

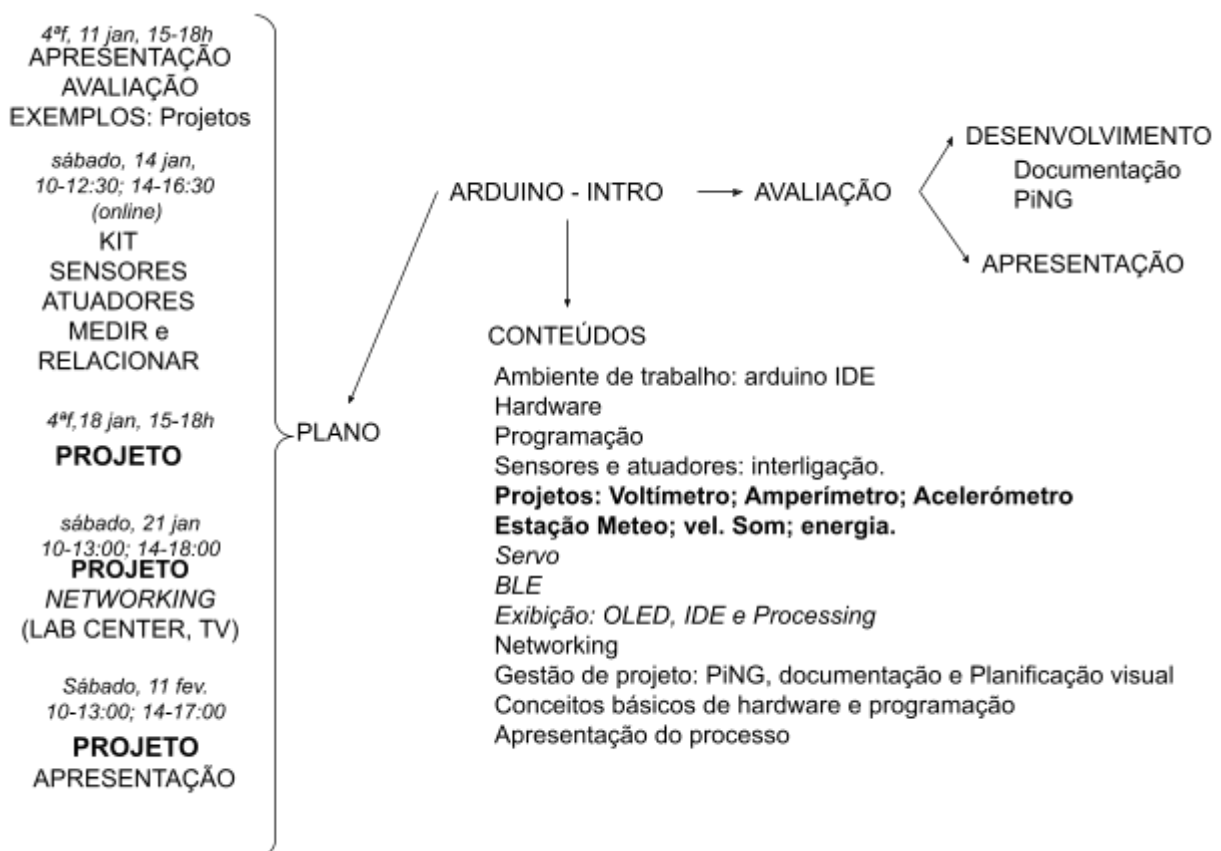
# ARDUINO Física - Formação de professores

## Plano de trabalho

Data de receção 23-05-2022 Nº processo 117666 Registo de acreditação CCPFC/ACC-116655/22

Data do despacho 06-07-2022 Nº ofício 4877 Data de validade 06-07-2025

Estado do Processo C/ Despacho - Acreditado



# Índice

## [Índice](#)

[Material e software](#)

[Metodologia](#)

## [Agenda](#)

## [Documentação](#)

## [Avaliação](#)

[Sessão 1 - 4ªf, 11 jan](#)

[Sessão 2 - sábado, 14 jan, 10-12:30; 14-16:30](#)

[Sessão 3 - 4ªf, 18 jan, 15-18h](#)

[Sessão 4 - Sáb. 21 jan, 10-12:30; 14-16:30](#)

[Sessão 5 - Sáb. 11 fev, 10-12:30; 14-16:30](#)

## [LINKS úteis](#)

## [Referências](#)

[Referências globais ARDUINO](#)

[Bibliografia](#)

[Projetos](#)

[Simples](#)

[Projetos \(avançado\):](#)

[Simulação](#)

[Processing](#)

[Gestão de projeto](#)

[Comunicar](#)

[HARDWARE](#)

[Science Journal](#)

## Material e software

Computador portátil

Software instalado: processing, Arduino IDE;

Registo: Tinkercad; MIRO; wikifactory;

link github: <https://github.com/LabAbertoFabLab/ArduinoFisica>

## Metodologia

Estratégia indutiva com recurso ao desenho instrucional 4C/ID.

Trabalho de projeto (gestão), gestão da Carga Cognitiva e aprendizagem a partir do cérebro.

# Agenda

Sessão	Tema	Conteúdos	Objetivos educativos
1 4ªf, 11 jan, 15-18h	APRESENTAÇÃO AVALIAÇÃO  EXEMPLOS: <b>Projetos</b>	Ambiente de trabalho: arduino IDE; Tinkercada; processing <b>Acelerómetro</b> <b>Projetos: Voltímetro;</b> <b>Amperímetro; energia.</b> <b>Estação Meteo; velocidade</b> <b>do Som;</b>  <b>outros:</b> <b>voltímetro; bmp; uv;</b> <b><u>Divisor de tensão: “floating”;</u></b>	Análisar dados Identificar limites Costumizar: IDE (ferramentas, Biblioteca) Analisar o código: setup() e loop(); bibliotecas; funções; PiNG  Documentar: wikifactory; instructables; github; (...) Gestão de projeto: miro; (...) Comunicar: canva;(...)
2 sábado, 14 jan, 10-12:30; 14-16:30 (online)	mãos à obra	KIT SENSORES ATUADORES MEDIR e RELACIONAR Hardware (KIT) Programação Sensores e atuadores: medir e interligar. Apresentar medições no ecrã Simular e documentar	Mostrar ( <i>Display</i> ) de dados: processing e comunicação serial Diferença entre Sensores e atuadores. Medir: identificar limites; simular, testar, interligar e aplicar; TINKERCAD PiNG  outras: Utilizar o telemóvel: science journal Usar o Processing
3 4ªf, 18 jan, 15-18h	<b>PROJETO</b>	PLACA ARDUINO Gestão de projeto: documentação e Planificação (linha de tempo) Desenvolvimento	Gerir um projeto: processo helicoidal, PiNG Documentar Comunicar Apresentar
4 Sáb. 21 jan 10-13:00; 14-18:00	<b>PROJETO</b> <i>Networking</i>	Conceitos básicos de hardware Partilhar, discutir, testar e apresentar projeto (testar apresentação)	Trabalho em grupo: <i>networking</i> ;
5 Sáb. 11 fev 10-13:00; 14-17:00	<b>Apresentação</b> <b>PROJETO</b>	Simular e testar Testar apresentação: focar	PiNG Usar o feedback, refazer Comunicar Desenvolvimento do projeto documentar Simular e testar Usar o feedback, refazer

## Documentação

[illegible]

# Avaliação

Assiduidade	DESENVOLVIMENTO				APRESENTAÇÃO		
	PiNG: Progresso	PiNG: necessidades	PiNG: objetivos	Documentação	Ideia	Processo	futuro
de 0% a 5%	10%	10%	10%	20%	10%	20%	15%
5	10	10	10	10	20	15	20

DESENVOLVIMENTO (Avaliação em três momentos diferentes: sessões 2, 3 e 5)

**PiNG** - Apresentação do progresso feito, as necessidades e os objetivos para os passos seguintes (apresentações informais, máximo 3 minutos);

**Documentação**: ideia; plano; descrição do processo: código usado; material; conclusão: estado do projeto (Que objetivos atingidos? O que já faz? Dificuldades sentidas) e perspectivas de futuro/aplicabilidade;

## **APRESENTAÇÃO** (individual)

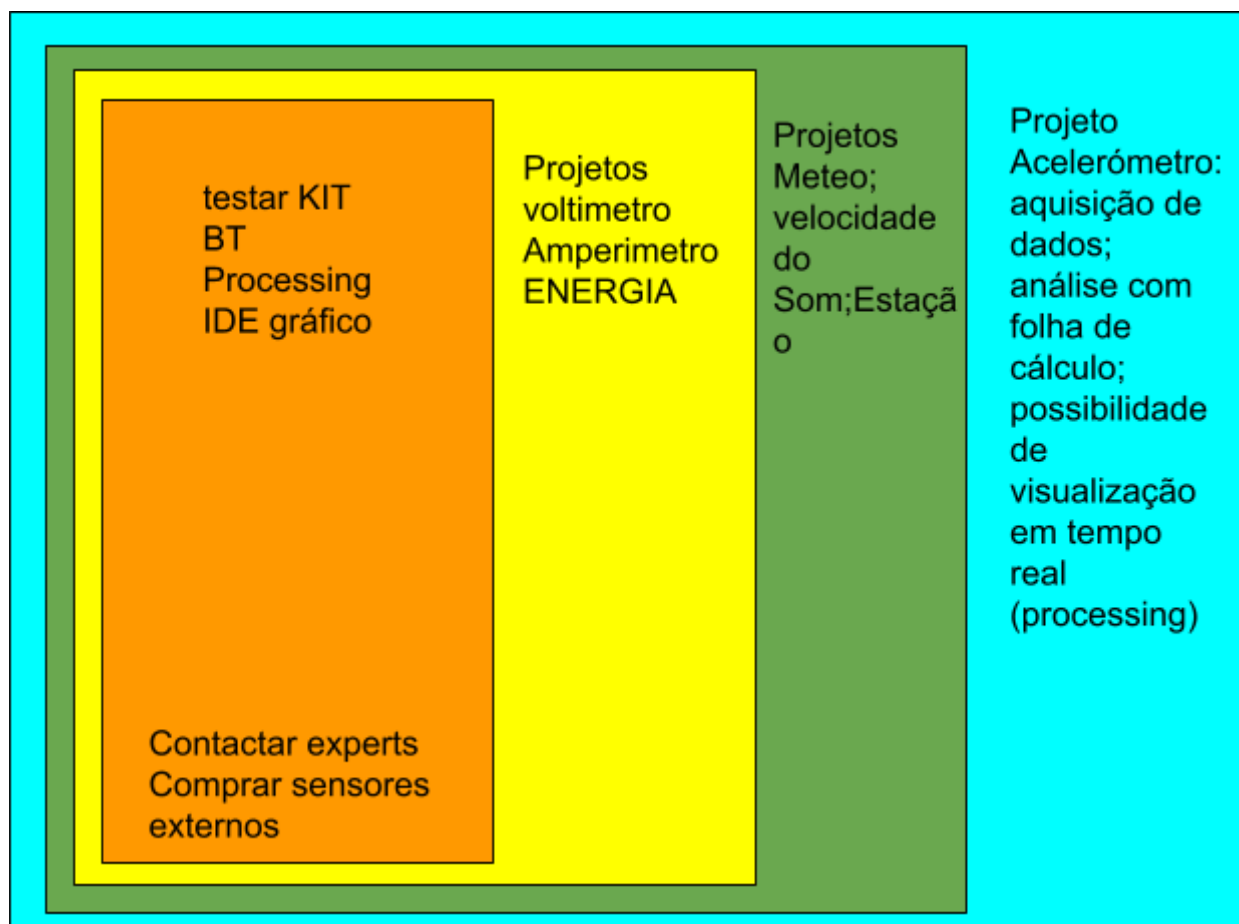
Apresentação (10 min): ideia inicial e como se foi desenvolvendo ao longo do processo;

NOTA IMPORTANTE: o que conta não é o produto final mas o processo; descrição breve dos momentos cruciais do projeto e o futuro/aplicabilidade do mesmo.

NOTA: o suporte da apresentação pode ser totalmente analógico, sem apresentação de slides: fica ao critério de quem apresenta.

## Sessão 1 - 4ªf, 11 jan

Apresentação; Avaliação; projectos; customizar ARDUINO;



**Ideia base** da formação: desenvolver atividades concretas para serem aplicadas em sala de aula, baseadas na aquisição de dados por sistemas digitais a partir de sensores e na placa de desenvolvimento ARDUINO no KIT SEED;

**Plano de trabalho:** apresentação (ver agenda);

**Constrangimento:** executar o projeto (todo o trabalho) em equipa e durante apenas as sessões (sem telemóvel por perto):

*NOTA IMPORTANTE:*

*10h (Conhecimento) + 10h (Projeto) + 5h (apresentação e documentação)*

**Avaliação:** apresentação do processo (na última sessão), PiNG e documentação;

**EXPECTATIVAS:** Apresentação do grupo;

**Projeto:** duas opções: melhorar e aplicar uma das atividades que vamos realizar; ou, não aconselhável, se tem pouco tempo de utilização destes ambientes, desenvolver um projeto próprio; aconselhável se já há algum conhecimento prévio.

**Colaboração:** utilizar os projetos apresentados.

Analisar dados; Identificar limites para utilização em sala de aula; melhorar alguns aspectos;

**Projectos:**

**Documentar:** escolher o serviço online onde se sentem mais à-vontade e registar em resumo o que foi feito:

- que projeto foi utilizado?
- Componentes do Programa do IDE identificados: bibliotecas; variáveis; comunicação; loop(); setup();
- material utilizado;
- que potencial tem para utilização em sala de aula? A melhorar?



Analisar o código: setup(), loop(), MENU: ferramentas; bibliotecas a instalar; programação: sequencial e condicional (exemplos dos projetos); MENU: EXEMPLOS (as bibliotecas têm diversos).

**Preparar a próxima sessão 2:**

conta no Tinkercad;

instalar IDE do ARDUINO e PROCESSING;

**Costumizar:** IDE: instalar bibliotecas (stepper; servo; DHT 11; HCS04);

Links úteis (ver na referência)

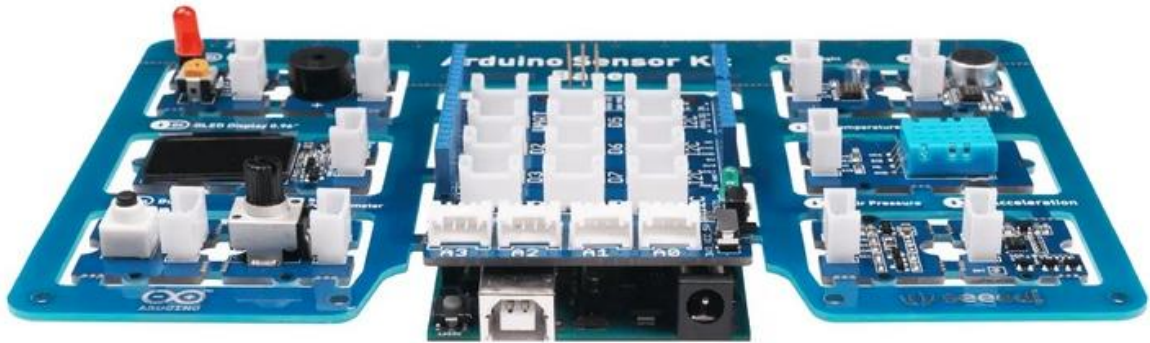
**Resumo da sessão seguinte:**

1. Utilizar o sensor KIT (<https://sensorkit.arduino.cc/>);
2. Simular;
3. Diferença entre sensor e atuador;
4. Ler um pin analógico;
5. Usar um condicional;
6. Utilizar o OLED (e processing???)
7. Documentar;



## Sessão 2 - sábado, 14 jan, 10-12:30; 14-16:30

mãos à obra



### MANHÃ

ZOOM: Arduino Física

Hora: 14 jan. 2023 10:00 da manhã Londres

Entrar na reunião Zoom

<https://us02web.zoom.us/j/85903885784?pwd=UGFXV0FQQmdUNjdORkdvb2xjV2dYdz09>

ID da reunião: 859 0388 5784

Senha de acesso: 755002

### REVER

Customização do ambiente de trabalho no computador: o que vamos precisar de saber? exemplos; tipo de placa; comunicação serial; instalar bibliotecas; drivers; Conta no TINKERCAD; ARDUINO IDE e PROCESSING instalados

Introdução ao ARDUINO: usar o actuador LED e o sensor botão;

Procedimento: escolher o sensor e/ou atuador seguinte: simular no Tinkercad; testar fisicamente; documentar; apresentar informalmente à equipa; (atenção há um sensor que não está no tinkercad (sound sensor)); documentar; apresentar;

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

Diferença entre Sensores e atuadores.

Medir: identificar limites; simular, testar, interligar e aplicar;

### TARDE

Conclusão do procedimento com os restantes sensores: análise do código básico no exemplo read analog voltage; incluir condicional para activar LED;

OLED: Mostrar (*Display*) de dados: processing e comunicação serial

## **PiNG**

Apresentação entre-pares: o que aprendi; problemas; o que penso fazer?

Outras ideias:

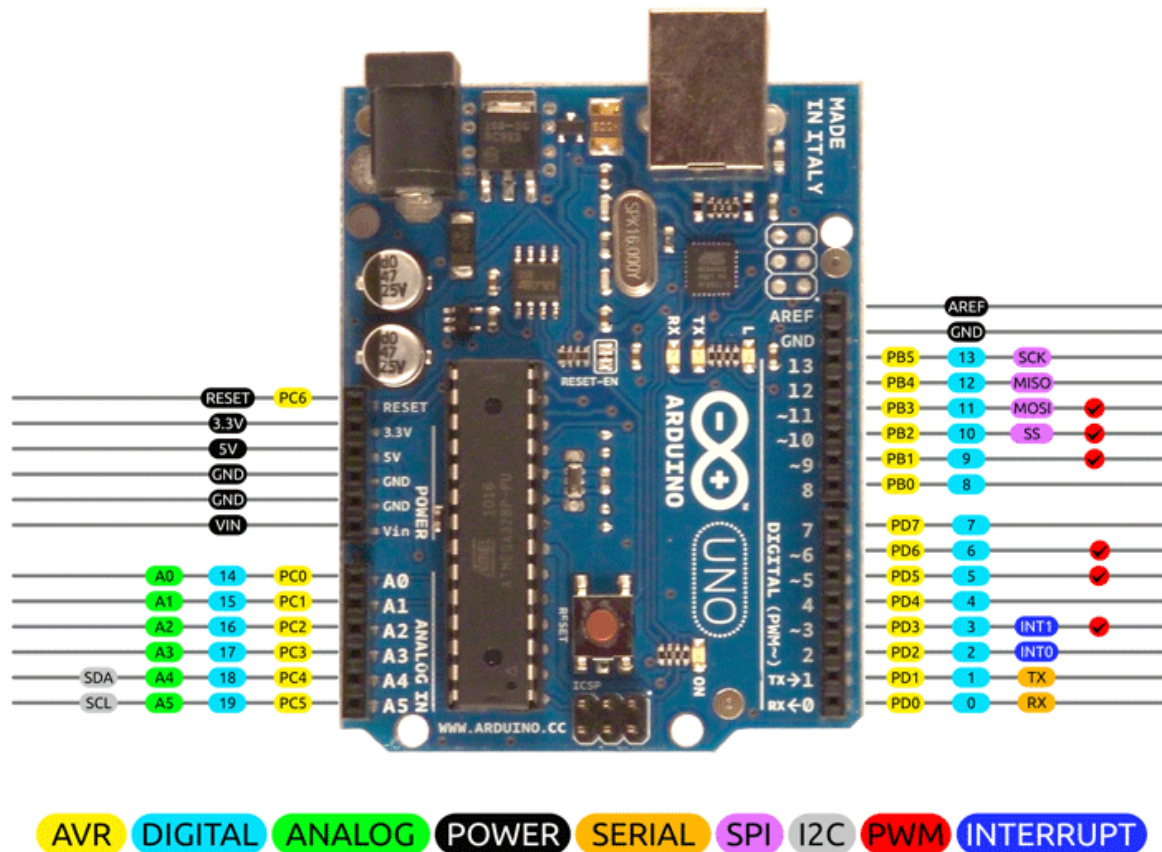
Utilizar o telemóvel: science journal; Usar o Processing

### **Resumo da sessão seguinte:**

1. Rever: dúvidas;
2. Projeto: gestão de projeto;
3. Escolher projeto;
4. Documentar;

## Sessão 3 - 4ª, 18 jan, 15-18h

Escolher o projeto



CC BY SA 2014 by Bouni  
Photo by Arduino.cc

### EXPECTATIVAS

REVER os pontos chave discutidos até aqui (dúvidas)

Analisar com algum detalhe a placa ARDUINO

(<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1IHR26dtLhrCZrCf8GxgesNKx6a7t0wpQ>);

Projeto: gestão de projeto (diferença entre projeto comercial/industrial e educativo)

palavras-chave para gestão do projeto: PiNG (Process in Needs and Goals)(exemplo imagem)

Gerir um projeto: processo helicoidal, PiNG (*Process, needs, Goals*)

Conceito de gestão de projeto: *Build-Measure-Learn*; medir o progresso, definir momentos-chave e priorizar as tarefas.

Documentar

Comunicar

Apresentar

Próxima sessão: networking;

## Sessão 4 - Sáb. 21 jan, 10-12:30; 14-16:30

### *Networking*

Lab Aberto Fab Lab

Lab center - Torres Vedras

R. José Eduardo César 8, 2560-288 Torres Vedras

<https://goo.gl/maps/VBPx1ER7u439jLrN7>

Estacionamento:

<https://goo.gl/maps/Fd35CanuWrGiDT12A>



### MANHÃ

Microcontrolador; Programação condicional e sequencial

Comunicação Serial, I2C, BT, WIFI

Diferença entre processador e microcontrolador;

Apresentação do que vou fazer?

Comunicação: Como e o quê? ver vídeo Tedx referências

### TARDE

networking: desenvolvimento do projeto

Sensores especiais

Convidados (a confirmar): Paulo Teixeira (FAB LAB EDP), David Rodrigues (IPLeiria);  
Álvaro Brito (ESCO); João Simões (LAB ABERTO FAB LAB; Marko Mauser (MAUSER);  
Hugo Silva (PLUX); Filipa Rei (ROBÓTICA CMTV); Alunos Física FCTUL

## Sessão 5 - Sáb. 11 fev, 10-12:30; 14-16:30

Apresentação do projeto



Desenvolvimento do projeto

Documentar

Simular e testar

Testar apresentação: focar

PiNG

Usar o feedback, refazer

# LINKS úteis

KIT: <https://wiki.seeedstudio.com/Grove-Beginner-Kit-For-Arduino/>

lições: <https://sensorkit.arduino.cc/>

Simular: <https://www.tinkercad.com/>

Documentar: wikifactory(<https://wikifactory.com/>); instructables; github;

Gestão de projeto: miro;

Comunicar: canva;

ZOOM: Arduino Física

Hora: 14 jan. 2023 10:00 da manhã Londres

Entrar na reunião Zoom

<https://us02web.zoom.us/j/85903885784?pwd=UGFXV0FQQmdUNjdORkdvb2xjV2dYdz09>

ID da reunião: 859 0388 5784

Senha de acesso: 755002

## Referências

### Referências globais ARDUINO

ARDUINO Física: <https://www.roma1.infn.it/people/organtini/>

Lições: <https://www.uclaphysics4labs.org/>

Lições: <http://smarterphysics.blogspot.com/p/taller-fisica-con-arduino.html>

Lições: <https://quarkstream.wordpress.com/>

Física computacional: <https://itp.nyu.edu/physcomp/lessons/>

Arduino Botão, Programação:

<https://roboticsbackend.com/arduino-turn-led-on-and-off-with-button/>

Módulos para Arduino no Youtube [em linha]. Acedido em 15 de maio de 2018. Disponível na

Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=scOAzTiOes4>

ARDUINO, características: <https://www.electronica-pt.com/arduino>

Utilização motores com o Arduino: <https://dronebotworkshop.com/stepper-motors-with-arduino/>

Floating: <https://www.programmingelectronics.com/floating-pins-pull-up-resistors-and-arduino/>

## Bibliografia

Artigo: <https://www.papersinphysics.org/papersinphysics/article/view/410/pdf410>

Artigo: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1076/1/012026>

Artigo: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1601/1601.06659.pdf>

Artigo: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7528376>

DGE. (2017). Programação e Robótica no Ensino Básico - Linhas Orientadoras.

SANTOS, Pessanha. Introdução ao Arduino. Acedido em 15 de maio de 2018. Disponível na

Internet:

[http://www.isegi.unl.pt/docentes/vlobo/escola\\_naval/MFC/Slides%20Arduino.pdf](http://www.isegi.unl.pt/docentes/vlobo/escola_naval/MFC/Slides%20Arduino.pdf)

Arduino Lessons em Technology Tutorials [em linha]. Acedido em 15 de maio de 2018.

Disponível na

Internet: <http://www.toptechboy.com/arduino-lessons/>

Reimagine physics:

<https://hebergement.universite-paris-saclay.fr/supraconductivite/physics-teaching/>



Infografia: Organise Ideas, Oliver Caviglioli; David Goodwin, 2021, John Catt Educational Ltd.  
Gestão: The Lean Startup, Eric Ries, 2019, Penguin Random House

## Projetos

Projeto: <https://bestengineeringprojects.com/electronics-projects/arduino-projects/page/2/>

Projeto: <https://wikifactory.com/+lababertoknowledgebase/arduino>

projeto CERN: <https://scoollab.web.cern.ch/>

200+ Arduino Projects List For Final Year Students. Acedido em 15 de maio de 2018.

Disponível na

Internet: <https://www.electronicshub.org/arduino-project-ideas/>

Projetos ARDUINO: [https://github.com/arm-university/ASP\\_Smart-School-Projects](https://github.com/arm-university/ASP_Smart-School-Projects)

<https://www.arduinoportugal.pt/>

## Simples

<https://www.electronicshub.org/digital-arduino-voltmeter/>

<https://www.engineersgarage.com/acs712-current-sensor-with-arduino/>

<https://www.electronicshub.org/arduino-based-digital-thermometer/>

<https://www.electronicshub.org/arduino-light-sensor/>

<https://www.electronicshub.org/portable-ultrasonic-range-meter/>

## Projetos (avançado):

CERN: <https://scoollab.web.cern.ch/laserlab3D>

<https://lastminuteengineers.com/tcs230-tcs3200-color-sensor-arduino-tutorial/>

<https://www.electronicshub.org/dht11-humidity-sensor-arduino/>

<https://www.electronicshub.org/arduino-capacitance-meter/>

<https://www.electronicshub.org/dht11-humidity-sensor-arduino/>

<https://lastminuteengineers.com/tcs230-tcs3200-color-sensor-arduino-tutorial/>

<https://www.electronicshub.org/arduino-traffic-light-controller/>

<https://www.electronicshub.org/arduino-solar-tracker/>

tremor de terra

<https://community.dfrobot.com/makelog-312659.html?tracking=62e2625bbd5ab>

<https://community.dfrobot.com/makelog-312655.html?tracking=62e2625bbd5ab>

qualidade do ar:

[https://github.com/arm-university/ASP\\_Smart-School-Projects/tree/main/Project%203%20-%20Air%20Quality/Grove\\_Air\\_quality\\_Sensor%20Code](https://github.com/arm-university/ASP_Smart-School-Projects/tree/main/Project%203%20-%20Air%20Quality/Grove_Air_quality_Sensor%20Code)

GPS:

<https://docs.arduino.cc/tutorials/mkr-gps-shield/mkr-gps-basic>

Fechadura

[https://github.com/arm-university/ASP\\_Smart-School-Projects/tree/main/Project%208%20-%20Lock%20box](https://github.com/arm-university/ASP_Smart-School-Projects/tree/main/Project%208%20-%20Lock%20box)

Som velocidade:

<https://create.arduino.cc/projecthub/abdularbi17/ultrasonic-sensor-hc-sr04-with-arduino-tutorial-327ff6> :

smoothed

<https://github.com/MattFryer/Smoothed/blob/master/examples/Smoothed/Smoothed.ino>

Medir a energia solar com um ARDUINO:

[https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2018/09/mateconf\\_mucet2018\\_01007.pdf](https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2018/09/mateconf_mucet2018_01007.pdf)

<https://www.engineersgarage.com/acs712-current-sensor-with-arduino/>

<https://www.youtube.com/watch?v=cG8moaufmQs>

gráficos I-V:

<https://www.alternative-energy-tutorials.com/photovoltaics/solar-cell-i-v-characteristic.html>

Portal Maker: <https://makersportal.com/>

Integração numérica:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwikxpuf4Nr6AhV4gP0HHZ3qD1kQFnoECDMQAQ&url=https%3A%2F%2Ffiles.eric.ed.gov%2Ffulltext%2FEJ1257503.pdf&usq=AOvVaw184JJvtHILJ9mhGaWAN1Cm>

Integração numérica

<https://science-journal.arduino.cc/sj/module/motion/project/ramp-sliding>

Radio Communication

<https://www.electronicshub.org/arduino-rf-transmitter-receiver-module/>

<https://www.electronicshub.org/arduino-rf-transmitter-receiver-module/>

## Simulação

<https://www.ni.com/pt-pt/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

## Processing

<http://learningprocessing.com/>

<https://processing.org/tutorials/electronics> usar o processing, sim, muito importante

Serial:

<https://discourse.processing.org/t/connecting-processing-4-with-arduino-serial-port-reading-issu/34746>

Serial:

<https://itp.nyu.edu/physcomp/labs/labs-serial-communication/serial-output-from-an-arduino/>

<https://discourse.processing.org/t/processing-and-arduino-serial-example/31650>

<https://www.instructables.com/Read-analog-data-directly-in-Processing/>

[https://fabacademy.org/2022/labs/kannai/Instruction/tips/processing\\_arduino/](https://fabacademy.org/2022/labs/kannai/Instruction/tips/processing_arduino/)

Serial: <https://www.programmingelectronics.com/serial-read/>

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/terminal-basics/coolterm-windows-mac-linux>

<https://www.macupdate.com/app/mac/31352/coolterm>

several variables, tutoriais ITP NYU, : <https://vimeo.com/380357361?login=true>

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/connecting-arduino-to-processing/all>

smoothing: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/Smoothing>

data: <https://discourse.processing.org/t/save-data-from-arduino-to-txt-with-processing/12144>

Tabelas/ficheiros: [https://processing.org/reference/saveTable\\_.html](https://processing.org/reference/saveTable_.html)

Visualização: <https://www.arduino.cc/education/visualization-with-arduino-and-processing>

gráfico:

<https://itp.nyu.edu/physcomp/labs/labs-serial-communication/serial-output-from-an-arduino/>

som: <https://freesound.org/>

som:

<https://medium.com/measuring-the-great-indoors/sounds-speech-in-processing-df1e908940c>

## Gestão de projeto

<https://pplware.sapo.pt/software/top-5-ferramentas-gestao-de-projetos/>

## Comunicar

Infogramia: <https://infogram.com/app/#/library>

MIRO: <https://miro.com/pt/>

TedX: [https://www.ted.com/talks/tedx\\_shorts\\_how\\_to\\_design\\_the\\_life\\_you\\_want](https://www.ted.com/talks/tedx_shorts_how_to_design_the_life_you_want)

## HARDWARE

<https://www.electronica-pt.com/arduino>

## Science Journal

<https://www.arduino.cc/education/science-journal>

[https://www.researchgate.net/publication/270069157\\_Learning\\_Physics\\_Down\\_a\\_Slide\\_A\\_Set\\_of\\_Experiments\\_to\\_Measure\\_Reality\\_Through\\_Smartphone\\_Sensors](https://www.researchgate.net/publication/270069157_Learning_Physics_Down_a_Slide_A_Set_of_Experiments_to_Measure_Reality_Through_Smartphone_Sensors)