



Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Elétrica

## – Trabalho 2: filtros passivos RF –

*Prof. Alan Petrônio Pinheiro*

Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

Disciplina de "Circuitos de Eletrônica Aplicada"

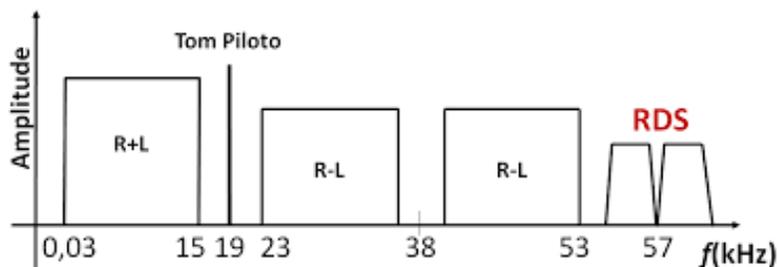
Versão 1.0 – 2º semestre de 2019

### Objetivos deste trabalho de final de capítulo:

- 1) Verificar a capacidade *criativa* do estudante para resolver problemas;
- 2) Identificar nível de *profundidade de conhecimento* no tema em questão;
- 3) Avaliar nível de *detalhamento (e capricho)* da solução apresentada e sua adequação;
- 4) Analisar se o estudante foi além dos conhecimentos básicos apresentados e *buscou por novos conhecimentos* na área para tentar buscar uma solução mais otimizada.

### A) Descrição do problema:

Projete um filtro passivo (LC) de RF para sintonizar 1 canal de FM para recepção de sinais. A agência regulamentadora no Brasil (Anatel), prevê para cada canal FM uma largura de até 200kHz. O espectro (em banda base) do conteúdo a ser transmitido é ilustrado na Figura 1.



**Figura 1** – Ilustração dos sinais em um canal FM em banda base. Aqui, o áudio é estéreo (canal esquerdo “L” e direito “R”) e RDS é uma sub-banda dentro do canal por onde se pode trafegar pequenas mensagens de texto.

Projete o circuito indicando no seu projeto seus requerimentos, o circuito com valores de componentes, procedimento usado para cálculo<sup>1</sup>, convenções e justificativas que julgar relevantes.

### B) Requerimentos e condições:

<sup>1</sup> Se você usar o ADS para encontrar os valores de LC, indique somente os valores de parâmetros que você inseriu na ferramenta e os passos tomados de forma que os seus passos possam ser reproduzidos no programa para se chegar ao mesmo resultado que você chegou. Sem detalhamentos, apenas indicações (da mesma forma que se vê nas práticas de laboratório).

- Adote as convenções que você julgar necessárias, desde que dentro da realidade vigente. Deixe claro suas convenções e escolhas.
- Escolher o canal que desejar entre o intervalo de 88 a 108MHz.
- A banda passante deve ter a menor atenuação possível (próximo 0dB) e um canal não pode interferir no outro (sobreposição de espectros).
- A atenuação nos canais vizinhos deve ser de pelo menos 30dB (quanto maior, melhor!).
- Ripples (se for o caso) de até 1dB na banda passante são toleráveis.
- Considere que sua impedância de fonte e de carga são ambas de  $50\Omega$ .
- O tipo de filtro você escolhe segundo sua conveniência (justifique o porquê das escolhas).
- Você escolhe sua banda de transição observando a Figura 1 e sabendo que a largura máxima do canal é de 200kHz.
- Faça o teste do seu filtro inserido pelo menos 3 frequências: (i) uma na banda passante; (ii) uma na banda de rejeição anterior a banda passante e próxima do início da banda de transição e (iii) uma terceira também na banda de rejeição logo após a banda de transição. Isto para verificar o comportamento do filtro e se ele atende aos requerimentos desejados. Compare para estes 3 casos forma de onda de entrada *versus* forma de onda de saída.

### C) O que deve ser entregue e em que condições:

1. Deve ser entregue até as 23:59hrs do 7º dia (corrido) a contar da data em que você está recebendo este documento ou que você foi instruído (em sala de aula) para você fazê-lo. Deve ser entregue através do envio no email: **alan\_petronio@yahoo.com.br**.
2. O que deve ser entregue:
  - o Arquivo pdf com gráficos, memorial de cálculos (se aplicável), convenções e o que mais for necessário como elemento de projeto. Em especial, mostre a resposta de magnitude e fase do filtro e seus 4 parâmetros S para a frequência central (da banda passante).
  - o Arquivo (compactado em .zip) ou link<sup>2</sup> para download contendo os arquivos necessários para simulação do seu projeto.
3. Lembrando que no endereço [http://www.alan.eng.br/grad/rf/regras\\_avaliacao\\_projeto.pdf](http://www.alan.eng.br/grad/rf/regras_avaliacao_projeto.pdf) são apresentados os principais elementos norteadores das avaliações práticas desta disciplina.

---

<sup>2</sup> É de responsabilidade do estudante manter o link funcional pelo menos por 5 dias após a data prevista para entrega.

---