

INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Laboratório de Eletromagnetismo (4300373)
2º SEMESTRE DE 2010

Grupo:

.....

.....

.....

(nome completo)

Prof(a): Diurno () Noturno ()

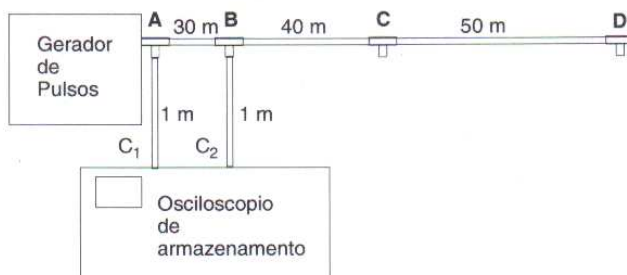
Data : ____/____/____

LINHAS DE TRANSMISSÃO

Experiência 8

1 Preparação da Experiência 5 min

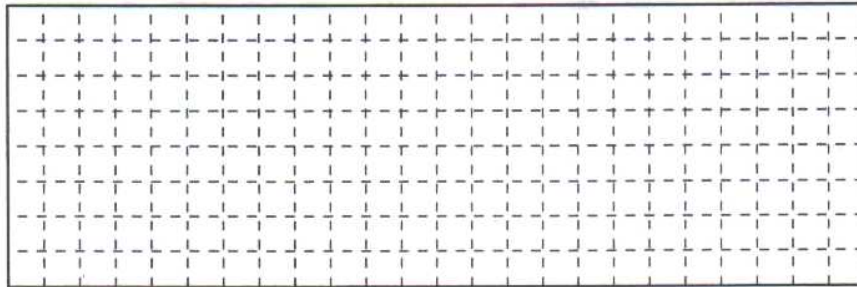
- ☐ Utilizando conectores BNC tipo T, conecte em série os três segmentos de cabos coaxiais fornecidos para formar uma linha de transmissão de 120 m, conforme mostrado na figura.



- ☐ Ligue o osciloscópio de armazenamento e ajuste-o para medidas em escala de tempo menor que $1 \mu s$ e tensões próximas de 10 V. Prepare-o para ser disparado em modo NORMAL com o sinal do canal 1 como referência.

Não utilize o botão AUTOSSET!

- ☐ Conecte a saída do gerador de ondas ($50\ \Omega$) ao canal 1 do osciloscópio. Ligue o gerador e ajuste-o para fornecer uma onda quadrada com frequência de alguns kHz e amplitude de aproximadamente 10 V pico a pico. Observe os primeiros 300 – 500 ns da onda. Faça um esboço das formas de onda observadas na saída do gerador (ponto A), quando este está desconectado e conectado à linha de transmissão.



- ☐ Compare as curvas obtidas e comente as diferenças.

2 Tomada de dados ◇

Com a linha de transmissão conectada ao gerador de sinais, observe simultaneamente os sinais nos canais 1 (ponto A) e 2 (sucessivamente nos pontos B, C e D) em três situações diferentes:

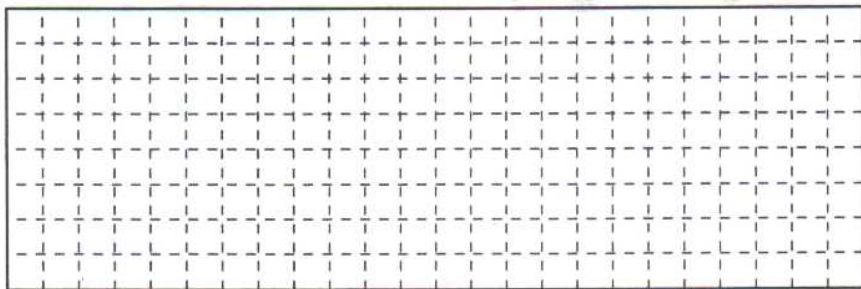
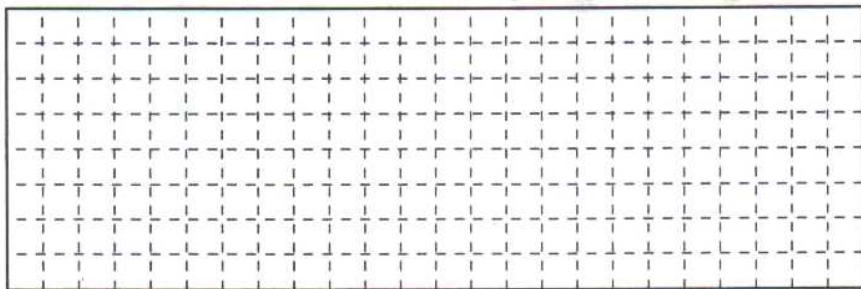
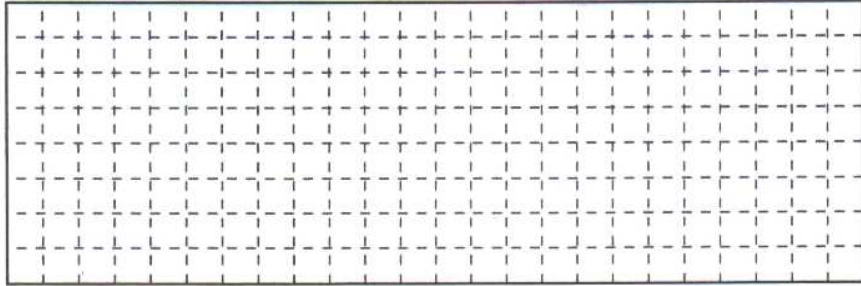
- com a extremidade da linha em aberto,
- com a extremidade da linha em curto-circuito,
- e com terminação de $50\ \Omega$.

Use sempre o canal 1 do osciloscópio (ponto A) como referência no tempo.

Faça um esboço dos pares de sinais observados (A-B, A-C e A-D) e anote: as *escalas usadas*, as *tensões medidas* e os *intervalos de tempo*, Δt , entre os sinais.

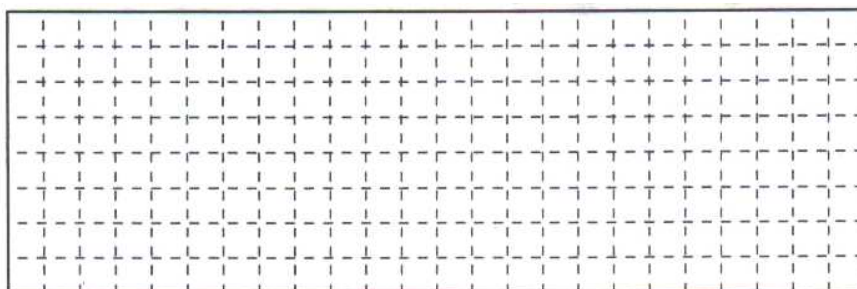
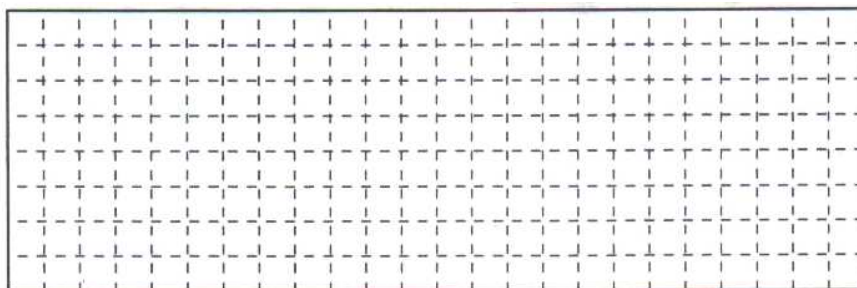
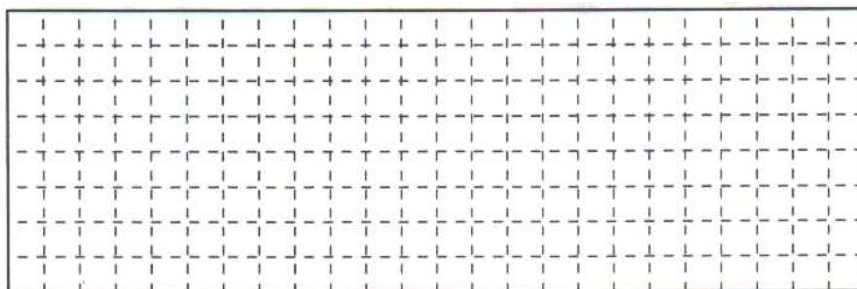
Utilize o cursor do osciloscópio para essas medidas.

☐ a) Linha em aberto



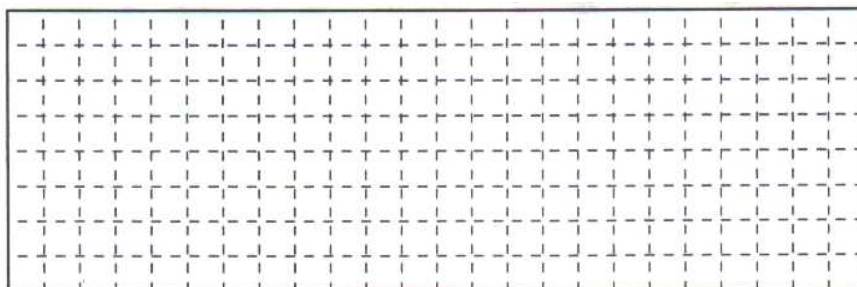
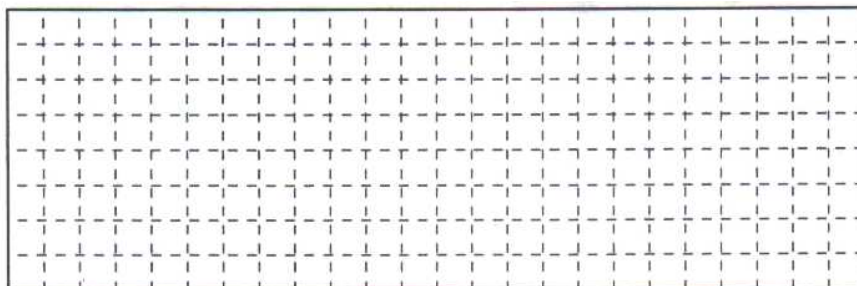
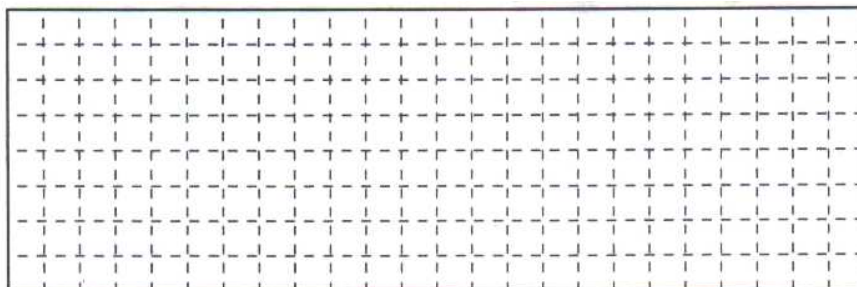
☐ Identifique os sinais, anote as as amplitudes e intervalos de tempo medidos. Comente sobre as amplitudes e intervalos de tempo encontrados.

☐ b) Linha em curto-circuito



☐ Identifique os sinais, anote as as amplitudes e intervalos de tempo medidos. Comente sobre as amplitudes e intervalos de tempo encontrados.

☐ c) Linha com carga de $50\ \Omega$



☐ Identifique os sinais, anote as as amplitudes e intervalos de tempo medidos. Comente sobre as amplitudes e intervalos de tempo encontrados.

3 _____ Determinação da velocidade de propagação no cabo _____ ◇

- ☐ Utilize os intervalos de tempo medidos com a **linha em aberto** (a) para fazer uma tabela da distância Δx que o pulso percorreu ao longo da linha com seu respectivo intervalo de tempo Δt . Anote seus resultados para 8 intervalos diferentes, indicando na tabela abaixo a que percurso cada intervalo corresponde. (Ex.: Percurso A-D-C, $\Delta x = 170$ m, $\Delta t = \dots$ ns)

Percurso								
Δx (cm)								
Δt (ns)								

- ☐ Faça um gráfico de Δx vs. Δt e, através do coeficiente angular da reta obtida, determine a velocidade de propagação do pulso na linha de transmissão.
- ☐ Compare o seu resultado com o fornecido pelo fabricante, que é de $v = 0,66c$, onde c é a velocidade da luz no vácuo.

Questão 6-1. Supondo que a permeabilidade magnética do material isolante (polietileno) seja igual à do vácuo $\mu \approx \mu_0$ calcule a constante dielétrica κ desse meio a partir da velocidade de propagação que você mediu, lembrando que

$$v = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}} \approx \frac{1}{\sqrt{\kappa\epsilon_0\mu_0}} = \frac{c}{\sqrt{\kappa}}$$

Compare com o valor tabelado de 2,3.

Questão 6-2. O que você espera que aconteça com o valor da velocidade de propagação determinada experimentalmente, se você utilizar uma onda com frequência 5 vezes maior?
