



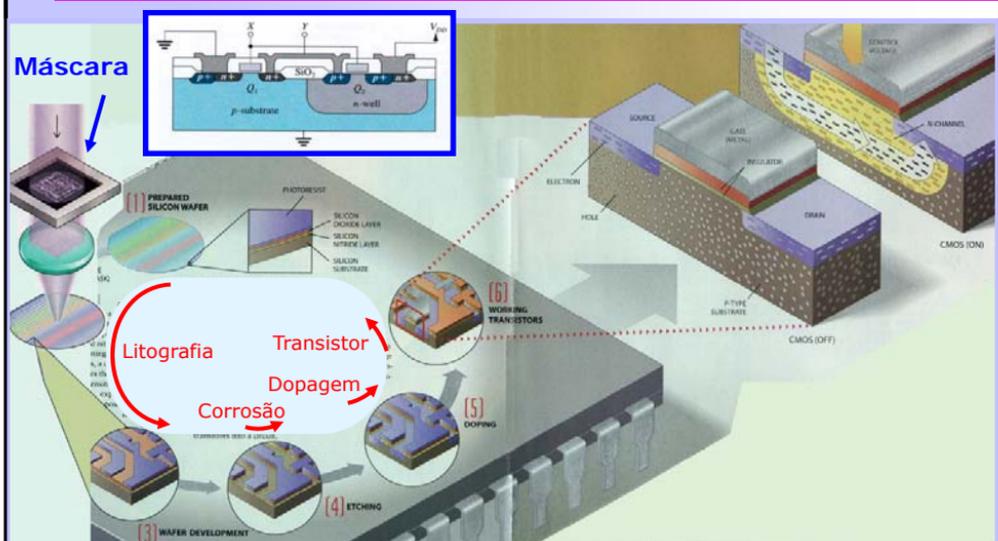
Processos Avançados de Microeletrônica

Corrosão

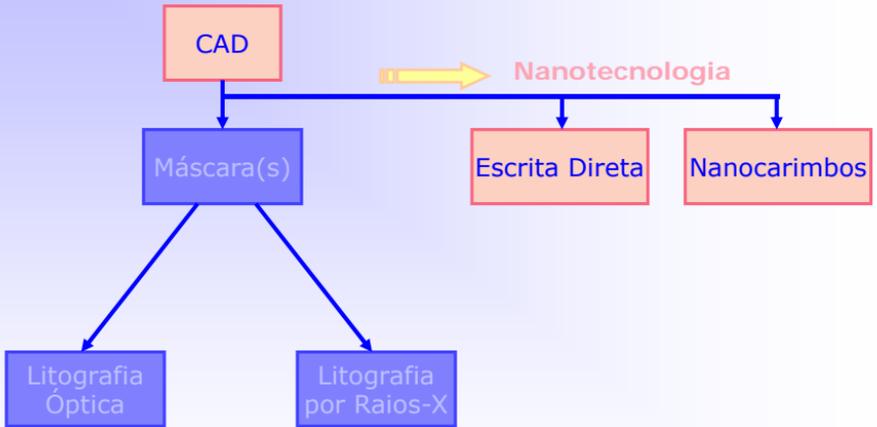
Prof. Dr. Antonio Carlos Seabra
Dep. Eng. de Sistemas Eletrônicos
Escola Politécnica da USP
acseabra@lsi.usp.br



As Etapas de Fabricação de CIs

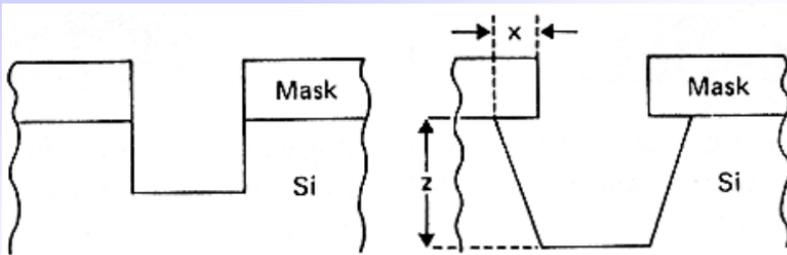


Aulas Anteriores



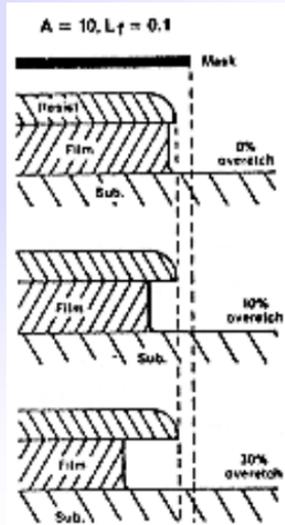
Corrosão

- E depois da litografia?



Corrosão

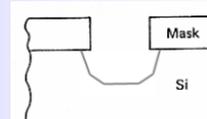
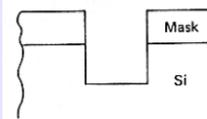
- Polarização
- Tolerância
- Taxa de Corrosão
- Uniformidade
- Anisotropia
- Seletividade
- Sobre corrosão
- Efeito de Carga



- Taxa de Corrosão

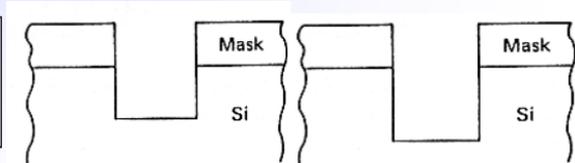
- Filme
- Resiste
- Substrato

nm/s
μm/s



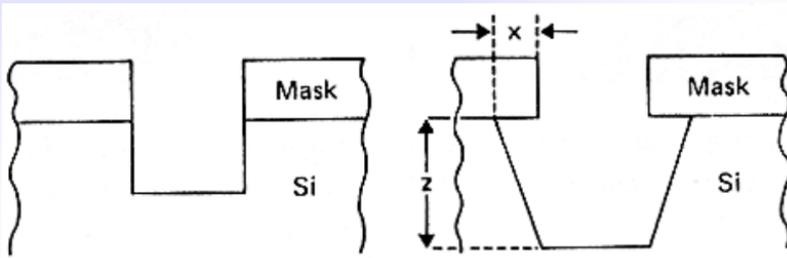
- Uniformidade

$$\frac{T_{X_{\max}} - T_{X_{\min}}}{T_{X_{\max}} + T_{X_{\min}}} (\%)$$

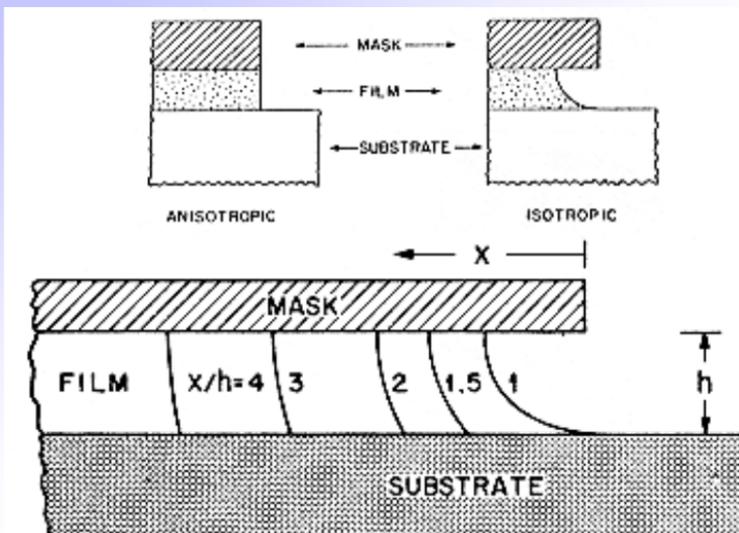


Anisotropia

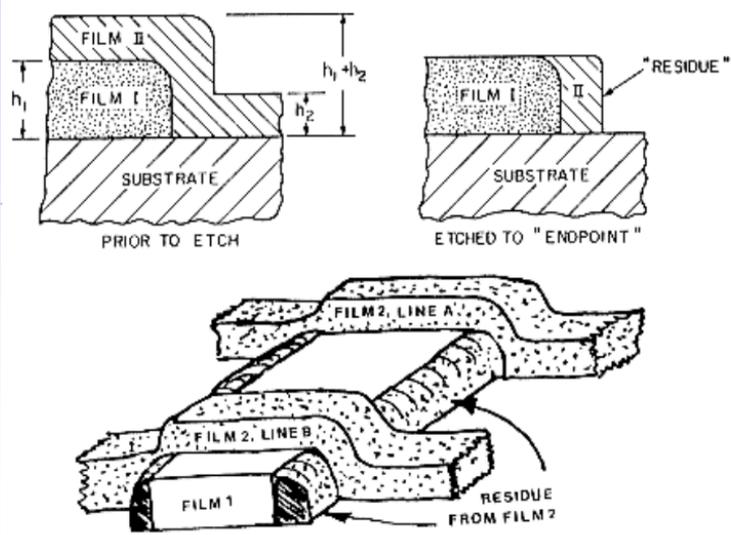
$$1 - \frac{T_{X \text{ hor}}}{T_{X \text{ vert}}}$$



Anisotropia



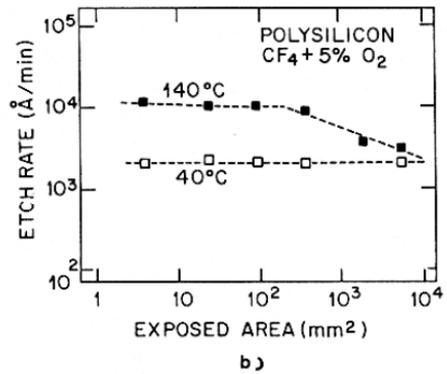
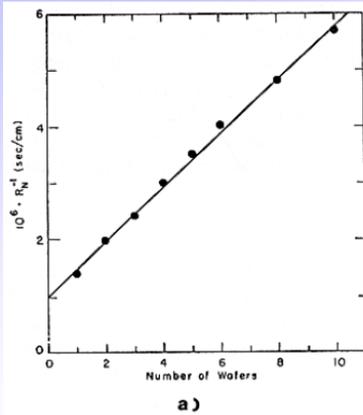
Anisotropia



Seletividade

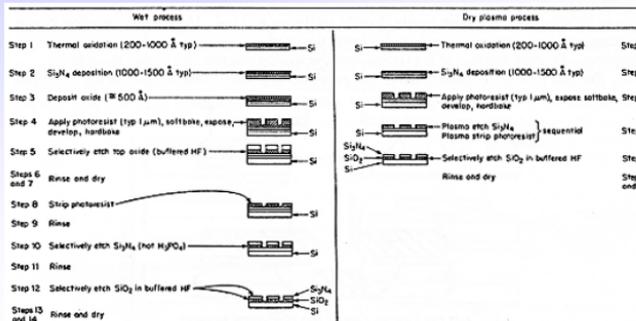
- Seletividade
 - Filme/Resiste Úmida (100 : 1); Seca (4 : 1)
 - Filme/Substrato Úmida (100 : 1) ; Seca (4 : 1)
- Sobre corrosão
 - 30% ~ 50%

Efeito de Carga

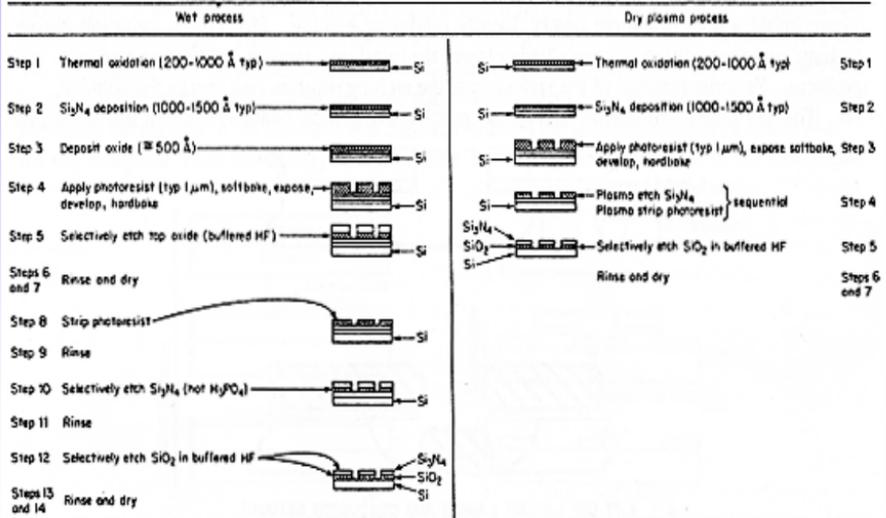


Tipos de Corrosão

- Corrosão Úmida
 - Bancadas Químicas ou Spray
- Corrosão Seca
 - Plasma



Corrosão Úmida vs Seca



Corrosão Úmida

- Isotrópica ou Anisotrópica
- Tensão Superficial
- Consumo de Reagentes



Corrosão Úmida

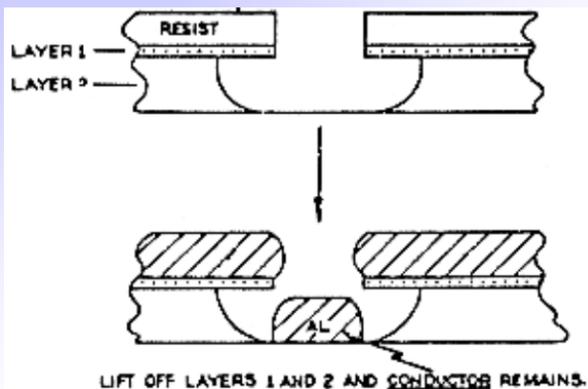
- Silício: HN O_3 ou HF (isotrópica)
 $\text{KOH} + \text{IPA}$ (anisotrópica)
- Dióxido de Silício: HF diluído (BHF)
taxa depende do tipo de SiO_2
- Nitreto de Silício: H_3PO_4 conc. a 180°C
- Alumínio:

80% fosf. + 5% nit. + 5% acet. + 10% água
(45°C , 10%–50% sobre corrosão)



Corrosão / Lift-off

- Lift-off: já falamos; processo aditivo



E-mails 2015

- [@usp.br](mailto:seabra@usp.br)

