



# Eletrônica & Robótica open-source

**Vinicius Senger**

Fundador Globalcode e Programador até a morte

# Agenda

- Introdução
- Arduino
- Circuitos e componentes
- Ingressando na eletrônica / robótica
- Projetos Globalcode
- Demos

# Motivação

- Está recomeçando uma febre de eletrônica amadora;
- Convergência tecnologia, criação e arte;
- Baixo custo de microcontroladores democratizam invenções;
- Plataformas de hardware abertas estão sendo criadas;

# Motivação

- Diversas aplicações práticas:
  - Robôs
  - Roupas eletrônicas
  - Máquinas de corte e modelagem 3D de baixo custo;
  - Segway open-source
  - Desenvolvimento de celulares customizados
  - Instrumentos musicais
  - Paredes interativas
  - Instrumentação humana
  - Circuit bending

# Hardwarees abertos

- Esquemas e circuitos padronizados e abertos na internet;
- Usam microcontroladores ou microprocessadores de pequeno porte;
- Alguns são kits tipo “solde você mesmo”
- Não existe hardware open-source por definição, mas emprestam o termo...

# Eletrônica e robótica

- Todo robô tem eletrônica mas nem toda eletrônica constrói um robô;
- Computação física: trocar código por pixel ou trocar código por física?
- Eletrônica básica é fundamental:
  - Resistor, capacitor, diodo, transistor, etc.
  - Soldagem básica: diversos vídeos no YouTube;
  - Soldagem SMD é complicado
  - Eletrônica é artesanato geek;

# Terminologia básica

- Voltagem / amperagem
- Eletrônica analógica
- Eletrônica digital
- Transistor
- Circuito integrado
- Datasheet
- Protoboard
- Porta digital, analógica e PWM

# Agenda

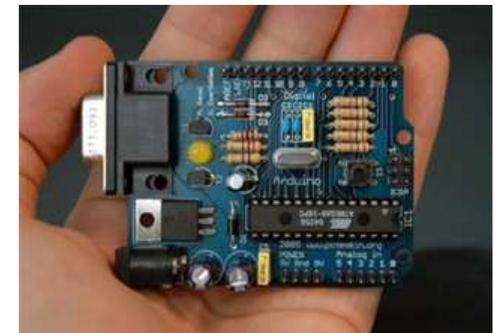
- Introdução
- **Arduino**
- Circuitos e componentes
- Ingressando na eletrônica / robótica
- Projetos Globalcode
- Demos

# Plataformas e controladores

- Podemos dividir em:
  - Plataformas para prototipagem de alto nível:
    - Sun Spot
    - Lego Mind Storms
    - Centilla
  - Plataformas para prototipagem + produção:
    - PIC
    - Arduino

# Arduino

- Projeto criado na Itália pelo Máximo Banzi no Interaction Design Institute Ivrea;
- Baixo custo de produção e alta aplicabilidade;
- Nasceu para complementar o aprendizado de programação, computação física e gráfica;
- Nasceu do Processing;
- Processing é um ambiente e linguagem de programação para criar imagens, animação e interação;



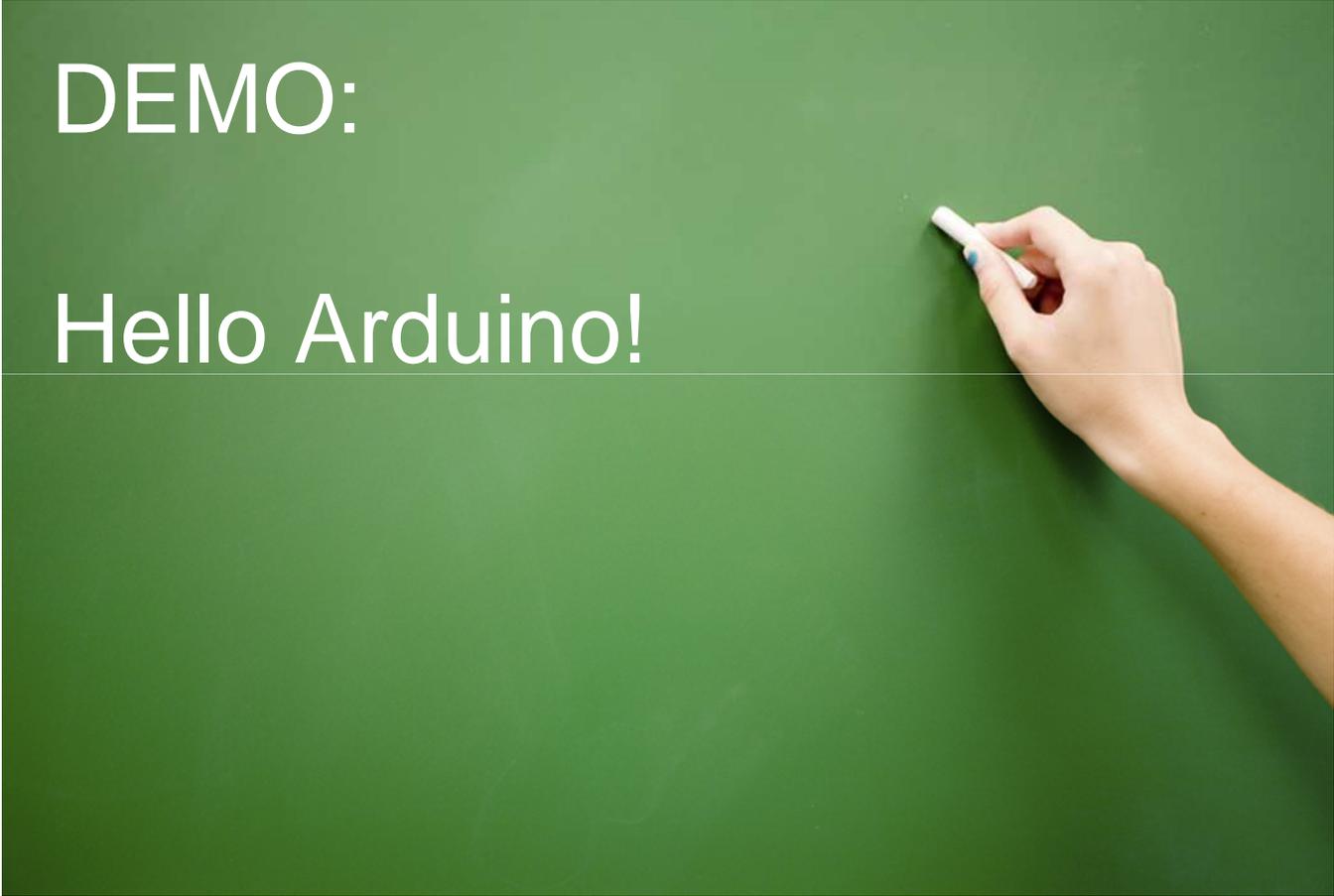
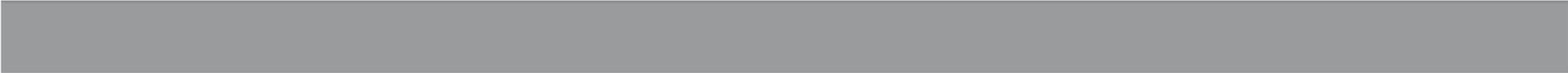
# Arduino

- Baixo custo de desenvolvimento:
  - Microcontrolador custa R\$ 8;
  - Arduino completo a partir de R\$ 80,00;
- Várias versões de Arduino:
  - Mega, nano, lilypad;
- Apesar de ser programado em C, todo ambiente de desenvolvimento é Java;
- JavArduino.org = Projeto Globalcode para desenvolvimento de um compilador Java para Arduino



DEMO:

Hello Arduino!

A hand holding a white marker is shown writing on a green chalkboard. The text "DEMO:" and "Hello Arduino!" is already written on the board in white. The hand is positioned on the right side of the board, with the marker tip pointing towards the text.

# Arduino

➤ Baseado no ATmega 168:

## Atmega168 Pin Mapping

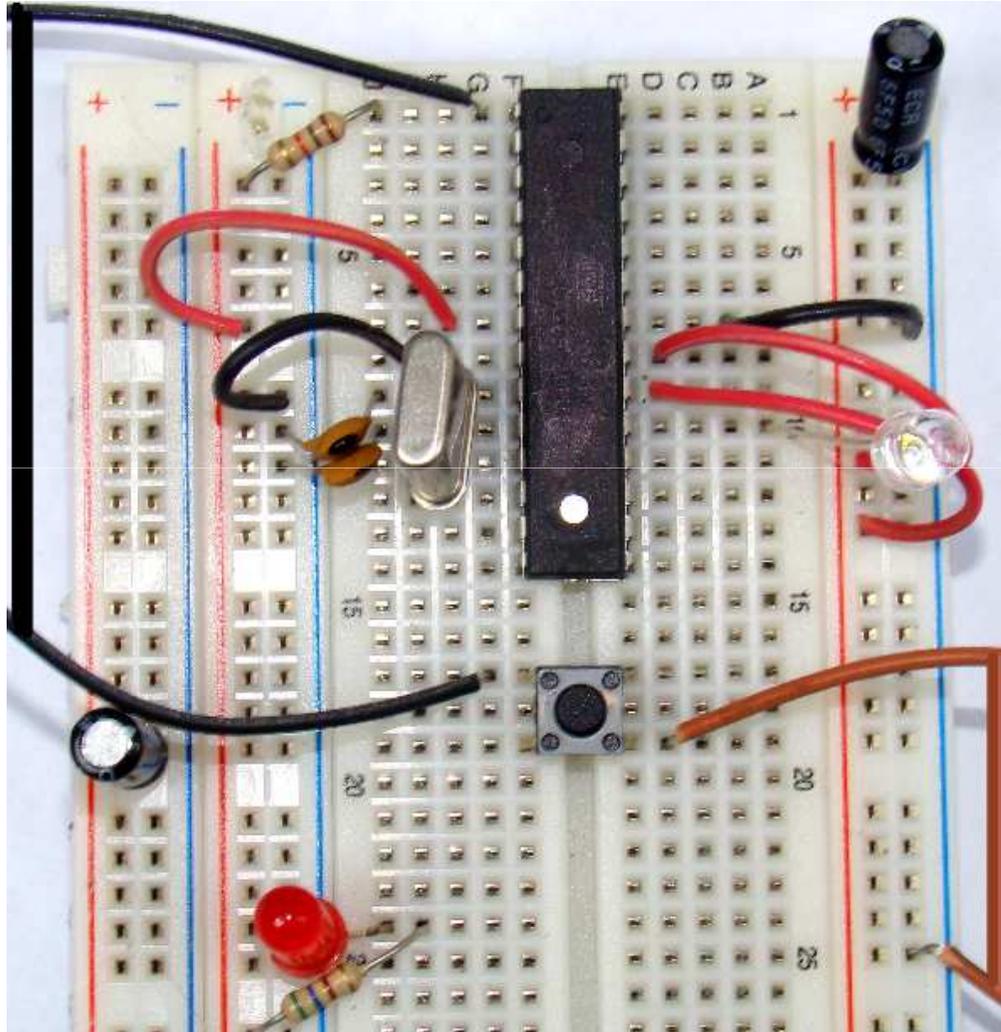
Arduino function	ATmega168 Pin	ATmega168 Pin	Arduino function		
reset	(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)	analog input 5
digital pin 0 (RX)	(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)	analog input 4
digital pin 1 (TX)	(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)	analog input 3
digital pin 2	(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)	analog input 2
digital pin 3 (PWM)	(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)	analog input 1
digital pin 4	(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)	analog input 0
VCC	VCC	7	22	GND	GND
GND	GND	8	21	AREF	analog reference
crystal	(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC	VCC
crystal	(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)	digital pin 13
digital pin 5 (PWM)	(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)	digital pin 12
digital pin 6 (PWM)	(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)	digital pin 11 (PWM)
digital pin 7	(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)	digital pin 10 (PWM)
digital pin 8	(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)	digital pin 9 (PWM)

Digital Pins 11, 12 & 13 are used by the ICSP header for MISO, MOSI, SCK connections (Atmega168 pins 17, 18 & 19). Avoid low-impedance loads on these pins when using the ICSP header.

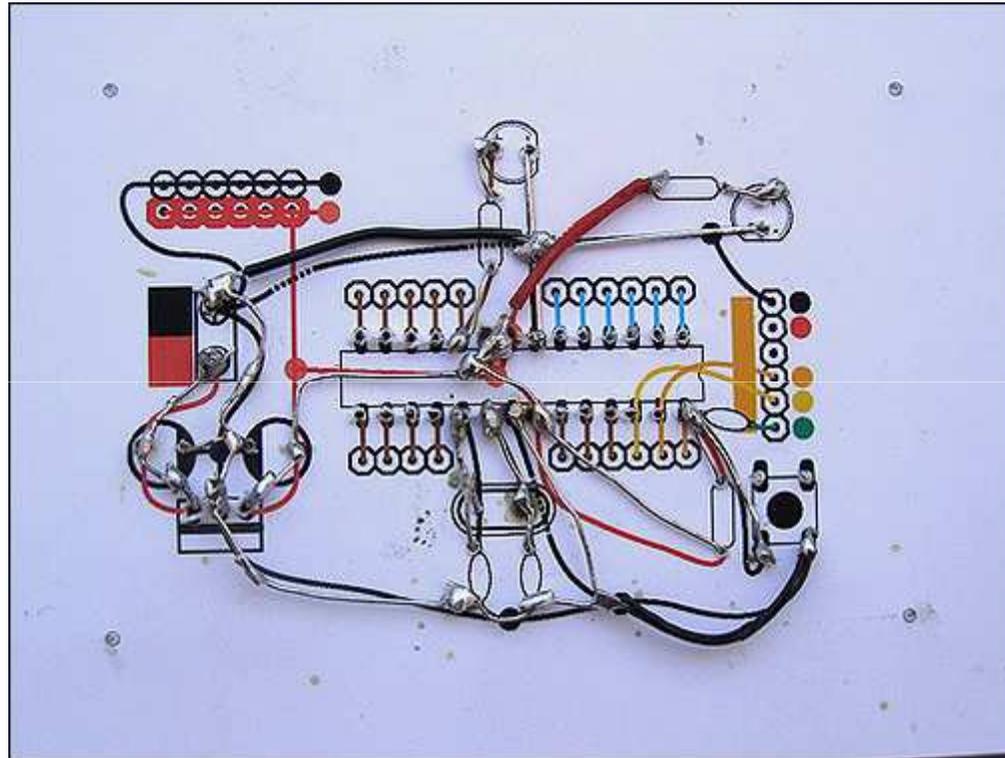
# ATmega 168

- Características do ATmega 168:
- RISC
- 20 MIPS (20 Milhões de instruções por segundo)
- 16Kb Flash / 512 b EEPROM / 1Kb RAM Estática
- 6 canais PWM
- 6 conversores analógico/digital de 10 bits
- 1 serial programável (USART)
- 1 interface serial a 2 fios (I2C)

# Arduino com Protoboard



# Arduino em papel



# Arduino

- Open-source: hardware e software;
- Diversas implementações do hardware:
  - Duemilanove;
  - Freeduino (BR);
  - Severino (BR);
  - Program-ME (BR – Globalcode);
  - Paperduino;
  - Lilypad;
  - Arduino BT;
  - Arduino Mega;
  - Arduino Nano;
- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc);

# Agenda

- Introdução
- Arduino
- **Program-ME**
- Circuitos e componentes
- Ingressando na eletrônica / robótica
- Projetos Globalcode
- Demos

# Program-ME

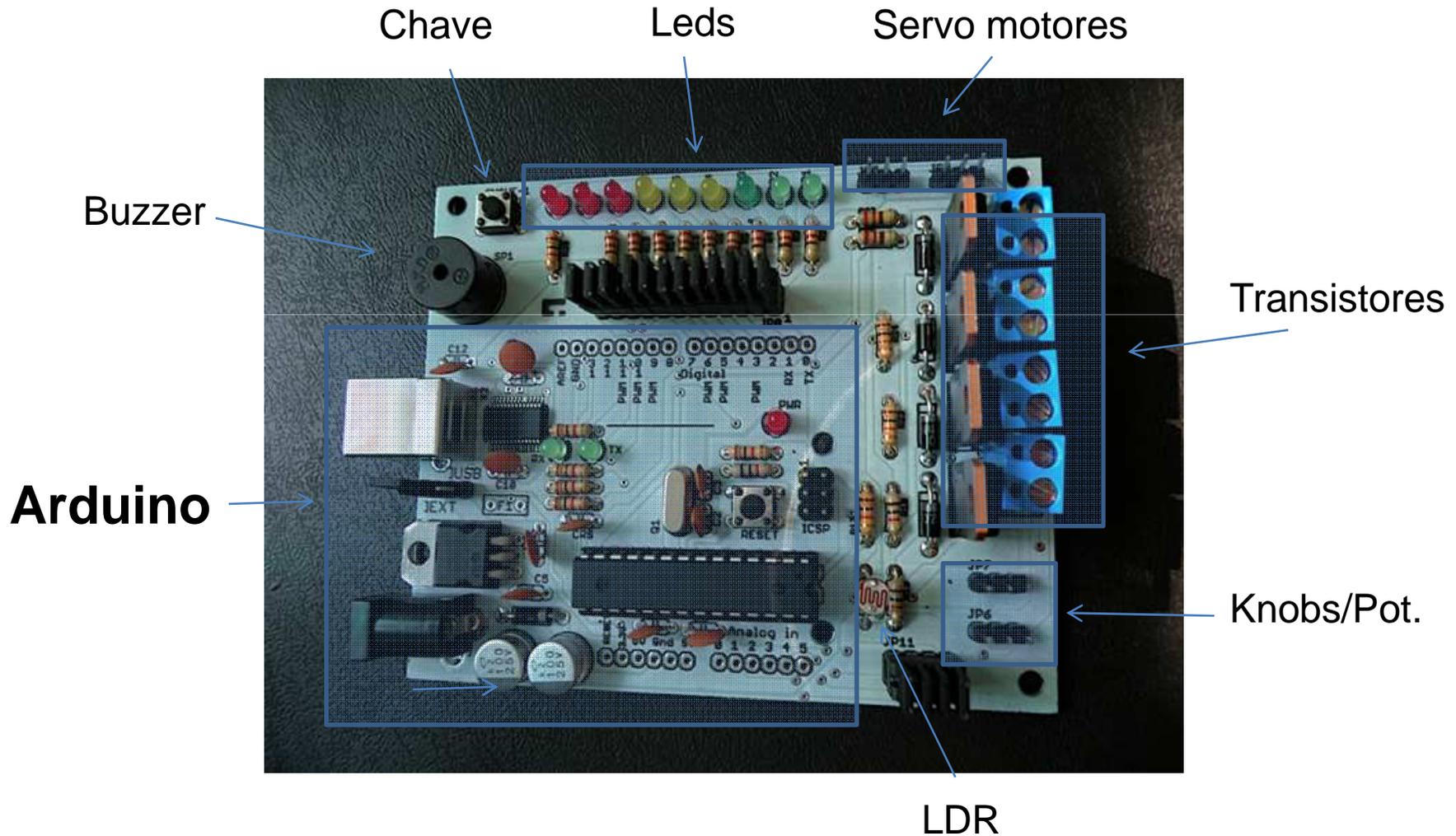
- Arduino da Globalcode;
- 100% compatível e open-source;
- Será utilizado na Academia do Programador para ensino de lógica de programação e binária;
- Você pode montar sozinho tudo, comprar o circuito impresso com USB ou comprar pronto;

# Program-ME

- Além dos componentes Arduino o Program-ME inclui:
  - Um botão / chave
  - 9 Leds
  - 4 Transistores TIP 122
  - Sensor de Luz – LDR
  - 2 Entradas para Servo motor
  - 2 Entradas para potenciômetro
  - Buzzer



# Program-ME





DEMO:

LDR & Processing



# Program-ME / Arduino

- Na prática os programas utilizarão portas digitais e analógicas para comunicação com componentes;
- Porta analógica fornece números inteiros de 0 a 1024
- Porta digital 0 ou 1 / HIGH ou LOW
- Temos porta digital PWM (Pulse with modularization) que permite “controle de potência digital”;



DEMO:



Program-ME Potenciômetro  
e servo-motor



# Agenda

- Introdução
- Arduino
- Program-ME
- **Circuitos e componentes**
- Ingressando na eletrônica / robótica
- Projetos Globalcode
- Demos

# Componentes

## ➤ Motor / Controle:

- Servo motor, motor DC ou motor de passo? R\$ 10
- Ponte H (L293D / L293E) R\$ 5
- Transistor (TIP 122) R\$ 1.5

## ➤ Sensores

- Pyro sensor R\$ 4
- Distância R\$ 50 – R\$ 100
- LM35 – Temperatura R\$ 2
- LDR Luz – R\$ 2
- Piezo – R\$ 2

# Componentes

- Comunicação:
  - Rádio frequência – R\$ 15
  - Infravermelho – R\$ 8
  - Xbee – R\$ 120
  - Rede TCP/IP com fio – R\$ 120
- Diversos:
  - Acelerômetro, giroscópio
  - Fingerprint scanner (U\$ 120)
  - Flexiforce
  - Humidade, álcool,

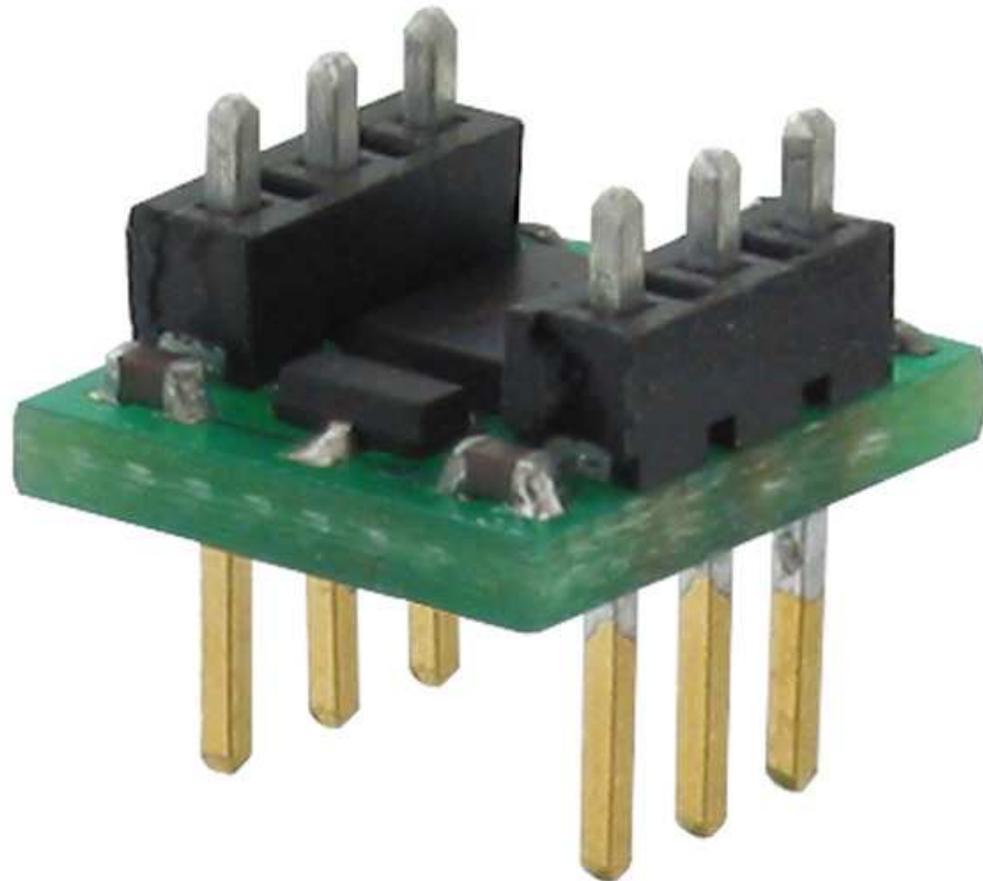
# Componentes para robótica

- Hacking / Circuit bending / Reciclagem
  - GPS da Garmin
  - iPhone
  - Telas de laptop
  - Telas de celular Nokia antigo
  - Carrinho de controle remoto
  - Motores de impressoras, drives, scanners, etc.

# Ping



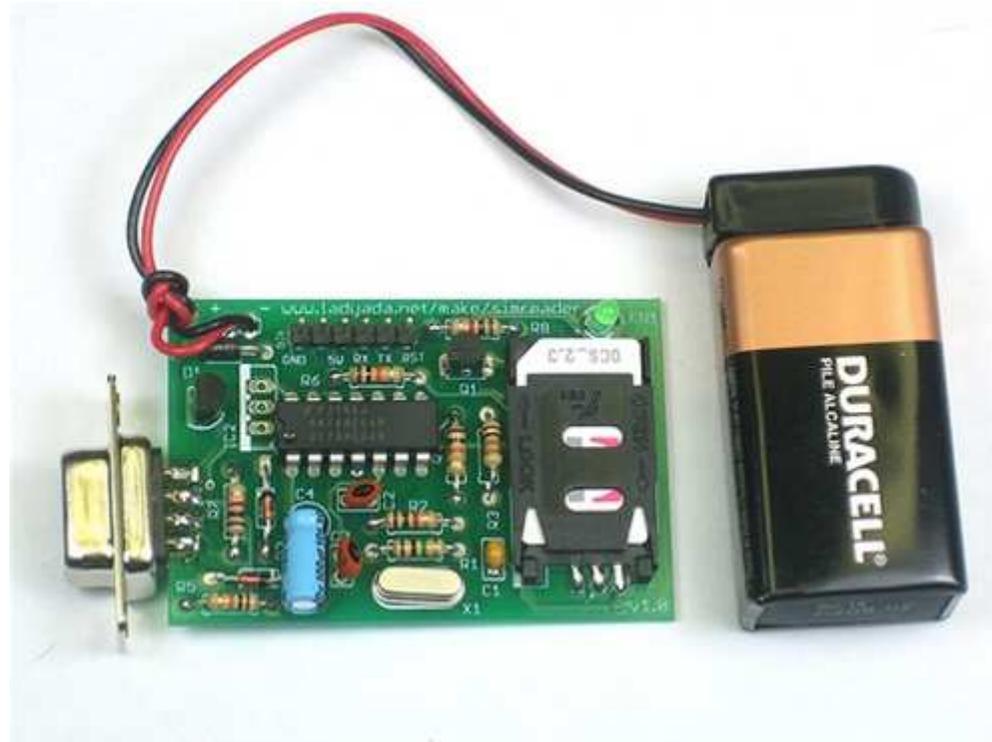
# Bússula



# LCD Touch



# SIM Reader



# Wave Shield



# XBee



# Lojas de componentes

- [www.parallax.com](http://www.parallax.com)
- [www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com)
- [www.makershed.com](http://www.makershed.com)
- [www.liquidware.com](http://www.liquidware.com)
- [www.ladyada.net](http://www.ladyada.net)
- [www.adafruit.com](http://www.adafruit.com)

# Agenda

- Introdução;
- Controladores, kits e devices
- Circuitos e componentes
- **Ingressando na eletrônica / robótica**
- Projetos Globalcode
- Demos

# Porque praticar?

- Conhecer profundamente conceitos fundamentais;
- Problemas inusitados raros em ambientes corporativos;
- Praticar codificação;
- Diversão;
- Reciclagem eletrônica;
- Possibilidade de invenções de sucesso;
- Baixo custo de adesão;

# Startup Kit

- Resistores, capacitores, diodo, transistor, relê;
- Buzzer, LDR, potenciometro, piezo
- Motor DC
- Ponte H
- Protoboard
- Ferro de solda, estanho, desoldador;
- Jogo de chaves, 3ª mão,
- Santa Efigênia: Mult – Circuit New

# Agenda

- Introdução;
- Controladores, kits e devices
- Circuitos e componentes
- Ingressando na eletrônica / robótica
- **Projetos Globalcode**
- Demos

# Projetos Globalcode

- Lançamento Program-ME
- Curso Eletrônica, Arduino e Robótica
- [www.javarduino.org](http://www.javarduino.org) = Compilador Java para Arduino
- [www.eletronlivre.com.br](http://www.eletronlivre.com.br) = Democratização da Eletrônica, Programação e Internet

# Agenda

- Introdução;
- Controladores, kits e devices
- Circuitos e componentes
- Ingressando na eletrônica / robótica
- Projetos Globalcode
- **Demos**

# Surf-bot

- 2 Sun Spots para instrumentação e comunicação com PC;
- 1 Arduino para controle de motores e sensores;
- 2 Motores DC com redução de 100 RPMs;
- Sensor de Luz;
- Sensor de distância;
- DEMO: código Java e código Arduino

# Contatos e sites

➤ [vinicius@globalcode.com.br](mailto:vinicius@globalcode.com.br)

➤ Time Eletrônica & Robótica Globalcode:

➤ Paulo Carlos dos Santos

➤ Benedicto Franco Junior

➤ Julio Viegas

➤ Dr. Spock

➤ José Luis Sanchez Lorenzo

# Contatos e sites

- [vinicius@globalcode.com.br](mailto:vinicius@globalcode.com.br)
- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [www.javarduino.org](http://www.javarduino.org)
- [blog.globalcode.com.br](http://blog.globalcode.com.br)