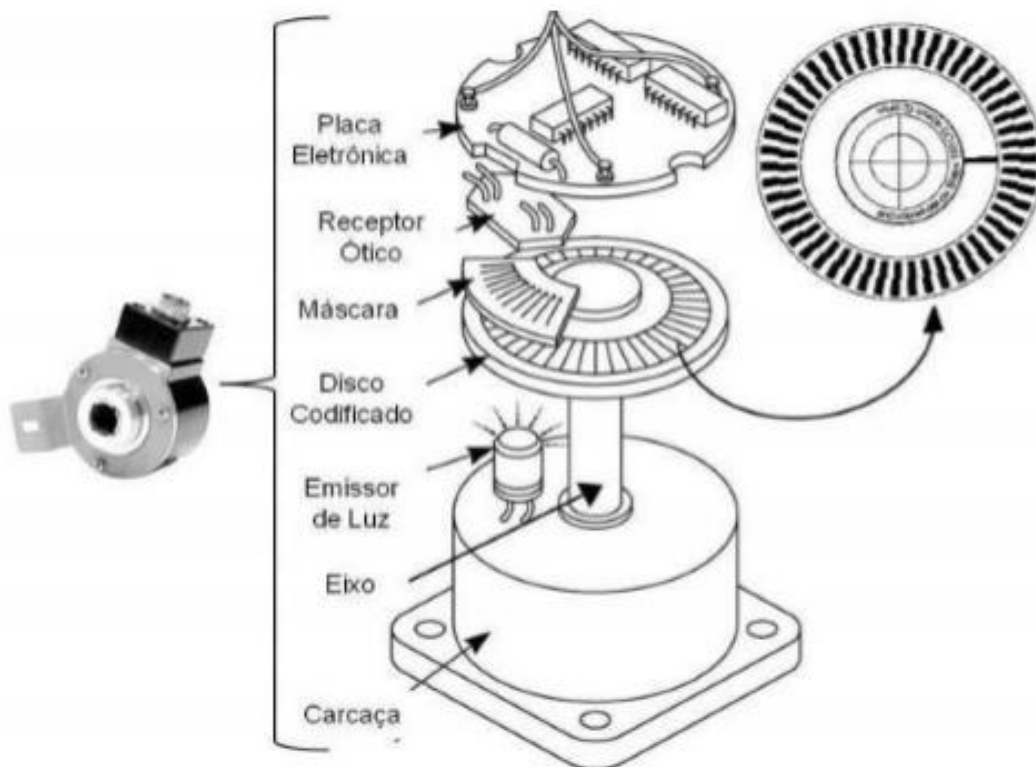


Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Para o GPS não será necessário criar um amplificador de tensão pois o mesmo pode ser alimentado diretamente da saída do Arduino, isso ocorre também com o sensor ultrassônico. O sensor ultrassônico escolhido foi o HC-SR04, esse sensor é usado para detectar obstáculos um dos sensores envia uma onda de som ela reflete no obstáculo e volta então ela é captada pelo outro sensor com isso é feita a detecção do obstáculo. Foi escolhido esse sensor pois ele se comunica diretamente com o Arduino, possui um alcance de dois centímetros até quatro metros além de seu baixo custo. Os encoders são transdutores capazes de transformar a rotação de um eixo em um sinal elétrico, normalmente eles são usados para realimentar o sistema de controle. Ele é composto por um disco codificado, um LED emissor de luz e dois sensores óticos (fixos) posicionados em lado oposto ao do LED. Na figura 4 podemos ver o encoder e seus componentes.

Figura 4 – Elementos que compõem o encoder.



Fonte: (FIORI, 2015).

Organização



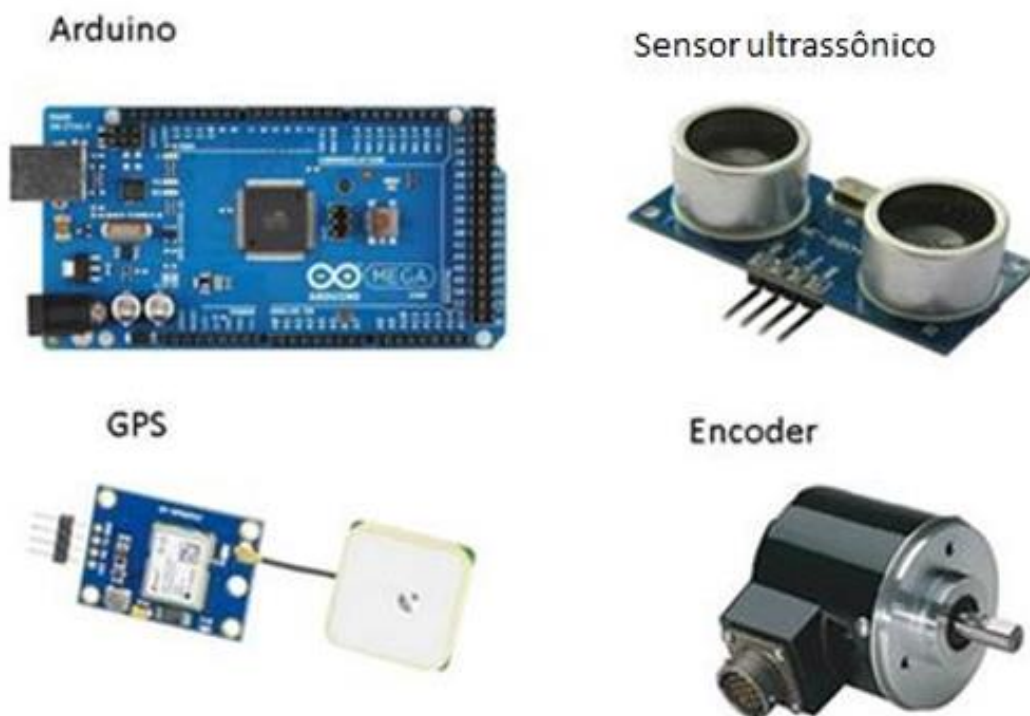
Promoção





O funcionamento do encoder ocorre de seguinte maneira, o LED permanece aceso durante todo o funcionamento, o disco perfurado está preso ao eixo que se quer medir a rotação, quando o disco se move a sua parte não perfurada acaba por interromper a passagem de luz e quando a luz passa por uma fenda ela é captada pelo sensor óptico que gera pulsos para a placa eletrônica. Para determinar a rotação basta apenas contar a quantidade de pulsos. Na figura 6 pode ser visto os componentes do módulo de controle.

Figura 6 – Componentes do módulo de controle.



3.4 Módulo de geração de energia fotovoltaica

Para fazer a alimentação dos motores e dos componentes elétricos foi escolhido usar uma bateria de 150 Ah e para que o veículo possa trabalhar por um longo período de tempo sem que se tenha a necessidade de realizar uma parada para fazer a recarga da bateria foi escolhido colocar um painel fotovoltaico, para que o mesmo possa recarregar a bateria. Os painéis fotovoltaicos são compostos por várias células fotovoltaicas, essas células são as responsáveis por gerar a energia elétrica a partir da luz do Sol. Normalmente as células fotovoltaicas são compostas por duas camadas de materiais semicondutores, um com carga negativa e outra positiva. Esses materiais possuem a

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

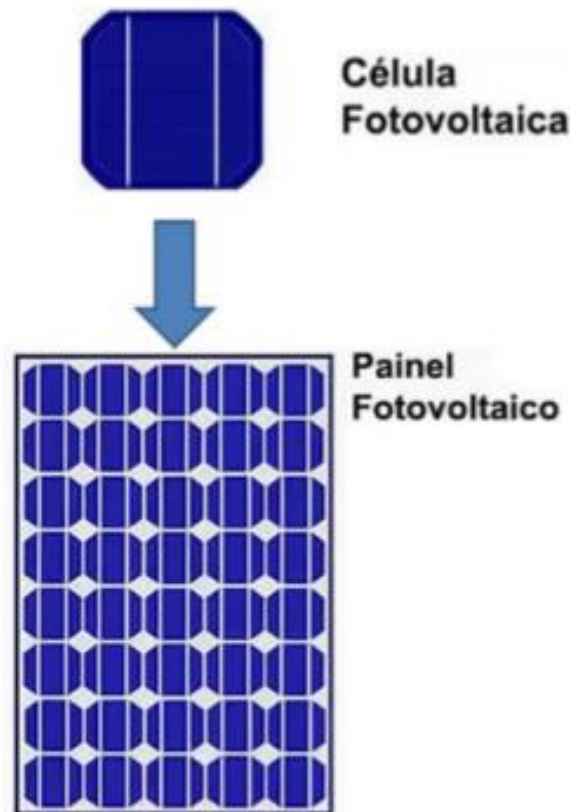


Associação Brasileira de Educação em Engenharia



capacidade de absorver os fótons que são emitidos pela luz solar, quando um desses materiais recebe os fótons ele acaba liberando elétrons criando assim uma diferença de potência entre os materiais. Na figura 14 podemos ver um esquema que mostra como são agrupadas as células foto voltaicas em um painel fotovoltaico.

Figura 8 – Esquema indicando o agrupamento das células no painel fotovoltaico.



2.CONCLUSÃO

A elaboração deste trabalho traz uma contribuição para socialização de tecnologias que hoje não estão ao alcance de uma parcela significativa de produtores rurais, permitirá que, em ambiente acadêmico principalmente, seja possível criar equipamentos a partir do trabalho já realizado, tornando novos projetos mais baratos e mais rápidos para serem executados. A utilização de interfaces simples e disponíveis a baixo custo no mercado permite viabilizar novos projetos, com as mais variadas aplicações, utilizando a mesma metodologia já aplicada.

Organização



Promoção





Agradecimentos

Ao professor Dr. Antonio Carlos Valdiro pela ajuda inestimável na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACK, N. Metodologia de Projeto de Produtos Industriais. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, v. I, 1983.

BACK, N. et al. Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem. 1ª. ed. Barueri: Manolo, v. I, 2008.

BLACKMORE, S. M.; GRIEPENTRONG, H. W. Autonomous Vehicles and Robotics. Chapter 7, Section 7.3 Mechatronics and Applications, ASAE CIGR Handbook of Agricultural Engineering, v. 6, p. 204-215, 2006.

BERNARDI, A. C. D. C. et al. Agricultura de Precisão: Resultados de um Novo Olhar. 1ª. ed. Brasília: Embrapa, v. I, 2014.

CALLAGHAN, V. et al. Automating Agricultural Vehicles. Industrial Robot, v.24, n. 5, p. 364-369, 1997.

COMBA, L. et al. Robotics and automation for crop management: trends and perspective. In: International conference SHWA, 2010: Regusa, 8p.

FIORI, A. F. Modelagem Matemática da Dinâmica de uma Transmissão Mecânica do Tipo Fuso de Esferas de um Robô Gantry. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Panambi, p. 109. 2015.

OLLERO, A. e HEREDIA, G. (1995). Stability Analysis of Mobile Robot Path Tracking. International Conference on Intelligent Robots and Systems, Vol. 3, pp. 461–466.

PAHL, G. et al. Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações. 1ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, v. I, 2005.

RESENDE, Álvaro V.; et al. Agricultura de Precisão no Brasil:

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





DESIGN OF A STANDALONE VEHICLE

Abstract: *The central objective of this work is to develop an autonomous vehicle with small dimensions that can be used as an integrator of several engineering disciplines, so that structural, electrical, electronic and programming concepts can be worked out. The vehicle is composed of the Power modules, Structural module, Control module and Power Generation module. The Control module consists of Arduino, GPS, Ultrasonic Sensor and Encoders. The operation of this module occurs as follows, the GPS is used for the vehicle to identify its position in relation to the path that has been programmed. The ultrasonic sensor does the obstacle detection and sends the data to the arduino that does the calculation to define a new route by deflecting the obstacle. With the new route traced the arduino sends electrical signals for the motors to move. The encoders have the purpose of knowing what is the current rotation of the wheel. Two electric motors are responsible for the motorization of the vehicle, and the motors will be powered by a 12V battery and will be recharged by a solar panel.*

Key-words: *Autonomous vehicle, Arduino, Encoder.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia