



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica  
Prova de Seleção – Data: 17 / 02 / 2014

Nome legível: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Como soube do mestrado? \_\_\_\_\_

### **LEIA COM ATENÇÃO**

- **QUESTÕES DE ÁREA DESTA PROVA: FÍSICA (2), ELETRÔNICA DIGITAL (1), SISTEMAS DE MEDIDAS (1), ELETRÔNICA ANALÓGICA (1), ALGORÍTIMOS (1) E MATERIAIS (1)**
- **DENTRE AS QUESTÕES PROPOSTAS, VOCÊ DEVE ESCOLHER APENAS QUATRO (4) QUESTÕES E RESOLVER TODOS OS SEUS SUB-ÍTEMES.**
- **CADA QUESTÃO VALE 2,5 PONTOS DE UM TOTAL DE 10 PONTOS.**
- **RESOLVA TODAS AS QUESTÕES ESCOLHIDAS EM FOLHAS SEPARADAS E IDENTIFICADAS.**
- **IDENTIFIQUE A QUESTÃO QUE ESTÁ RESOLVENDO, NUMERE E ESCREVA SEU NOME LEGÍVEL EM TODAS AS FOLHAS (Caso contrário as folhas sem nome serão desconsideradas da correção).**
- **NÃO MISTURE AS RESPOSTAS DE QUESTÕES DE DIVERSAS ÁREAS EM UMA ÚNICA FOLHA. RESPONDA AS QUESTÕES DE CADA ÁREA EM FOLHAS SEPARADAS DAS OUTRAS.**
- **ESTA PROVA É SEM CONSULTA E POSSUI 7 PÁGINAS DE QUESTÕES.**

**BOA SORTE!**

---

**CBPF / MCTI**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 | Urca | Rio de Janeiro, RJ CEP: 22290-180 | Brasil  
Tel (55 21) 2141 7100 | Fax (55 21) 2141 7400 | www.cbpf.br



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 17 / 02 / 2013**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura : \_\_\_\_\_

**QUESTÕES DE FÍSICA**

**1ª. Questão**

Você carrega um capacitor de placas paralelas, remove-o da bateria e evita que os fios conectados às placas se toquem. Se você aumentar agora a distância entre as placas paralelas, as seguintes quantidades aumentam, diminuem ou permanecem constantes? Justifique suas respostas com base nos fenômenos físicos que ocorrem ao separar as placas.

- (a) A capacitância  $C$  do capacitor.
- (b) A carga total  $Q$  armazenada no capacitor.
- (c) O campo elétrico  $E$  entre as placas.
- (d) A diferença de potencial  $V$  entre as placas.
- (e) A energia armazenada no capacitor.

**2ª. Questão:**

Duas lâmpadas incandescentes, uma de 60W e outra de 100W, são conectadas à mesma tomada, ou seja, à mesma diferença de potencial. Diga se as afirmações abaixo são verdadeiras ou falsas, justificando sua afirmação com base nos fenômenos físicos.

- (a) A lâmpada de 60W carrega a maior corrente e tem a maior resistência elétrica.
- (b) A lâmpada de 60W carrega a maior corrente mas a lâmpada de 100W têm a maior resistência elétrica.
- (c) A lâmpada de 60W tem a maior resistência elétrica mas a lâmpada de 100W carrega a maior corrente
- (d) A lâmpada de 100W carrega a maior corrente e tem a maior resistência elétrica.

---

**CBPF / MCTI**

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 | Urca | Rio de Janeiro, RJ CEP: 22290-180 | Brasil  
Tel (55 21) 2141 7100 | Fax (55 21) 2141 7400 | www.cbpf.br



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 17/ 02 / 2013**

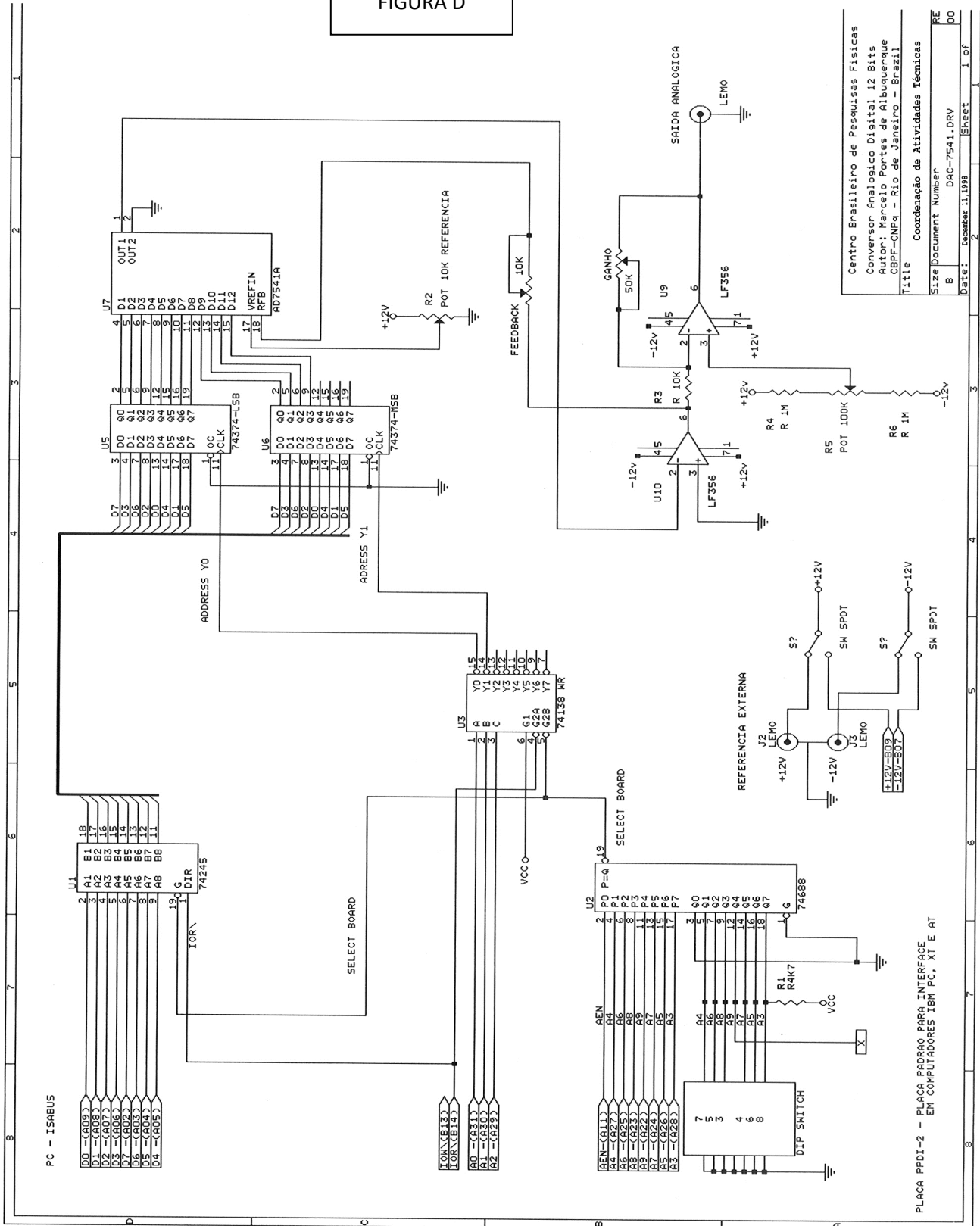
Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE ELETRÔNICA DIGITAL**

- A. Quantos bits são necessários para representar 4096 números diferentes? Justifique sua resposta!
- ( ) 8;  
( ) 12;  
( ) 16;  
( ) 24;  
( ) 32;
- B. Faça a conversão para a base 10 dos números abaixo (justifique o resultado mostrando seus cálculos).
- $(FFA)_{16} =$
  - $(1101100)_2 =$
  - $(1000)_2 =$
  - $(1000)_{16} =$
- C. Um conversor analógico-digital (ADC) mede tensões na faixa de -1 a 1 V e tem 8-bits de precisão.
- Qual a menor e maior tensão que este conversor pode converter?
  - Qual o passo de tensão deste ADC?
  - Qual o valor binário, decimal e hexadecimal para a conversão de 0 V?
- D. A última etapa de um processamento de sinais digitais é o retorno do sinal em sua forma analógica. A Figura D apresenta em detalhes o circuito do Conversor Digital Analógico de 12 bits. Identifique nesta figura os módulos de: conversão, decodificação, conexão com o barramento de dados e amplificação.

FIGURA D



Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas  
 Conversor Analógico Digital 12 Bits  
 Autor: Marcelo Portes de Albuquerque  
 CBPF-CNPq - Rio de Janeiro - Brazil  
 Title: Coordenação de Atividades Técnicas  
 Size: Document Number  
 B DAC-7541.DRV  
 RE 00  
 Date: December 31, 1998 Sheet 1 of 2

PLACA PPD1-2 - PLACA PADRAO PARA INTERFACE EM COMPUTADORES IBM PC, XT E AT

Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 17 / 02 / 2013**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE SISTEMAS DE MEDIDAS**

. Considere duas lâmpadas  $R_1$  e  $R_2$  conectadas em série conforme indica a figura 1:

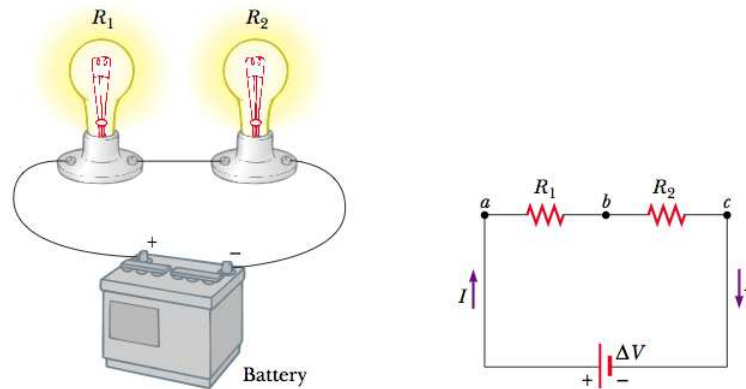


Figura 1

Se um pedaço de fio for usado para conectar os pontos  $b$  e  $c$  do circuito, o brilho da lâmpada  $R_1$  aumenta, diminui ou permanece constante? O que ocorre com o brilho da lâmpada  $R_2$ ? Justifique sua resposta com base nos fenômenos físicos que ocorrem.

Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 17 / 02 / 2013**

Nome legível: \_\_\_\_\_

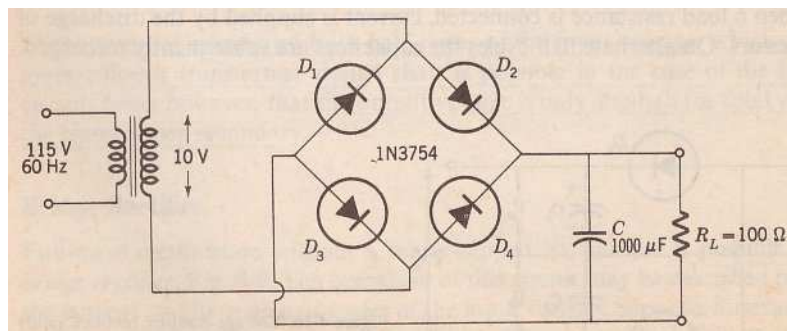
Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA**

Para o circuito abaixo, e considerando que a tensão de entrada é um sinal senoidal com 115V de amplitude, 60 Hz, e que na saída do transformador tem-se um sinal senoidal de 10V de amplitude, desenhe a forma de onda na carga  $R_L$ . Explique em detalhes o funcionamento do circuito. Despreze as quedas de tensão nos diodos e considere as seguintes equações para a forma de onda na saída:

Tensão *Ripple*:  $V_r = V_p / (f \cdot R_L \cdot C)$

Nível DC:  $V_{dc} = V_p - (V_r/2)$





Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Coordenação de Formação Científica – CFC  
**Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica**  
Prova de Seleção – **Data: 17/ 02/ 2013**

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

### QUESTÃO DE ALGORÍTIMOS

**Questão (1)** Proponha um programa para ser executado em um computador capaz de elaborar um histograma considerando uma sequência de números inteiros. Neste caso, considere que os dados de entrada foram armazenados em um arquivo ASCII em formato texto (.txt) de tal maneira que o primeiro número é sempre utilizado para indicar a quantidade de números presentes no arquivo. A resposta pode ser elaborada a partir de uma linguagem de programação, através de um algoritmo ou até mesmo por fluxograma.

Coordenação de Formação Científica – CFC  
Mestrado Profissional em Física - Ênfase em Instrumentação Científica  
Prova de Seleção – Data: 17 / 02 / 2013

Nome legível: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO DE MATERIAIS**

Observe o diagrama de fase Nd-Ni apresentado abaixo e responda às seguintes perguntas:

- Qual o ponto de fusão do neodímio puro?
- Qual o ponto de fusão do níquel puro?
- Qual o ponto de fusão do eutético com 18% de níquel?
- Quais as fases envolvidas neste eutético e qual o percentual de cada uma quando o material alcança a temperatura ambiente?

