



Universidade Federal de Uberlândia

– Roteiro de estudo 2 –

## Disciplina de Sinais e Sistemas 1

*Prof. Alan Petrónio Pinheiro*

Faculdade de Engenharia Elétrica

Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações (*campus* Patos de Minas)

Versão 1.0 – primeiro semestre de 2016

Este segundo roteiro aborda as principais (mas não todas) seções do capítulo 2 do nosso livro texto [1]. É um dos capítulos mais importantes (se não o mais) e complexos de nossa disciplina e por isto exige muita atenção e tempo de estudo. Ele te dará forte base para os demais capítulos que sem este segundo capítulo, não farão muito sentido. Por isto é importantíssimo que o estudante se empenhe ao máximo para o entendimento das questões abordadas no roteiro abaixo.

Vale destacar que na sua prova, muito provavelmente todas os assuntos aqui abordados serão cobrados (se eles estão na ementa, é porque tem alguma importância!). Contudo, a prática revela que alguns assuntos são sim de fato mais usuais e importantes que outros. Por isto, estes temas mais relevantes serão mais cobrados que outros (levando-se em consideração que se trata de um curso de Eng. Eletrônica e de Telecomunicações). Em função disto, algumas das seções serão classificadas com diferentes níveis de prioridade (são as classificações: baixa, média e alta). O fato de uma seção ser classificada como “baixa” não significa que ela não seja importante. Significa apenas que há outras seções mais importantes do que ela e como seu tempo não é infinito, você pode escolher por também priorizá-lo baseado na classificação aqui sugerida pelo docente.

1) Com base na referência [1], **estudar**:

- Seções 2.1 a 2.2.
  - Deve-se saber aplicar as tabelas de propriedades de Laplace, aplicar a transformada inversa (usando justamente as tabela de transformações) e entender o princípio matemático da fórmula de Laplace e da mudança do espaço ‘t’ para ‘s’. Prioridade: alta.
  - No caso das frações parciais, o estudante deve saber e entender como se dá o cálculo destas frações e deve fazer alguns exemplos na mão. Porém, o mais essencial é entender a necessidade de se dividir em frações e saber como usar as funções do Matlab para este cálculo para evitar ficar gastando muito tempo que poderia ser gasto em outras questões mais relevantes. Mas é essencial saber calcular as frações parciais ainda que se use o Matlab ou software equivalente. Prioridade: baixa.
- Seções 2.3 a 2.4
  - Focar mais no estudo do cálculo da função transferência de redes (ou malhas) elétricas envolvendo componentes RLC e Amp. Ops. (amplificadores operacionais). É talvez o aspecto mais importante

de todo o capítulo. Ao contrário do que sugere o livro, não há necessidade de ficar memorizando “macetes” e sim entender como as equações são criadas e sob quais princípios. É a aplicação mais importante para nós neste capítulo 2 e por isto tanto as malhas RLC quanto Amp. Ops. devem ser estudados com cuidado, especialmente os Amp. Ops. Prioridade: alta.

- Seção 2.5

- Entender a aplicação das equações da mecânica no domínio de Laplace e a formulação de funções de transferência equivalentes para um dado sistema. Tentar entender como a saída se relaciona com a entrada para sistemas com até 2 massas. Embora esta seção seja importante (principalmente para interessados em sistemas de controle), o docente desta disciplina acredita que um entendimento básico desta seção deva ser suficiente para as aspirações de nosso curso (Eng. Eletrônica e Telecomunicações) que necessita mais do conteúdo tratado na seção 2.4 do que o tratado na seção 2.5. Prioridade: média para baixa.

- Seção 2.8

- Dar uma breve olhada tentando entender como a modelagem de Laplace consegue resumir um complexo dispositivo eletromecânico (o motor) em uma simples equação e como as constantes desta equação estão relacionadas aos aspectos físicos do motor. Prioridade: baixa.

- Seção 2.10 e 2.11

- Dar uma breve lida para entender o que é não-linearidade e como ela pode ser “contornada” pelo processo de linearização. Entender como este processo de linearização funciona. Prioridade: baixa.

2) Depois de estudadas as seções acima descritas, **resolver pelo menos** os exercícios abaixo tomando como referência o livro texto [1].

- Exercícios do capítulo dois: 1b, 2a, 7, 8a, 17 (somente malha da Figura b), 21 (somente circuito da Figura b), 22 (somente circuito da Figura b), 26, 28 e, por fim, o 53.

3) Com o uso do Matlab, resolver:

- Exercícios do capítulo dois: 5a, 6a, 14.

4) Os exercícios sugeridos pelo item 2) constituem o “mínimo” que o estudante deve se dedicar para ter um entendimento básico dos temas abordados. É aconselhável, dentro de suas possibilidades, que faça mais exercícios.

5) Sugestões “nada a ver”:

- Documentário “*A humanidade vista do espaço*” ([www.youtube.com/watch?v=HeuTFJy4y-o](http://www.youtube.com/watch?v=HeuTFJy4y-o))
- Texto “Porque os jovens profissionais da geração Y estão infelizes”. Disponível em [http://www.alan.eng.br/documentos\\_diversos/geracao\\_y.pdf](http://www.alan.eng.br/documentos_diversos/geracao_y.pdf)

### Observações:

- a) na internet está disponível o manual de soluções do Nise [1] em inglês. É um ótimo recurso para lhe auxiliar nos estudos. Contudo, só o use após tentar resolver um exercício e não conseguir. Se usá-lo sem antes sequer tentar resolver o exercício, esta prática mais lhe atrapalhará do que o ajudará pois você sequer poderá identificar onde está tendo problemas. Isto é péssimooooo! (#solucao.pdf)
-

- b) observe que alguns dos exercícios usam Matlab. Trata-se de uma ferramenta para matemática preciosíssima e mesmo que você nunca tenha tido contato com ela antes, isto não deve ser um grande problema pois seu uso é simples. Será destinado 1 ou 2 aulas em laboratório de informática para apresentar esta ferramenta e vermos como suas funções podem nos ajudar nos cálculos de nossa disciplina. O Matlab será usado em muitas outras disciplinas provavelmente. Sugiro FORTEMENTE que antes estude a apostila básica de Matlab disponível em [2].

### Referências

- [1] Norman S. Nise. Engenharia de Sistemas de Controle. LTC, 3<sup>a</sup> ed., 2002.  
[2] Apostila básica de Matlab. Disponível em: [www.alan.eng.br/disc\\_dsp/apostila\\_basica\\_matlab.pdf](http://www.alan.eng.br/disc_dsp/apostila_basica_matlab.pdf)
-