



GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2015

Tópicos Complementares de
Engenharia de Controle e Automação–
10º semestre

Profº. Ms. Cristiano Malheiro

cmalheiro@aedu.com

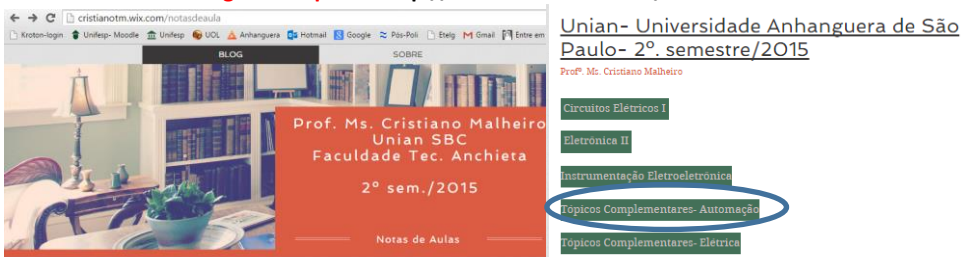
<http://cristianotm.wix.com/notasdeaula>

1



Aula 1

Blog da disciplina - <http://cristianotm.wix.com/notasdeaula>



Unian- Universidade Anhanguera de São Paulo- 2º. semestre/2015

Profº. Ms. Cristiano Malheiro

Circuitos Elétricos I

Eletrônica II

Instrumentação Eletroeletrônica

Tópicos Complementares- Automação

Tópicos Complementares- Elétrica

Tópicos Complementares de Engenharia de Controle e Automação

PEA da Disciplina 27/08/2015

Aula 1_27/08/2015



Aula 1

Apresentação do PEA

Principais assuntos abordados:

- Eficiência Energética - etiquetagem;
- Luminotécnica;
- Distribuição de cargas e circuitos elétricos;
- Formas de geração de energia- matriz energética;
- Melhoramento do fator de potência, surtos, ruídos e qualidade de energia;
- Norma Regulamentadora NR-10.

3



Aula 1

Objetivos da disciplina

- Proporcionar o conhecimento dos conceitos básicos sobre o fornecimento de energia elétrica e seu uso. Tópicos que não foram abordados durante a graduação.

4





Aula 1

Critérios de Avaliação

1. Avaliações:

B1 – peso 4- 1º bimestre:

- 10 pontos (avaliação prevista para **01/10/2015**).

B2 – peso 6 – 2º bimestre:

- 10 pontos (avaliação confirmada para **03/12/2015**).

SUB – toda a matéria - peso 6:

- 10 pontos (avaliação prevista para **17/12/2015**).

*****Datas de acordo com calendário acadêmico!!!**

5



Aula 1

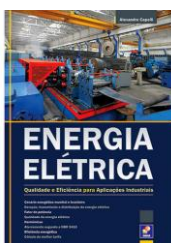
Bibliografia Básica Padrão



2

1. CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 15ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2007

Na nossa biblioteca: 11 exemplares - **621.3 C935i 15.ed.**



2. CAPELLI, Alexandre. **Energia Elétrica – Qualidade e Eficiência para Aplicações Industriais**. 1ª edição. São Paulo: Editora Érica, 2013.

3. Notas de aula do próprio professor!

6





Aula 1

Vídeos:

- Construção de pen-drive:

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

- Procel Info:

<https://www.youtube.com/watch?v=4j2nlZBnRtg>

- Eficiência Energética:

https://www.youtube.com/watch?v=q3VDUt_swN4

7



Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Bibliografia: www.inmetro.gov.br

Revisão – 02/2015



8





Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética

Em 1984, o Inmetro iniciou com a sociedade a discussão sobre a criação de programas de avaliação da conformidade com foco no desempenho, com a finalidade de contribuir para a racionalização do uso da energia no Brasil através da prestação de informações sobre o eficiência energética dos equipamentos disponíveis no mercado nacional.



9



Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética

Inicialmente pensado para o setor automotivo, por causa das crises do Petróleo que afetaram o mundo na década de 70, este projeto foi redirecionado, ampliado e ganhou o nome de **Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE)**.

Fazem parte do **PBE** programas de Avaliação da Conformidade que utilizam a Etiqueta Nacional de Conservação da Energia para prestar informações sobre o desempenho dos produtos no que diz respeito à sua eficiência energética.

10





Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética

Objetivos deste programa:

Prover informações úteis que influenciem a decisão de compra dos consumidores, que podem levar em consideração outros atributos, além do preço, no momento da aquisição dos produtos.

Estimular a competitividade da indústria, através da indução do processo de melhoria contínua promovida pela escolha consciente dos consumidores.

O **PBE** incentiva a inovação e a evolução tecnológica dos produtos e funciona como instrumento para redução do consumo de energia, estando alinhado, dessa forma, com as metas do Plano Nacional de Energia (PNE2030) e ao Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf).

11



Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética

O programa também contribui para o efetivo cumprimento da Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001, conhecida como a Lei de Eficiência Energética, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia...

“Art. 3º Os fabricantes e os importadores de máquinas e aparelhos consumidores de energia são obrigados a adotar as medidas necessárias para que sejam obedecidos os níveis máximos de consumo de energia e mínimos de eficiência energética (...)”

12





Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética

Com este embasamento, o **PBE** passou a fazer exigências relacionadas ao desempenho dos produtos no campo compulsório baseando-se no estabelecimento de níveis mínimos de eficiência energética pelo Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), um fórum interministerial criado pela Lei de Eficiência Energética.

Atualmente, o **PBE** é composto por 38 Programas de Avaliação da Conformidade em diferentes fases de implementação, que contemplam desde a etiquetagem de produtos da linha branca, como fogões, refrigeradores e condicionadores de ar, até demandas mais recentes na área de recursos renováveis (aquecimento solar e fotovoltaicos) e outras mais complexas e com grande potencial de economia de energia para o país, como as edificações e os veículos.

13



Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética

A inclusão destes dois últimos revela a tendência, para os próximos anos, de aumento no número e na complexidade dos programas e, nesse contexto, cabe ressaltar que o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), em vias de implementação por parte do Ministério de Minas de Energia, reforça a importância do **PBE** ao considerá-lo estratégico, junto com outras iniciativas, para o atingimento das metas estabelecidas no Plano Nacional de Energia (PNE2030).¹

Os programas do **PBE** são coordenados em parceria com o **Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet)** e o **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, (Procel)**, duas iniciativas governamentais operacionalizadas, respectivamente, pela Petrobras e pela Eletrobrás, que premiam os produtos mais eficientes na etiquetagem do Inmetro.

14





Aula 1

Etiquetagem Energética de Produtos

Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE / Eficiência Energética



15

kroton
paixão por educar



Aula 1

A ETIQUETAGEM

A Etiquetagem

É uma forma de evidenciar, por meio da **Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE)**, o atendimento a requisitos mínimos de desempenho (e, em alguns casos, adicionalmente, também de segurança), estabelecidos em normas e regulamentos técnicos.

A **ENCE** classifica os equipamentos, veículos e edifícios em faixas coloridas, em geral de "A" (**mais eficiente**) a "E" (**menos eficiente**), e fornece outras informações relevantes, como, por exemplo, o consumo de combustível dos veículos e a eficiência de centrifugação e de uso da água em lavadoras de roupa.

Energia (Gás)	
Fabricante Marca	FOGÃO A GÁS ABODEF KIDS-Legis
Modelo Tipo de Gás	INOR GLP
QUEIMADORES DA MESA Mais eficiente A B C D E Menos eficiente	
RENDIMENTO MÉDIO - %	62,4
FORNO	
VOLUME INTERNO - litros	43,0
CONSUMO DE MANUTENÇÃO - kWh	0,128
Classificação quanto ao consumo A - mais eficiente E - menos eficiente	A B C D E
Regulamento Especial Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Energia Instruções de instalação e recomendações de uso, veja o manual do aparelho. PROTEÇÃO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	

Etiqueta xxxxxx

16

kroton
paixão por educar



Aula 1

A ETIQUETAGEM

..: Eficiência Energética - Leis, Documentos e Contatos ..

Documentos

Lei 10.295

Decreto 4059

http://www.inmetro.gov.br/qualidade/eficiencia_documentos.asp

17



Aula 1

A ETIQUETAGEM

..: Tabelas de consumo/eficiência energética ..



As tabelas seguintes apresentam todos os produtos aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e que, portanto, estão autorizados a ostentar a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

Estas tabelas são atualizadas periodicamente e representam o estágio atual em termos de consumo de energia e/ou de eficiência energética dos diversos produtos enfocados.

18





Aula 1

A ETIQUETAGEM

Para outras informações técnicas sobre quaisquer dos modelos referidos nas tabelas, sugerimos consultar o *site* específico do fabricante.

As informações contidas nas diversas tabelas são de responsabilidade dos fabricantes e são colocadas à disposição dos usuários/consumidores como uma fonte de auxílio na escolha do melhor produto, na hora da compra, em termos de consumo elétrico e/ou eficiência energética.

19



Aula 1

A ETIQUETAGEM

Site: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>

- Formação de Multiplicadores
- Cartilhas
- Coleção Educativa
- Unidades Legais de Medida
- Instrumentos de Medição
- Sugestões para Análise de Produtos

Produtos analisados



Pesos para a prática de atividade física e reabilitação

Fique Atento

- Recalls Sistema de Consulta do Ministério da Justiça
- Ventiladores de mesa Portaria nº 29/2012 (certificação compulsória)
- Eletrodomésticos Guia sobre a Regulamentação compulsória para 97 famílias
- Plugues e Tomadas Leia a cartilha
- Cronotacógrafos Consulta de verificação metrológica de cronotacógrafo

SEMPRE COM O INMETRO

PRODUTOS
AQUECEDORES DE ÁGUA A GÁS
AQUECEDORES ELÉTRICOS DE HIDROMASSAGEM
AQUECEDORES ELÉTRICOS DE PASSAGEM
AQUECEDORES ELÉTRICOS DE ACUMULAÇÃO (BOILER)
BOMBA CENTRÍFUGA
CHUVEIROS ELÉTRICOS
SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA SOLAR – APLICAÇÃO BANHO
SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA SOLAR – APLICAÇÃO PISCINA
SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA SOLAR – ACOPLADO
COMPONENTES FOTOVOLTAICOS - MÓDULOS
COMPONENTES FOTOVOLTAICOS - BATERIAS
COMPONENTES FOTOVOLTAICOS - CONTROLADORES DE CARGA
COMPONENTES FOTOVOLTAICOS - INVERSORES

20





Aula 1

A ETIQUETAGEM



INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA

PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM



PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

TABELA DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA - CHUVEIROS ELÉTRICOS - Edição 01/2013

CLASSES DE POTENCIA	POTENCIA (W)	UTILIZAÇÃO
A	$P \leq 2.400$	PREFERENCIALMENTE, REGIÃO DE CLIMAS MAIS QUENTES, COMO A REGIÃO NORTE
B	$2.400 > P \leq 3.500$	
C	$3.500 > P \leq 4.600$	
D	$4.600 > P \leq 5.700$	PREFERENCIALMENTE, REGIÃO DE CLIMAS MÉDIOS A QUENTES, COMO A REGIÃO NORDESTE E CENTRO-OESTE
E	$5.700 > P \leq 6.800$	
F	$6.800 > P \leq 7.900$	PREFERENCIALMENTE, REGIÃO DE CLIMAS MAIS FRIOS, COMO AS REGIÕES SUL E SUDESTE
G	$P > 7.900$	

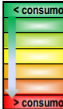
DADOS:

13 MARCAS

39 FAMÍLIAS

277 MODELOS ETIQUETADOS

NOTA: Procure sempre pelo fio terra. Este deve ter uma etiqueta com a seguinte frase: "Importante para sua segurança. Para evitar riscos de choques elétricos, o fio terra deste aparelho deve ser conectado a um sistema de aterramento".



MARCA	FAMÍLIA	MODELO	TENSÃO (V)	POTÊNCIA (W)	CONSUMO MENSAL MÁXIMO		CONSUMO MENSAL MÍNIMO		CLASSIFICAÇÃO DE POTENCIA
					CONSUMO (kWh/mês)	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA (°C)	CONSUMO (kWh/mês)	VAZÃO (l/min)	
		DUCHA CLASSICA (BROCK)	127	5500	22,80	24,1	9,1	3,0	D
		DUCHA CLASSICA (BROCK)	220	7800	31,70	33,6	10,1	3,4	F
		DUCHA 5 COMPACTA, STANDARD, LUXO E SUPER LUXO (BROCK)	127	5500	22,80	24,2	9,1	3,0	D

21



Aula 1

A ETIQUETAGEM

NOTA: Procure sempre pelo fio terra. Este deve ter uma etiqueta com a seguinte frase: "Importante para sua segurança. Para evitar riscos de choques elétricos, o fio terra deste aparelho deve ser conectado a um sistema de aterramento".

MARCA	FAMÍLIA	MODELO	TENSÃO (V)	POTÊNCIA (W)	CONSUMO MENSAL MÁXIMO		CONSUMO MENSAL MÍNIMO		CLASSIFICAÇÃO DE POTENCIA
					CONSUMO (kWh/mês)	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA (°C)	CONSUMO (kWh/mês)	VAZÃO (l/min)	
FAME	CHUVEIROS E DUCHAS	CHUVEIRO TRADICIONAL	127	3000	13,00	12	8,9	3,0	B
		CHUVEIRO TRADICIONAL	127	4800	21,90	20	13	3,9	D
		CHUVEIRO TRADICIONAL	127	5200	23,10	23	14,7	4,5	D
		CHUVEIRO TRADICIONAL	220	3000	13,20	13	9,2	3,0	B
		CHUVEIRO TRADICIONAL	220	4800	21,60	21	12,9	3,9	D
		CHUVEIRO TRADICIONAL	220	6400	27,80	26,5	14,5	4,5	E
		DUCHA BANHO NOSSO QUATTRO 4 TEMPERATURAS	127	3200	14,50	14	9	3,0	B
		DUCHA BANHO NOSSO QUATTRO 4 TEMPERATURAS	127	5400	24,20	23	8,9	3,0	D
		DUCHA BANHO NOSSO QUATTRO 4 TEMPERATURAS	220	3200	14,30	15	9,4	3,0	B
		DUCHA BANHO NOSSO QUATTRO 4 TEMPERATURAS	220	6800	30,00	29	11,6	3,6	E
		DUCHA ORIGINAL JATO FORTE 4 TEMPERATURAS	127	5400	23,90	23	9,2	3,0	D
		DUCHA ORIGINAL JATO FORTE 4 TEMPERATURAS	220	6800	30,50	29	11,6	3,6	E
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	127	3200	14,50	14	9	3,0	B
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	127	5400	24,20	23	8,9	3,0	D
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	220	3200	14,30	15	9,4	3,0	B
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	220	6800	30,50	29	11,6	3,6	E
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	127	3200	14,50	14	9	3,0	B
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	127	5400	24,20	23	8,9	3,0	D
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	220	3200	14,30	15	9,4	3,0	B
		DUCHA ORIGINAL QUATTRO 4 TEMPERATURAS	220	6800	30,50	29	11,6	3,6	E

22





Aula 1

Etiqueta de Eficiência Energética do Programa Brasileiro de Etiquetagem

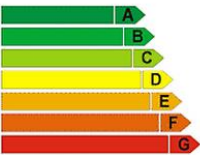
A etiqueta a seguir é um exemplo para refrigerador. Cada linha de eletrodoméstico possui sua própria etiqueta, só mudando as características técnicas de cada produto. Antes de comprar um eletrodoméstico com esta etiqueta, verifique a letra que indica a sua eficiência energética.

Por exemplo, um produto com a etiqueta com a letra A é mais eficiente que um com a letra C.
E um lembrete, nenhum lojista pode tirar as etiquetas dos produtos antes da venda!

23



Aula 1

Energia (Elétrica) Fabricante Marca Tipo de degelo Modelo/tensão(V)	REFRIGERADOR → Indica o tipo de equipamento → Indica o nome do fabricante → Indica a marca comercial ou logomarca ABCDEF XYZ(Logotipo) → Indica o modelo/tensão ABC/Automático IPQR/220	
Mais eficiente  Menos eficiente	 → A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado	
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) (Aproximado no teste: clima tropical) Volume do compartimento refrigerado (l) _____ Volume do compartimento do congelador (l) _____ Temperatura do congelador (°C) _____	XY,Z → Indica o consumo de energia, em kWh/mês _____ 000 _____ 000 *** 18	
Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - Lei nº 13.123/2015 e Regulamento nº 13.123/2015-RESPRO-10/17 Instruções de instalação e recomendações de uso, veja o Manual do aparelho.  PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA  IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR		

4



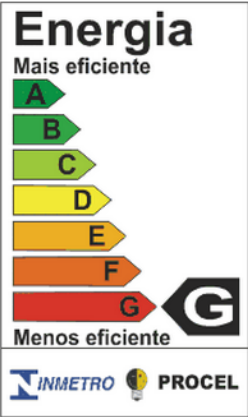


Aula 1

Etiqueta para Lâmpadas

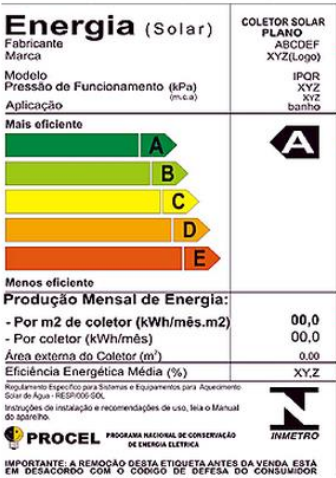
No caso de lâmpadas, a etiqueta é menor e sua presença no produto garante sua eficiência energética.

Modelo de Etiqueta para Lâmpadas



Aula 1

Etiqueta de Coletor Solar



- Neste campo, estão indicados o nome do fabricante, a marca e o modelo do equipamento, a pressão de funcionamento e a aplicação a que se destina, se banho ou piscina.
- Neste campo, está destacada a classificação dos coletores, em razão da Produção de Energia. A letra A indica que o produto obteve o melhor índice de produção de energia; a E, um pouco menos; e assim por diante até chegar à letra E, de menor produção.
- Neste campo estão indicados os valores representativos da produção mensal de energia, que representa a produção de energia economizada com o uso das placas solares. É indicado também o tamanho da área externa do coletor, em m².
- Neste campo está indicado, em percentual, o índice médio de eficiência dos coletores.
- Este campo traz as assinaturas do INMETRO e do PROCEL, responsáveis, respectivamente, pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem e Programa Nacional de Conservação da Energia Elétrica.





Aula 1

Energia (Combustível)		2009 Ano de aplicação
Categoria do veículo Marca Modelo Versão Motor Transmissão	Compacto (Nome/Logo) Samba Flex LXP ou nome XYZ Manual 5 Velocidades	
Menor consumo na categoria Maior consumo na categoria		
COMBUSTÍVEL	Alcool km/l	Gasolina km/l
Quilometragem por litro *		
Cidade (ciclo urbano)	8,7	9,8
Estrada (ciclo rodoviário)	10,1	11,3
Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, de acordo com o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Veículos Leves de Passageiros e Comerciais Leves, com Motores do Ciclo Otto. ESTA ETIQUETA NÃO PODE SER REMOVIDA ANTES DA VENDA DO VEÍCULO IMPORTANTE: * Valores de referência medidos em laboratório, conforme norma NBR 7024.		

27

 paixão por educar


Aula 1

Exercícios – para a próxima aula, trazer as 3 primeiras páginas das tabelas do inmetro de:

Chuveiro Elétrico

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/chuveiro.pdf>

Veículos Leves - 2014

http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2014.pdf

28

 paixão por educar



kroton
paixão por educar

Bibliografia desta aula:

- Site: inmetro-
<http://www.inmetro.gov.br/>
Acessado em 26/08/2015

29



30