



Universidade Federal de Uberlândia

– Roteiro de estudo de ‘Eletrônica Digital’ para a prova 1 –

Prof. Alan Petrônio Pinheiro

Faculdade de Engenharia Elétrica

Versão 1.0 – 2018

Este material tem a finalidade básica de orientar o discente no seu estudo desta disciplina. Vale destacar que ele trata apenas dos tópicos básicos. Ainda, ele não é só um roteiro de estudo para prova, mas principalmente um material para ajudar o estudante a acompanhar a disciplina. Por isto teremos vários roteiros durante o semestre. A ideia é que eles estimulem o estudante a não deixar acumular matéria para as provas.

Para os que também preferem usar o roteiro como um ‘norte’ para seus estudos para a prova, é importante destacar que todos os temas listados abaixo podem potencialmente ser cobrados. Contudo, a prática revela que alguns assuntos são sim de fato mais usuais que outros. Por isto, estes temas mais relevantes serão mais cobrados que outros. 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 ou que ela não vai ser cobrada (se não fosse cobrada, não estaria neste roteiro!). Significa apenas que há outras seções que, diante de cenário de tempo muito curto, você pode decidir por priorizar algumas seções em relação a outras em função desta sua restrição de tempo. Mas todos os temas listados abaixo estão fortemente sujeitos a serem cobrados de forma direta ou indireta, contextualizada ou não.

Por fim, ao final, é sugerido algum tipo de material (vídeo, texto e afins) sobre conteúdos genéricos (“nada a ver”). Alguns deles podem estar relacionados, de forma complementar, ao conteúdo aqui tratado. Já outros (maior parte) tem apenas a finalidade de incentivar o/a estudante a expandir um pouco mais seu horizonte com temas que provavelmente transcendem o conteúdo aqui abordado. Estes temas não refletem opiniões pessoais do docente e devem servir apenas como estímulos à discussão, contextualização e a uma formação humanística.

1) **Estudar:**

- **Conceitos introdutórios** (capítulo 1): com base na referência [1], estudar as seguintes seções do capítulo 1:
 - 1.1 a 1.7 (prioridade média)
 - *O que se espera de você neste capítulo:* o entendimento básico da importância da eletrônica digital. Como ela trabalha (níveis lógicos) e como é feita a representação da informação (números binários).

- **Sistemas de numeração e códigos** (capítulo 2): com base na referência [1], estudar as seguintes seções do capítulo 2:

- 2.1 a 2.3 (prioridade média);
 - 2.4 (estude porque vai precisar no laboratório e na segunda prova!);
 - 2.5 (prioridade baixa, com exceção para estudantes de telecomunicações);
 - 2.6 e 2.7 (prioridade média);
 - 2.8 a 2.9 (prioridade baixa, com exceção para estudantes da computação e telecomunicações).
 - *O que se espera de você neste capítulo:* que você entenda bem as bases binária e hexadecimal e saiba fazer a inter-relação entre elas e com o sistema decimal. Dar prioridade ao binário. Entender como a informação pode ser representada em termos quantitativos. Assim como o capítulo anterior, este capítulo ainda é bem básico e por isto não foi atribuído nenhuma prioridade “alta”. Não porque o tema não seja importante, mas porque ainda se trata de conhecimento “rasteiro”. Mesmo assim é indispensável para uma base sólida na sua formação!
- **Descrivendo circuitos lógicos** (capítulo 3): com base na referência [1], estudar as seguintes seções do capítulo 3:
 - 3.1 a 3.9 (prioridade media);
 - 3.10 a 3.12 (prioridade alta);
 - *O que se espera de você neste capítulo:* nas seções 3.1 a 3.9 tratam-se de conteúdos importantes, porém simples ainda. Por isto foram avaliados com prioridade média. O estudante tem que estar muito bem familiarizado com cada porta lógica e sua respectiva tabela verdade (para o resto de sua graduação, pelo menos!). Já nas demais seções (3.10 a 3.12) ensina-se a simplificar circuitos algebricamente e isto é um conteúdo avaliado como muito importante¹. Entender também a universalidade das portas NAND e NOR é muito importante (futuramente, especialmente). Desta forma espera-se que você entenda bem o recurso de tabela verdade, como funcionam todas as portas lógicas, saiba simplificar expressões booleanas e a partir disto desenhar circuitos e associá-los a tabelas verdade. Vale destacar que este e os 2 capítulos anteriores foram todos sintetizados nos slides de aula como "capítulo 1". Estes 3 capítulos visam apenas preparar a base do estudante para o próximo capítulo que trata de projeto.
 - **Circuitos lógicos combinacionais** (capítulo 4): este é o principal capítulo para a prova. Assim, com base na referência [1], estudar as seguintes seções do capítulo 4:
 - 4.1 a 4.3 (prioridade média);
 - 4.4 (prioridade alta);
 - 4.5 (prioridade alta);
 - 4.6 (prioridade média);
 - 4.7 (é apenas uma aplicação, importante para computação e telecomunicações)
 - 4.8 (prioridade média);
 - 4.9 (prioridade alta);

¹ Embora isto seja motivo de discordância pois o uso de ferramentas computacionais hoje exige mais do projetista criatividade na resolução dos problemas do que conhecimento de álgebra booleana para simplificação de circuitos (isto pode ser feito automaticamente hoje por software de forma muito eficaz). Já a criatividade para solução de problemas ...

- *O que se espera de você neste capítulo:* Como há mencionado, é de longe o capítulo mais importante até aqui. Os demais apenas dão uma base para ele. No início (4.1 a 4.3) o autor se dedica mais um pouco a simplificação algébrica (mostrando que de fato o tema tem alguma relevância). Logo em seguida (seção 4.4) vai ao mais importante do capítulo: *saber projetar circuitos lógicos combinacionais!* Logo, isto é o principal para a prova: saber projetar circuitos para determinada solução de um problema (de preferência prático) usando para isto todas as ferramentas que você aprendeu (portas lógicas, tabela verdade, simplificação, desenho esquemático de circuitos, interface elétrica entre circuitos, etc). Embora o autor (e muitos outros) façam uso de extensivo de mapas de Karnaugh, vale ressaltar que isto é muito questionável. Mesmo assim, você tem que saber muito bem como usa este recurso (Karnaugh) pois ele ainda é intensamente cobrando, especialmente pela "velha guarda". As portas XOR e XNOR são apresentadas (e são muito usadas em aplicações práticas). São também apresentados os circuitos de habilitação/deshabilitação (seção 4.8) que também tem muita aplicação (pode ter certeza que você ainda usará isto!). Por fim, a seção 4.9 trata de aspectos práticos de CIs (circuitos integrados). É um assunto prático mas que é de difícil cobrança em provas teóricas (mas o seu professor se esforçará para lhe avaliar nisto também, pode ter certeza!). O estudante tem que estar muito bem familiarizado com o tema, especialmente com as famílias (TTL e CMOS, especificamente) e entender bem as funções e parâmetros elétricos e a forma correta com que os CIs devem ser ligados para que possa ter condições de ser um bom projetista (não só de papel).

2) Resolver exercícios:

- Embora o livro texto [1] traga muitos exercícios, os mesmo são mais voltados ao “treino”. Poucos de fato estimulam o estudante a pensar como projetista. Assim sendo, sugere-se que o estudante selecione por conta própria alguns exercícios de cada capítulo sobre cada seção e veja se consegue resolver eles com facilidade. Se conseguir, pule assim que possível para a lista de exercícios do professor (ver abaixo). Se tiver alguma dificuldade, continue resolvendo os exercícios até que tenha adquirido alguma habilidade.
 - Resolva a lista de exercício do professor disponível em [2]. Tratam-se, em sua maioria (mas não todos) de exercícios que já caíram em provas passadas. Geralmente a prova tem 3 ou 4 questões em três diferentes níveis: (i) rasteiro, (ii) básico e (iii) intermediário/avançado. A de nível rasteiro é muito técnica e avalia se o estudante sabe o básico. Não exige criatividade; apenas conhecimento. Já a de nível básico envolve alguma criatividade (mínima) e algum conhecimento intermediário sobre as partes mais importantes do capítulo. Por fim, a questão intermediária traz geralmente um problema prática e pede para o estudante propor uma solução. A questão é bem aberta e visa estimular sua capacidade criativa. Quanto mais conhecimento o estudante tiver, mais ‘ferramentas’ terá ao seu dispor para resolução do problema. Ele tem liberdade para propor ‘convenções’ (que o docente julgará se são realísticas ou não, adequadas ou não) para solução do problema que pode ter várias formas de ser resolvido. Por isto é incomum ver uma solução-padrão. Nesta lista de exercícios tem-se todos estes níveis de problemas. Divirta-se!
-

3) Para refletir um pouco (sugestões “nada a ver”):

- Documentário: “Nikola Tesla, pai da eletricidade”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=INb4yokV7kg>
- Documentário: “A história da eletricidade”. Autoria: BBC.
 - Parte 1 – “A faísca”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rAqUvE97iCU>
 - Parte 2 – “A era da invenção”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=t5m-9vjCe1g&t=10s>
 - Parte 3 – “Revelações e revoluções”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BkkoaXCLYGI&t>
- Documentário: “A história da informação”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ppNCQ5cC5uA>
- Texto “Passeio socrático”. Disponível em: www.alan.eng.br/documentos_diversos/passeio_socratico.pdf

Referências:

- [1] Ronald J. Tocci; Neal S. Widmer e Gregory L. Moss. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. Pearson, 10a ed., 2010.
- [2] Lista de exercícios do prof Alan. Conteúdo disponível no endereço: www.alan.eng.br/disc_digital/lista1.pdf
-