

# Projeto de Circuitos Fotônicos em Silício

Atividade - Anel ressonante

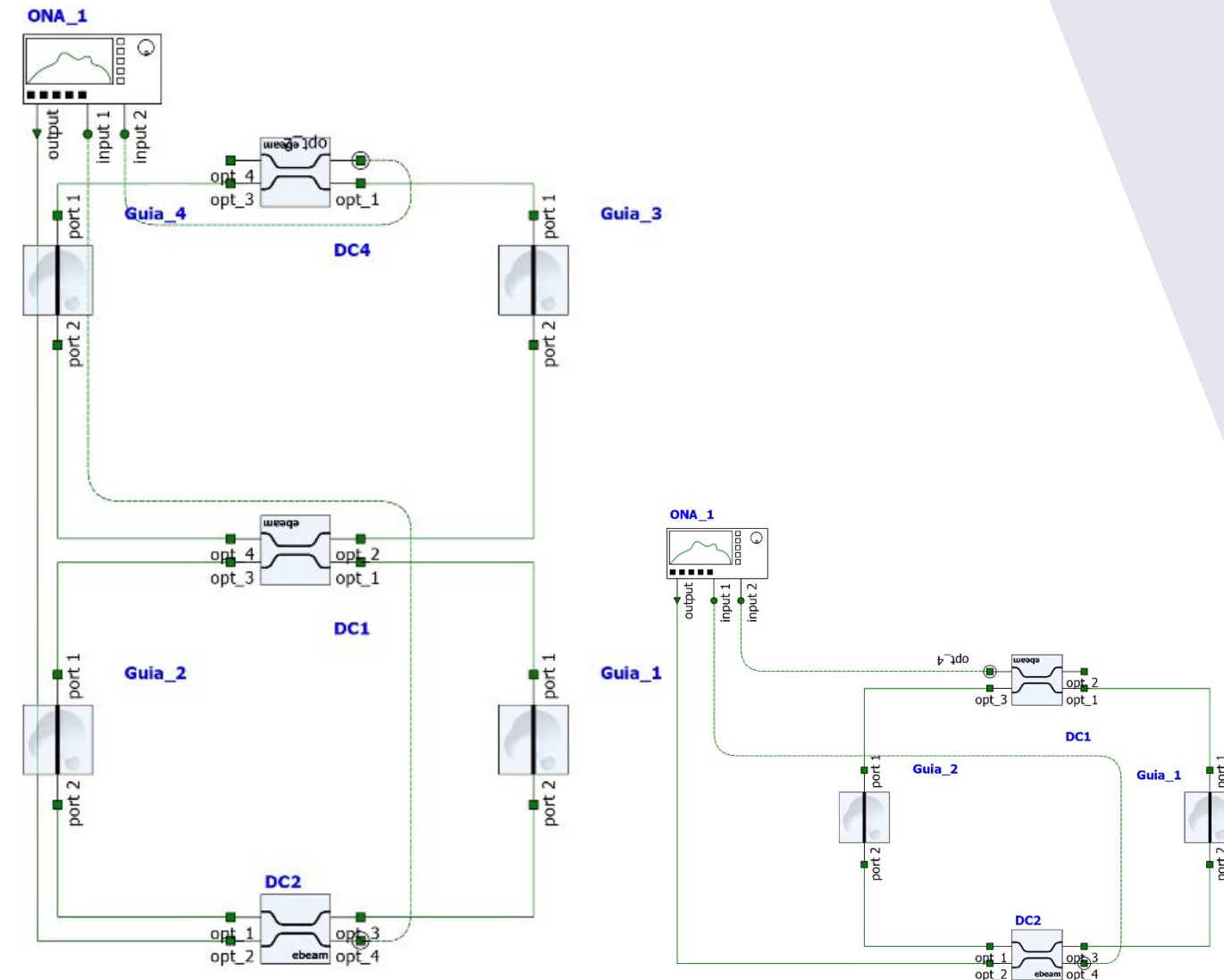
**Erick Cândido Sousa**

E-mail: [erick.sousa@ee.ufcg.edu.br](mailto:erick.sousa@ee.ufcg.edu.br)

GitHub: <https://github.com/EriCand-Ss>



Centro de Competência Embrapii em  
Hardware Inteligente para a Indústria



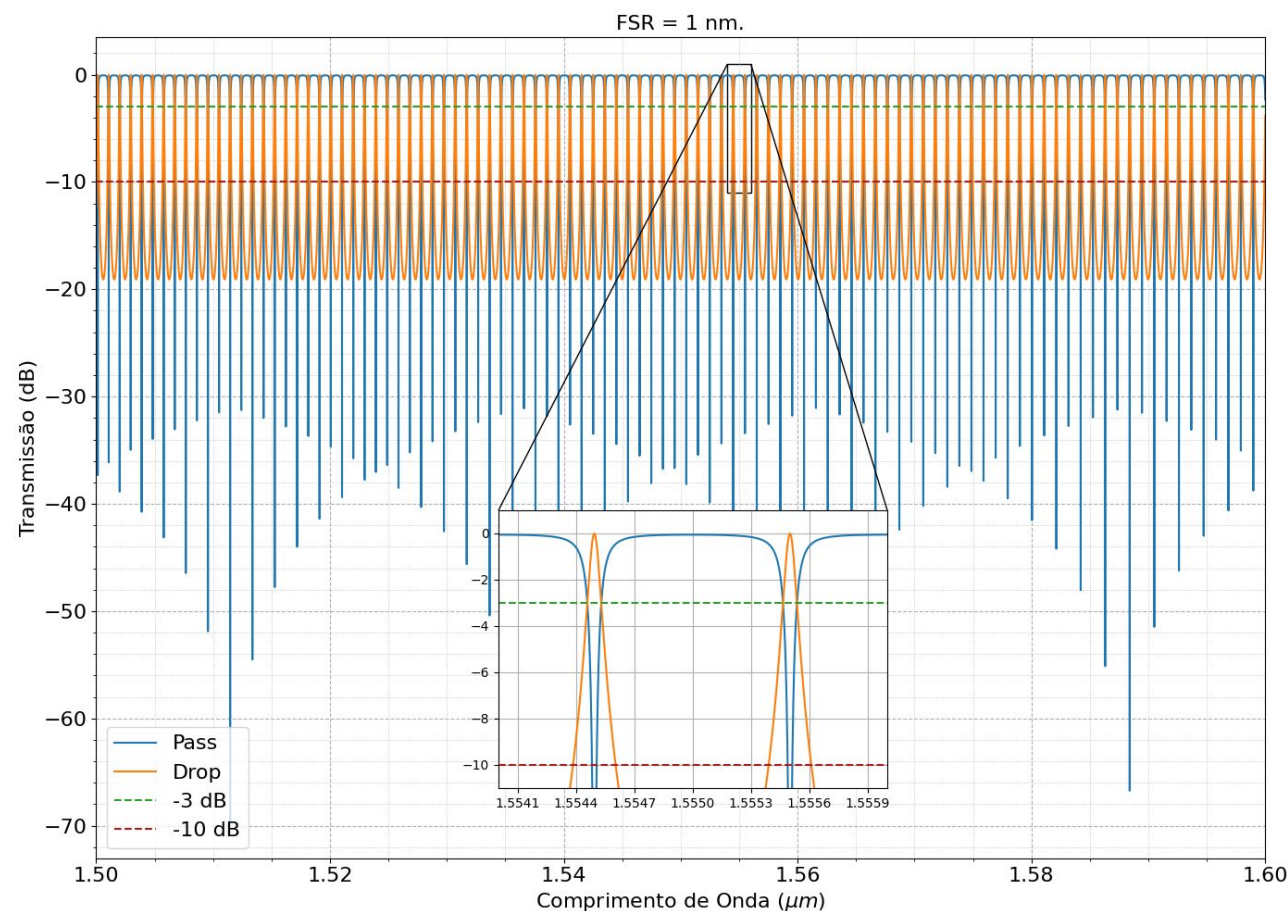
## Primeira etapa – Cálculo de $L_r$ teórico.

- Nesta etapa é utilizado o *solver* FDE, visto a facilidade para se obter o índice de grupo e índice efetivo para um dado comprimento de onda específico;
- $n_{eff}$  obtido é igual a 2.35370 e  $n_g$  obtido é 4.33629, para  $\lambda = 1550$  nm;
- Obtém-se  **$L_r$**  igual a 554.045  $\mu\text{m}$ , 55.404  $\mu\text{m}$  e 27.702  $\mu\text{m}$ ;

# Interferômetro de Mach-Zehnder

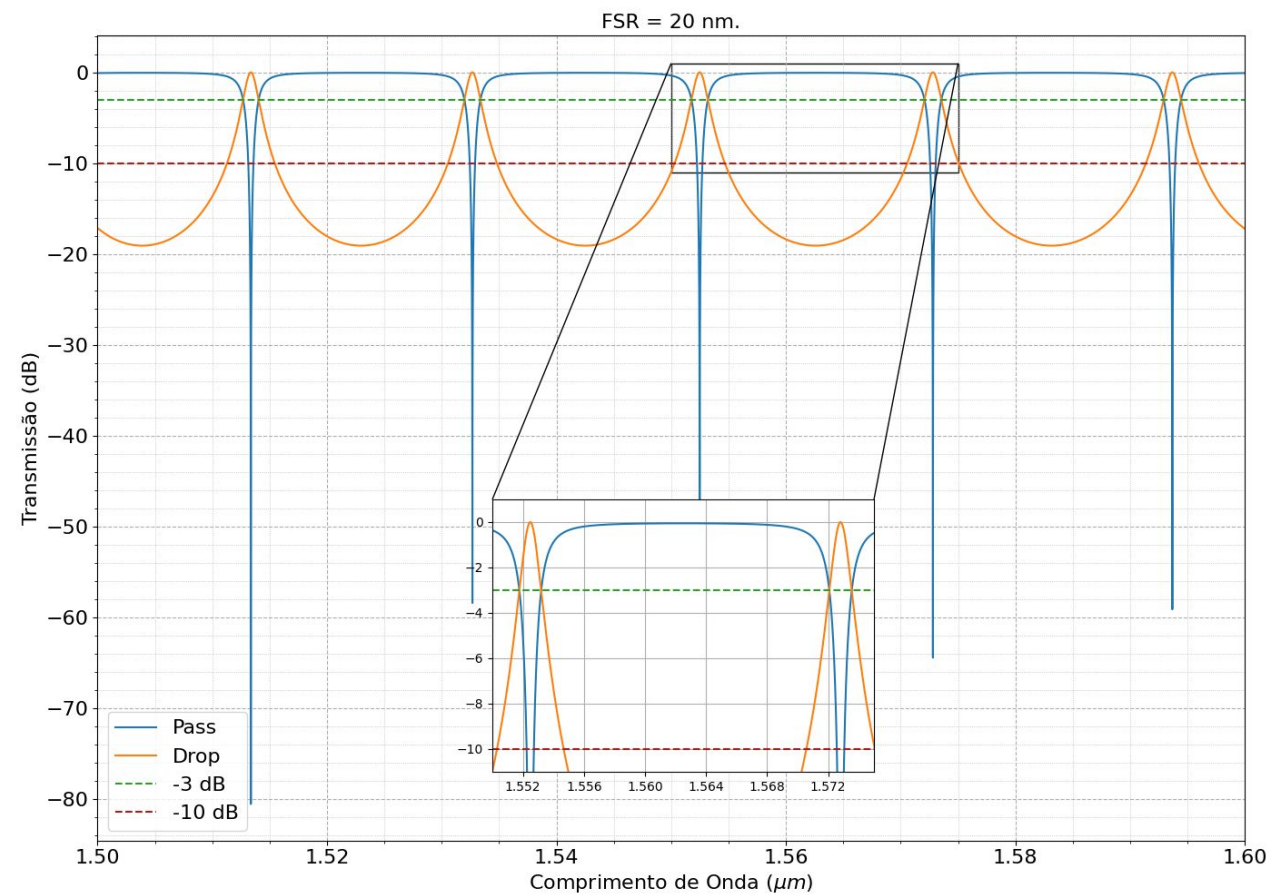
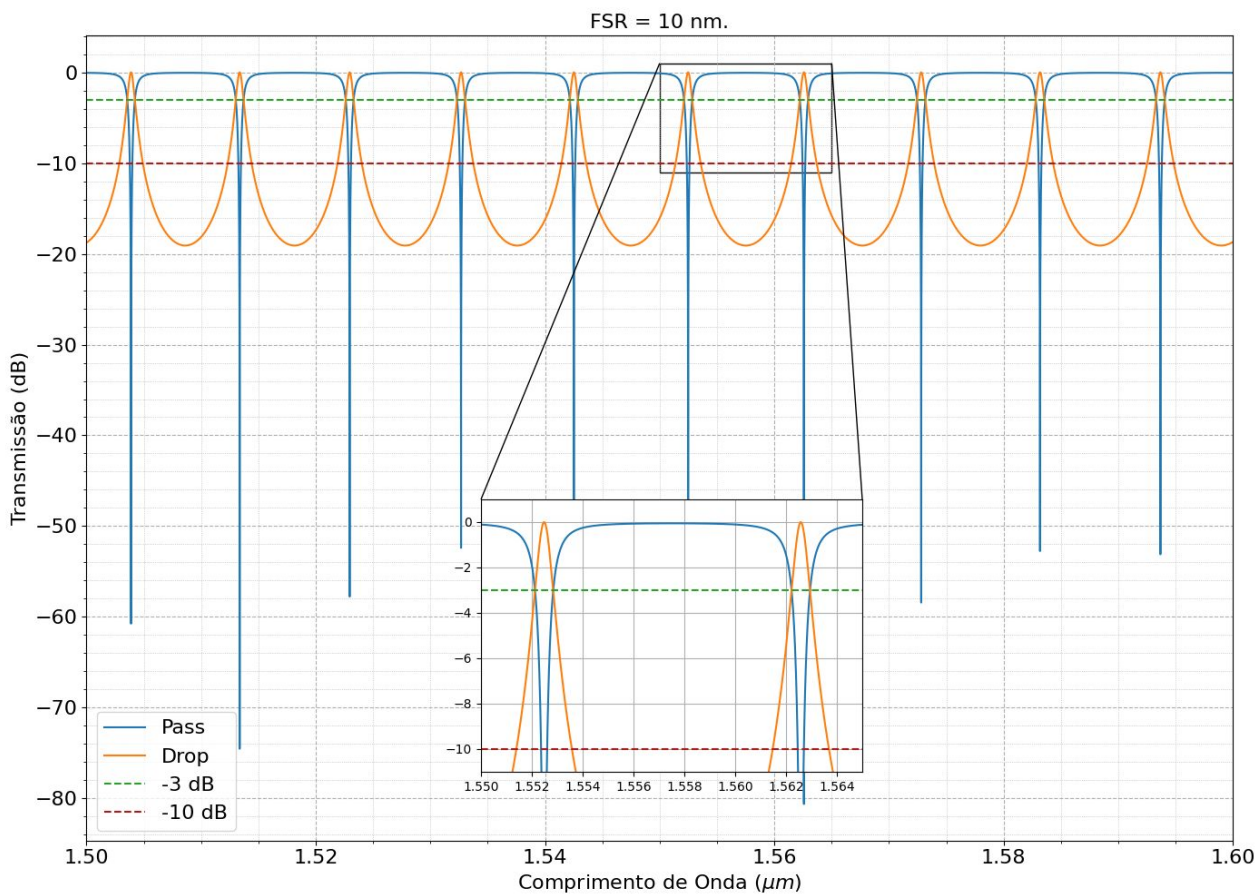
## Segunda etapa – Caso Ideal.

- O acoplador direcional fornecido por padrão, não possui dimensão, servindo apenas para provocar a diferença de acoplamento entre as saídas, logo, cada guia retangular possui  $L_r/2$  de comprimento.



# Interferômetro de Mach-Zehnder

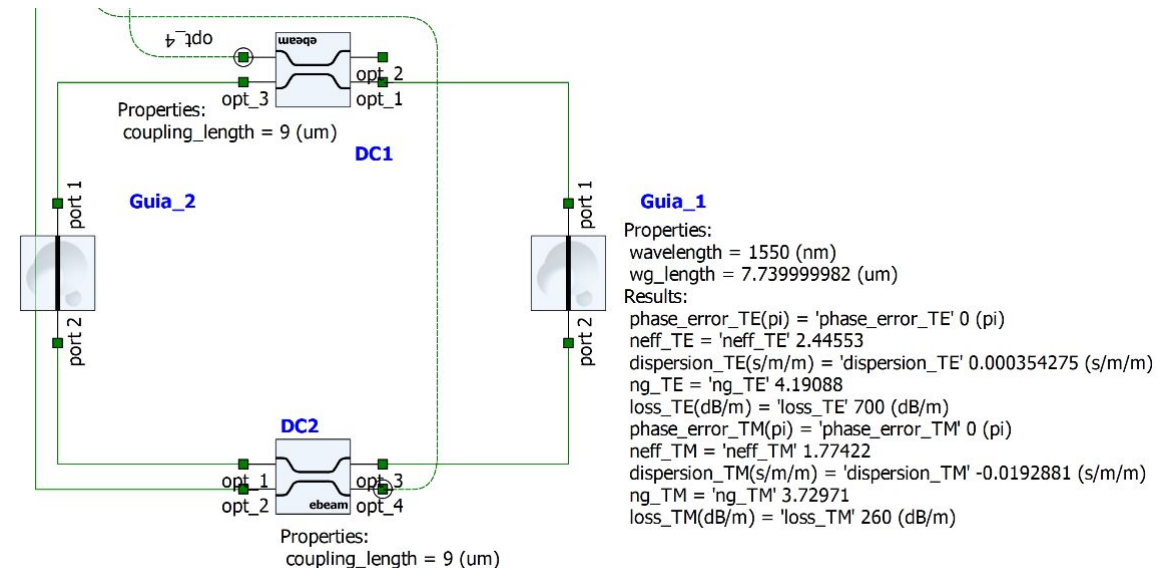
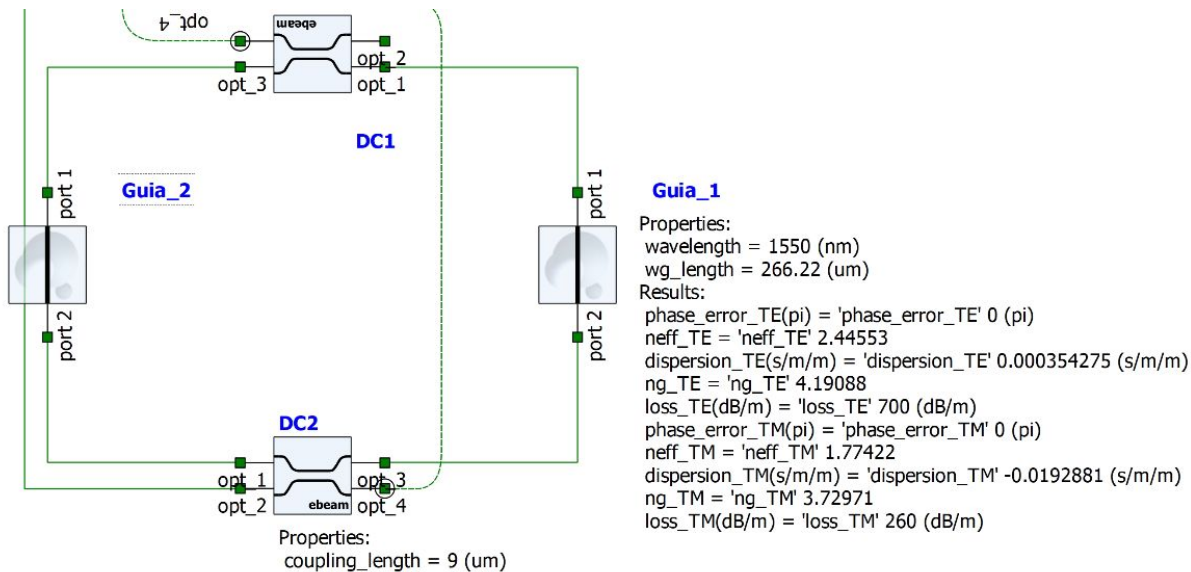
## Segunda etapa – Caso Ideal.



# Interferômetro de Mach-Zehnder

## Terceira etapa – PDK SciPIC para 1nm e 10 nm.

- A topologia utilizada é mostrada na Figura abaixo, onde o raio do DC é fixo em 5  $\mu\text{m}$  e o comprimento de acoplamento foi fixo em 9  $\mu\text{m}$ .
- Diferente do que foi observado no dispositivo ideal, o comprimento do acoplador direcional será considerado para realizar o cálculo da dimensão dos guias retangulares. Além disso, para atingir a FSR de 1 nm e 10 nm, foi necessário um **Lr** total igual a 581.856  $\mu\text{m}$  e 64.896  $\mu\text{m}$ ;

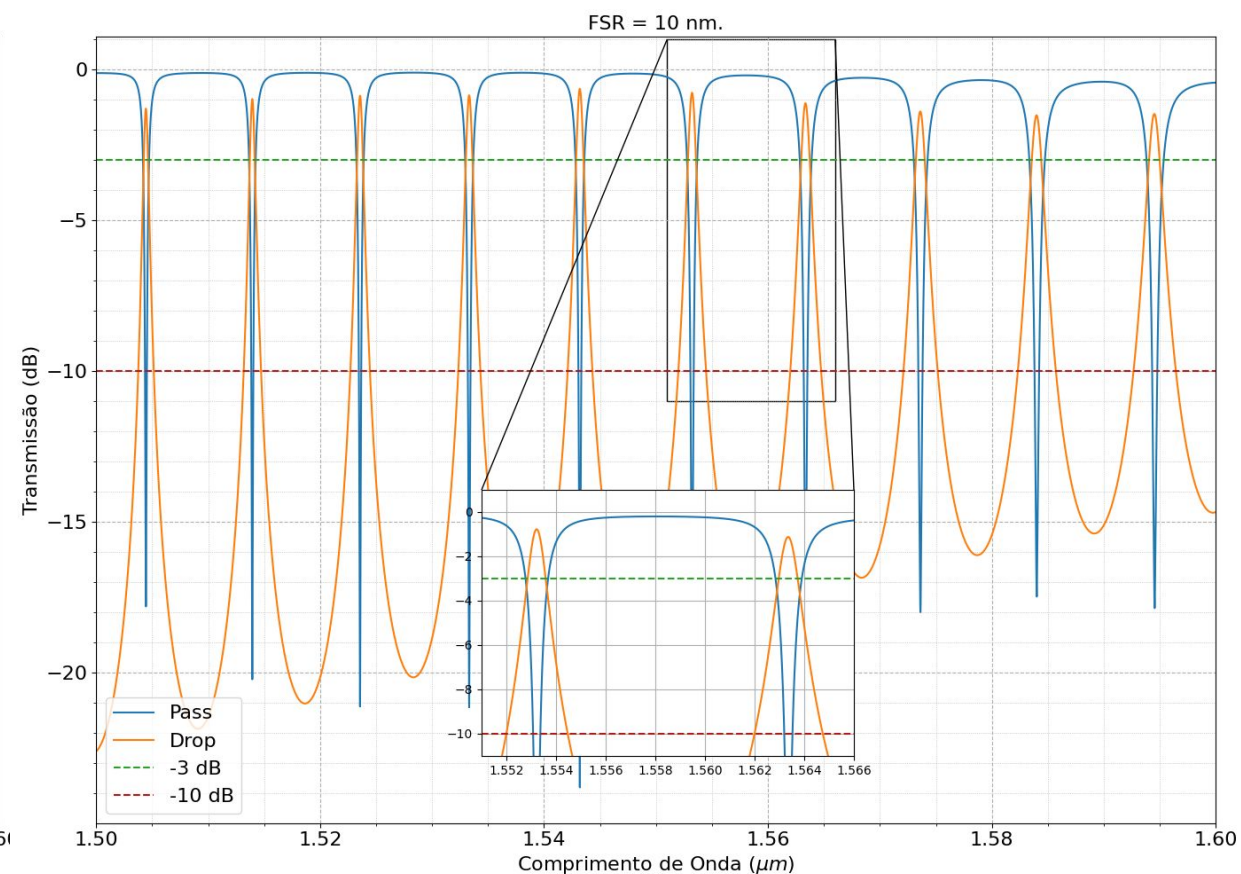
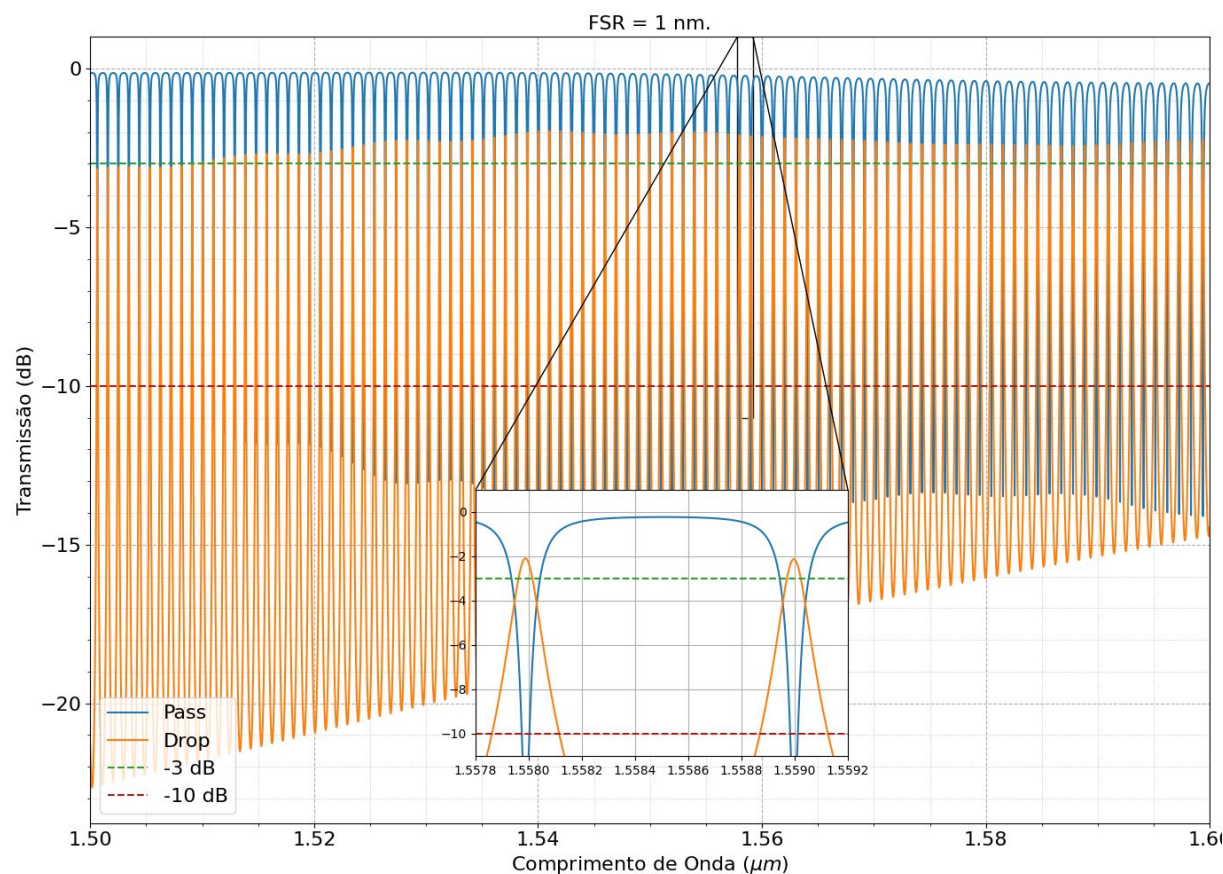




# Interferômetro de Mach-Zehnder

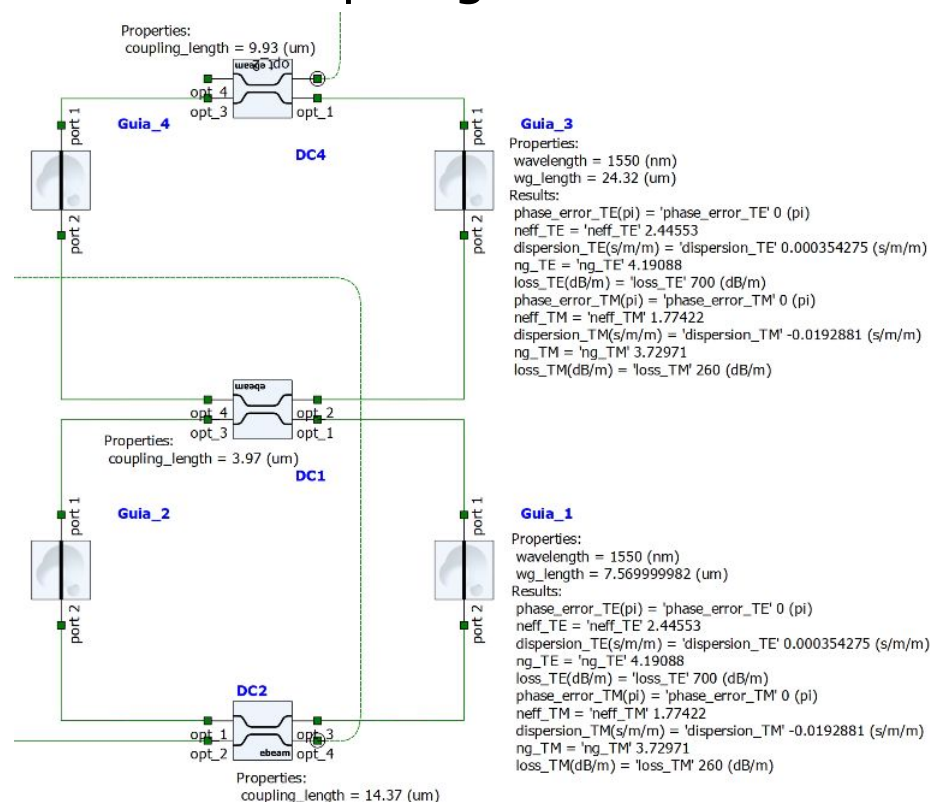
## Terceira etapa – PDK SciPIC para 1nm e 10 nm.

- As transmissões são ilustradas abaixo, para cada projeto.



## Quarta etapa – PDK SciPIC para 20 nm.

- O comprimento teórico, **L<sub>r</sub>**, deveria ser 27.702  $\mu\text{m}$  para atingir a FSR de 20nm, porém, mesmo considerando um comprimento de acoplamento nulo, e fixando o raio DC em 5  $\mu\text{m}$ , **L<sub>r</sub>** já ultrapassa o comprimento estipulado. Assim sendo, é feito dois anéis ressoantes, um com FSR 10 nm e outro com FSR igual a 6.67 nm. A topologia é mostrada abaixo.

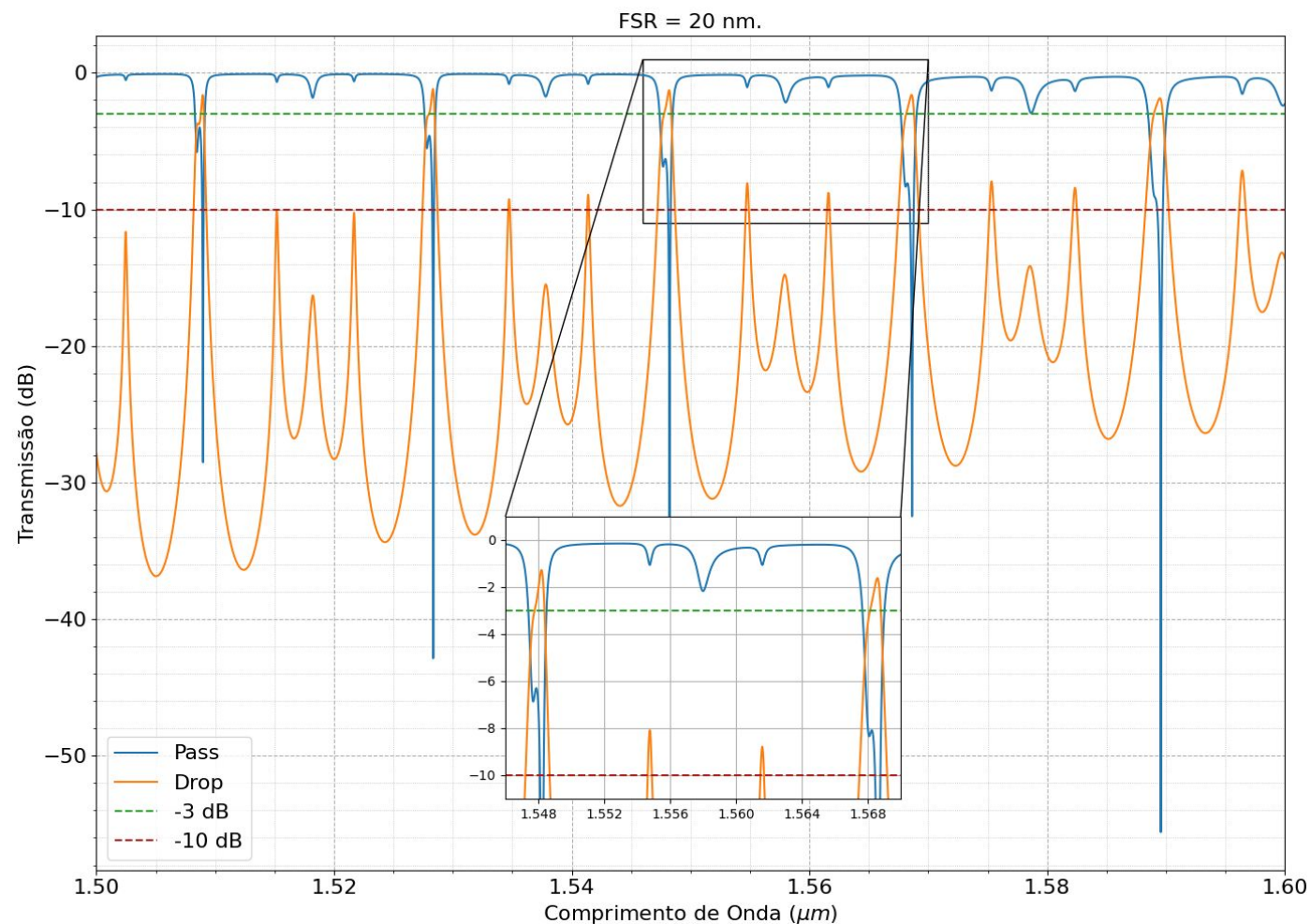


- O **L<sub>r</sub>** para FSR de 10 nm, como visto, é igual a 64.896  $\mu\text{m}$ . Já para FSR de 6.67 nm, **L<sub>r</sub>** é igual a 93.956  $\mu\text{m}$ .
- O anel superior é para FSR de 6.67 nm e o inferior é para FSR de 10 nm. Note que os três DC's possuem comprimentos de acoplamento distintos e iguais a 9.93  $\mu\text{m}$ , 3.97  $\mu\text{m}$  e 14.37  $\mu\text{m}$ .

# Interferômetro de Mach-Zehnder

## Quinta etapa – Comparação de FSR's.

- A transmissão é ilustrada abaixo.

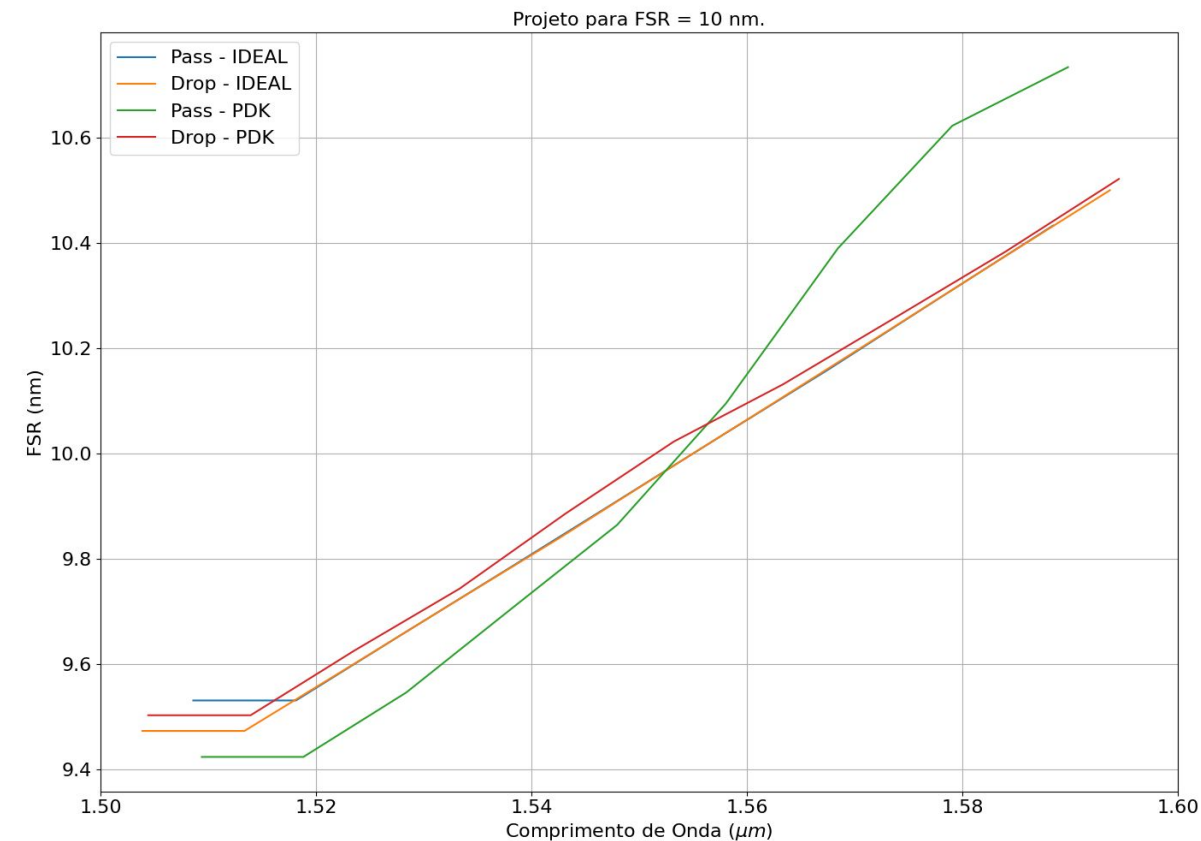
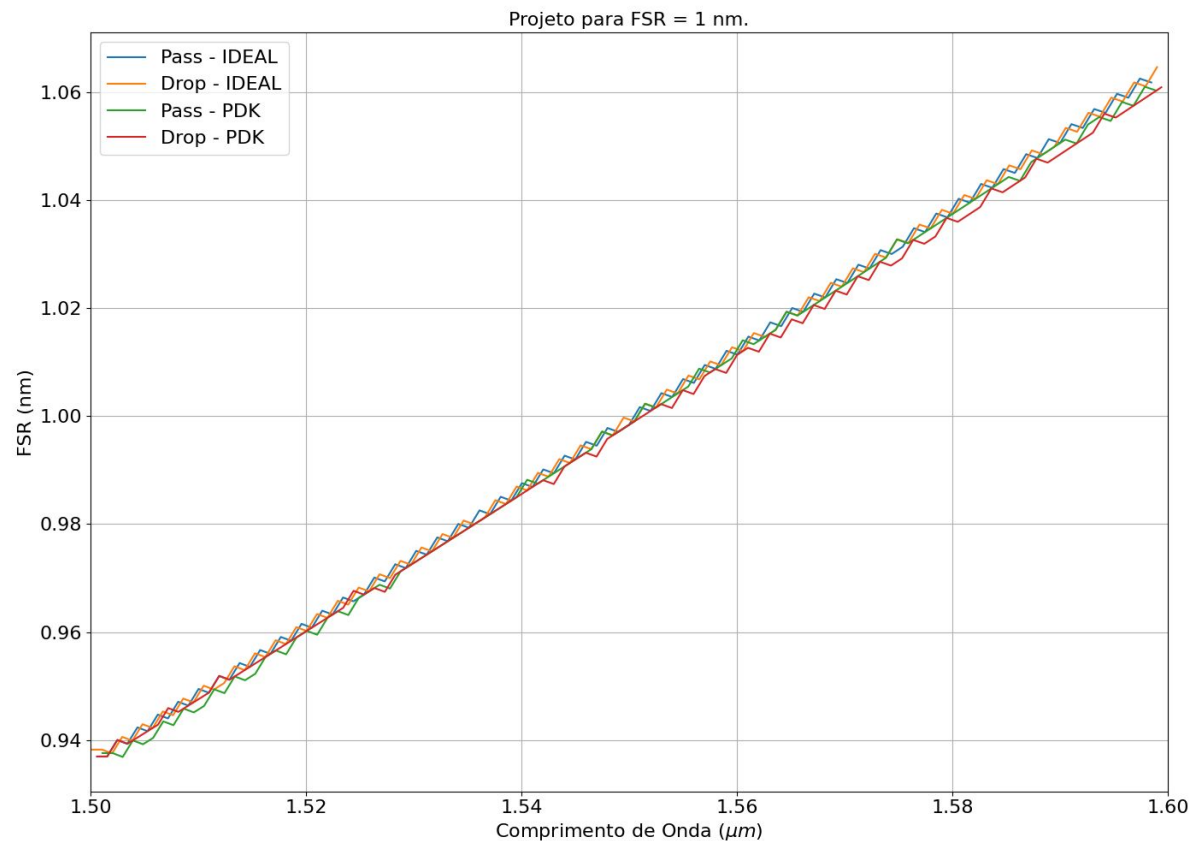




# Interferômetro de Mach-Zehnder

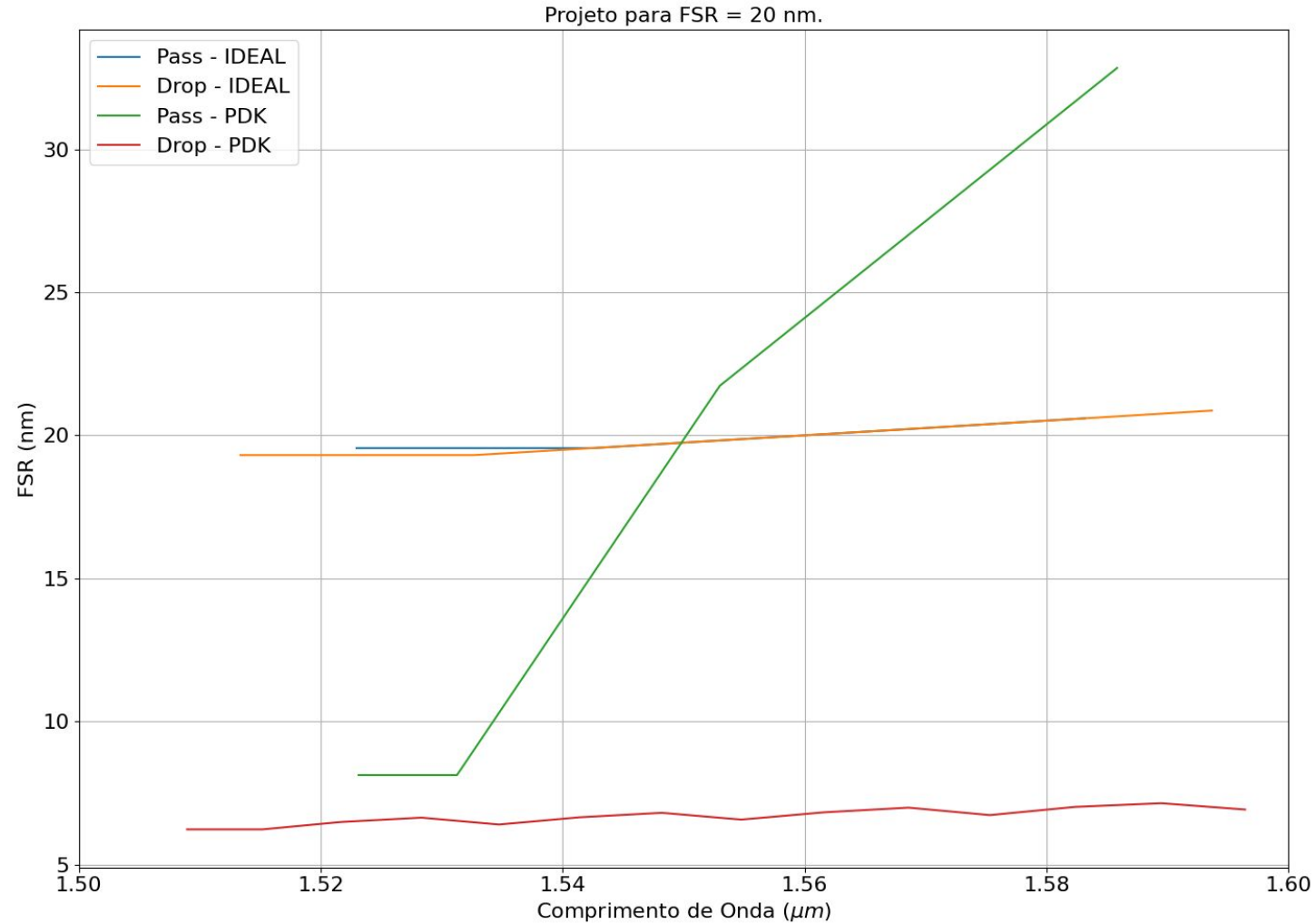
## Quinta etapa – Comparação de FSR's.

- A comparação entre as FSR's considerando os dispositivos ideais fornecidos e os dispositivos PDK fornecidos é ilustrada nas Figuras abaixo.



# Interferômetro de Mach-Zehnder

## Quinta etapa – Comparação de FSR's.



# Interferômetro de Mach-Zehnder

## Sexta etapa – KLayout.

