

**Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina**  
**Departamento Acadêmico de Eletrônica**  
**Retificadores**



# **Apresentação da Disciplina**

**Prof. Clóvis Antônio Petry.**

**Florianópolis, fevereiro de 2008.**

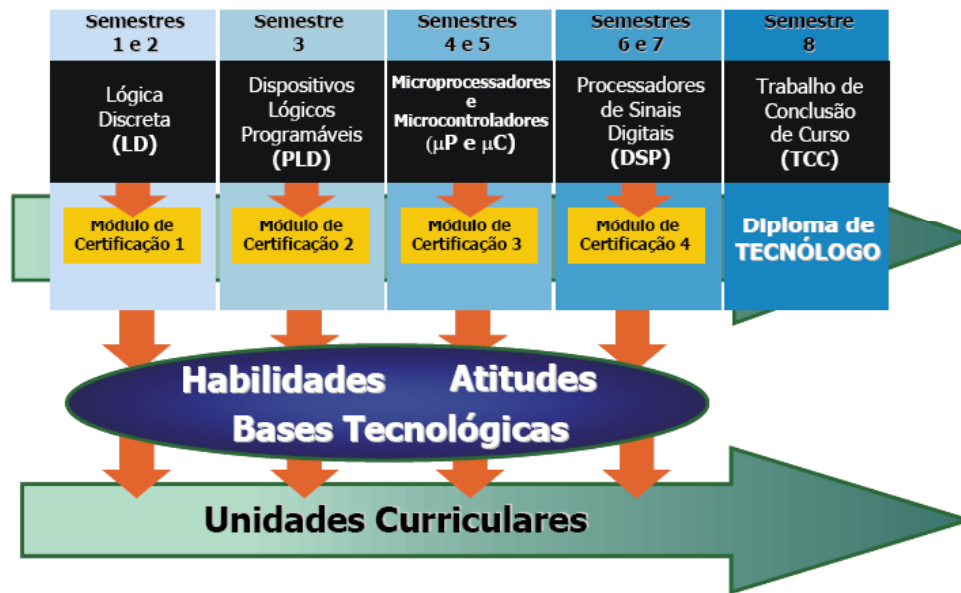
# Retificadores no Curso de Sistemas Eletrônicos



PROJETO PEDAGÓGICO  
DO  
CURSO SUPERIOR DE  
TECNOLOGIA EM SISTEMAS  
DIGITAIS

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA  
Florianópolis - SC

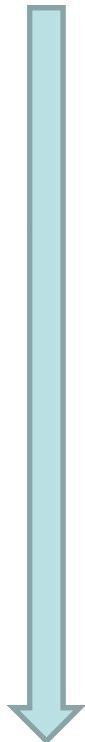
## CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DIGITAIS



Foco do curso

# Retificadores no Curso de Sistemas Eletrônicos

Retificadores



Conversores Estáticos

	Código	Unidades de Estudos	C.H	Pré-requisito
Módulo 1	1ª Fase			
	LOG-20301	Lógica Combinacional	80	-
	ANC-20301	Análise de Circuitos I	80	-
	ENG-20301	Retificadores	120	-
	MEQ-20301	Métodos Quantitativos I	80	-
MEP-20301	Metodologia de Estudos e Pesquisas	40	-	
Módulo 2	2ª Fase			
	LOG-20302	Lógica Sequencial	80	LOG-20301
	ANC-20302	Análise de Circuitos II	80	ANC-20301
	ELA-20302	Estabilidade Amplificadores	120	ANC-20301
	MEQ-20302	Métodos Quantitativos II	80	MEQ-20301
	COM-20302	Associação de Dispositivos em Circuitos em	40	-
	PCN-20302	Projetos Integrados I	-	Todas as U.E. do MÓD. I
	3ª Fase			
	PLD-20303	Dispositivos Lógicos Programáveis	120	LOG-20302
	CCP-20303	Conversores A/D e D/A	80	LOG-20302
OSQ-20303	Operação de Osciloscópio	120	ANC-20302	
MCP-20303	Linguagem de Programação	80	-	
PIW-20303	Projeto Integrador II	-	Todas as U.E. do MÓD. II / PIW-20302	
Módulo 3	4ª Fase			
	MCP-20304	Sistemas Microprocessados	160	LOG-20302 / MCP-20303 / OSQ-20303
	STC-20304	Sistemas de Controle	80	MEQ-20302
	ELP-20304	Alimentação Eletrônica	80	ANC-20302
	TEC-20304	Tecnologia de Transistores	40	ANC-20302
	ARQ-20304	Arquitetura de Microcomputadores	40	MCP-20303
	5ª Fase			
	MCP-20305	Sistemas Microcontrolados	160	MCP-20304
	STC-20305	Controle Digital	80	STC-20304 / LOG-20302
	BDT-20305	Radiotransmissão	40	MEQ-20302 / ELA-20302
PJE-20305	Projetos	80	-	
PIW-20305	Projeto Integrador III	-	Todas as U.E. do MÓD. III / PIW-20303	
	<LIVRE P/ OPTATIVAS>	40	-	
Módulo 4	6ª Fase			
	BSP-20306	Processadores de Sinais Digitais aplicados a Controle	160	DGT-20306/5 / MCP-20305 / ELP-20304
	DDT-20306	Dieta Dietética	80	OSQ-20303 / LOG-20302
	ELP-20306	Conversores Estáticos	120	ENG-20301 / ANC-20302
		<LIVRE P/ OPTATIVAS>	40	-
	7ª Fase			
	BSP-20307	Processadores de Sinais Digitais aplicados a Áudio e Vídeo	160	DGT-20306
	DGT-20307	Comunicação de Dados	80	ARQ-20304
	TEC-20307	Tecnologias Emergentes	40	-
	PIW-20307	Projeto Integrador IV	-	Todas as U.E. do MÓD. IV / PIW-20305
	<LIVRE P/ OPTATIVAS>	120	-	
TCC	8ª Fase			
TCC-20308	Trabalho de Conclusão de Curso	400	PIW-20307	

# Plano de Ensino - Objetivos

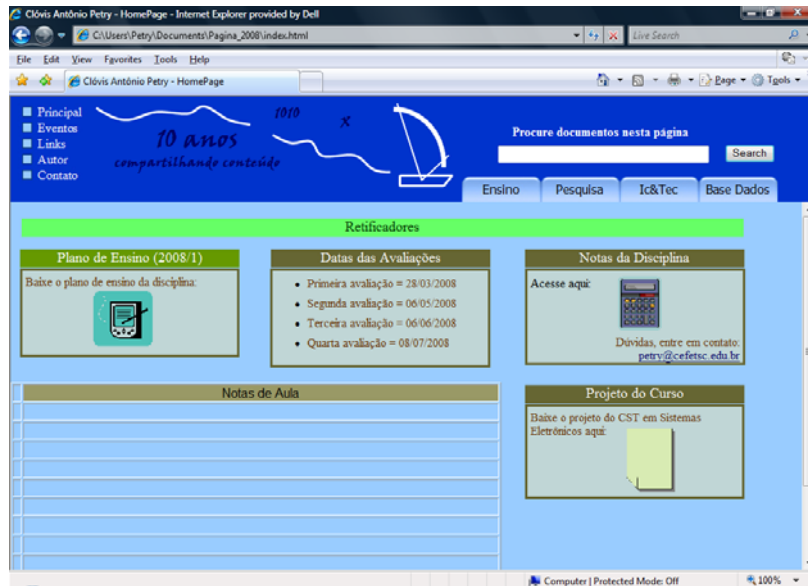
## PLANO DE ENSINO

Curso: CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DIGITAIS		
Unidade de Ensino: <b>RETIFICADORES</b>	Código: <b>ENG-20301</b>	Carga Horária: <b>120 horas</b>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b>		
A Unidade de Estudos de Retificadores tem como tema central o condicionamento da energia elétrica para alimentação de equipamentos eletrônicos. Para tanto deve correlacionar conceitos de eletromagnetismo, geração de corrente alternada senoidal, dispositivos semicondutores e circuitos retificadores, além de introduzir a ferramentas computacionais de simulação eletrônica, permitindo ao aluno adquirir competências relacionadas ao projeto e construção de fontes de alimentação lineares.		
<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<p>A. Conhecer e aplicar os fundamentos do eletromagnetismo e as técnicas e tecnologias associadas ao funcionamento, dimensionamento e especificação de dispositivos e sistemas eletromagnéticos.</p> <p>B. Conhecer, determinar e analisar os parâmetros e as relações entre tensão, corrente e potência em circuitos elétricos em corrente alternada senoidal em regime permanente.</p> <p>C. Conhecer a teoria e aplicações dos dispositivos semicondutores de dois terminais.</p> <p>D. Desenvolver projetos de fontes lineares para alimentação de equipamentos eletrônicos.</p>		
<b>CONHECIMENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ATITUDES</b>
<p>A1. Compreender os fenômenos e grandezas eletromagnéticas;</p> <p>A2. Compreender o comportamento dos indutores e transformadores;</p> <p>B1. Compreender o processo de geração e os parâmetros de sinais senoidais;</p> <p>B2. Conhecer as grandezas e ferramentas de análise de sinais senoidais;</p> <p>C1. Conhecer o comportamento e aplicação dos dispositivos semicondutores de dois terminais.</p> <p>C2. Conhecer os principais circuitos retificadores, ceifadores e gramepeadores;</p> <p>D1. Compreender as técnicas de projeto de fontes de alimentação CC lineares.</p>	<p>A1. Analisar e resolver problemas de eletromagnetismo;</p> <p>A2. Analisar o comportamento e dimensionar indutores e transformadores;</p> <p>B1. Aplicar as ferramentas matemáticas na análise de circuitos com sinais senoidais;</p> <p>C1. Aplicar e dimensionar os principais dispositivos semicondutores de dois terminais;</p> <p>C2. Analisar e sintetizar os principais circuitos retificadores, ceifadores e gramepeadores;</p> <p>C3. Aplicar ferramentas de simulação eletrônica na análise e projeto de fontes de alimentação CC;</p> <p>D1. Projetar e implementar uma fonte de alimentação CC linear;</p>	<p>1. Ter criatividade e iniciativa;</p> <p>2. Interagir em trabalhos de grupo;</p> <p>3. Manifestar interesse;</p> <p>4. Apresentar organização.</p>

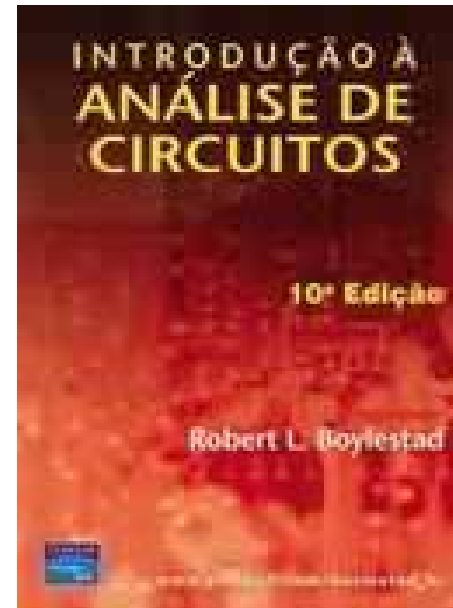


[www.cefetsc.edu.br/~petry](http://www.cefetsc.edu.br/~petry)

# Plano de Ensino - Bibliografia



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



# Plano de Ensino - Avaliação

## Instrumentos de avaliação:

1. Trabalhos solicitados;
2. Listas de exercícios;
3. Relatórios do projeto;
4. Avaliações escritas;
5. Participação em aula, assiduidade, interesse, etc.

A média final da disciplina será calculada por:

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

Onde:

*MR*: média dos relatórios;

*MP*: média das provas, todas com o mesmo peso;

*PJ*: nota do projeto (documento escrito, apresentação e funcionamento).

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

**MF < 6,0** → **Recuperação final**

**REC > 6,0** → **APTO**

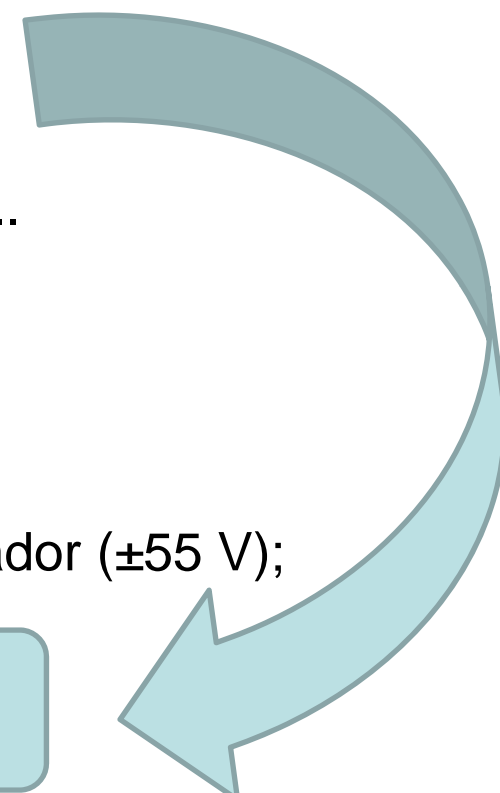
**REC < 6,0** → **NÃO APTO**

# Plano de Ensino – Considerações Gerais

1. Equipes para os trabalhos no projeto;
2. Entrega de materiais;
3. Utilização de recursos diversos;
4. Roteiros, listas de exercícios, apostilas, etc...
5. Outras considerações.

## **Projeto integrador (PI 1):**

1. Amplificador de 120 W:
  - Estágio de potência do amplificador ( $\pm 55$  V);
  - Equalizador ( $\pm 15$  V ou  $\pm 12$  V);
  - Controle de volume digital (5 V).



# Plano de Ensino – Cronograma de atividades

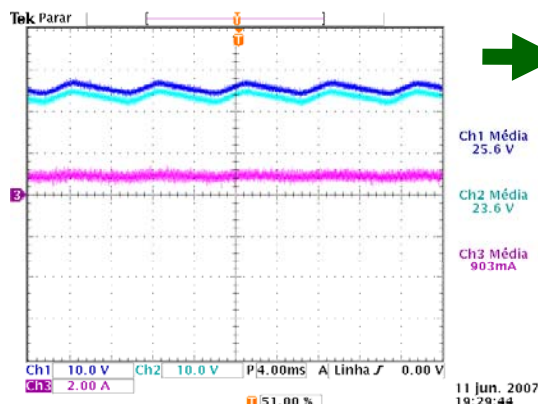
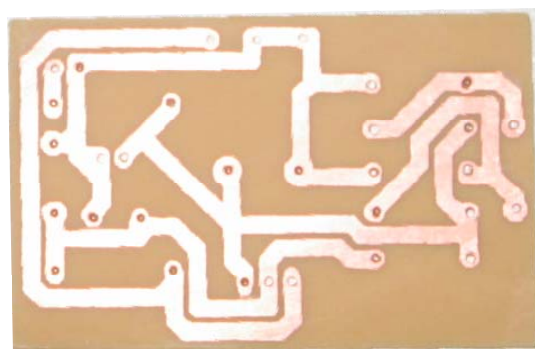
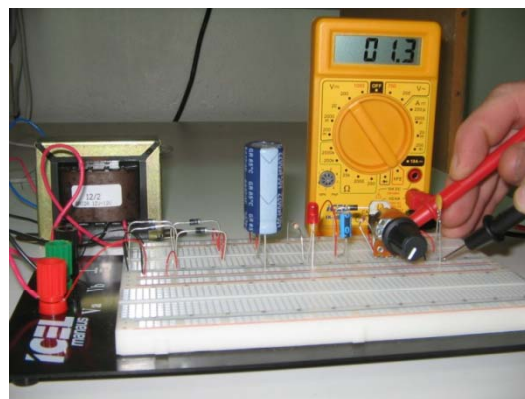
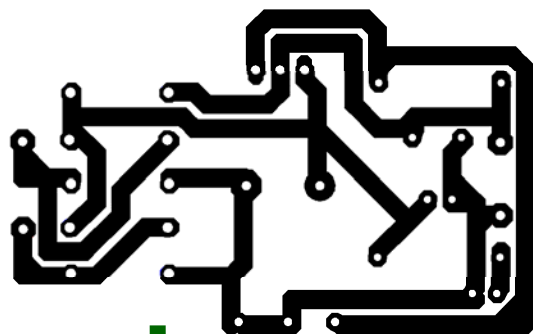
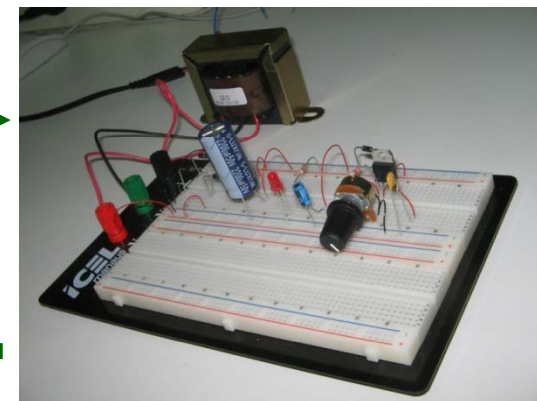
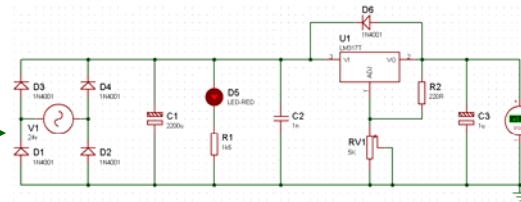
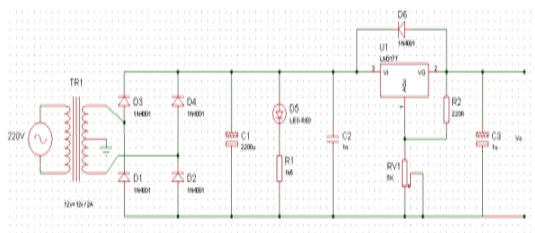
Cronograma de atividades 2008/1 - Retificadores					
Mês	Dia	Dia semana	Local	Capítulo	Assunto
Fevereiro	14/02	Quinta	SMM 1	Apresentação da disciplina e do projeto integrador	
	15/02	Sexta	SMM 1	Sinais senoidais	Tensão alternada senoidal, a senóide
	19/02	Terça	ELP	Sinais senoidais	Expressão geral para sinais senoidais, valor médio e eficaz
	21/02	Quinta	SMM 1	Sinais senoidais	Resposta dos dispositivos R, L e C
	22/02	Sexta	SMM 1	Sinais senoidais	Resposta dos dispositivos R, L e C
	26/02	Terça	ELP	Sinais senoidais	Resposta dos dispositivos R, L e C e potência média
	28/02	Quinta	SMM 1	Sinais senoidais	Números complexos, formas e operações matemáticas
	29/02	Sexta	SMM 1	Sinais senoidais	Fasores
Março	04/03	Terça	ELP	Sinais senoidais	Impedância e o diagrama de fasores
	06/03	Quinta	SMM 1	Sinais senoidais	Configuração em série de fasores
	07/03	Sexta	SMM 1	Sinais senoidais	Circuitos CA em paralelo
	11/03	Terça	ELP	Sinais senoidais	Circuitos CA em série-paralelo
	13/03	Quinta	SMM 1	Sinais senoidais	Potência CA em circuitos resistivos e potência aparente
	14/03	Sexta	SMM 1	Sinais senoidais	Circuitos indutivos e potência reativa circuitos capacitivos
	18/03	Terça	ELP	Sinais senoidais	Potências P, Q e S e correção de fator de potência
	20/03	Quinta	SMM 1	Feriado de Páscoa	
	21/03	Sexta	SMM 1	Feriado de Páscoa	
	25/03	Terça	ELP	Sinais senoidais	Laboratório de sinais senoidais
	27/03	Quinta	SMM 1	Sinais senoidais	Laboratório de sinais senoidais
28/03	Sexta	SMM 1	Sinais senoidais	Avaliação de sinais senoidais	
Abril	01/04	Terça	ELP	Eletromagnetismo	Campos magnéticos, densidade de fluxo, permeabilidade magnética e relutância
	03/04	Quinta	SMM 1	Eletromagnetismo	Circuitos magnéticos, força, histerese e perdas
	04/04	Sexta	SMM 1	Eletromagnetismo	Lei de Ampère, fluxo, circuitos magnéticos, entreferos e aplicações
	08/04	Terça	ELP	Eletromagnetismo	Leis de Faraday e Lenz, auto-indutância e indutores
	10/04	Quinta	SMM 1	Eletromagnetismo	Tensão induzida e resposta transitória
	11/04	Sexta	SMM 1	Eletromagnetismo	Resposta transitória, associação de indutores e aplicações
	15/04	Terça	ELP	Eletromagnetismo	Indutância mútua e transformador com núcleo de ferro
17/04	Quinta	SMM 1	Eletromagnetismo	Transformador com núcleo de ar, circuitos equivalentes, impedância, potência, tipos e aplicações de transform.	

# Plano de Ensino – Quadro de horários

*QUADRO DE HORÁRIOS (2008/1)*  
*Prof. Clóvis Antônio Petry*

HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
07:30 - 08:25	Conversores Estáticos 20306		Conversores Estáticos 20306		
08:25 - 09:20					
09:40 - 10:35	Conversores Estáticos 20306				
10:35 - 11:30					
13:30 - 14:25		Retificadores 203011		Retificadores 203011/203012	<i>Desenho Técnico 60403</i>
14:25 - 15:20					
15:40 - 16:35		Retificadores 203012		<i>DAELN</i>	Retificadores 203011/203012
16:35 - 17:30				<i>DAELN</i>	
18:30 - 19:25					
19:25 - 20:20					
20:40 - 21:35					
21:35 - 22:30					

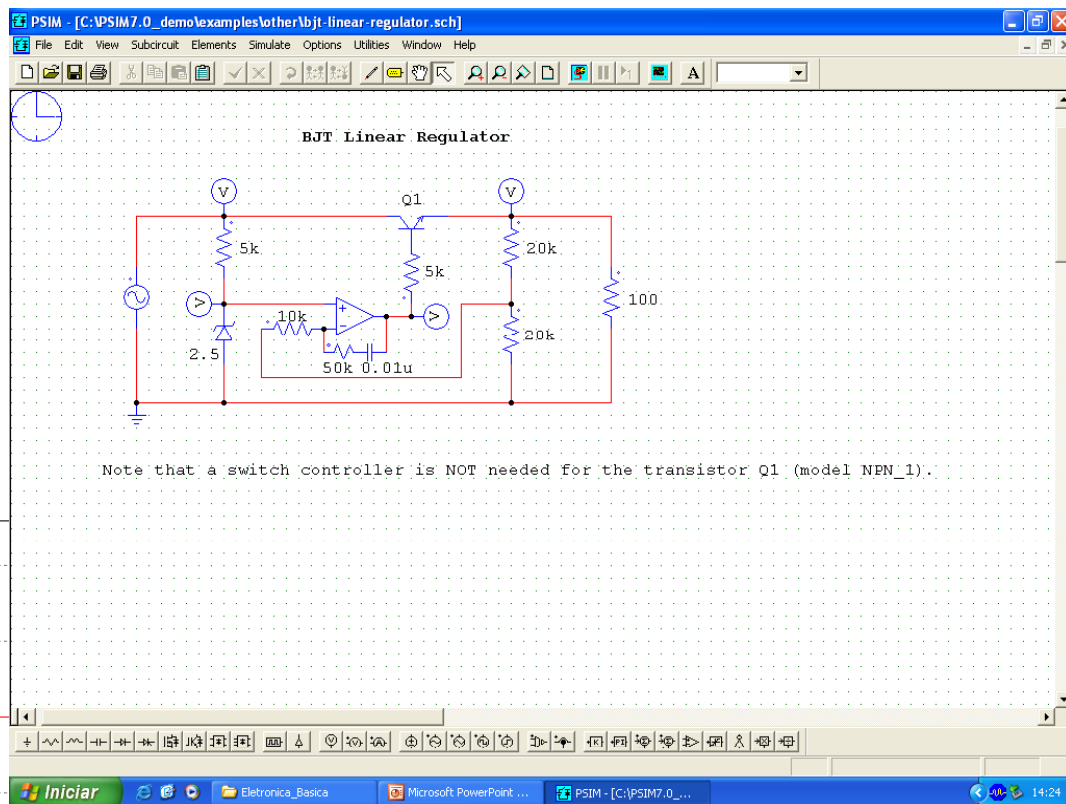
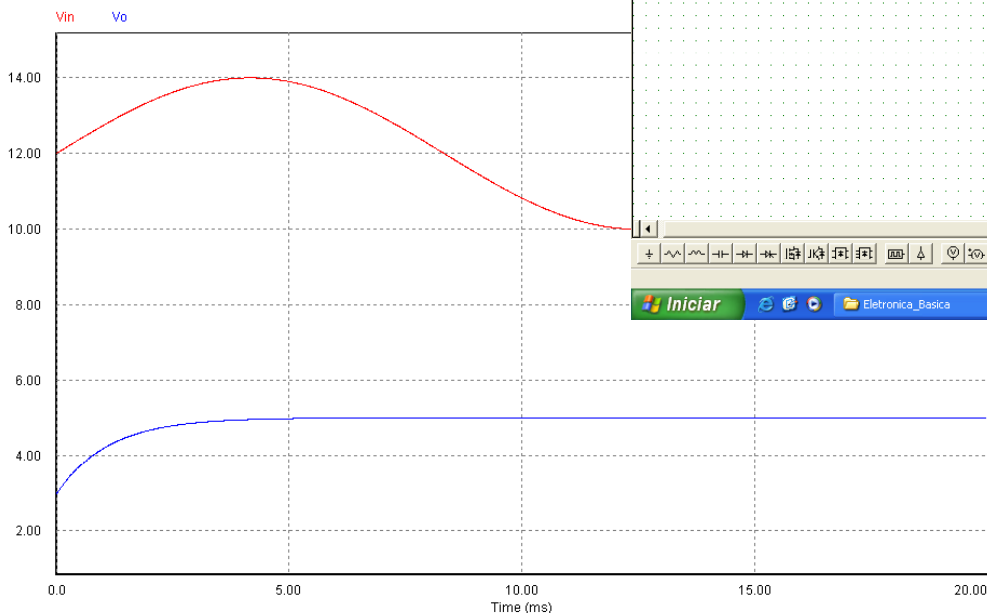
# A importância de montagens em eletrônica



# A importância de simuladores

## Simulação de circuitos:

1. Psim;
2. Circuitmaker;
3. Orcad/Pspice;
4. Proteus;
5. Eagle;
6. Entre outros ...



# A importância de softwares de matemática

Usando formato retangular:

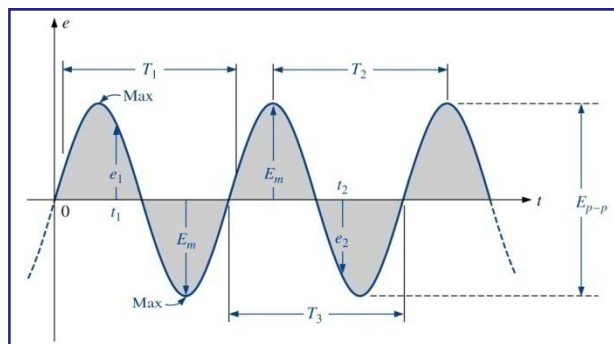
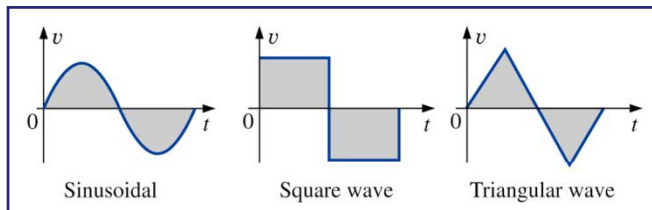
$$j := \sqrt{-1}$$

$$V(j) := 120$$

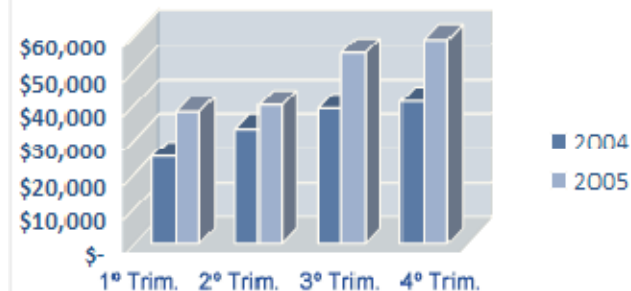
$$Z_R(j) := 1$$

$$Z_C(j) := -j \cdot 2$$

$$Z_L(j) := j \cdot 3$$



Vendas no Leste da Ásia



a) Determinar a impedância total:

$$Z_1(j) := Z_R(j)$$

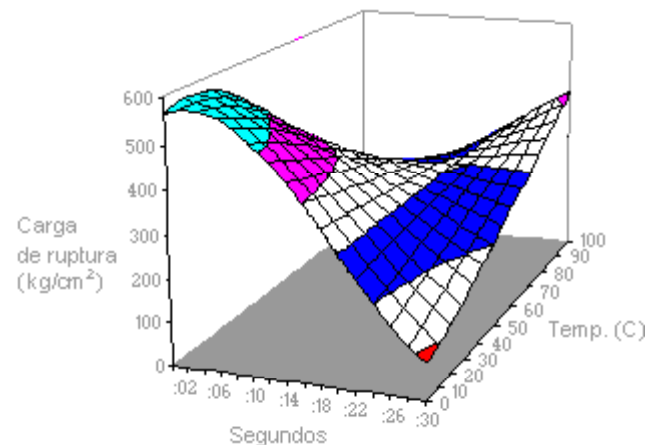
$$Z_1(j) = 1$$

$$Z_2(j) := \frac{Z_C(j) \cdot Z_L(j)}{Z_C(j) + Z_L(j)}$$

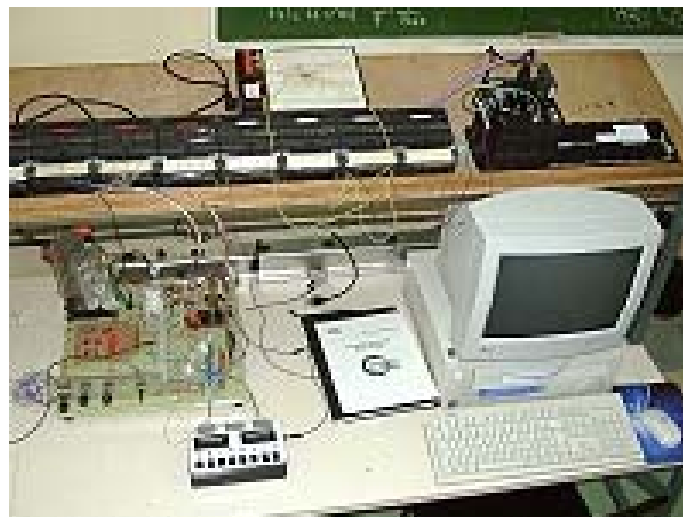
$$Z_2(j) = -6i$$

$$Z_T(j) := Z_1(j) + Z_2(j)$$

$$Z_T(j) = 1 - 6i$$



# Laboratório de eletrônica



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

**Maleta de ferramentas:**

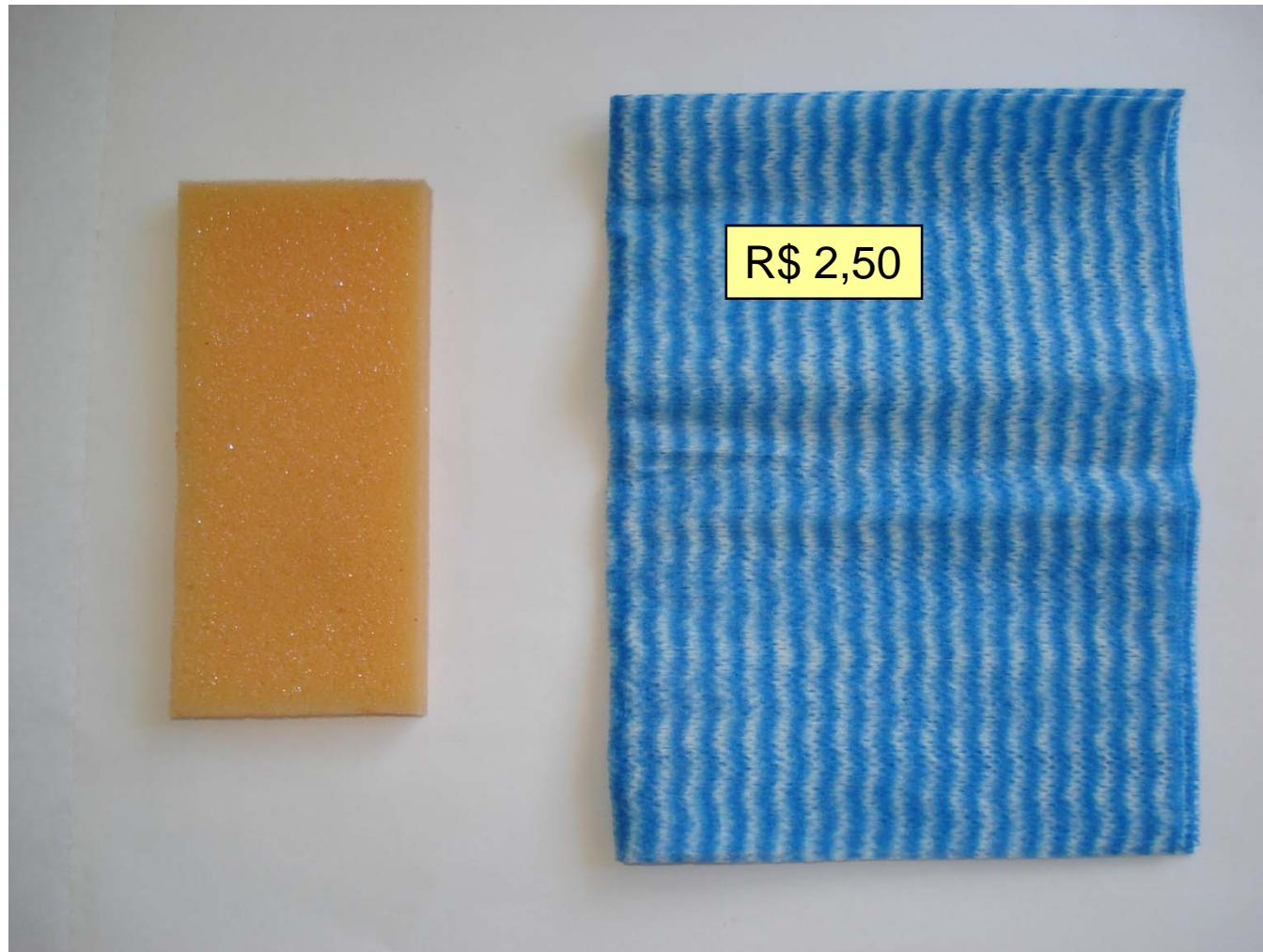


R\$ 10,00 até R\$ 50,00



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Material de limpeza:



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

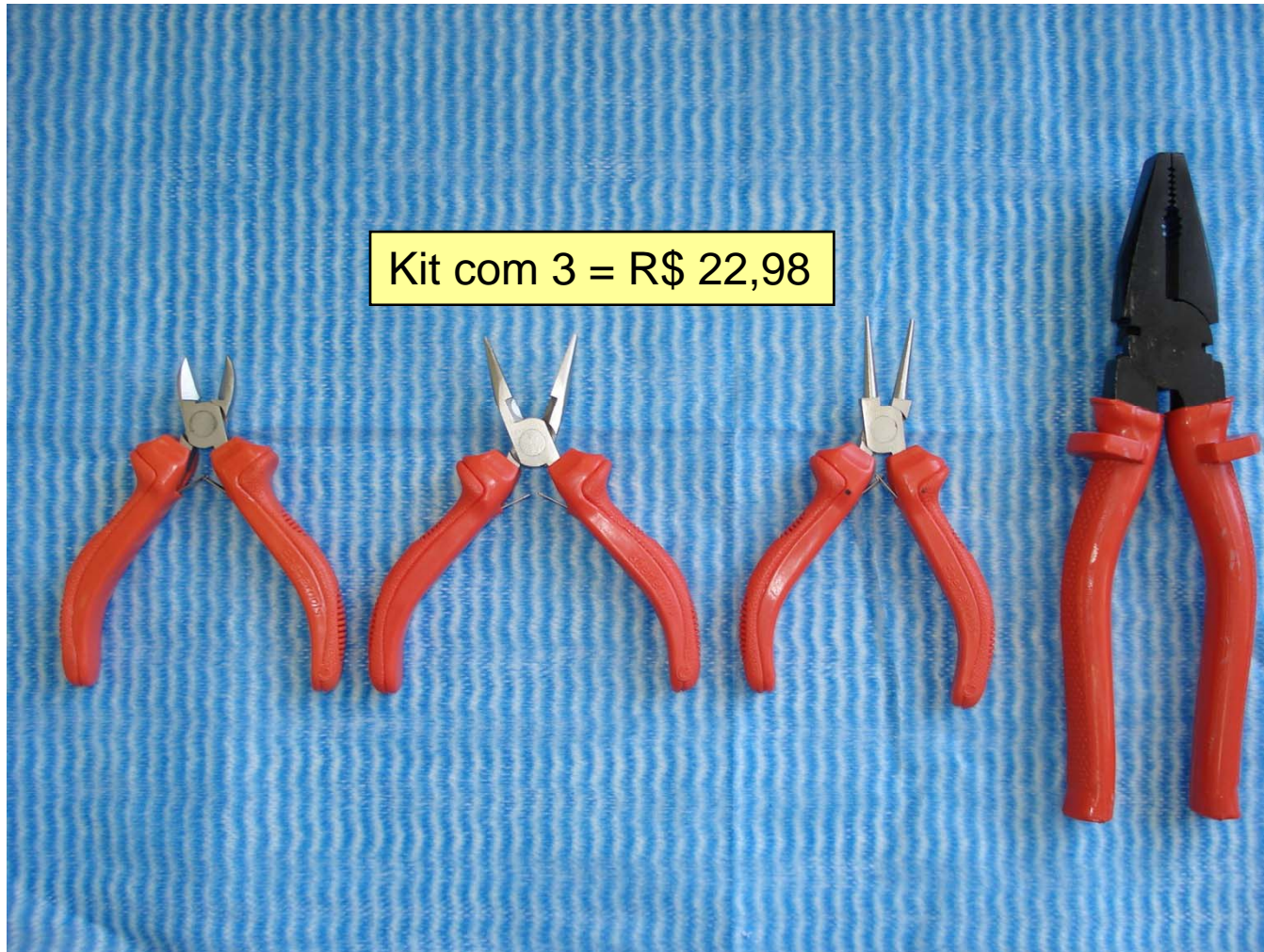
## Multímetro:

R\$ 17,30



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

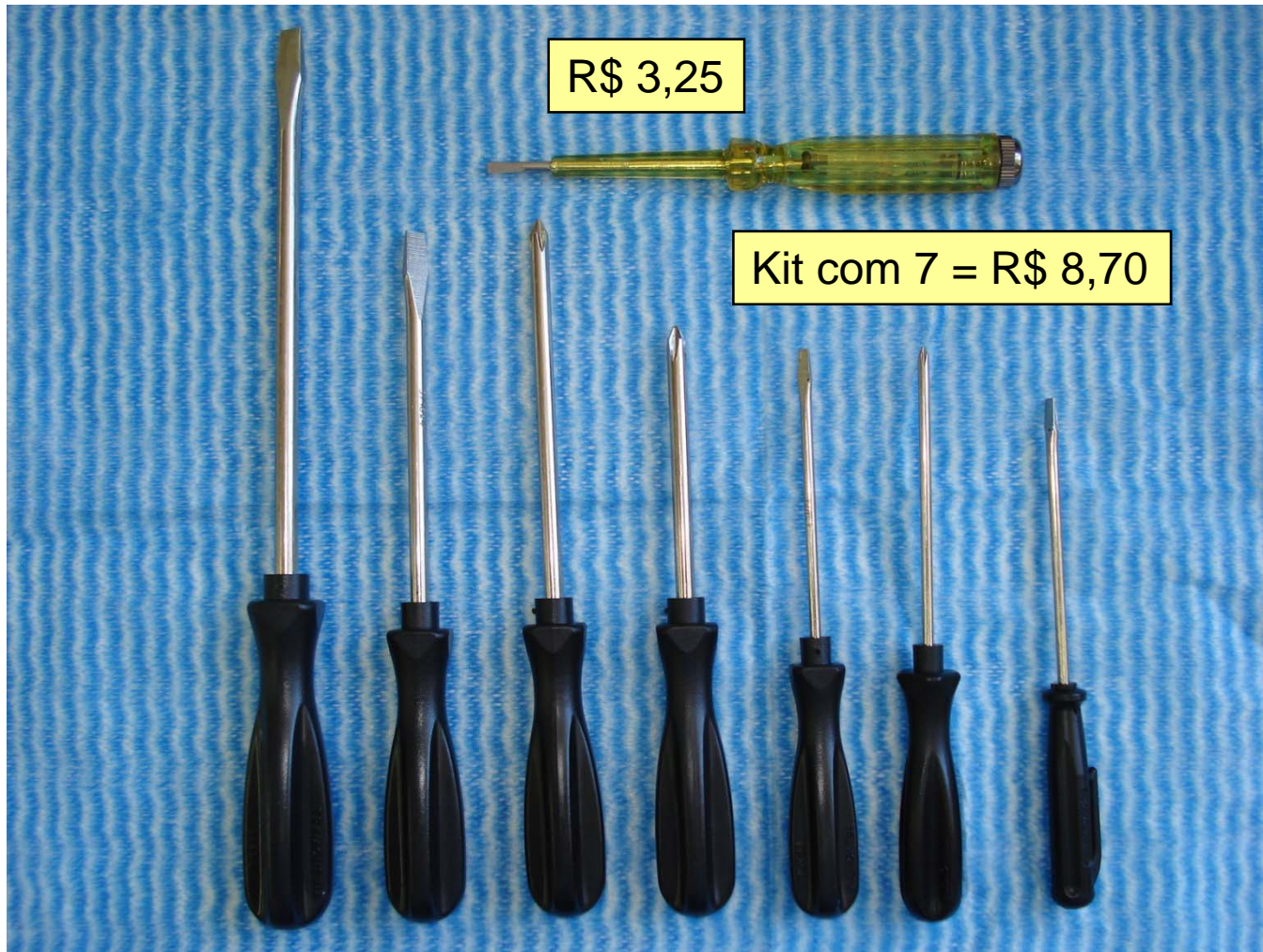
## Alicates:



R\$ 2,15

# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

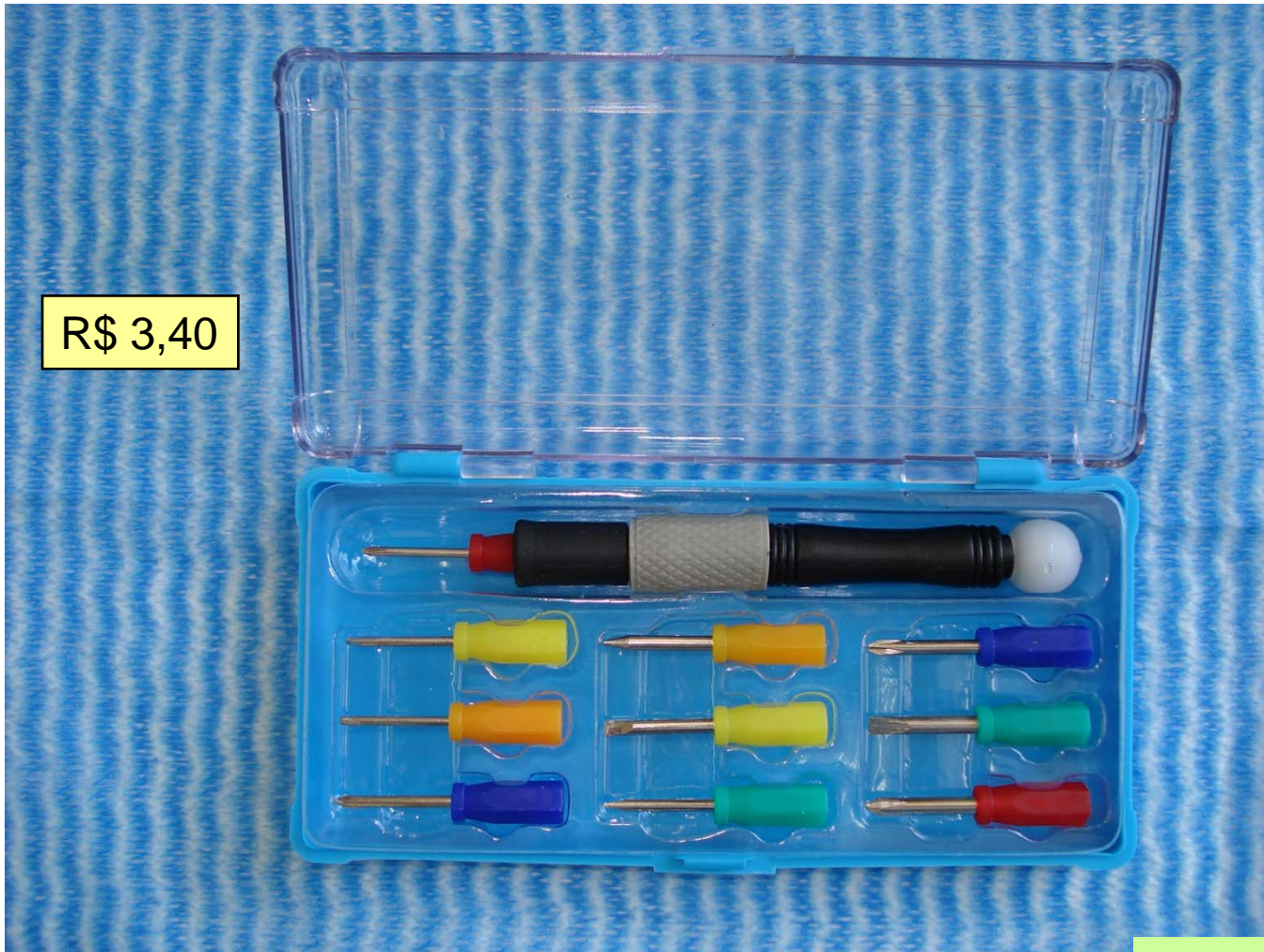
## Chaves de fenda:



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Chaves de fenda mini:

R\$ 3,40

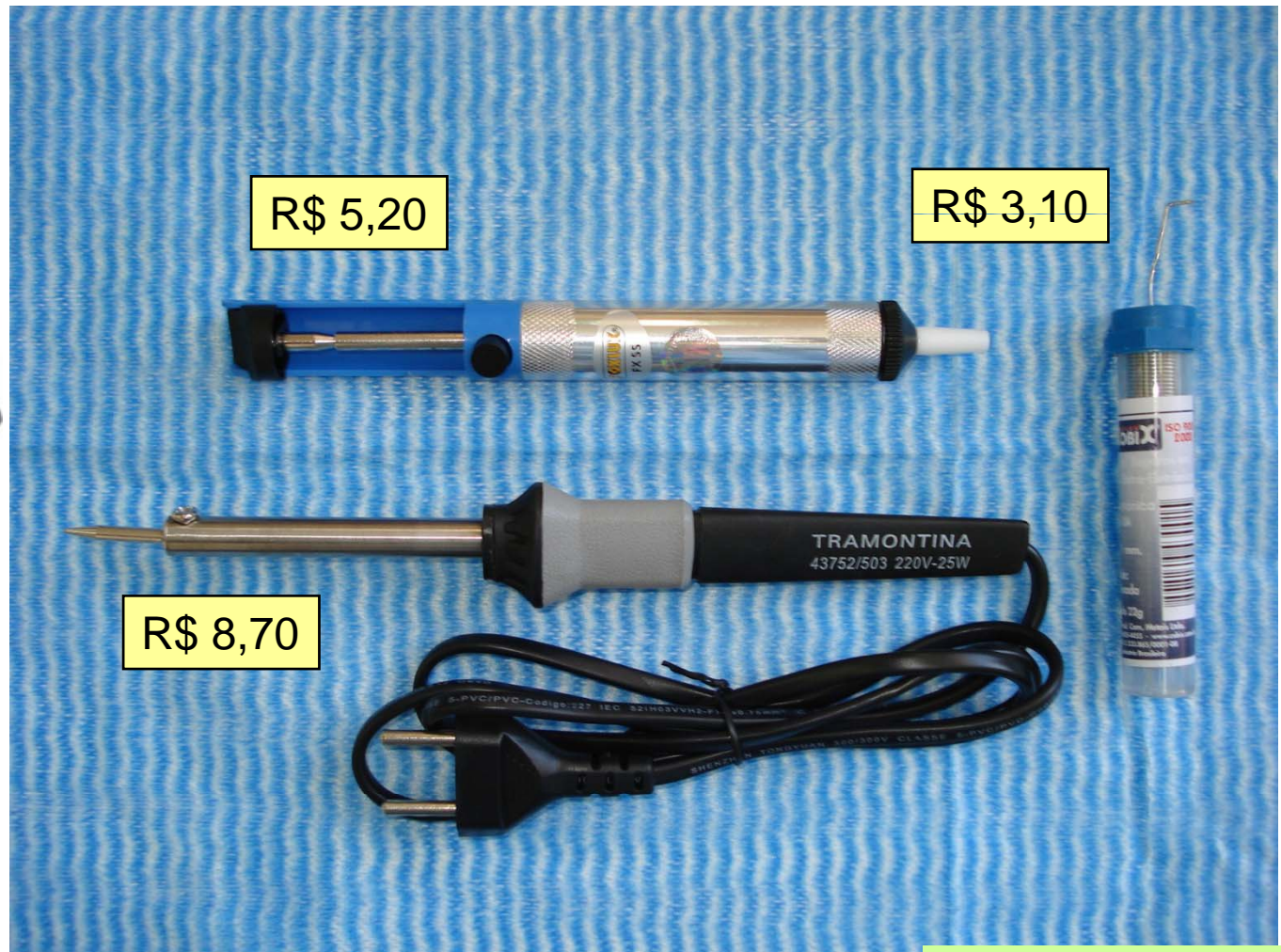


# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Ferro de soldar e acessórios:



R\$ 6,00 até 30,00



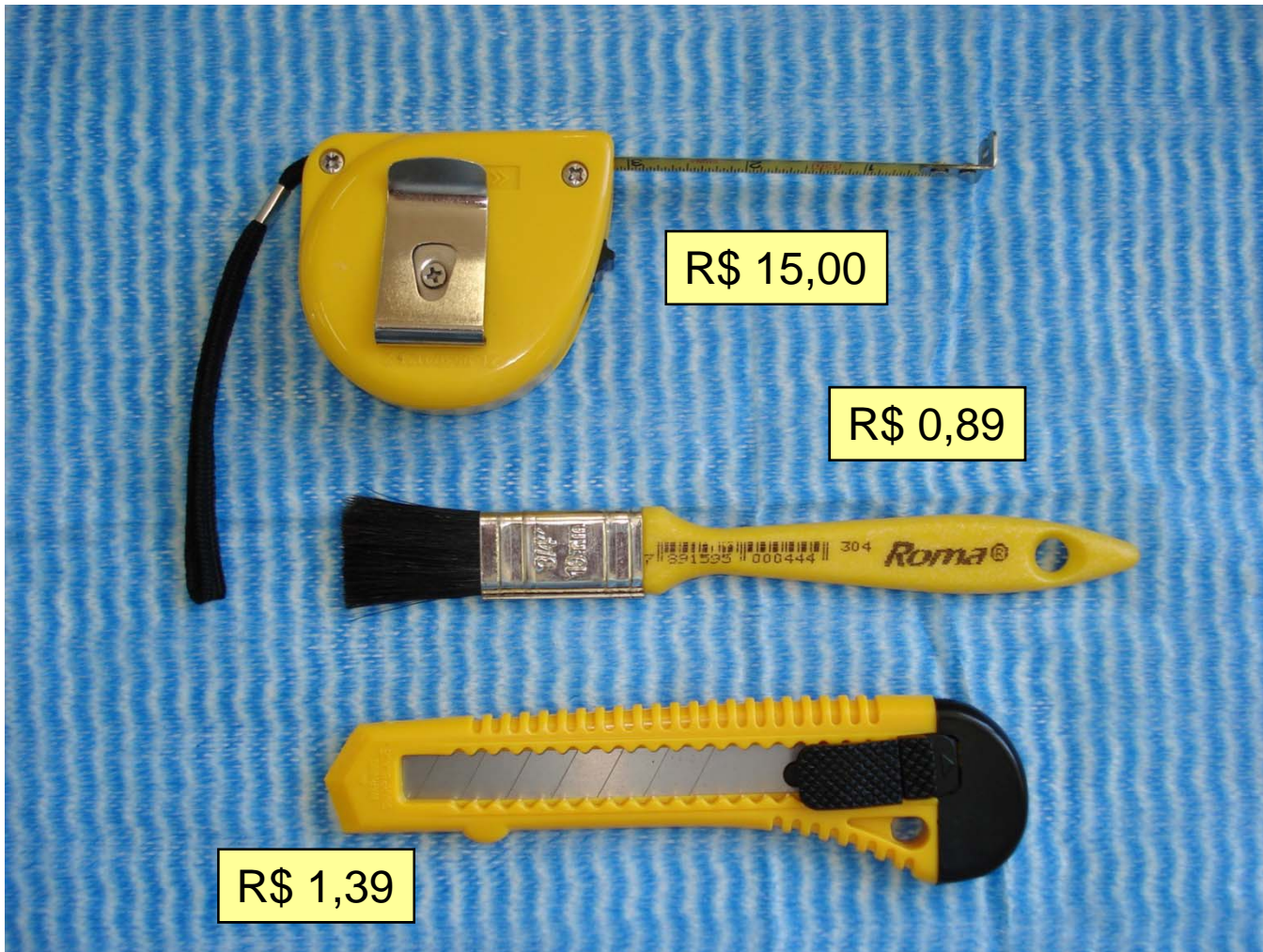
# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

**Óculos de proteção:**



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Acessórios:



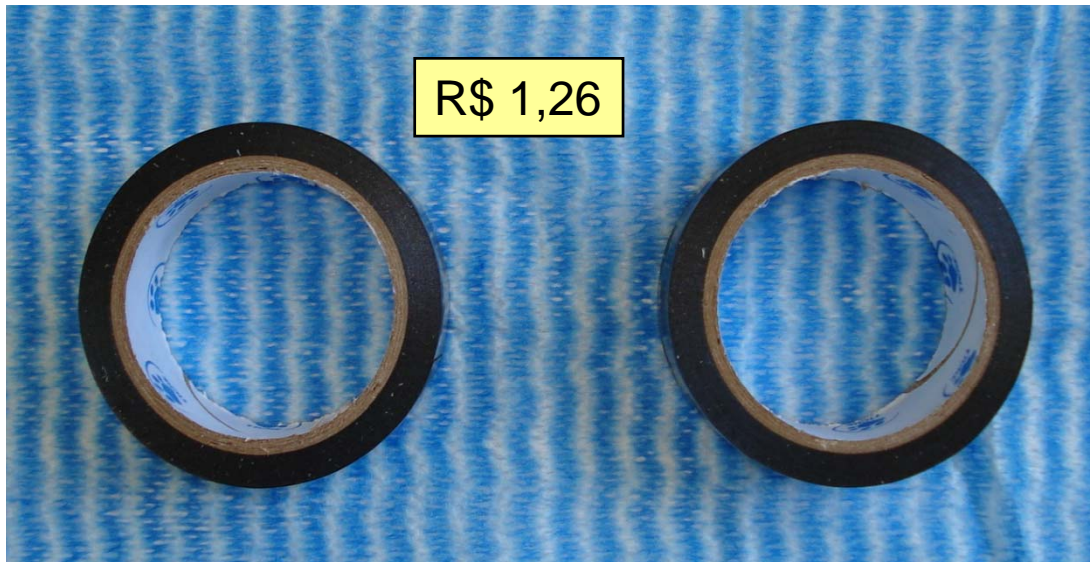
# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Acessórios:



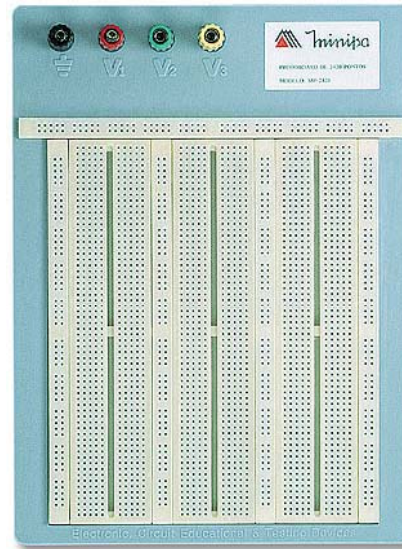
# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Acessórios:

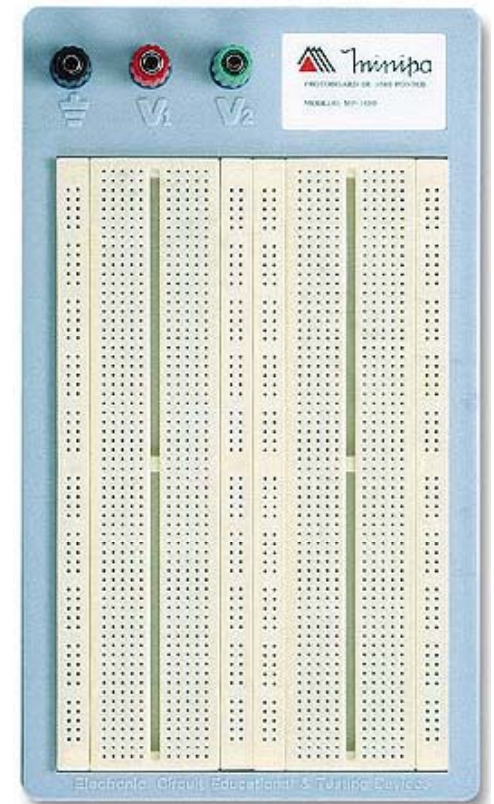


# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Matriz de contatos:



R\$ 25,00 até 173,00



# Laboratório de eletrônica – Kit de ferramentas

## Calculadoras:

R\$17,90



# Próxima aula

## Capítulo 13: Correntes e Tensões Alternadas Senoidais

1. Introdução;
2. Tensão alternada senoidal;
3. A senóide.

