

PTC3314 - Ondas e Linhas

1º Exercício de Simulação Computacional - (publicado em 22/08/2025)

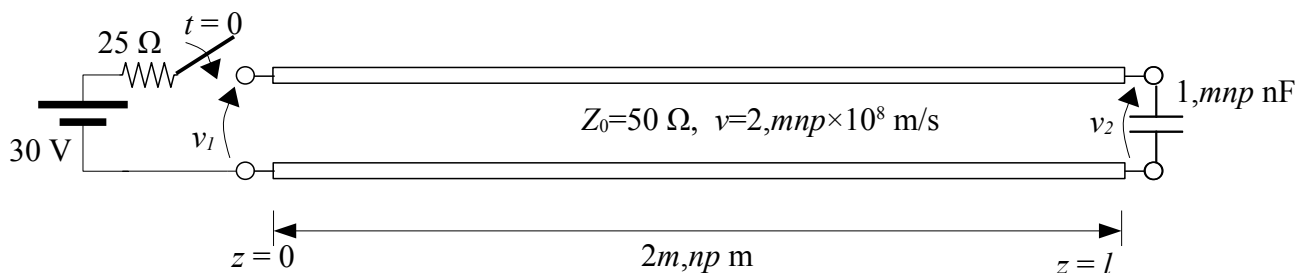
Data para entrega: 14 de setembro de 2025.

Este exercício computacional contará como um dos testes da disciplina.

*A listagem completa (diagrama esquemático), a resposta às questões propostas e os gráficos solicitados deverão ser entregues, **num único arquivo PDF**, até data acima, impreterivelmente.*

As simulações solicitadas devem ser feitas utilizando-se um programa de simulação de circuitos (Spice, Multisim, etc) utilizando-se modelos de linha de transmissão com e sem perdas (conforme o caso). Para qualquer informação adicional, contatar o monitor da disciplina ou o professor.

- 1) Considere a **linha sem perdas** terminada por um capacitor de valor $1, mnp$ nF, de acordo com os 3 últimos algarismos do seu número USP (exemplo: nusp=2264123 $\Rightarrow C = 1,123$ nF). Este trabalho poderá ser realizado em grupos de no máximo 3 alunos (todos de uma mesma turma de PTC3314) e, neste caso, o número USP do primeiro aluno, em ordem alfabética, deverá ser o utilizado para a escolha dos parâmetros. A velocidade de propagação também depende do número USP e é dada por $2, mnp \times 10^8$ m/s, assim como o comprimento da linha que é igual a $2 m, np$ m (exemplo: nusp=2264123 $\Rightarrow v = 2,123 \times 10^8$ m/s ; $l = 21,23$ m)



- a) (1,0) Calcule, analiticamente, os valores de $v_1(t)$ imediatamente antes e depois do instante $t=0,2 \mu s$;

$$v_1(t=0,2^- \mu s) = \text{_____ V} \quad v_1(t=0,2^+ \mu s) = \text{_____ V}$$

- b) (1,0) Quais os valores de regime esperados para v_1 e v_2 ?

$$v_1(t=\infty) = \text{_____ V} \quad v_2(t=\infty) = \text{_____ V}$$

- c) (1,5) Obtenha, utilizando o programa Spice, os gráficos de $v_1(t)$ e $v_2(t)$ para $0 \leq t \leq 1 \mu s$, e verifique os valores obtidos nos itens anteriores (anexe os gráficos). **Indique claramente nos gráficos** os valores correspondentes aos itens anteriores.

- d) (1,0) Calcule, analiticamente, o valor da constante de tempo da tensão $v_1(t)$ entre os instantes $0,2 \mu s$ e $0,4 \mu s$, e utilize esse valor para determinar a tensão $v_1(t=0,39999 \mu s)$. Verifique esse valor no gráfico obtido.

$$\tau = \text{_____ ns} \quad v_1(t=0,39999 \mu s) = \text{_____ V}$$

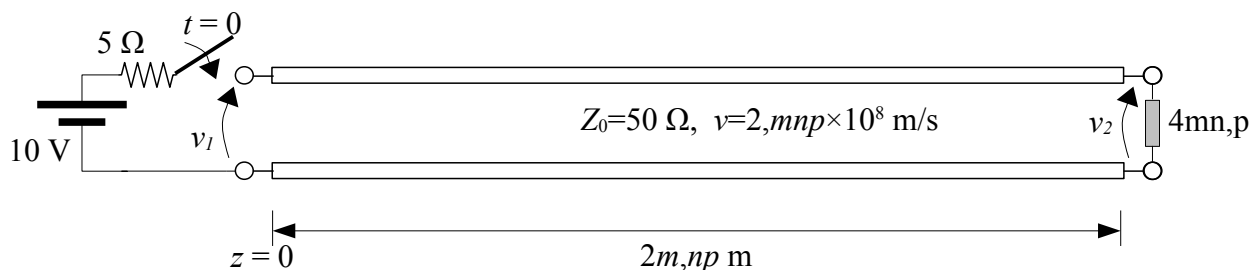
- e) (1,5) Repita o item (c) (**anexe os gráficos**) considerando que a linha, agora, tenha perdas mas seja sem distorção, sendo $A=7, \text{mnp} \times 10^{-3} \text{ Np/m}$. Mantenha os mesmos valores para Z_0 e v . Quais os valores de R , L , G e C ?

$$L = \text{_____ nH/m} \quad C = \text{_____ pF/m} \quad R = \text{_____ } \Omega/\text{m} \quad G = \text{_____ mS/m}$$

Quais os valores obtidos para as tensões:

$$v_1(t=0,2001 \mu s) = \text{_____ V} \quad v_2(t=0,29999 \mu s) = \text{_____ V}$$

- 2) Considere a linha sem perdas terminada por um resistor de valor $4 \text{mnp} \Omega$, de acordo com os 3 últimos algarismos do seu número USP (exemplo: nusp=2265123 $\Rightarrow R=412,3 \Omega$) esquematizada abaixo.



- a) (1,0) Obtenha, utilizando o programa Spice, os gráficos de $v_1(t)$ e $v_2(t)$ para $0 \leq t \leq 1 \mu s$ (**anexe os gráficos**).

- b) (3,0) Repita a simulação acima substituindo a linha de transmissão pelo seu modelo LC distribuído, dividindo-a em 10 pedaços, e depois repita para 20 pedaços (**anexe os gráficos**). Compare com a solução do item (a) e comente. Explícite os valores dos capacitores e indutores utilizados na simulação nas duas situações:

$$C_{10} = \text{_____ pF} \quad L_{10} = \text{_____ nH}$$

$$C_{20} = \text{_____ pF} \quad L_{20} = \text{_____ nH}$$