



Prof. Dr. Alexandre de Castro Maciel
DEPARTAMENTO DE FÍSICA (CCN-UFPI)
GRUPO DE INSTRUMENTAÇÃO EM FÍSICA – NPEX-EF
GRUPO DE ELETRÔNICA ORGÂNICA E NANOTECNOLOGIA
acmaciel@ufpi.edu.br

Instrumentação e prototipagem aplicados no Ensino, Pesquisa e Inovação

Visão Geral

- Instrumentação
- Aplicações
- Como se faz?
- Na sala de aula
- No mundo aplicado
- Como aprendizado
- Arduino
- Outras ferramentas

Instrumentação

Arduino e outros
dispositivos



Prototipagem
aplicados no Ensino,
Pesquisa e Inovação

Instrumentação



Instrumentação é um termo genérico para um conjunto de instrumentos e técnicas usados para indicar, medir e guardar valores de grandezas físicas.

Instrumentação

Instrumentação pode ser referir tanto a um simples termômetro de leitura direta quanto a um sistema de controle industrial com múltiplos sensores e atuadores.



Aplicações

Exemplos de instrumentação aplicada.



CMS - LHC - CERN

Aplicações

Exemplos de instrumentação aplicada.



NASA

Aplicações

Exemplos de instrumentação aplicada.



Exemplos de instrumentação aplicada.



Aplicações

Exemplos de instrumentação aplicada.



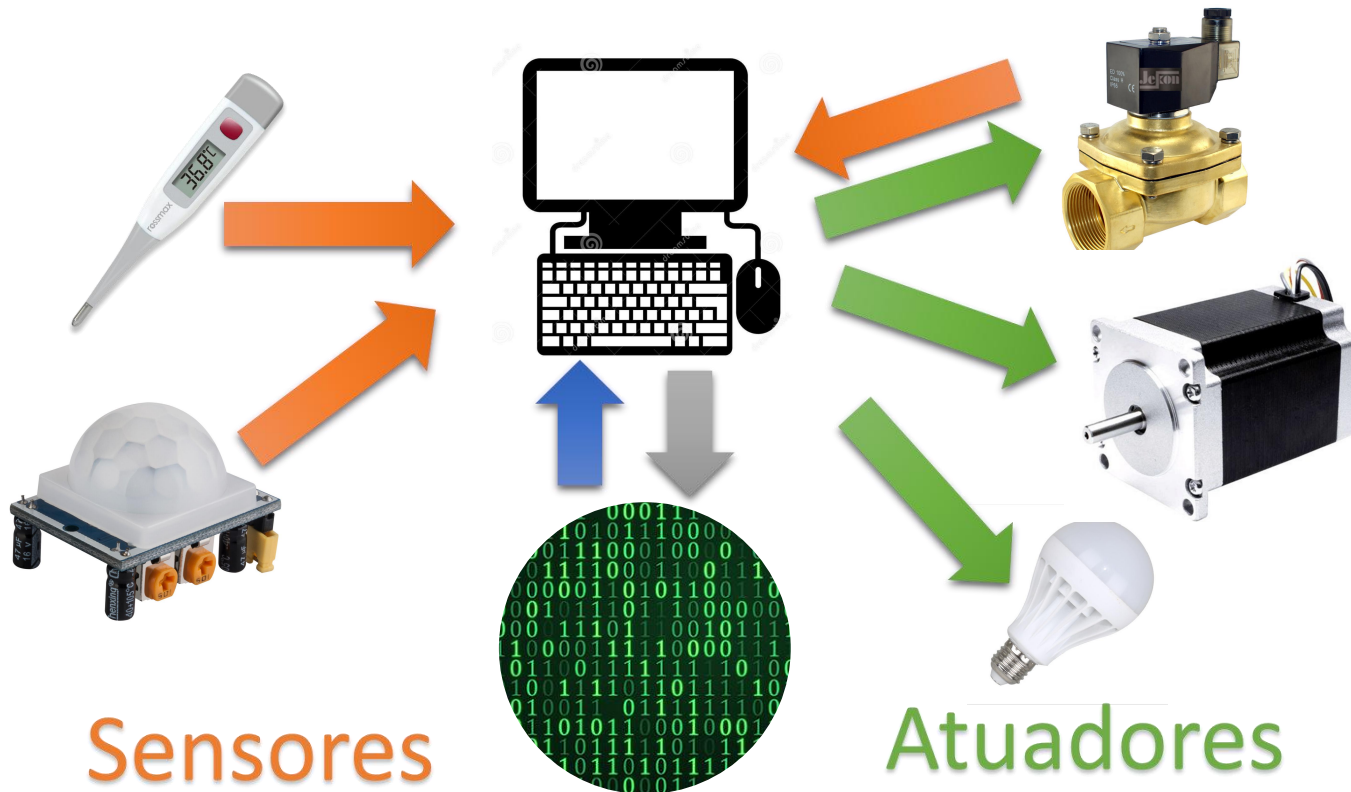
Aplicações

Exemplos de instrumentação aplicada.



Como se faz?

Como fazer uma instrumentação?

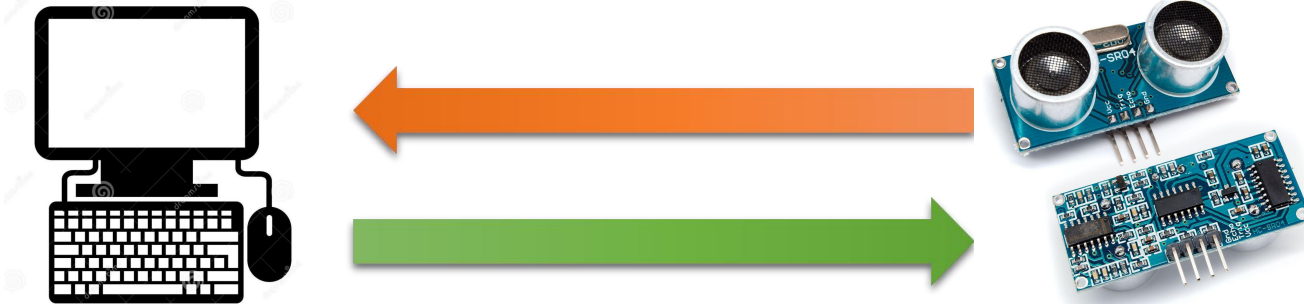


Como se faz?

Como se dá a comunicação?

Meios de comunicação

- Sinais elétricos (conexão com fios)
- Ondas eletromagnéticas (wifi, bluetooth, etc)

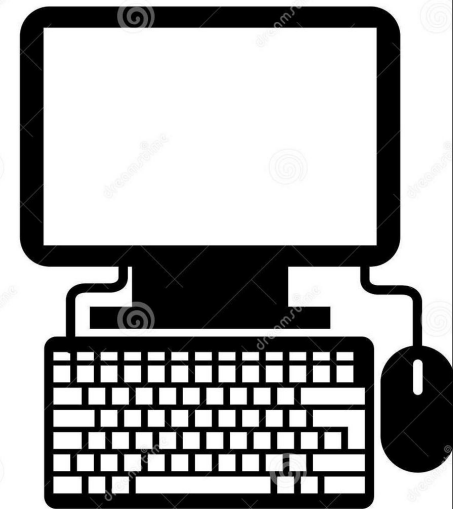
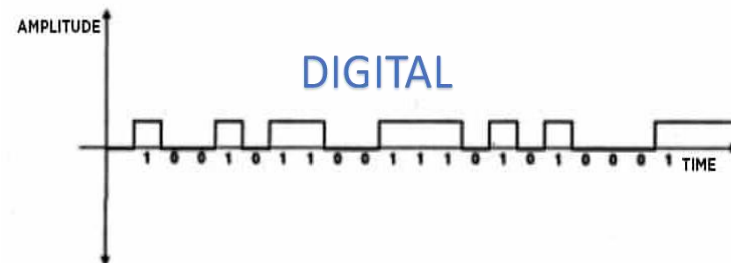


Tipos de sinais

- Sinais analógicos
- Sinais digitais

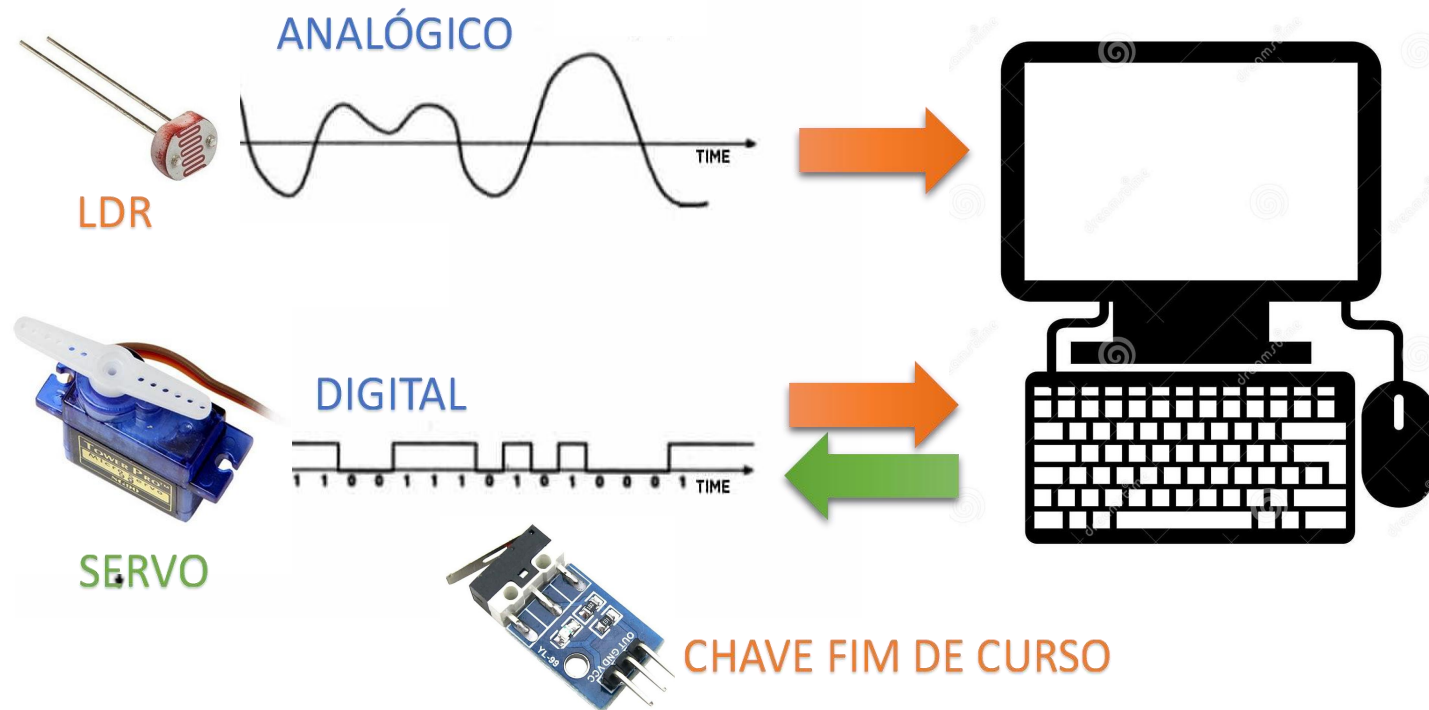
Como se faz?

Sinal analógico e digital



Como se faz?

Sinal analógico e digital



Na sala de aula

Instrumentação no Ensino de Ciências



Plano Inclinado de Galileo

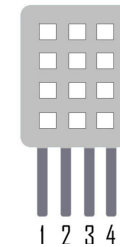
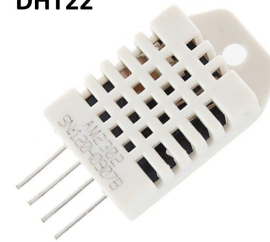
No meio ambiente

Instrumentação no Meio Ambiente



Estação meteorológica

DHT22



- 1 - VCC
- 2 - DADOS
- 3 - N.C
- 4 - GND

CI BMP180

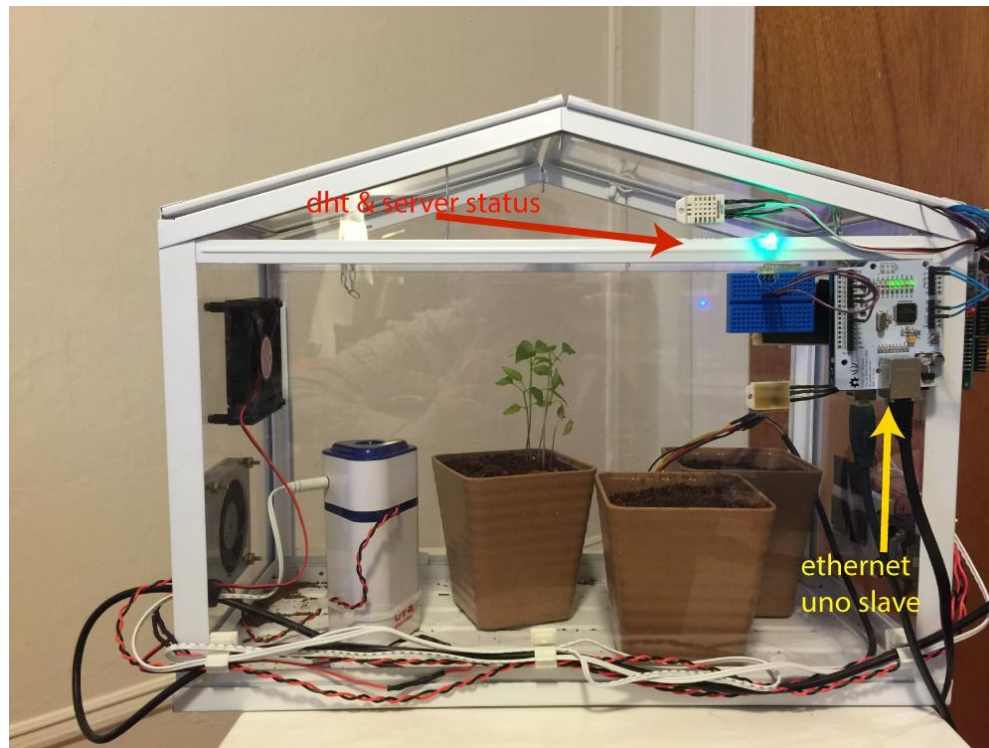


Regulador de tensão



Em produção

Instrumentação no Ambientes de produção



Estufa automatizada

Como aprendizado

Instrumentação como aprendizado



Requisitos básicos

- ✓ Baixo custo
- ✓ Disponibilidade
- ✓ Informação

Como aprendizado

Instrumentação como aprendizado



Requisitos básicos

- ✓ Baixa complexidade
- ✓ Disponibilidade
- ✓ Informação



Placas de
Desenvolvimento

Como aprendizado

Instrumentação como aprendizado

São placas de circuito impresso do tipo System-on-Chip (Processador e memória RAM incorporados) com diversas entradas e saídas, seja em forma de pinos, ou por conexão USB.

- ✓ Arduino
- ✓ Raspberry Pi
- ✓ ESP32 (IoT)
- ✓ Coral (IA)
- ✓ ...



Arduino

Arduino



<https://www.arduino.cc/>

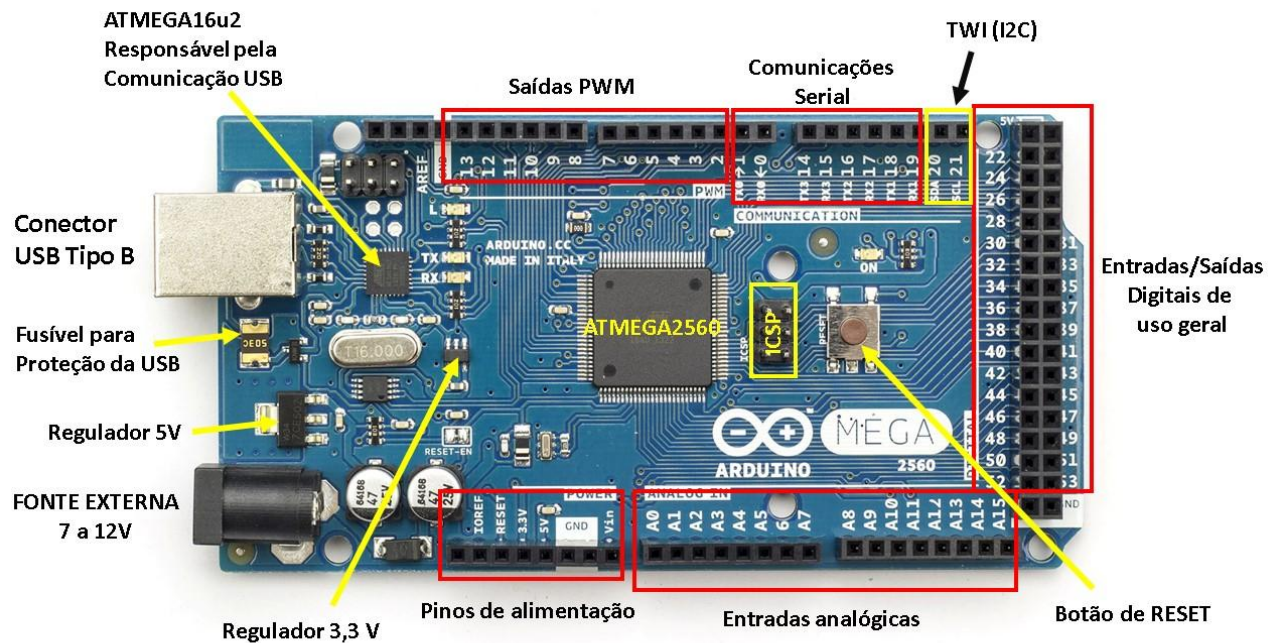
Arduino

Visão geral de uma placa Arduino UNO



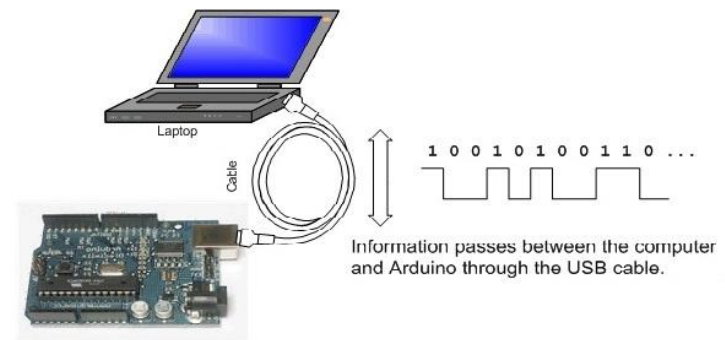
Arduino

Visão geral de uma placa Arduino MEGA 2560

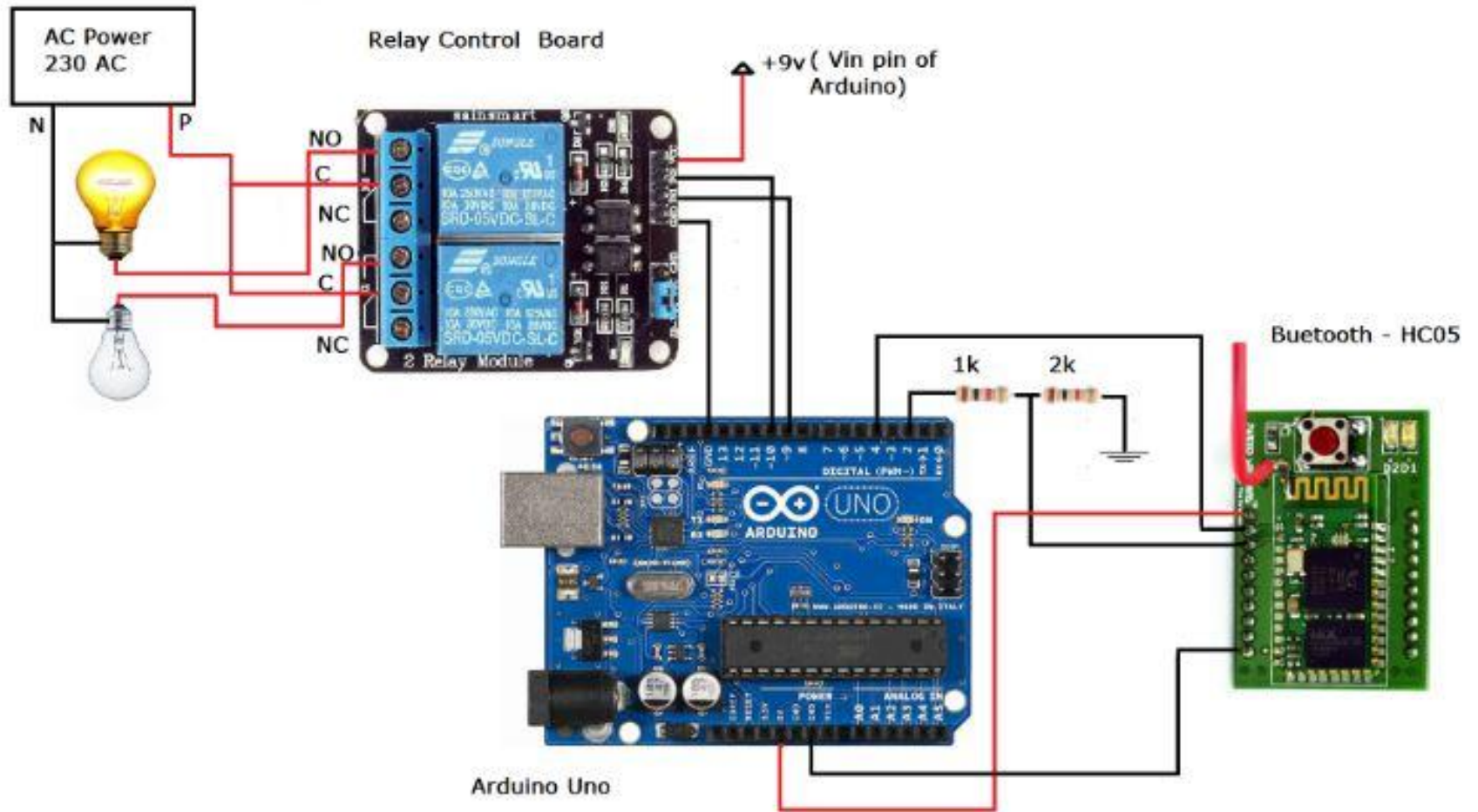


Arduino

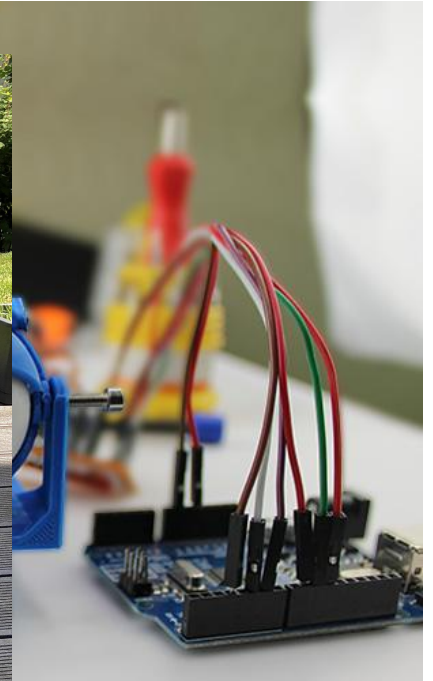
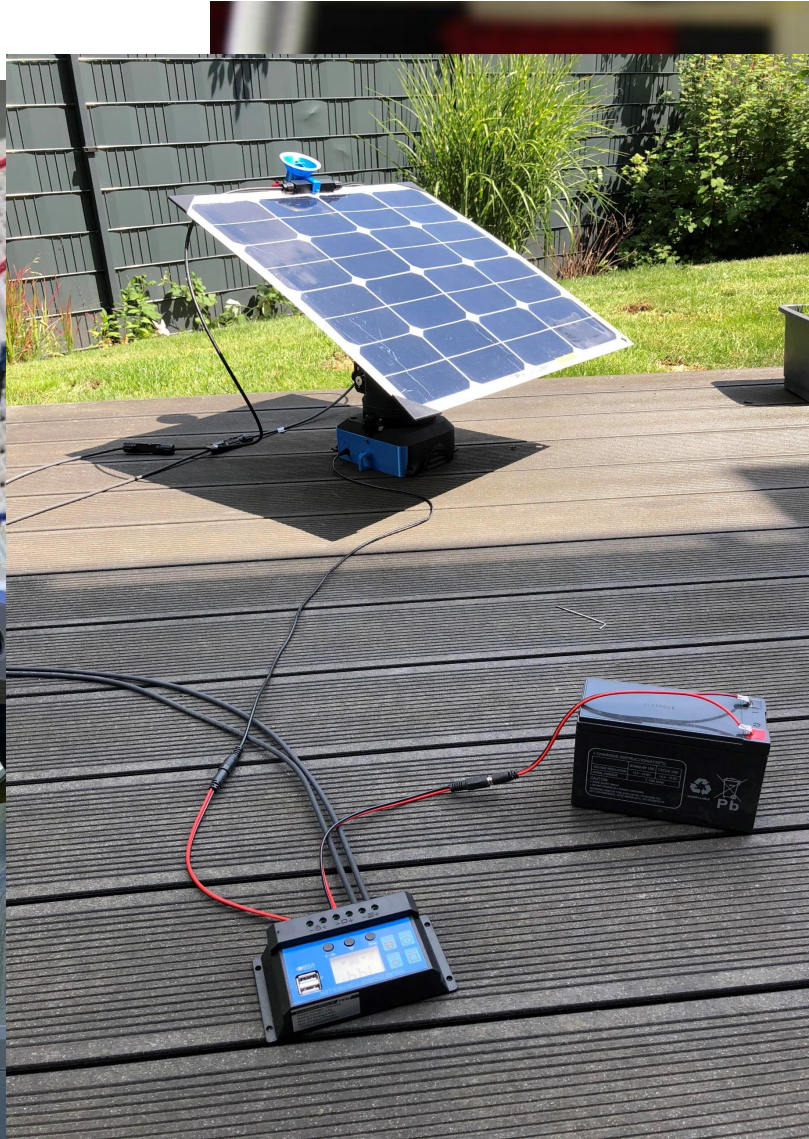
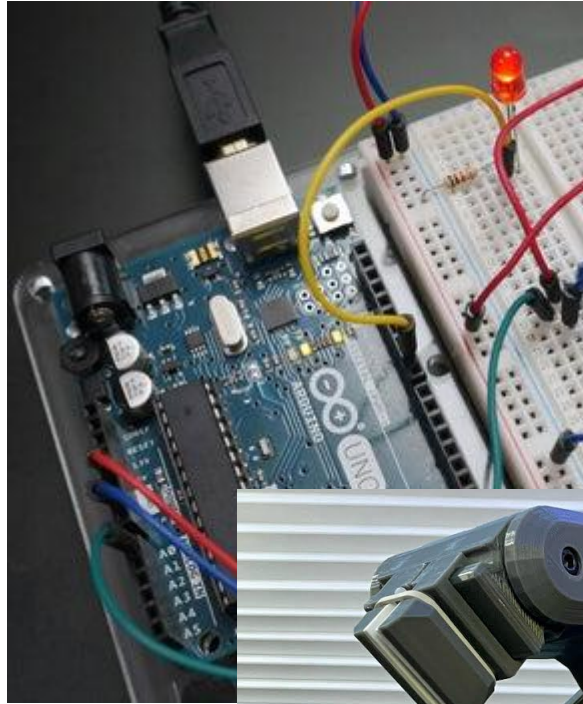
Conectando uma placa Arduino ao PC



Projetos



Projetos



Custos

PROMOÇÃO



Kit Maker para Arduino

R\$ 284,90 ~~R\$ 299,90~~

[Eletrogate - Arduino e Robótica](#)

★★★★★ (98)



Mega Kit Robótica Para Arduino
Uno e + 200 pcs com Tutorial

R\$ 399,99

[Amazon.com.br](#)

Frete grátis

PROMOÇÃO



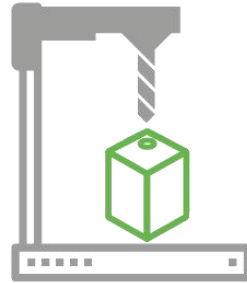
Kit Iniciante para Arduino

R\$ 119,60 ~~R\$ 125,90~~

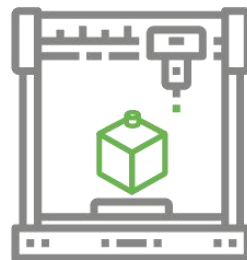
[Eletrogate - Arduino e Robótica](#)

★★★★★ (16)

Outras Ferramentas



Fabricação Subtrativa



Fabricação Aditiva

Outras Ferramentas

Desenvolvimento de uma plataforma de aquisição de dados e controle de instrumentos para laboratórios de Ensino de Física

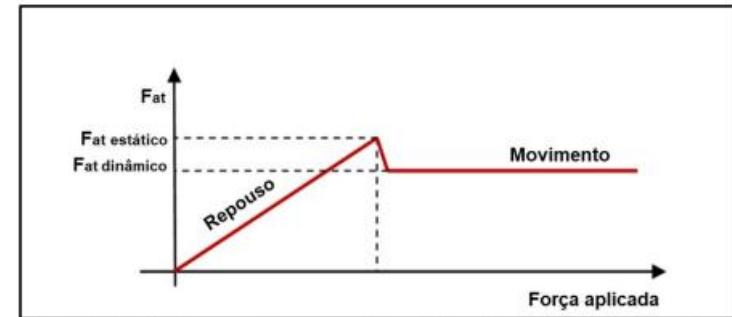
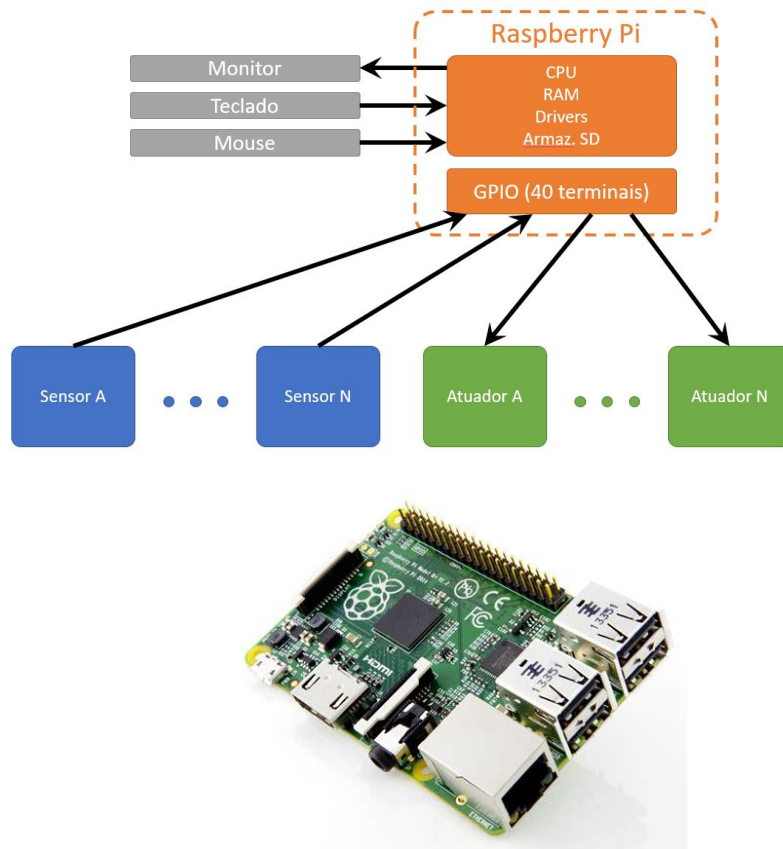


Figura 13: Resultado esperado para o gráfico da força de atrito versus força aplicada. Fonte: CCDM.ufscar.

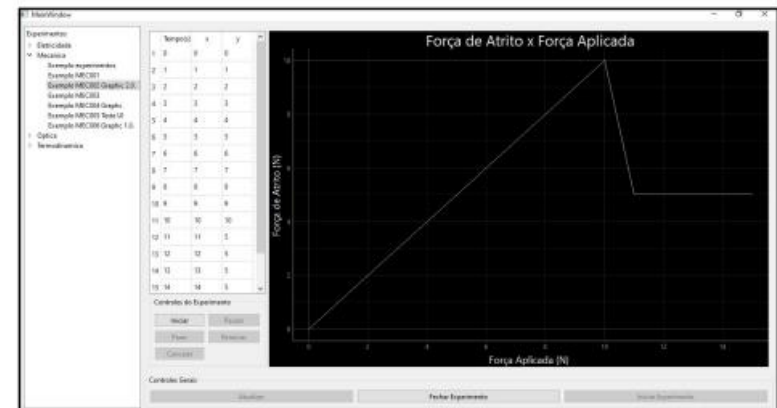


Figura 14: Resultado Obtido na Simulação. Fonte: Autor.

Outras Ferramentas

Desenvolvimento de um sistema de medidas para OFETs



Figura 2.4- Eletrômetro Keithley

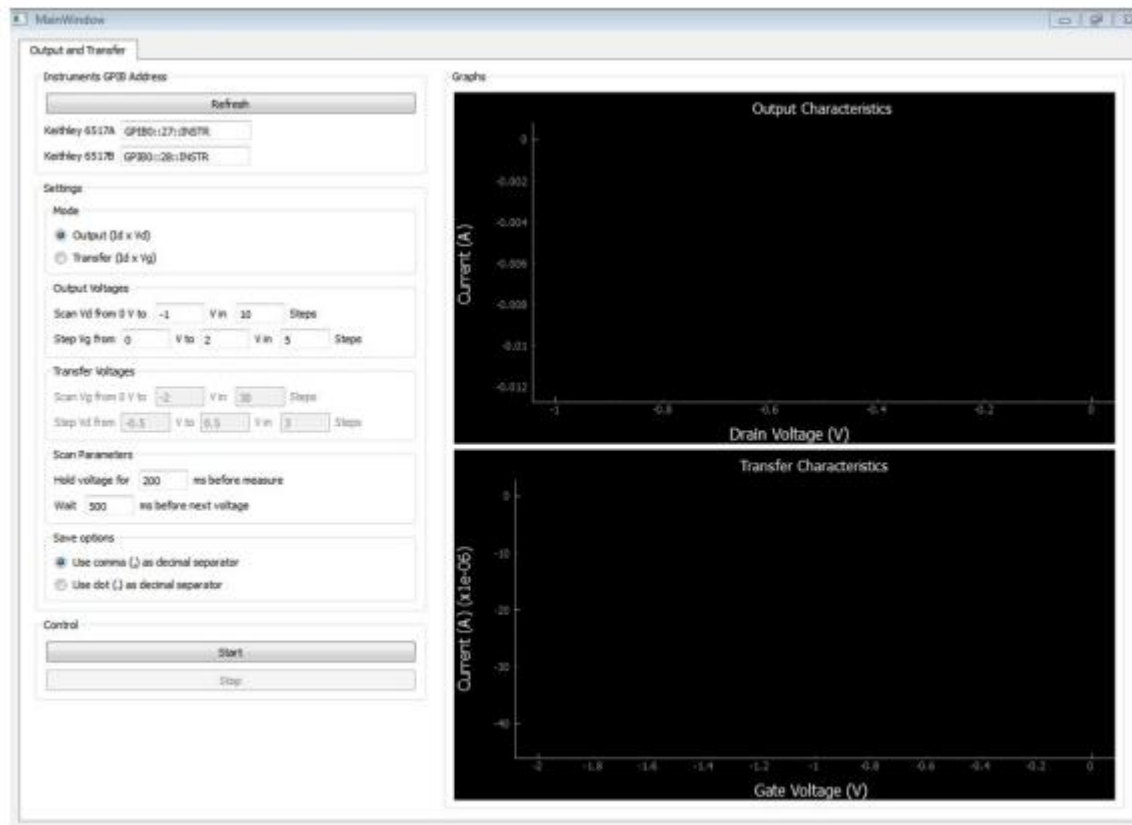


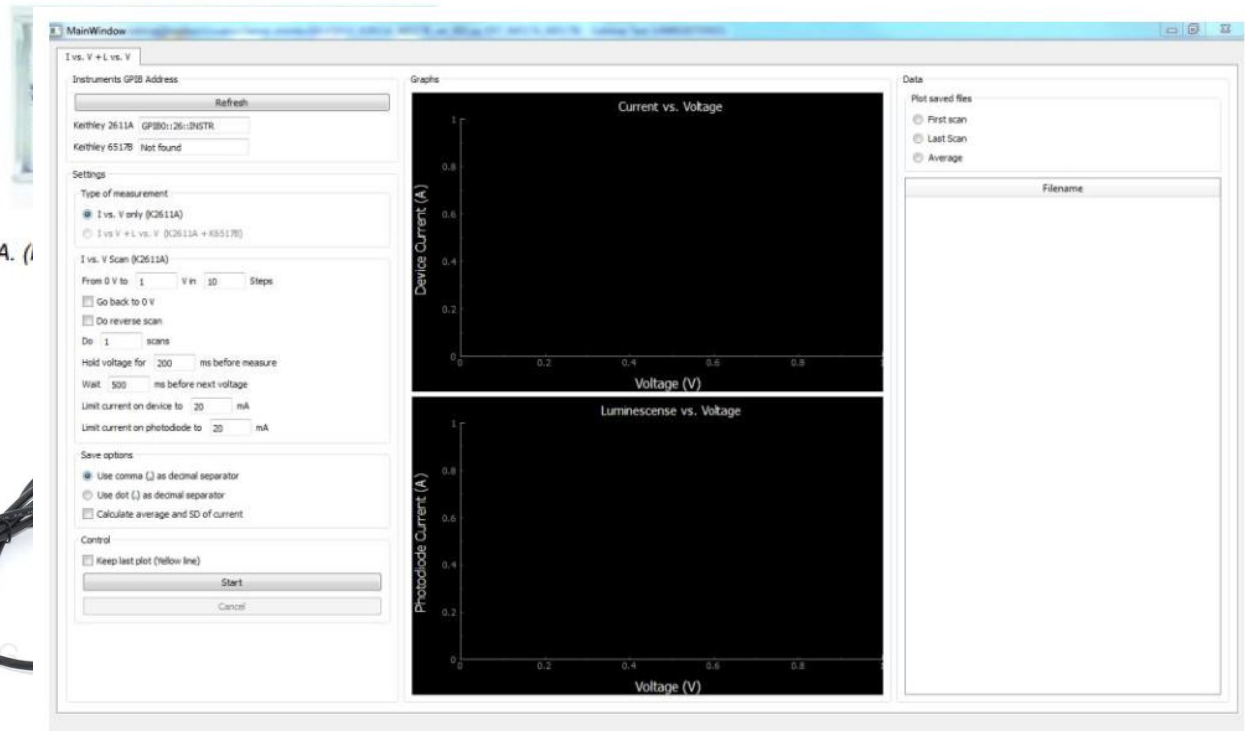
Figura 3.2: interface do CIAD-OFET (Fonte: Autor).

Outras Ferramentas

Sistema de Controle e Aquisição de Dados IV e LV.



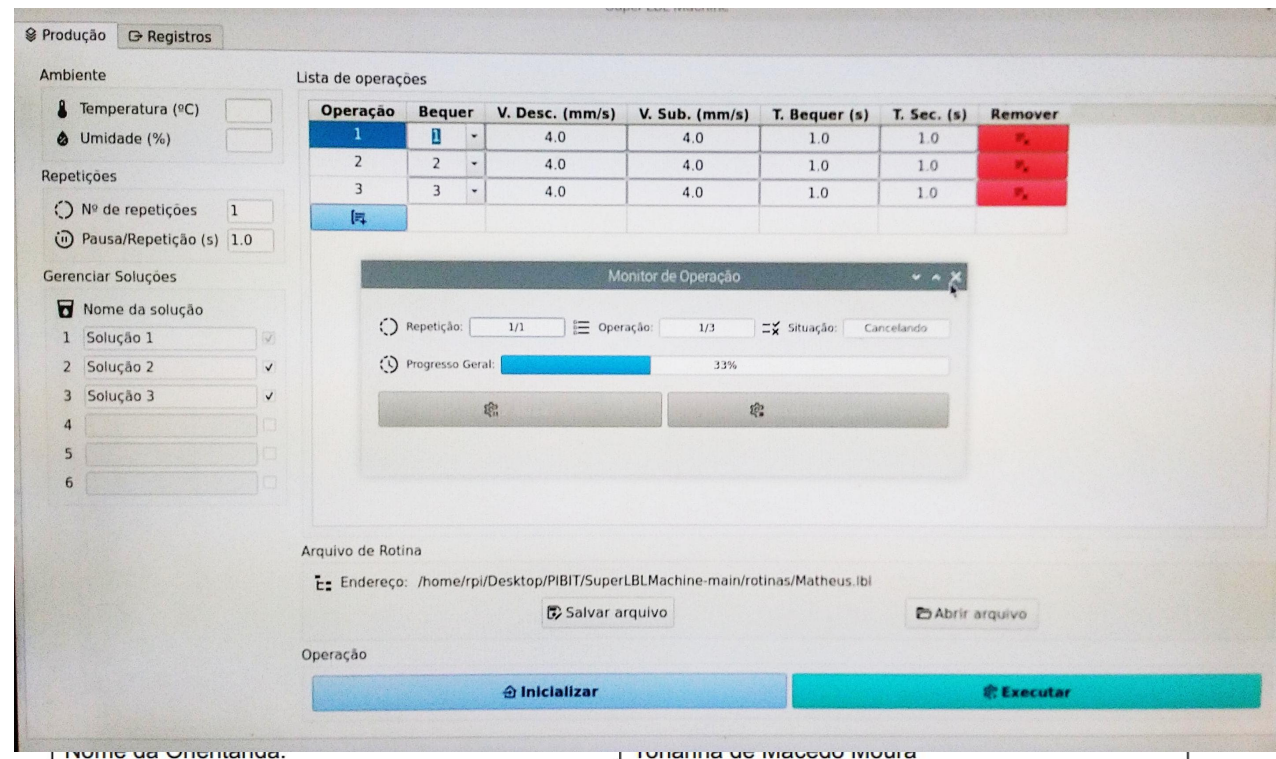
Figura 2.4- Eletrômetro Keithley modelo 6517A. (i)



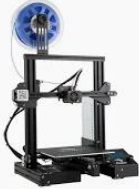
2021.Patente: Programa de Computador. Número do registro: BR512022003113-2, data de registro: 01/06/2021, título: "Sistema de Controle e Aquisição de Dados IV e LV" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Outras Ferramentas

Desenvolvimento de uma Máquina de Produção de Filmes Ultrafinos Utilizando a Técnica de Automontagem Layer-by-Layer



Custos

 Impressora Creality 3D... R\$ 1.119,00 Mercado Livre Frete grátis	 Impressora 3D Creality FDM... R\$ 1.099,00 Amazon.com...	 Impressora 3d creality Ende... R\$ 500,00 AliExpress.com Frete grátis	 Creality 3D Impressora... R\$ 1.199,00 Amazon.com...	 PROMOCÃO ENDER 3 V3 SE / ENVIO... R\$ 1.539,00... 3D Lab	 PROMOCÃO ENDER-3 Impressora 3D Ender-3... R\$ 503,27 AliExpress.com Frete grátis	 PROMOCÃO Impressora 3D Ender 3 Neo R\$ 1.299,00... 3D Lab	 Impressora 3d Creality End... R\$ 1.129,71 KaBuM!
--	---	---	---	---	--	---	--

PLA ABS PETG Garrafa PET Tipos Preço Creality Extrusora Transparente

Aproximadamente 1.130.000 resultados (0,61 segundos)

Patrocinado :

 Filamento Abs 1.75mm 1kg... R\$ 64,49 Mercado Livre	 Pack de 5 Cores ABS... R\$ 94,01 3D Lab	 Filamento PLA Branco Dent... R\$ 104,90 Amazon.com... Frete grátis	 Filamento PLA Azul Velvet... R\$ 104,90 Amazon.com... Frete grátis	 Filamento ABS PREMIUM... R\$ 65,89 3D Lab	 Filamento PLA Impressora 3... R\$ 23,12 AliExpress.com	 Filamento PLA Preto Velvet... R\$ 104,90 Amazon.com... Frete grátis	 Filamento Impressão 3... R\$ 132,90 Mercado Livre Frete grátis
--	---	---	---	--	--	--	---

Prof. Dr. Alexandre de Castro Maciel

DEPARTAMENTO DE FÍSICA (CCN-UFPI)

GRUPO DE INSTRUMENTAÇÃO EM FÍSICA – NPEX-EF

GRUPO DE ELETRÔNICA ORGÂNICA E NANOTECNOLOGIA

acmaciel@ufpi.edu.br

Muito Obrigado