

# DESENVOLVIMENTO DE REGULADOR DE TENSÃO AUTO AJUSTÁVEL DE BAIXA VOLTAGEM PARA VIABILIDADE DE SUPERCAPACITORES COMO FONTE DE ENERGIA PARA CIRCUITOS AUTÔNOMOS SEGUIDORES DE LINHA

Murilo de souza neves<sup>1</sup>; Giovani Pereira Sella<sup>2</sup>; Diogo Roberto Olsen<sup>3</sup>

IFPR - Campus Londrina<sup>1</sup>, IFPR - Campus Londrina<sup>2</sup>, IFPR - Campus Londrina<sup>3</sup> □ diogo.olsen@ifpr.edu.br

## RESUMO

Em competições de robótica, a categoria de robôs seguidores de linha é muito popular. Geralmente, em robôs eficientes, utilizam-se baterias ou pilhas - LiPo/Lítio - como fonte de energia. Porém **supercapacitores** demonstram ser uma alternativa viável de substituição das baterias em circuitos autônomos curto tempo de funcionamento, como os seguidores de linha. Pois conseguem armazenar energia suficiente, ao mesmo tempo que, devido a sua resistência interna baixa, possibilitam carga e descarga de maneira expressivamente mais rápida. O presente trabalho busca viabilizar o uso dos supercapacitores ao construir um regulador de tensão que possibilite o uso completo da carga armazenada e conversão suficientemente eficiente.

Tabela 1. Comparativo das propriedades dos dispositivos de armazenamento de energia existentes. Tabela adaptada de Grbović(2014)

	Capacitores	Supercapacitores	baterias eletroquímicas
Densidade de energia (Wh/kg)	~0.1	1*	~100
Pico de densidade de potência (kW/kg)	10 <sup>4</sup>	2-20	0.1-0.5
Número de ciclos	10 <sup>10</sup>	10 <sup>4</sup>	~10 <sup>3</sup>
Vida útil (anos)	~10	~15	~5

\*Baseado nas tendências de demandas do mercado, é esperado aumento de 10% na densidade de energia dos SC nos próximos anos.

Para a comparação de efetividade do novo método de armazenamento de energia, um protótipo de seguidor de linha, com módulos de armazenamento de energia intercambiáveis será construído. Os dois módulos, um com baterias convencionais e outro com o supercapacitor, poderão ser vinculados ao seguidor de linha para comparação dos métodos de armazenamento de energia. O módulo de supercapacitores depende de um circuito de aumento de tensão auto regulável com desenvolvimento relatado neste trabalho.

## OBJETIVO GERAL

Testar a viabilidade de uso dos **supercapacitores** como meio de armazenamento de energia para circuitos autônomos seguidores de linha.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construção um robô seguidor de linha modular;
- Construção do módulo de baterias Li-po ou li-ion;
- Desenvolvimento de um sistema *boost* ajustável baseado no sistema Ladrão de joule;
- Construção o módulo de supercapacitores e sistema *boost*;
- Comparação e avaliação da performance do robô seguidor de linha com ambos os módulos;

## MATERIAIS

Os principais componentes utilizados no protótipo e nos módulos são:

Classificação	Qtd.	Componente
Controlador	1	Arduino Nano genérico
Atuador	2	Motores DC 3-6v
Sensores	1	Barra de 8 sensores QTR
	2	Sensores QTR
Componente auxiliar	1	Ponte H L393D
Componente presente nos módulos	1	Bateria convencional
	1	Supercapacitor 100F 2.7V
	1	Regulador de tensão

## RESULTADOS PARCIAIS

Cálculos mostraram que o gasto energético do robô ficaria em torno de 2 Watts. A partir desse valor foi possível calcular o tempo de funcionamento que o seguidor teria caso fosse utilizado um supercapacitor de 100 Farads e 2,7 Volts. Em condições ideais, o seguidor poderia funcionar por até 182,25 Segundos. As piores colocações na competição *Winter challenge* de 2018 não passaram de 35 segundos.

O Robô seguidor de linha já foi montado e é esse presente na Figura 1. Foi feito a partir de uma placa de fenolite dupla que passou pelo processo caseiro de produção de placas de circuito impresso. Todos os componentes foram testados e o robô está em pleno funcionamento, faltando apenas a programação e desenvolvimento do módulo de energia.

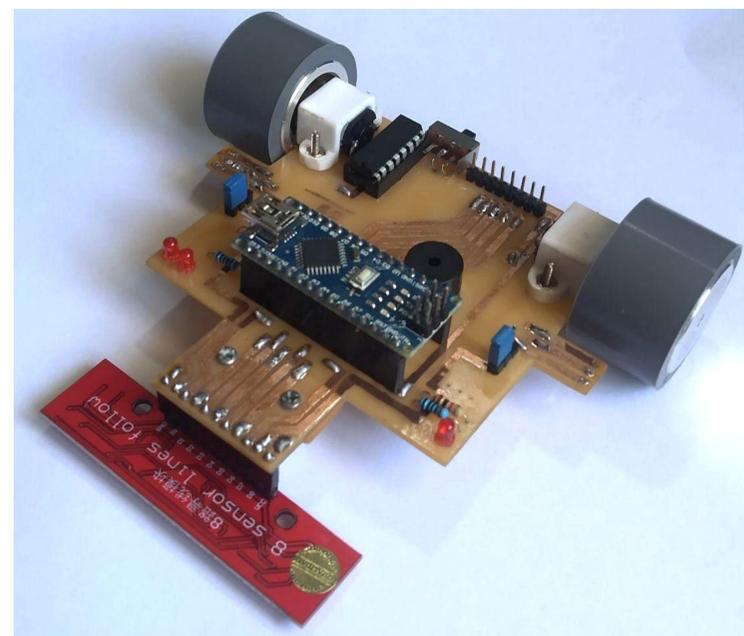


Figura 1. Fotografia do protótipo construído

## AGRADECIMENTO

Agradecemos ao IFPR, por possibilitar o desenvolvimento do projeto, e à RedFenix Robotics, que é a equipe de robótica do Nosso Campus.