

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Eletrônica de Potência

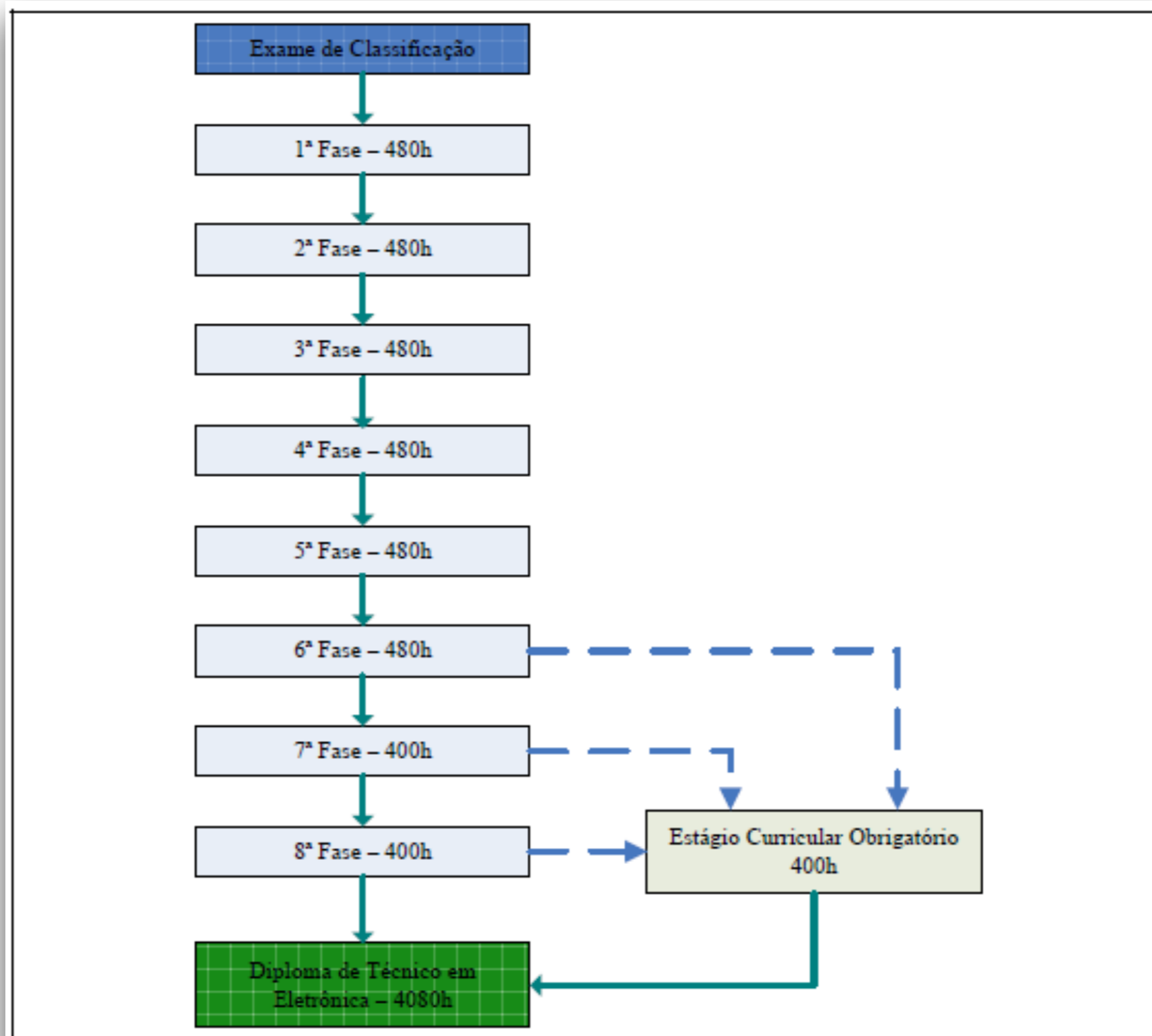


# Apresentação da Disciplina

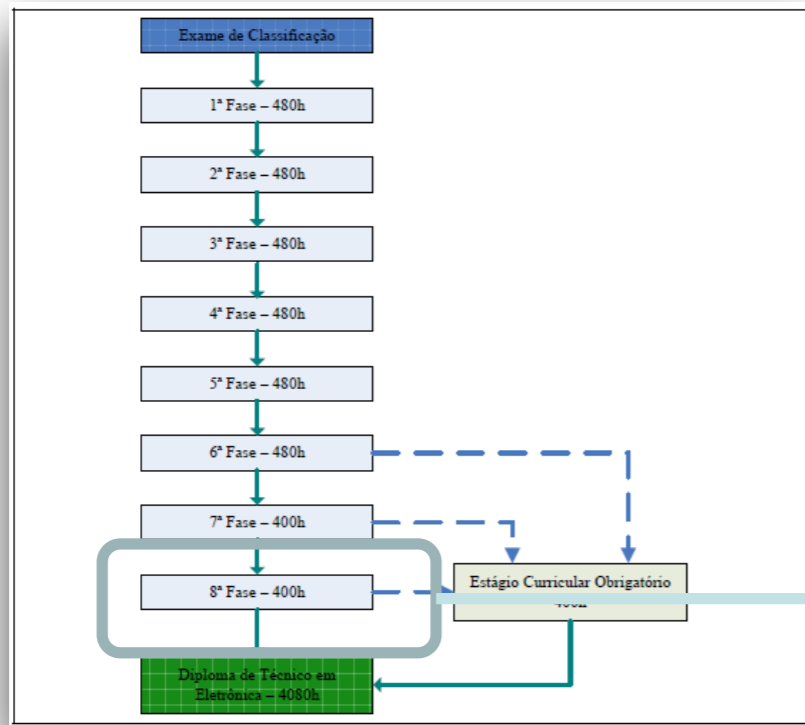
Prof. Clovis Antonio Petry.

Florianópolis, fevereiro de 2017.

# Curso Técnico de Eletrônica



# Curso Técnico de Eletrônica



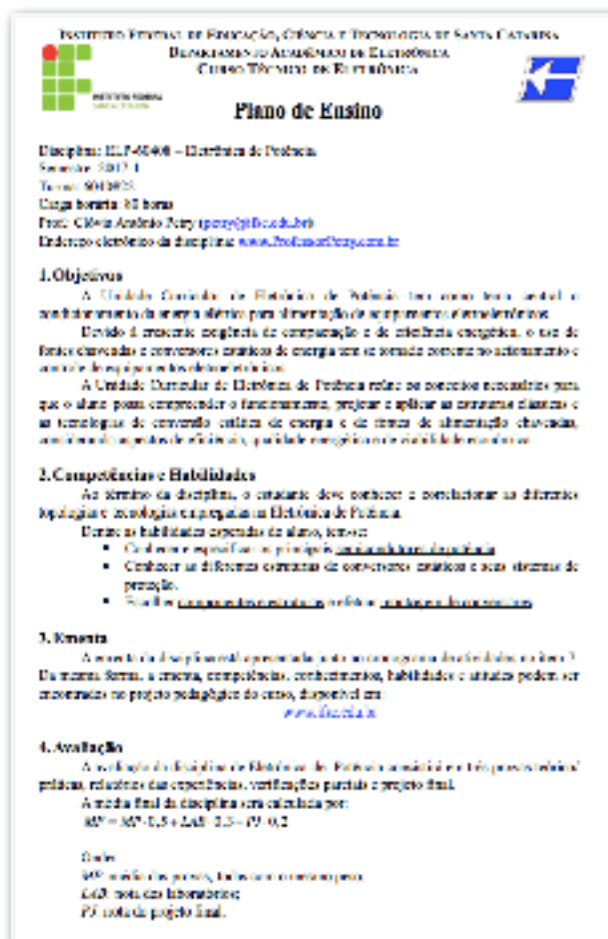
## 8ª Fase

Unidade Curricular	C/H Semanal	C/H Semestral
Geografia	2 h	40 h
Ciência, Tecnologia e Sociedade	2 h	40 h
Relações Humanas	2 h	40 h
Microcontroladores	6 h	120 h
Eletrônica de Potência	4 h	80 h
Sistemas de Comunicação	4 h	80 h
<b>TOTAL</b>	<b>20 h</b>	<b>400 h</b>

# Plano de Ensino - Objetivos

A Unidade Curricular de Eletrônica de Potência tem como tema central o condicionamento da energia elétrica para alimentação de equipamentos eletroeletrônicos.

A Unidade Curricular de Eletrônica de Potência reúne os conceitos necessários para que o aluno possa compreender o funcionamento, projetar e aplicar as estruturas clássicas e as tecnologias de conversão estática de energia e de fontes de alimentação chaveadas, considerando aspectos de eficiência, qualidade energética e de viabilidade econômica.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA**  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA

**Plano de Ensino**

Disciplina: ELT-40408 – Eletrônica de Potência  
Semestre: 2017/1  
Turma: 901303  
Carga horária: 60 horas  
Prof.: Clovis Antônio Petry (petry@cefetsc.br)  
Endereço eletrônico da disciplina: [www.professorpetry.com.br](http://www.professorpetry.com.br)

**1. Objetivos**

A Unidade Curricular de Eletrônica de Potência tem como tema central o condicionamento da energia elétrica para alimentação de equipamentos eletroeletrônicos. Devido à presença crescente da conversação e de eletrônica energética, o uso de fontes chaveadas e conversores estáticos de energia tem se tornado comum no acionamento e controle de equipamentos eletroeletrônicos.

A Unidade Curricular de Eletrônica de Potência reúne os conceitos necessários para que o aluno possa compreender o funcionamento, projetar e aplicar as estruturas clássicas e as tecnologias de conversão estática de energia e de fontes de alimentação chaveadas, considerando aspectos de eficiência, qualidade energética e de viabilidade econômica.

**2. Competências e Habilidades**

No término da disciplina, o estudante deve conhecer e desenvolver as diferentes aplicações e tecnologias empregadas na Eletrônica de Potência.

Desenvolver as habilidades esperadas do aluno, como:

- Conhecer e aplicar os princípios [www.professorpetry.com.br](http://www.professorpetry.com.br)
- Conhecer as diferentes estruturas de conversores estáticos e suas estruturas de proteção.
- Conhecer [www.professorpetry.com.br](http://www.professorpetry.com.br) e [www.professorpetry.com.br](http://www.professorpetry.com.br)

**3. Conteúdo**

A estrutura da disciplina está organizada para um conteúdo de 16 aulas, na lista 3. Da mesma forma, a mesma competência, conhecimentos, habilidades e atitudes podem ser desenvolvidas no projeto pedagógico do curso, dependendo em [www.cefetsc.br](http://www.cefetsc.br)

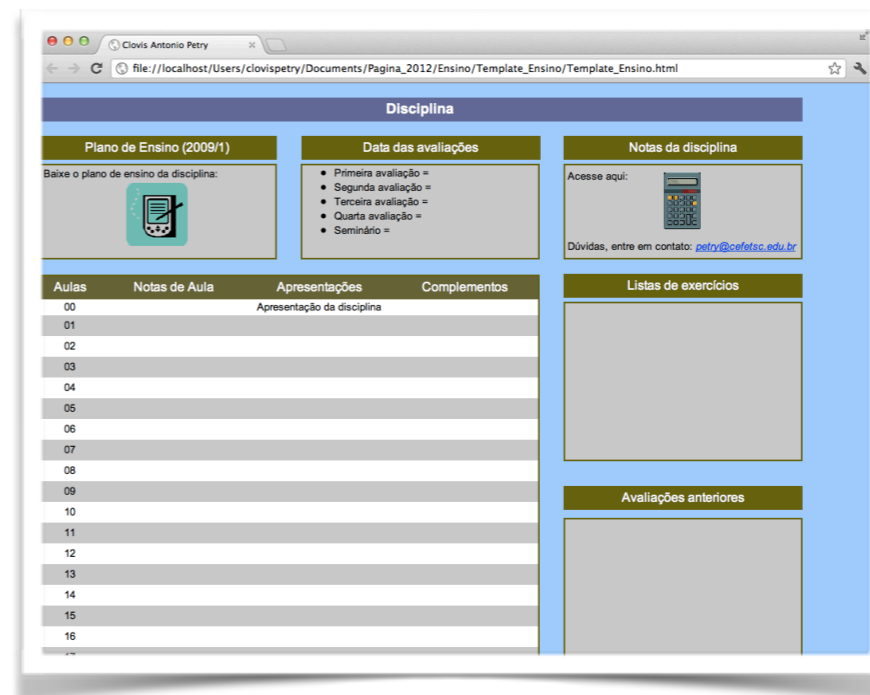
**4. Avaliação**

A avaliação da disciplina de Eletrônica de Potência consistirá em três provas teóricas práticas, relativas às competências, verificações parciais e projeto final.

A média final da disciplina será calculada por:

$$MF = MF1 \cdot 0,5 + MF2 \cdot 0,5 + PF \cdot 0,2$$

Onde:  
MF1 = média das provas, incluindo o conteúdo teórico;  
MF2 = nota das laborações;  
PF = nota do projeto final.


Disciplina

Plano de Ensino (2009/1)

Data das avaliações

- Primeira avaliação =
- Segunda avaliação =
- Terceira avaliação =
- Quarta avaliação =
- Seminário =

Notas da disciplina

Acesso aqui: 

Dúvidas, entre em contato: [petry@cefetsc.edu.br](mailto:petry@cefetsc.edu.br)

Aulas	Notas de Aula	Apresentações	Complementos
00		Apresentação da disciplina	
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
...			

Listas de exercícios

Avaliações anteriores

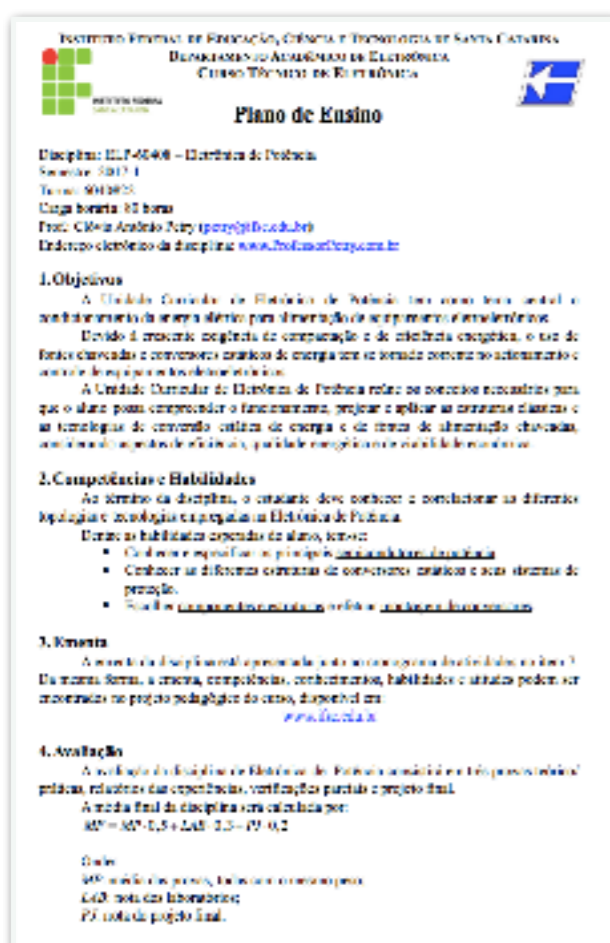
[www.ProfessorPetry.com.br](http://www.ProfessorPetry.com.br)

# Plano de Ensino - Objetivos

Ao término da disciplina, o estudante deve conhecer e correlacionar as diferentes topologias e tecnologias empregadas na Eletrônica de Potência.

Dentre as habilidades esperadas do aluno, tem-se:

- Conhecer e especificar os principais semicondutores de potência.
- Conhecer as diferentes estruturas de conversores estáticos e seus sistemas de proteção.
- Escolher componentes e estruturas e efetuar montagem de conversores.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA

## Plano de Ensino

Disciplina: ELT-40400 – Eletrônica de Potência  
Semestre: 2012/1  
Turma: 904305  
Carga horária: 60 horas  
Prof.: Clovis Antônio Petry (petry@cefetsc.edu.br)  
Endereço eletrônico da disciplina: [www.professorpetry.com.br](http://www.professorpetry.com.br)

### 1. Objetivos

A Unidade Curricular de Eletrônica de Potência tem como foco central o conhecimento de alguns sistemas para dimensionação de equipamentos eletrônicos. Devido à crescente demanda de conversão e de eletrônica energética, o uso de fontes chaveadas e conversores estáticos de energia tem se tornado bastante importante e recente de equipamentos eletrônicos.

A Unidade Curricular de Eletrônica de Potência refere-se aos conceitos necessários para que o aluno possa compreender o funcionamento, projetar e aplicar os circuitos eletrônicos e as tecnologias de conversão estática de energia e de fontes de alimentação chaveadas, analisando aspectos de eficiência, qualidade energética e confiabilidade dos sistemas.

### 2. Competências e Habilidades

Após o término da disciplina, o estudante deve conhecer e correlacionar as diferentes topologias e tecnologias empregadas na Eletrônica de Potência.

Dentre as habilidades esperadas do aluno, tem-se:

- Conhecer e especificar os principais semicondutores de potência.
- Conhecer as diferentes estruturas de conversores estáticos e seus sistemas de proteção.
- Escolher componentes e estruturas e efetuar montagem de conversores.

### 3. Conteúdo

A estrutura da disciplina está organizada para um curso regular de 60 horas, em 16 aulas. Da mesma forma, a carga horária, conteúdos, competências, habilidades e atividades podem ser modificadas no projeto pedagógico do curso, dependendo de:

[www.cefetsc.edu.br](http://www.cefetsc.edu.br)

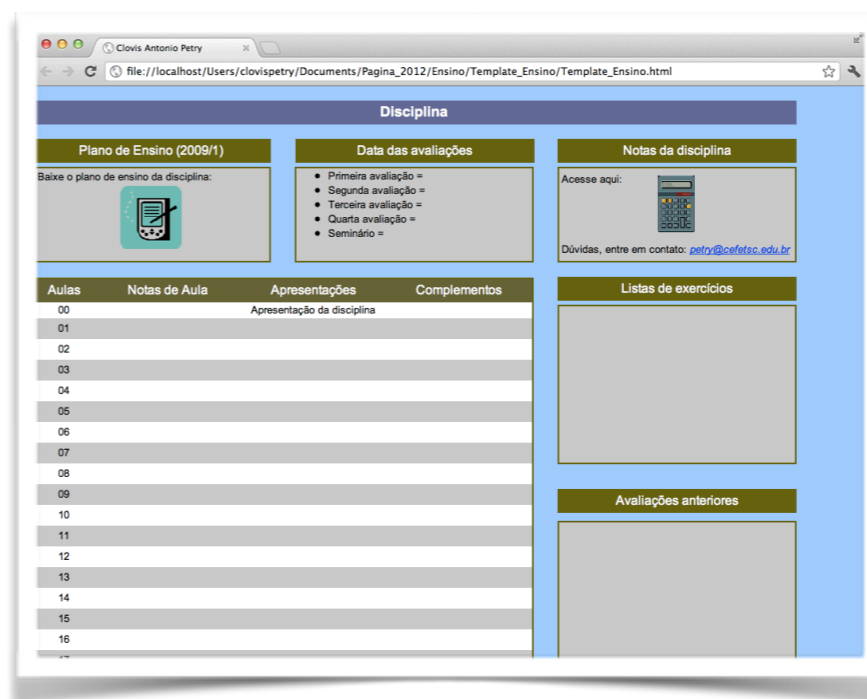
### 4. Avaliação

A avaliação da disciplina de Eletrônica de Potência consistirá em três provas teóricas práticas, relativas às competências, verificações parciais e projeto final.

A média final da disciplina será calculada por:

$$MF = (M1 \cdot 0,5 + M2 \cdot 0,5 + P) \cdot 0,2$$

Onde:  
 MF = média final; M1 = nota da primeira prova;  
 M2 = nota da segunda prova;  
 P = nota do projeto final.

Disciplina

Plano de Ensino (2009/1)

Data das avaliações

- Primeira avaliação =
- Segunda avaliação =
- Terceira avaliação =
- Quarta avaliação =
- Seminário =

Notas da disciplina

Acesse aqui:

Dúvidas, entre em contato: [petry@cefetsc.edu.br](mailto:petry@cefetsc.edu.br)

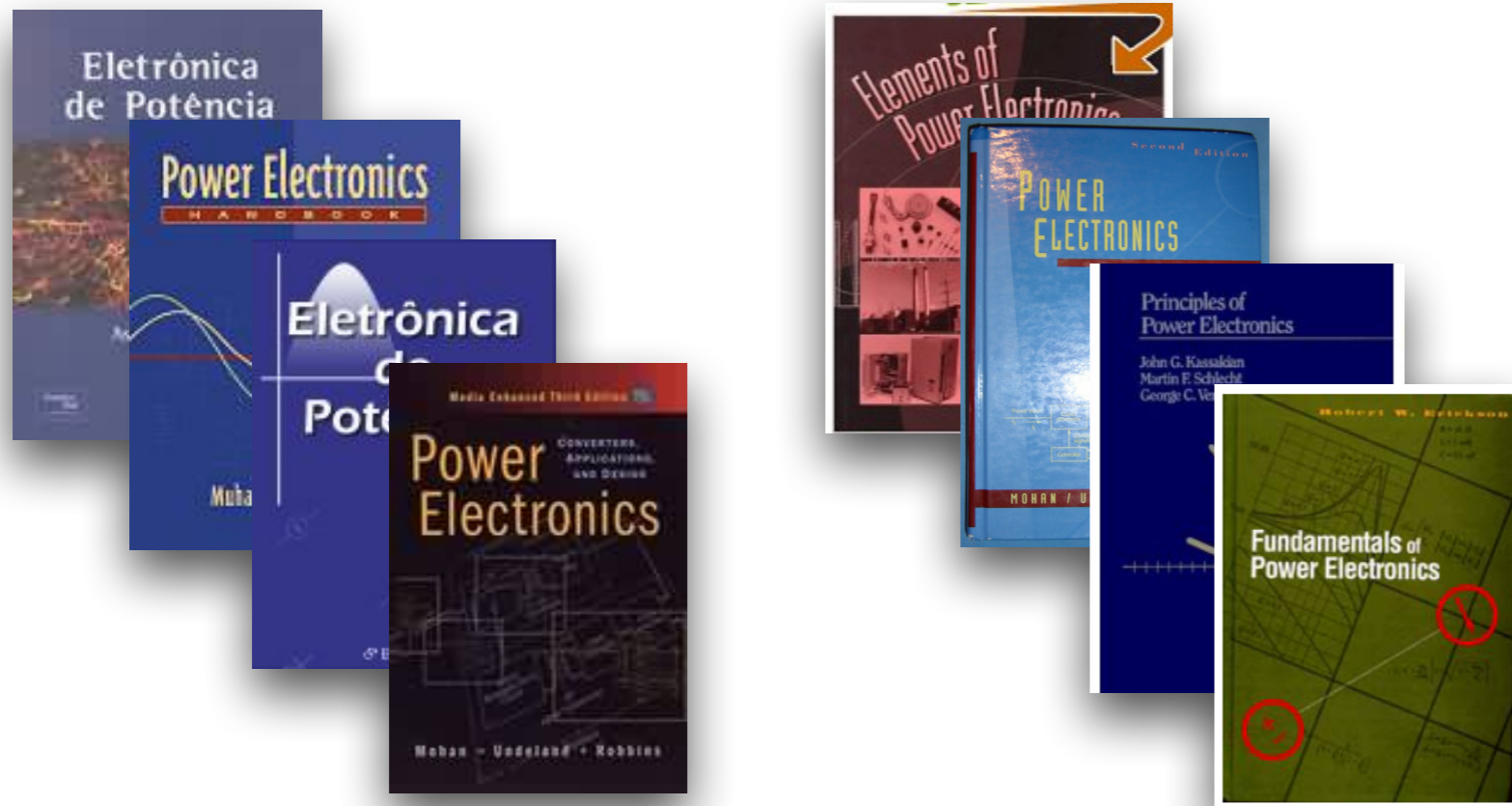
Aulas	Notas de Aula	Apresentações	Complementos
00		Apresentação da disciplina	
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Listas de exercícios

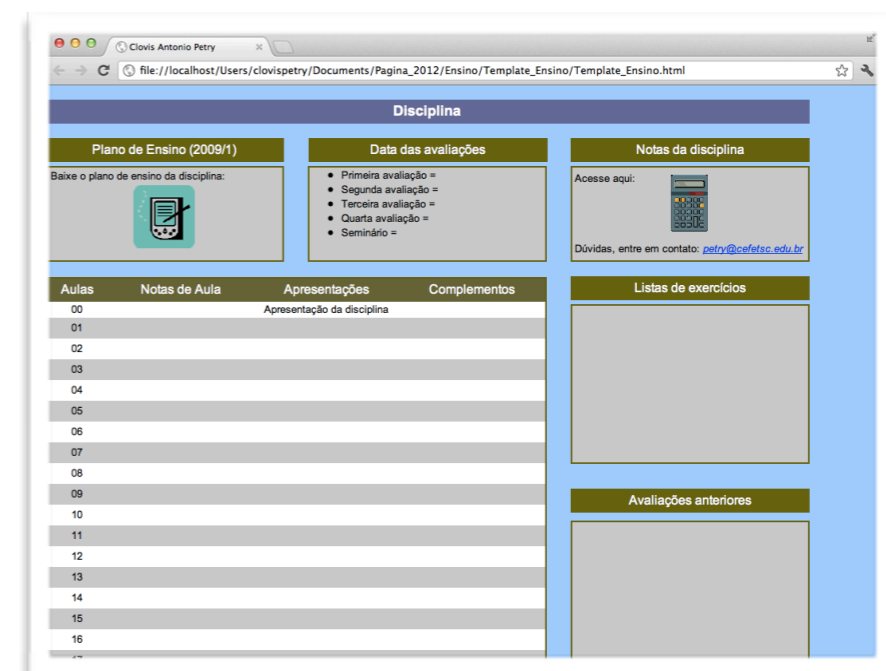
Avaliações anteriores

[www.ProfessorPetry.com.br](http://www.ProfessorPetry.com.br)



# Plano de Ensino - Bibliografia

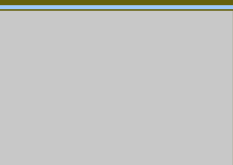
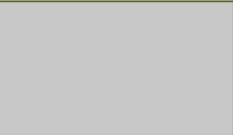


[www.ProfessorPetry.com.br](http://www.ProfessorPetry.com.br)



The screenshot shows a web browser window with the URL `file:///localhost/Users/clovispetry/Documents/Pagina_2012/Ensino/Template_Ensino/Template_Ensino.html`. The page is titled 'Disciplina' and contains the following sections:

- Plano de Ensino (2009/1)**: Baixe o plano de ensino da disciplina: 
- Data das avaliações**:
  - Primeira avaliação =
  - Segunda avaliação =
  - Terceira avaliação =
  - Quarta avaliação =
  - Seminário =
- Notas da disciplina**: Acesse aqui:   
Dúvidas, entre em contato: [petry@cefetsc.edu.br](mailto:petry@cefetsc.edu.br)
- Aulas**:

Aulas	Notas de Aula	Apresentações	Complementos
00		Apresentação da disciplina	
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
- Listas de exercícios**: 
- Avaliações anteriores**: 

# Plano de Ensino - Avaliação

## Instrumentos de avaliação:

- Trabalhos solicitados;
- Listas de exercícios;
- Relatórios de simulações e laboratórios;
- Avaliações escritas;
- Participação em aula, assiduidade, interesse, etc.



# Plano de Ensino - Avaliação

A média final da disciplina será calculada por:

$$MF = MP \cdot 0,5 + LAB \cdot 0,3 + PJ \cdot 0,2$$

Onde:

- MP: média das provas, todas com o mesmo peso;
- LAB: nota dos laboratórios;
- PJ: nota do projeto;
- MV: média das verificações.

**MF > 6,0** → **Aluno considerado APTO**

**MF < 6,0** → **Recuperação final**

**REC > 6,0** → **APTO**

**REC < 6,0** → **NÃO APTO**

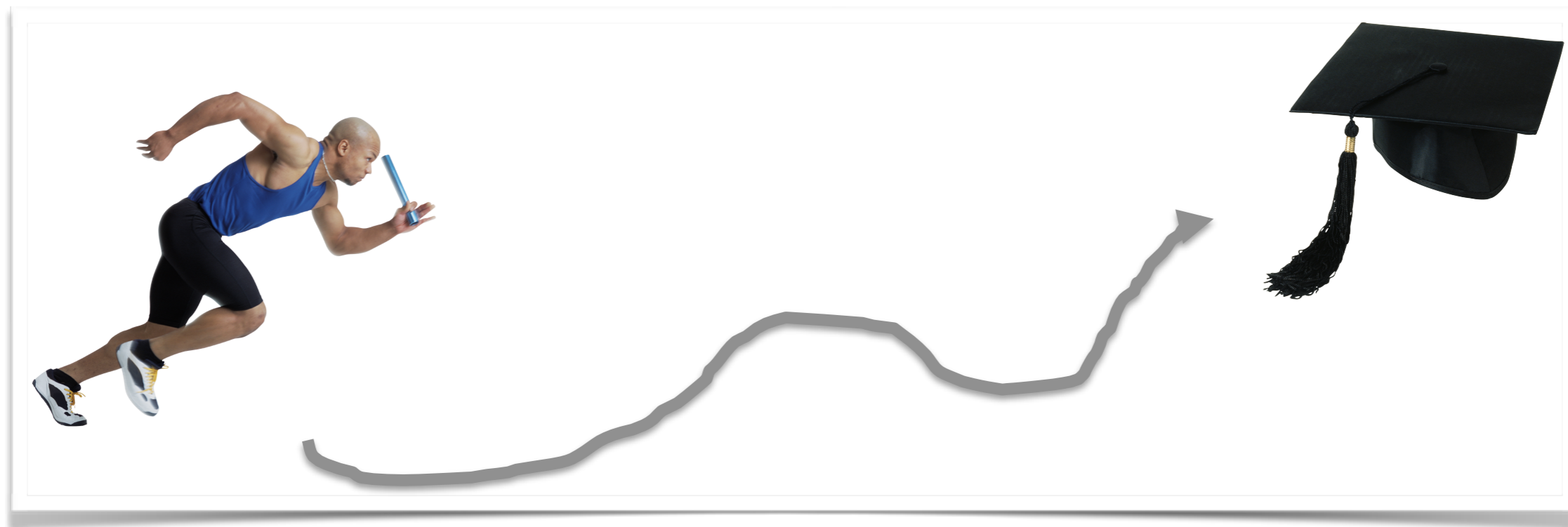
# Plano de Ensino - Avaliação

## O que obterei?

1. Conhecer e especificar os principais semicondutores de potência.
2. Conhecer as diferentes estruturas de conversores estáticos e seus sistemas de proteção.
3. Escolher componentes e estruturas e efetuar montagem de conversores.

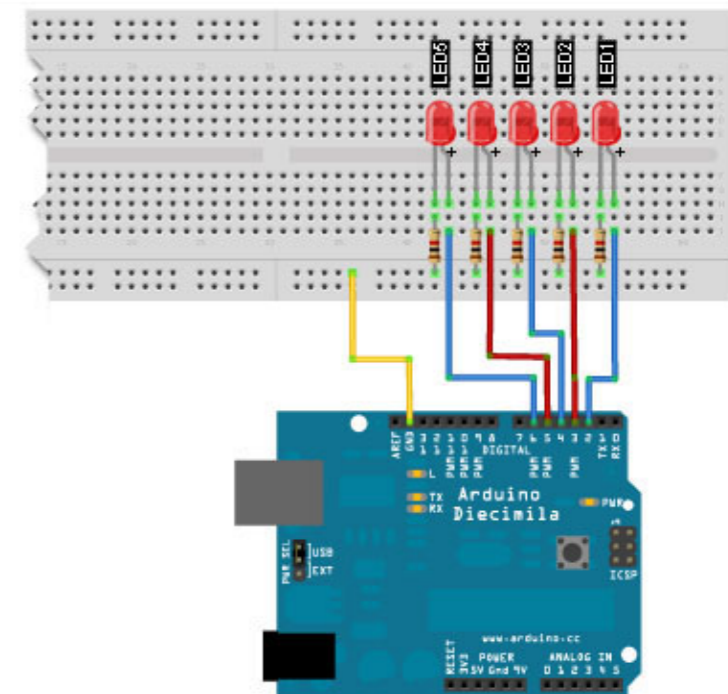
## Onde chegarei?

- Análise, simulação e implementação dos principais conversores estáticos.



1. Equipes para aulas de laboratório;
2. Entrega de materiais;
3. Utilização de recursos diversos;
4. Roteiros, listas de exercícios, apostilas, etc...
5. Outras considerações.

```
Arduino - 0011 Alpha
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 *
 * The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
 * then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
 * depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
 * or a built-in resistor so that you need only an LED.
 *
 * http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
 */
int ledPin = 13;          // LED connected to digital pin 13
void setup()              // run once, when the sketch starts
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
}
void loop()               // run over and over again
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000);                // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // sets the LED off
  delay(1000);                // waits for a second
}
Done compiling.
Binary sketch size: 1098 bytes (of a 14336 byte maximum)
22
```



# Plano de Ensino - Cronograma

Eletrônica de Potência - Semestre 2017/1				
Mês	Dia	Dia Semana	Local	Aula/Assunto
Fevereiro	06/02	Segunda-Feira	-	Início do semestre letivo 2017/1
Fevereiro	07/02	Terça-Feira	ELP	Apresentação da disciplina
Fevereiro	10/02	Sexta-Feira	ELP	Introdução à eletrônica de potência
Fevereiro	14/02	Terça-Feira	ELP	Componentes semicondutores: diodos e trístores
Fevereiro	17/02	Sexta-Feira	ELP	Componentes semicondutores: BJT, MOSFET, IGBT
Fevereiro	21/02	Terça-Feira	ELP	Especificação de componentes e projeto térmico
Fevereiro	24/02	Sexta-Feira	ELP	Retificadores de meia onda com carga resistiva
Fevereiro	28/02	Terça-Feira	-	<b>Feriado - Carnaval</b>
Março	03/03	Sexta-Feira	ELP	Retificadores de meia onda com carga resistiva-indutiva
Março	07/03	Terça-Feira	ELP	Retificadores de onda completa com carga resistiva e carga resistiva-indutiva + Ret. Controlados
Março	10/03	Sexta-Feira	ELP	Retificadores com filtro capacitivo
Março	14/03	Terça-Feira	ELP	Projeto de retificadores com filtro capacitivo
Março	17/03	Sexta-Feira	ELP	<b>Exercícios e Prova 01</b>
Março	21/03	Terça-Feira	ELP	Conversores cc-cc: Princípio de funcionamento
Março	24/03	Sexta-Feira	ELP	Conversores cc-cc: Conversor Buck
Março	28/03	Terça-Feira	ELP	Conversores cc-cc: Conversor Boost
Março	31/03	Sexta-Feira	ELP	<b>Eletrônica divertida e Recuperação 01</b>
Abril	04/04	Terça-Feira	ELP	Conversores cc-cc: Conversor Buck-Boost
Abril	07/04	Sexta-Feira	ELP	Projeto de elementos magnéticos



# Plano de Ensino - Quadro de Horários

Prof. Clóvis Antônio Petry

Semestre 2017/1

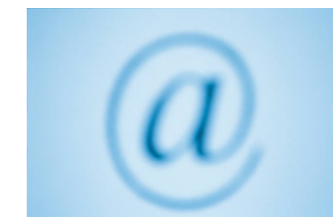
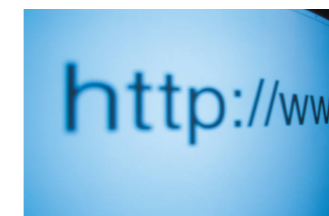
HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
7h30min - 8h25min	Diretoria	Diretoria	Diretoria	Diretoria	Diretoria
8h25min - 9h20min	PPE	PPE	PPE	PPE	PPE
9h20min - 9h40min	Intervalo				
9h40min - 10h35min	Diretoria	Diretoria	Diretoria	Diretoria	Diretoria
10h35min - 11h30min	PPE	FPE	PPE	PPE	FPE
Almoço					
13h30min - 14h25min	Diretoria	Diretoria	Diretoria	Atendimento	EPO 60408
14h25min - 15h20min	PPE	FPE	PPE	Alunos	ELP
15h20min - 15h40min	Intervalo				
15h40min - 16h35min	Diretoria	EPO 60408	Diretoria	REUNIÃO	Diretoria
16h35min - 17h30min	PPE	ELP	PPE	DAELN	FPE
Café					
18h30min - 19h25min		Plantão			
19h25min - 20h20min		Direção Geral			
20h20min - 20h40min	Intervalo				
20h40min - 21h25min		Plantão			
21h25min - 22h30min		Direção Geral			



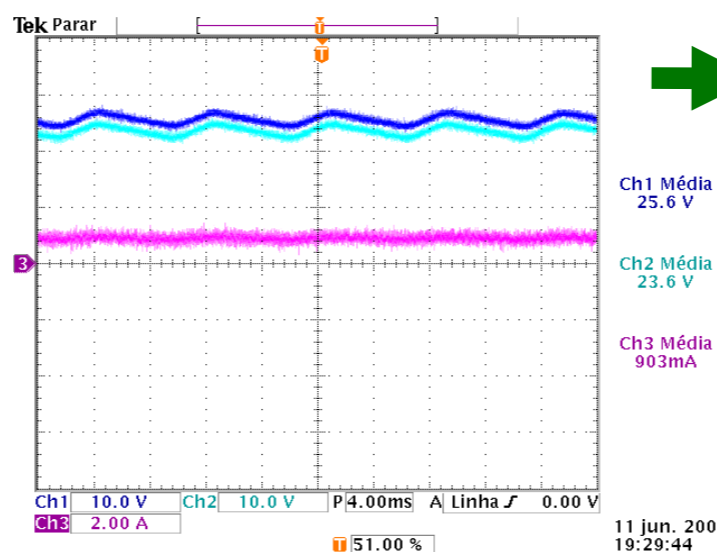
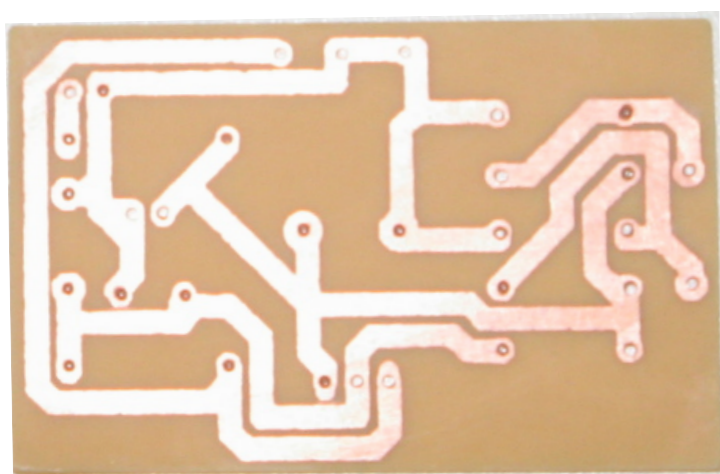
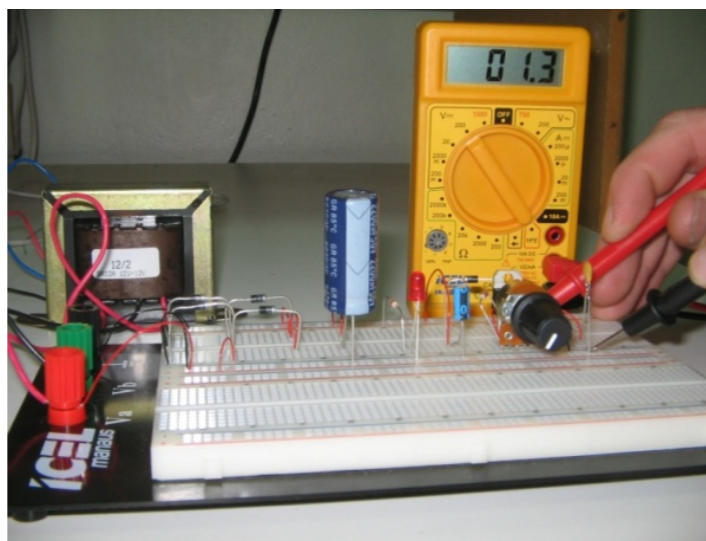
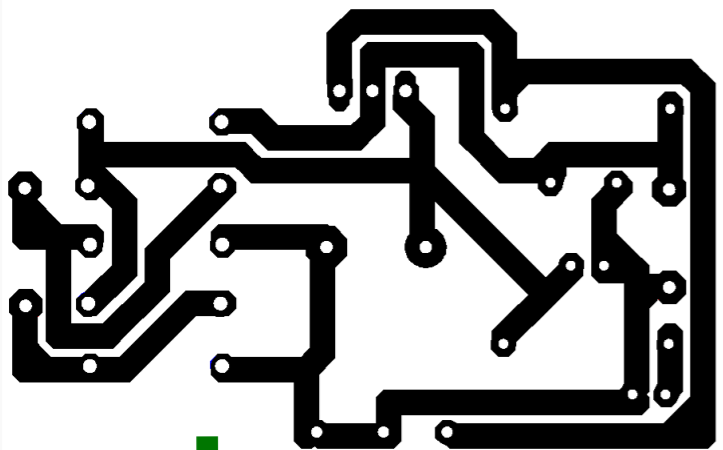
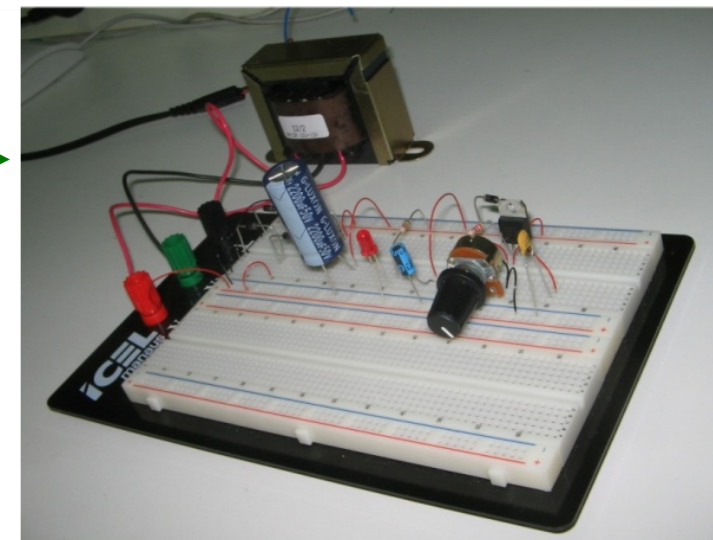
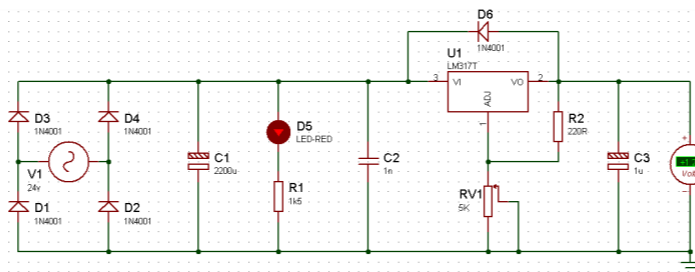
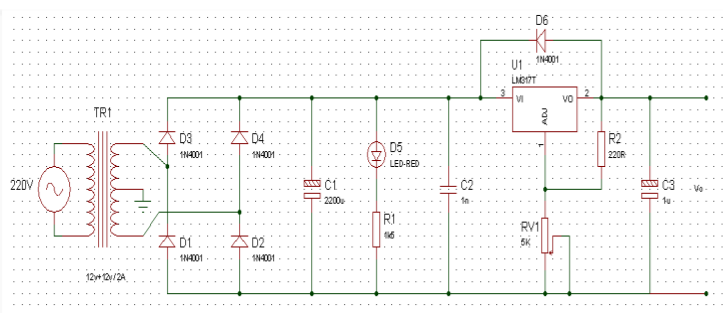
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro  
TEL. 46-32110535  
WWW.FLORIANOPOLIS.IFSC.EDU.BR

## Contato:

Prof. Clóvis Antônio Petry  
Instituto Federal de Santa Catarina  
Campus Florianópolis  
DAEL - Dep. Acadêmico de Eletrônica  
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro  
Florianópolis - SC  
CEP: 88020300  
Tel. (48) 3211 6065  
Web: [www.ProfessorPetry.com.br](http://www.ProfessorPetry.com.br)  
E-mail: [petry@ifsc.edu.br](mailto:petry@ifsc.edu.br)



# A Importância de Montagens em Eletrônica

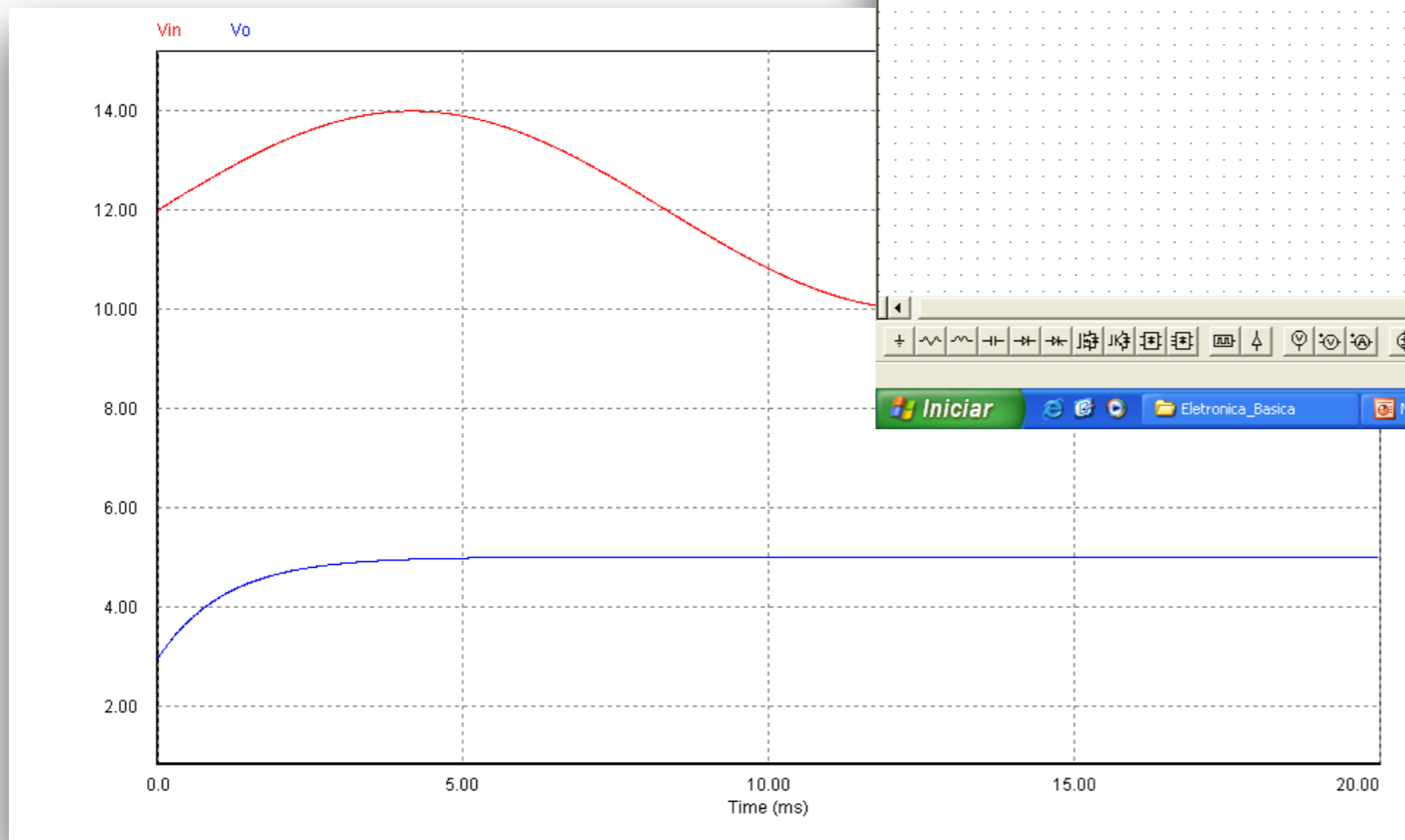
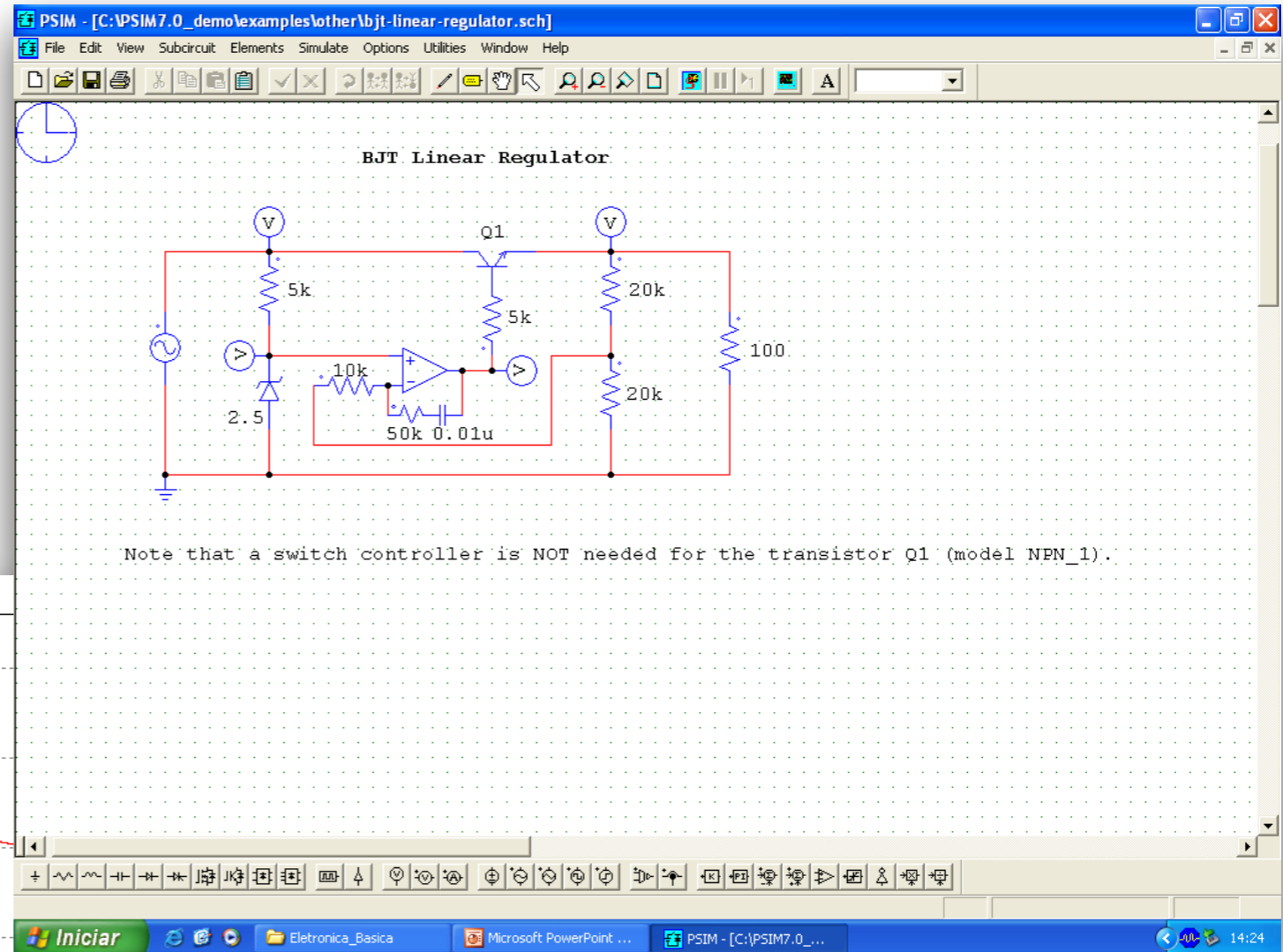


Imagens obtidas do relatório *Eletrônica Básica* de Claudio R. Schmitz de 2007/1.

# A Importância dos Simuladores

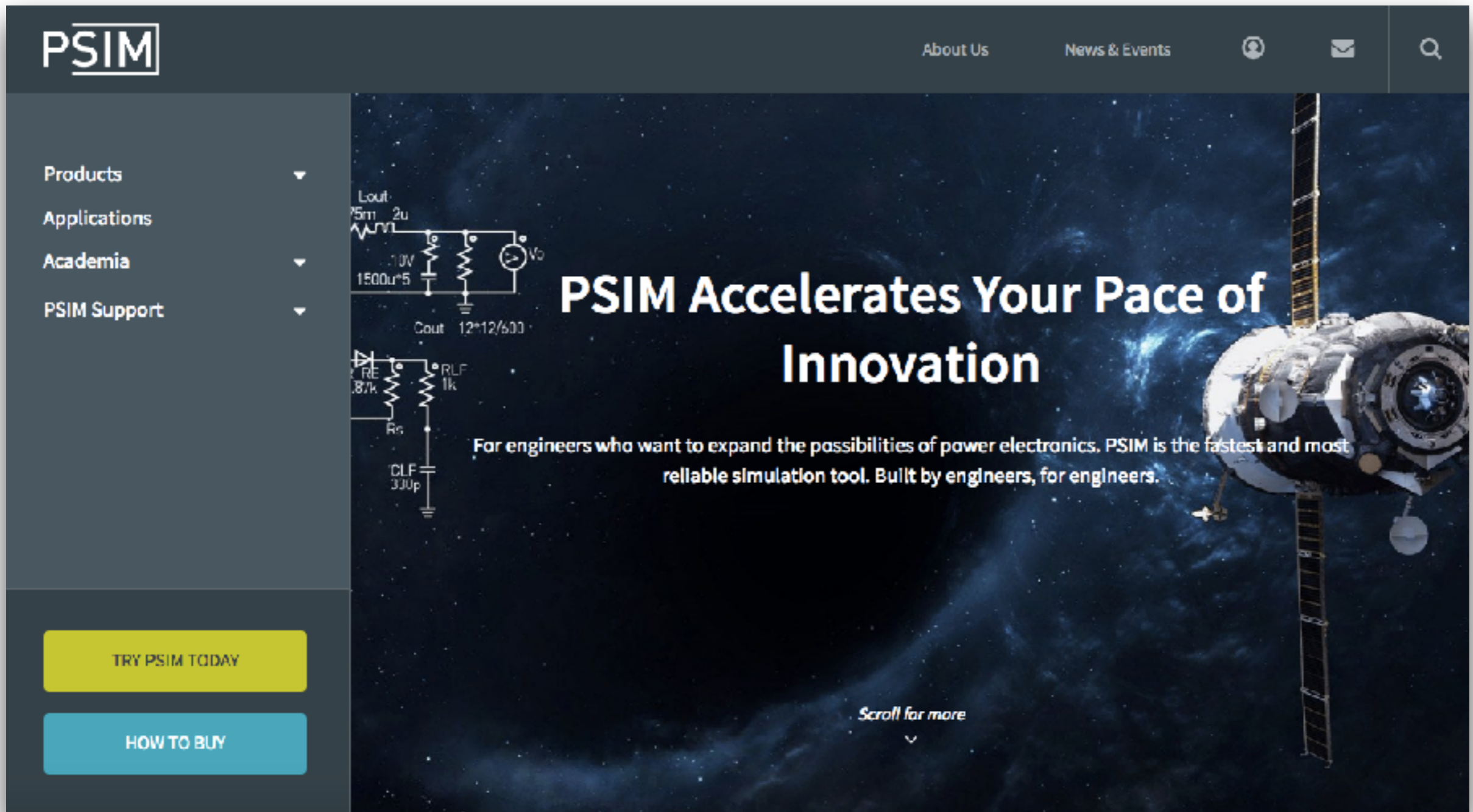
## Simulação de circuitos:

- Psim;
- Circuitmaker;
- Orcad/Pspice;
- Proteus;
- Eagle;
- Multisim;
- Tina-TI;
- Entre outros ...



# A Importância dos Simuladores - Psim

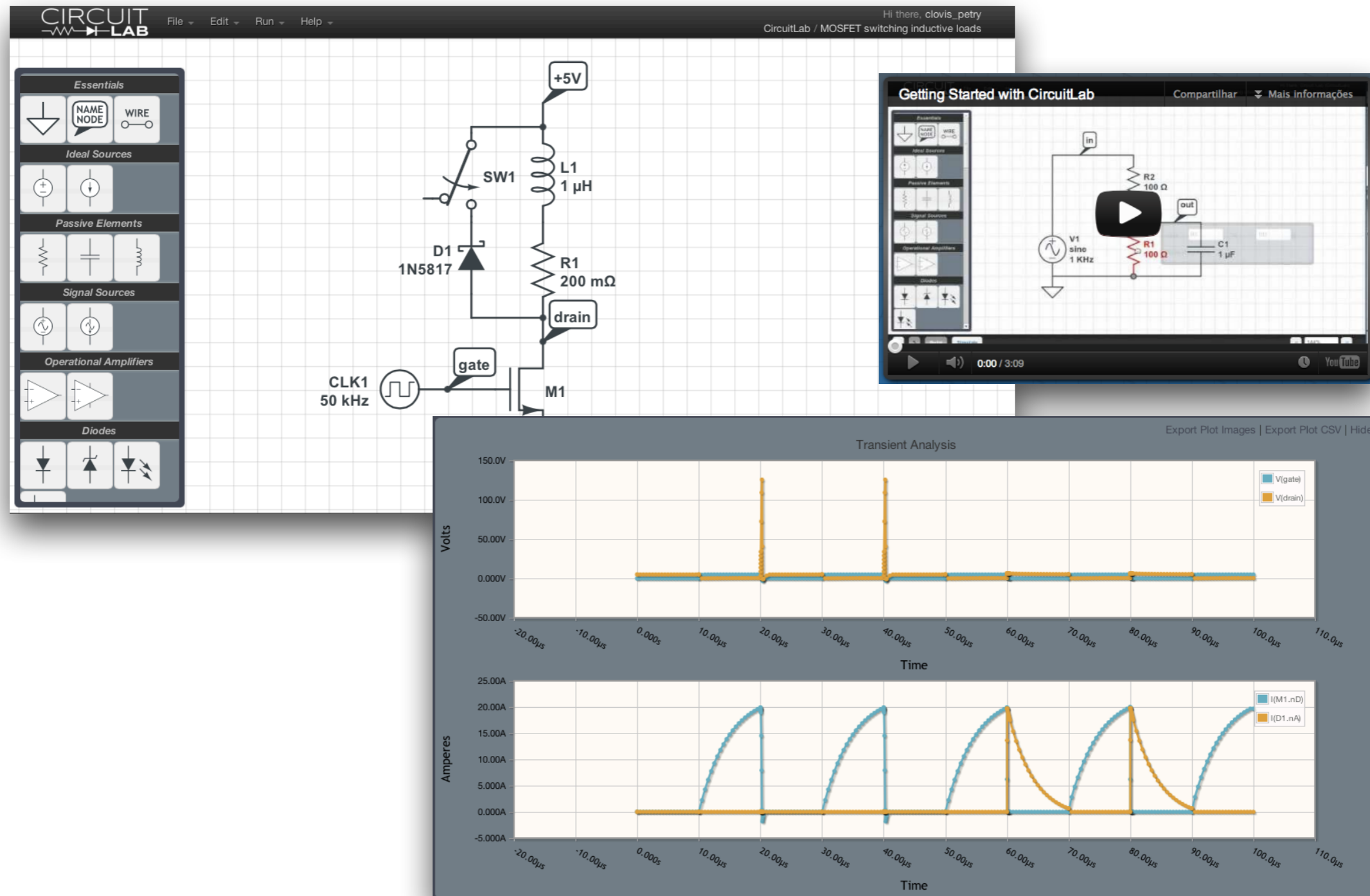
[www.powersimtech.com](http://www.powersimtech.com)



The image shows the PSIM website landing page. The background is a dark space scene with a satellite. On the left, there is a dark sidebar with the PSIM logo at the top. Below the logo, there are four menu items: 'Products', 'Applications', 'Academia', and 'PSIM Support', each with a downward arrow. At the bottom of the sidebar, there are two buttons: a yellow one labeled 'TRY PSIM TODAY' and a teal one labeled 'HOW TO BUY'. The main content area features a circuit diagram on the left with components labeled:  $L_{out}$  75mH,  $2\mu$ ,  $10V$ ,  $1500\mu*5$ ,  $C_{out}$  12\*12/600,  $R_E$  87k,  $R_G$ ,  $R_{LF}$  1k, and  $CLF$  330p. To the right of the circuit diagram, the main heading reads 'PSIM Accelerates Your Pace of Innovation'. Below this, a sub-heading states: 'For engineers who want to expand the possibilities of power electronics. PSIM is the fastest and most reliable simulation tool. Built by engineers, for engineers.' At the bottom center, there is a link 'Scroll for more' with a downward arrow.

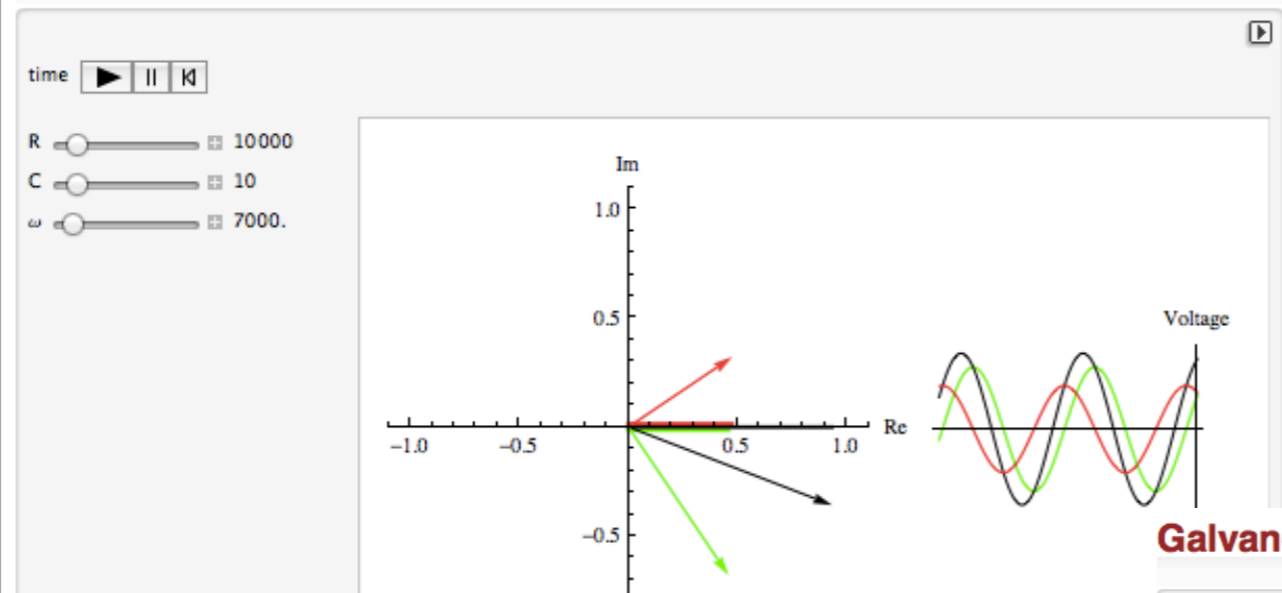
# A Importância dos Simuladores - CircuitLab

[www.circuitlab.com](http://www.circuitlab.com)

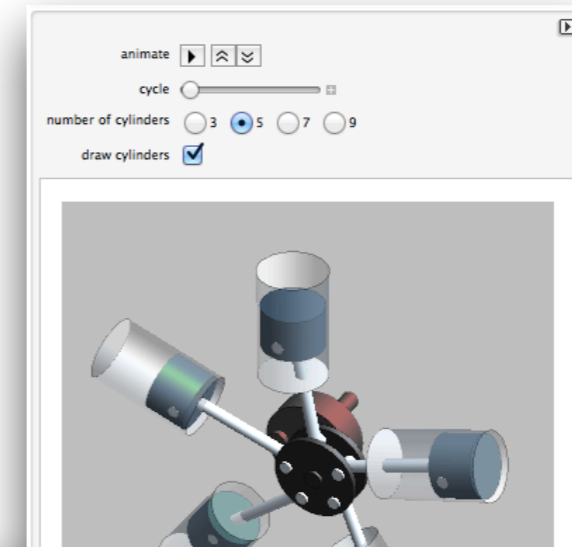


# A Importância de Softwares de Matemática

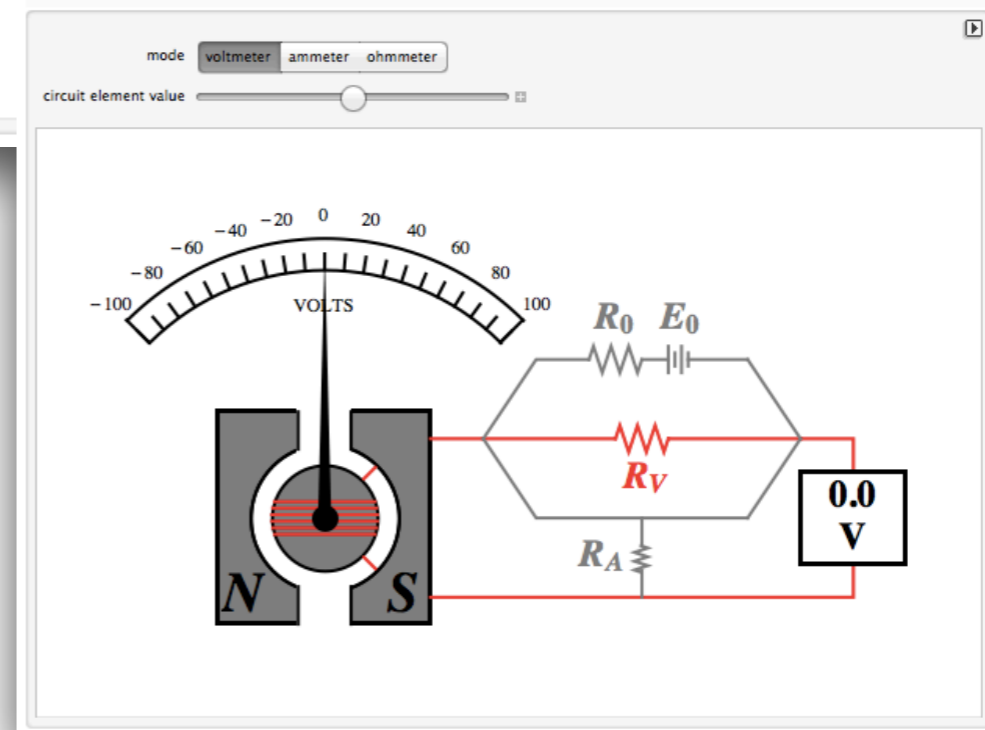
## Phasor Model for RC Filter Electronic Circuit



```
Manipulate[
  Grid[
    {
      Show[
        Graphics[
          {
            {Thickness[0.0075], RGBColor[0, 1, 0],
              Line[{(0, -0.015), {
                 $\frac{1}{\sqrt{(\omega R C c * 10^{-9})^2 + 1}}$ 
                Cos[ $\omega t - \frac{\pi}{2}$ ], -0.015}}]}],
            {Thickness[0.0075], RGBColor[1, 0, 0],
              Line[{(0, 0.015), {
                 $\frac{\omega R C c * 10^{-9}}{\sqrt{(\omega R C c * 10^{-9})^2 + 1}}$ 
                Cos[ $\omega t$ ], 0.015}}]}],
            {Thickness[0.0075], Line[{(0, 0), {
                Cos[ $\omega t - \text{ArcTan}[\frac{1}{\omega R C c * 10^{-9}}$ ], 0}}]}],
            {RGBColor[1, 0, 0],
              Arrow[{(0, 0), {
                 $\frac{\omega R C c * 10^{-9}}{\sqrt{(\omega R C c * 10^{-9})^2 + 1}}$ 
                Cos[ $\omega t$ ],  $\frac{\omega R C c * 10^{-9}}{\sqrt{(\omega R C c * 10^{-9})^2 + 1}}$ 
                Sin[ $\omega t$ ]}]}]}],
          }
        ]
      ]
    }
  ]
]
```



## Galvanometer as a DC Multimeter





The screenshot shows the Wolfram website homepage. At the top, there is a navigation bar with the Wolfram logo and menu items: Products & Services, Technologies, Solutions, Support & Learning, and Company. A search bar is also present. Below the navigation bar is a large word cloud featuring various Wolfram products and services, with 'Wolfram Language' and 'Wolfram|Alpha' being the most prominent. A large red banner in the center of the page announces the release of Mathematica 11. To the right of the banner are three buttons: 'See What's New', 'Announcement Blog', and 'Buy/Upgrade'. Below the banner, there are two sections: 'Immediate Access' and 'Quick Links'. 'Immediate Access' contains three icons: a blue square with a white equals sign, a green square with a white horse head, and a red square with a white star. 'Quick Links' contains a list of links with icons: Mathematica, Mathematica Online, Wolfram Community, Wolfram Language, User Portal, and Blog.

**WOLFRAM** Products & Services Technologies Solutions Support & Learning Company Search

COMPUTATIONAL FUTURE CDF Wolfram|Alpha Wolfram Language Wolfram Solutions

**JUST RELEASED!**  
**MATHEMATICA 11**  
Building on the latest Wolfram R&D breakthroughs, Version 11 of Mathematica and the Wolfram Language opens a host of important new areas for everyday computation. [Find out more >](#)

See What's New  
Announcement Blog  
Buy/Upgrade

Immediate Access Quick Links

Mathematica Mathematica Online Wolfram Community Wolfram Language User Portal Blog

# Softwares de Matemática - SMath

<http://en.smath.info/forum>

[Forum](#) [Cloud version](#) [Wiki](#) [Sources](#) [Translations](#) [Issues](#)



## SMath Studio

Tiny, powerful, free mathematical program with WYSIWYG editor and complete units of measurements support. It provides numerous computing features and rich user interface translated into 38 different languages. Application also contains integrated mathematical reference book.

Download now! (latest stable version 0.98.5935)

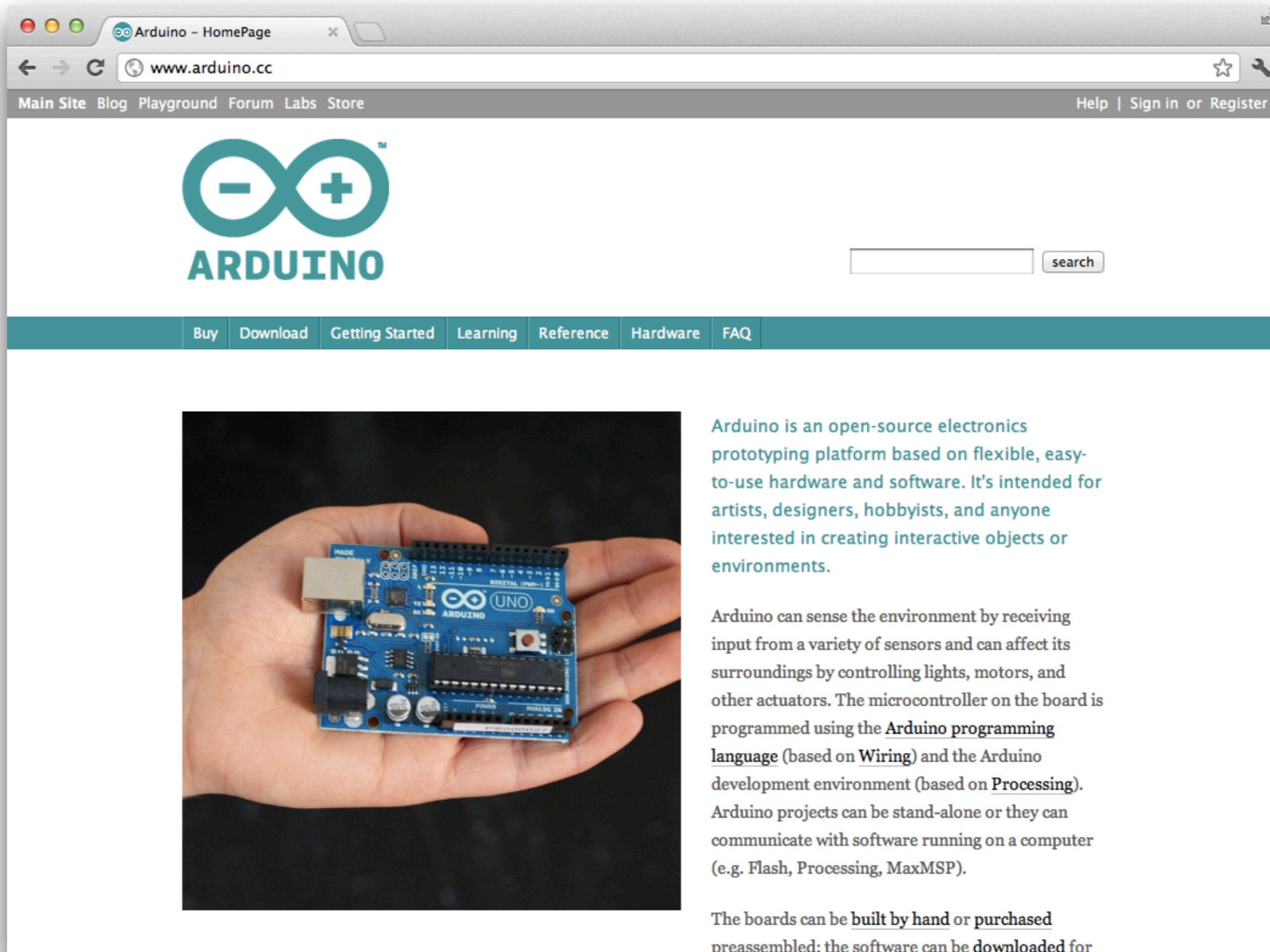
 [SMath Studio Desktop \(2.01MB\)](#)

 [SMath Studio Desktop for Mono \(1.15MB\)](#)

Application can be easily extended based on your needs. Built-in Extensions Manager tool allows to get access to hundreds official and third-party resources of the following types: usage examples (31 items), plug-ins (67 items), SMath Viewer based applications (6 items), snippets (14 items), interface translations (38 items), handbooks and tutorials (13 items), interactive books (2 items).

# A Importância da Informática na Eletrônica


[www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)



Arduino - HomePage

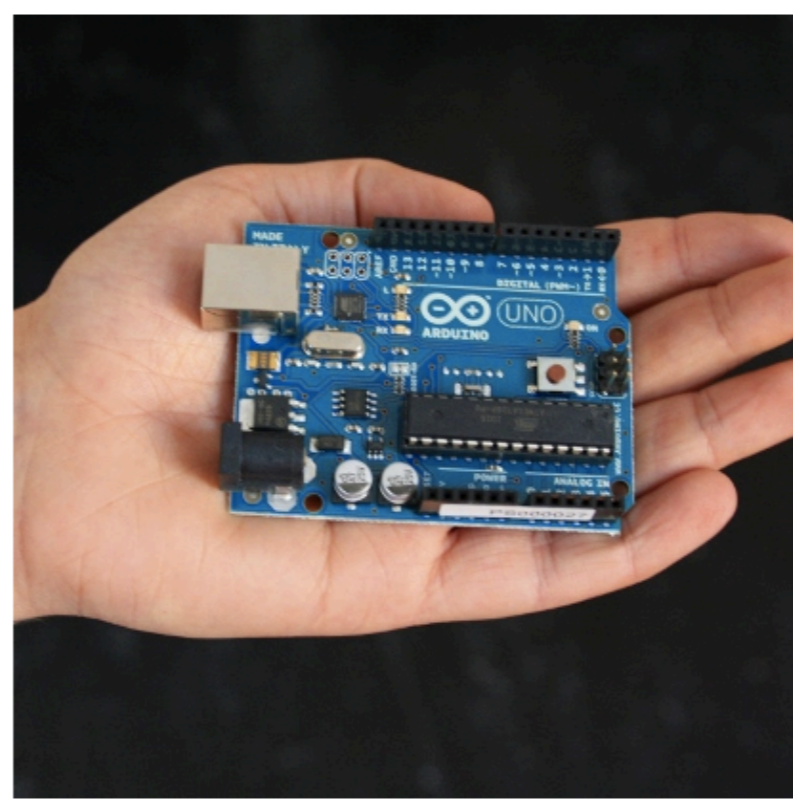
www.arduino.cc

Main Site Blog Playground Forum Labs Store Help | Sign in or Register



search

Buy Download Getting Started Learning Reference Hardware FAQ



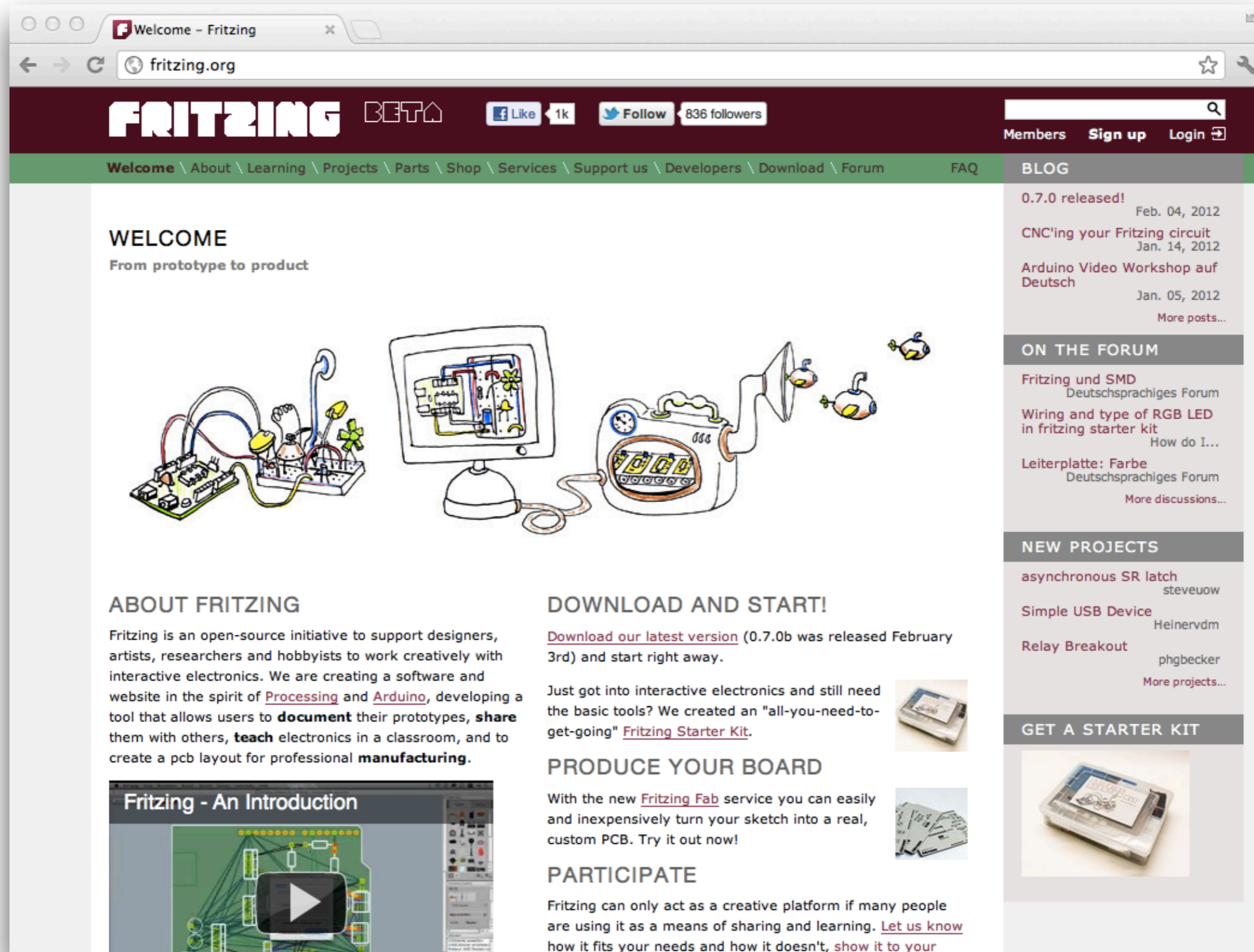
Arduino is an open-source electronics prototyping platform based on flexible, easy-to-use hardware and software. It's intended for artists, designers, hobbyists, and anyone interested in creating interactive objects or environments.

Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the Arduino programming language (based on Wiring) and the Arduino development environment (based on Processing). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

The boards can be built by hand or purchased preassembled; the software can be downloaded for

# A Importância da Informática na Eletrônica

[www.fritzing.org](http://www.fritzing.org)



The screenshot shows the Fritzing website homepage. The browser window title is "Welcome - Fritzing" and the address bar shows "fritzing.org". The website header includes the Fritzing logo, a "BETA" badge, and social media links for Facebook (1k likes) and Twitter (836 followers). A navigation menu lists: Welcome, About, Learning, Projects, Parts, Shop, Services, Support us, Developers, Download, Forum, and FAQ. The main content area is divided into several sections:

- WELCOME**: "From prototype to product" with an illustration of a breadboard, a computer monitor showing a circuit diagram, and a 3D-printed device.
- ABOUT FRITZING**: A paragraph describing Fritzing as an open-source initiative to support designers, artists, researchers, and hobbyists in working with interactive electronics. It mentions the use of Processing and Arduino, and the ability to document prototypes, share them, teach electronics, and create PCB layouts for manufacturing.
- DOWNLOAD AND START!**: A section with a link to "Download our latest version (0.7.0b was released February 3rd) and start right away." It also includes a link to a "Fritzing Starter Kit" and a small image of the kit.
- PRODUCE YOUR BOARD**: A section with a link to "Fritzing Fab" service, stating that users can easily and inexpensively turn their sketches into real, custom PCBs. It includes a small image of a PCB.
- PARTICIPATE**: A section with a link to "Let us know how it fits your needs and how it doesn't, show it to your..."

The right sidebar contains a search bar, a "Members" section with "Sign up" and "Login" links, a "BLOG" section with three recent posts (e.g., "0.7.0 released!", "CNC'ing your Fritzing circuit"), an "ON THE FORUM" section with two discussion topics, a "NEW PROJECTS" section with three project links (e.g., "asynchronous SR latch", "Simple USB Device", "Relay Breakout"), and a "GET A STARTER KIT" section with an image of the kit.

# Tarefas

## Tarefas:

- Fazer o download do Psim, instalar e utilizar alguns exemplos:

<http://www.powersimtech.com>

- Fazer o download do CDF player, instalar e utilizar alguns exemplos:

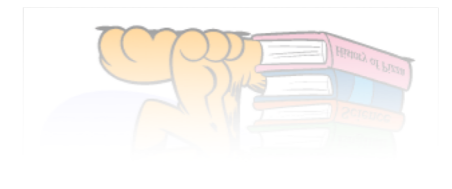
[www.wolfram.com](http://www.wolfram.com)

- Fazer o download do Arduino, instalar e abrir alguns exemplos:

[www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)

- Fazer cadastro no CircuitLab, abrir e simular alguns exemplos:

[www.circuitlab.com](http://www.circuitlab.com)



## Introdução à Eletrônica de Potência

