

**SEL393 – Laboratório de Instrumentação Eletrônica I**  
**Escola de Engenharia de São Carlos - USP**  
**Departamento de Engenharia Elétrica**

**Laboratório 3e - Filtros Ativos Passa-Tudo**

Implemente em simulação no LTSPice um filtro passa-tudo para gerar um atraso de 2ms em um sinal com espectro de frequência  $0 < f < 1$  kHz. Para minimizar a distorção de fase a frequência de corte deve ser maior que 1 kHz.

- Plote em representação Bode o atraso de grupo não normalizado ( $T_{gr} \times f$ ) de cada estágio do filtro. Meça a frequência de corte ( $f_c$ ) da  $T_{gr}$  cada estágio.
- Plote em representação Bode o atraso de grupo não normalizado ( $T_{gr} \times f$ ) do filtro projetado.
- Meça o  $T_{gro}$  do filtro projetado e compare com o valor descrito na Tabela de parâmetros de filtro passa-tudo.