



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

## O uso do microcontrolador Arduino em sistemas dinâmicos eletrônicos II

Alef Bendetti, Thomas Braun  
Laser & Óptica



### INTRODUÇÃO

A obtenção do controle do caos e sincronização de circuitos caóticos depende do controle de parâmetros - resistores (no ponto de vista experimental) - de sistemas dinâmicos eletrônicos não lineares. Visando facilitar o ajuste de tais parâmetros experimentais, substituem-se os potenciômetros analógicos por potenciômetros digitais. O microcontrolador Arduino foi escolhido para controlar este dispositivo, através de um shield (placa desenvolvida para este fim específico, que pode ser conectada ao Arduino).

### OBJETIVO

Construir um shield Arduino capaz de controlar o potenciômetro digital AD5292, escolhido devido a característica de trabalhar com tensões positivas e negativas. De posse dele e do código de controle, aplicar o sistema em circuitos eletrônicos não lineares.

### METODOLOGIA

A montagem do shield iniciou com a criação de um adaptador para o AD5292, na eletrônica do IF-UFRGS, afinal este utiliza encapsulamento SMD.

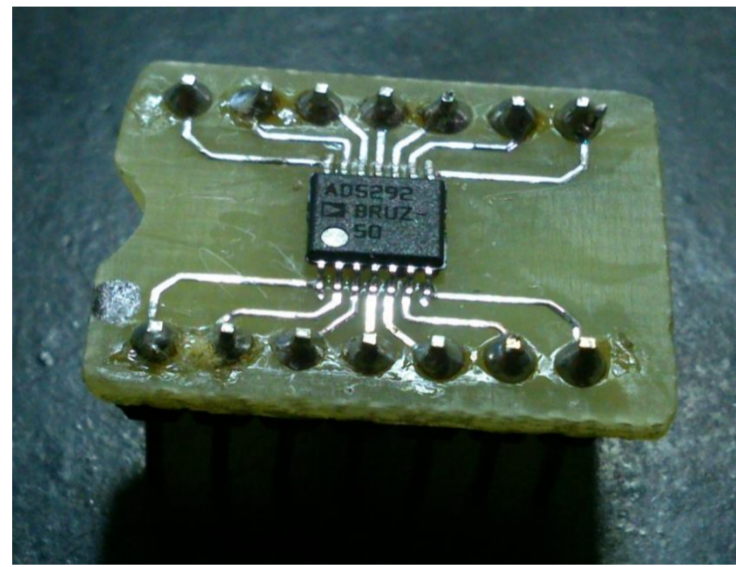


Fig.1 Adaptador AD5292

Com o adaptador, montou-se um protótipo em protoboard. Problemas com a comunicação SPI (protocolo padrão para comunicação serial) e com as instruções que deveriam ser enviadas ao AD5292 demoraram a ser solucionados.

A montagem experimental da figura abaixo, utiliza o protótipo em seu modo divisor de tensão. Visa obter o comportamento elétrico de um neurônio.

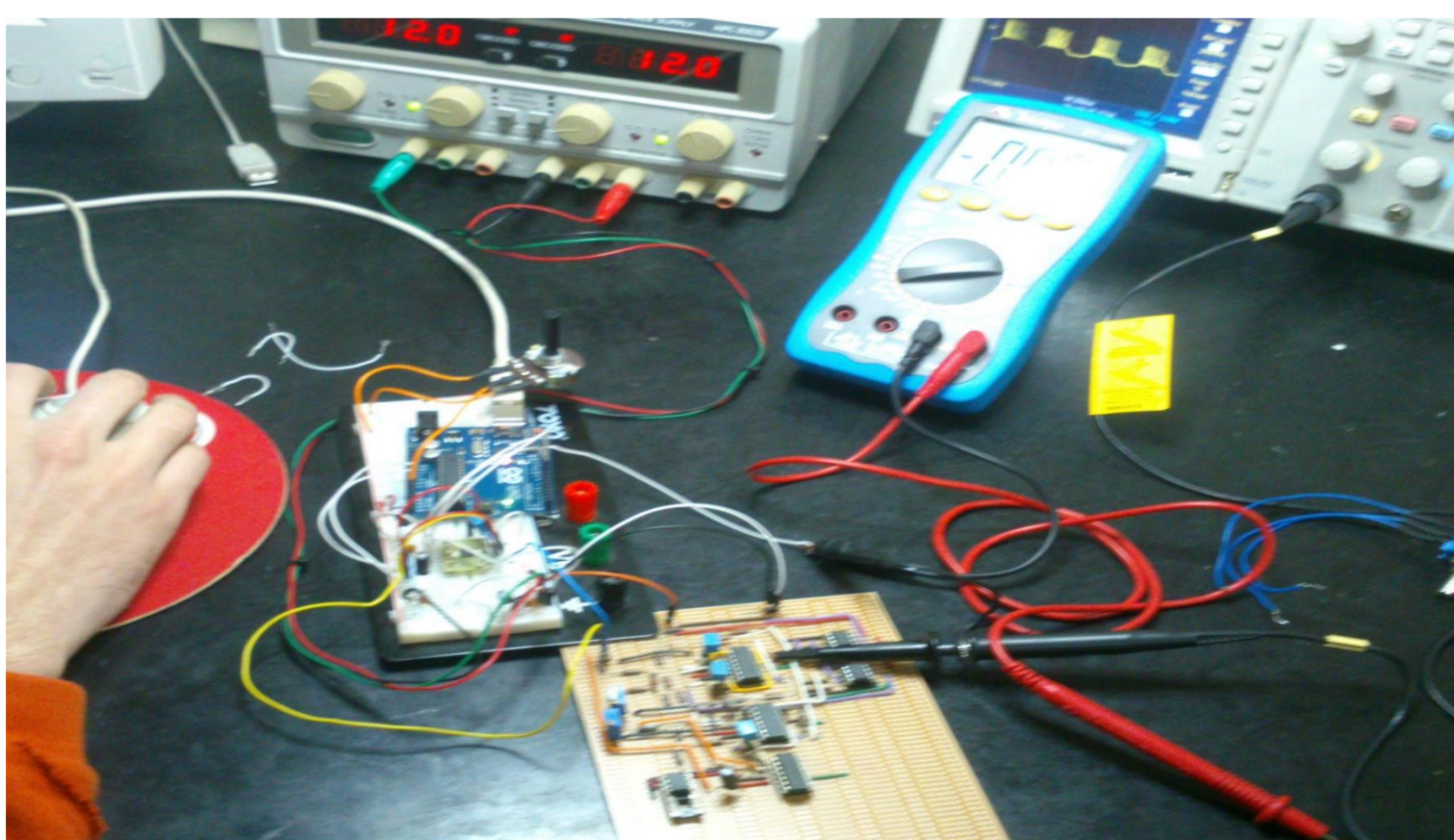


Fig.2 Montagem experimental inicial

Por fim o shield foi implementado sobre uma prototype, placa com pinagem compatível com o Arduino (UNO ou DUE neste caso), que possibilita a construção de protótipos de forma rápida sem a necessidade de uma placa de circuito impresso específica.

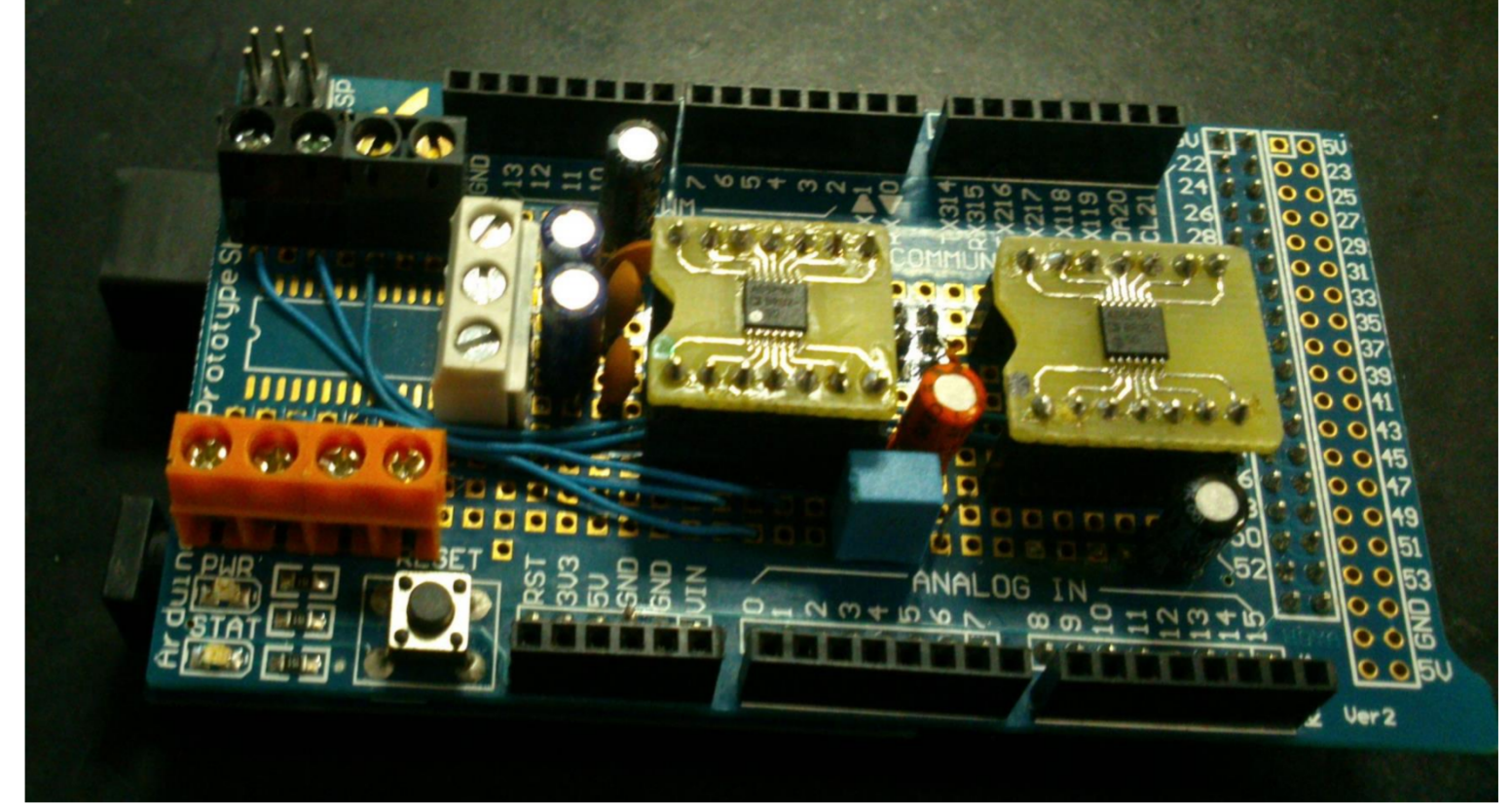


Fig.3 Shield construído

Por hora, outras montagens experimentais e a caracterização do shield frente a um potenciômetro analógico, não puderam ser feitas devido a um erro na utilização do AD5292 em seu modo resistor, que acabou por queimar os dois AD5292 disponíveis com adaptadores.

### RESULTADOS

O shield construído permite o controle de dois potenciômetros digitais AD5292 simultaneamente (visando aplicações onde dois parâmetros do sistema dinâmico não linear são alterados).

Da forma como foi construído, o shield pode funcionar em qualquer Arduino UNO ou DUE, flexibilizando o uso. A documentação da construção do shield poderá ser encontrada junto ao site do CTA (Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS).

O potenciômetro digital se mostrou eficiente na montagem experimental do circuito neuronal, porém limitado em seu modo resistor, uma vez que sua corrente máxima deve ser de 2mA . A extrapolação deste limite foi a provável causa do dano irreversível causado aos potenciômetros digitais antes da sua segunda aplicação em circuitos dinâmicos.

### BIBLIOGRAFIA

**Arduino**, DUE. Disponível em:  
<<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardDue>>  
Acessado em 15 de setembro de 2015

**Analog Devices**, AD5292 datasheet. Disponível em:  
<[http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD5291\\_5292.pdf](http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD5291_5292.pdf)>  
Acessado em 15 de setembro de 2015