

Laboratório 04: Guia tipo *ridge* - propriedades dos modos

Professor Adolfo Fernandes Herbster

Aluno
Matrícula

1 Objetivo

- utilizar o Lumerical MODE para obter as propriedades de guias tipo;
- utilizar o script do Lumerical MODE para automatizar ações (como importar dados, apresentar resultados em gráficos, etc);

2 Atividades

- Considere o guia ilustrado na Fig. 1. A altura e a largura do guia óptico central (silício) é 220 e 500 nm respectivamente. Procura-se verificar a validade dessas dimensões do guia óptico.

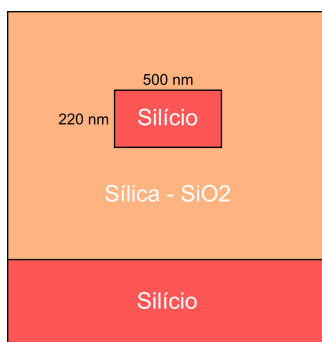


Figura 1: Guia de Silício (Si) imerso em Sílica (SiO₂).

- Considere, inicialmente, um problema 1D (já resolvido em laboratórios anteriores), em que o guia resultante é simétrico formado por SiO₂ - Si - SiO₂ (utilize os materiais já definidos no Lumerical Mode), cujo comprimento de onda do sinal é 1550 nm. Determine o índice efetivo (apenas dos modos TE₀, TM₀, TE₁ e TM₁) em função da altura do guia óptico, por exemplo, variando entre 0 e 500 nm. De acordo com o seu gráfico, por qual motivo o guia deve apresentar uma altura de 220 nm?
- Considere agora um problema 2D, cujo guia é ilustrado na Fig. 1. Determine o índice efetivo (apenas dos modos TE₀, TM₀, TE₁ e TM₁) em função da largura do guia óptico, por exemplo, variando entre 150 e 950 nm. O que acontece com os modos propagantes à medida que a largura do guia é reduzida? De acordo com o seu gráfico, por qual motivo o guia deve apresentar uma altura de 500 nm? Por qual motivo a maioria dos fabricantes utilizam uma altura de 450 nm?
- Com as dimensões do guia (220 x 450 nm), determine o índice de refração e o índice de grupo em função do comprimento de onda (1500 a 1600 nm). Lembre-se que o índice de grupo é definido como

$$n_g = n_{eff} - \frac{d_{neff}}{d\lambda} \lambda_0 \quad (1)$$

Referências

- [1] <https://support.lumerical.com/hc/en-us/articles/360042800453-Waveguide-FDE->
- [2] <https://support.lumerical.com/hc/en-us/articles/360042304954-Dispersion-analysis>

[3] <https://support.lumerical.com/hc/en-us/articles/360034902173-Mode-source-Mode-analysis-Simulation-Object>