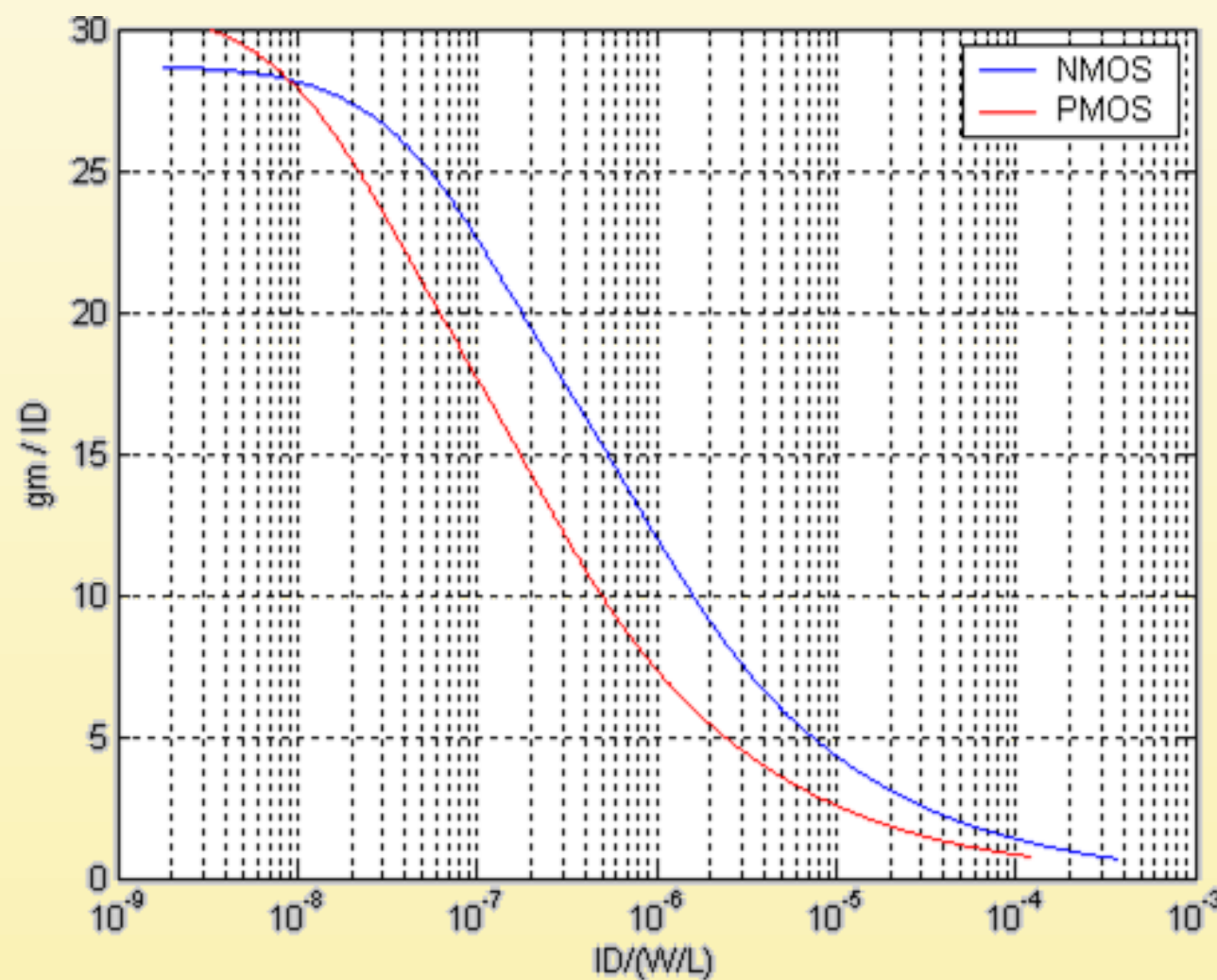


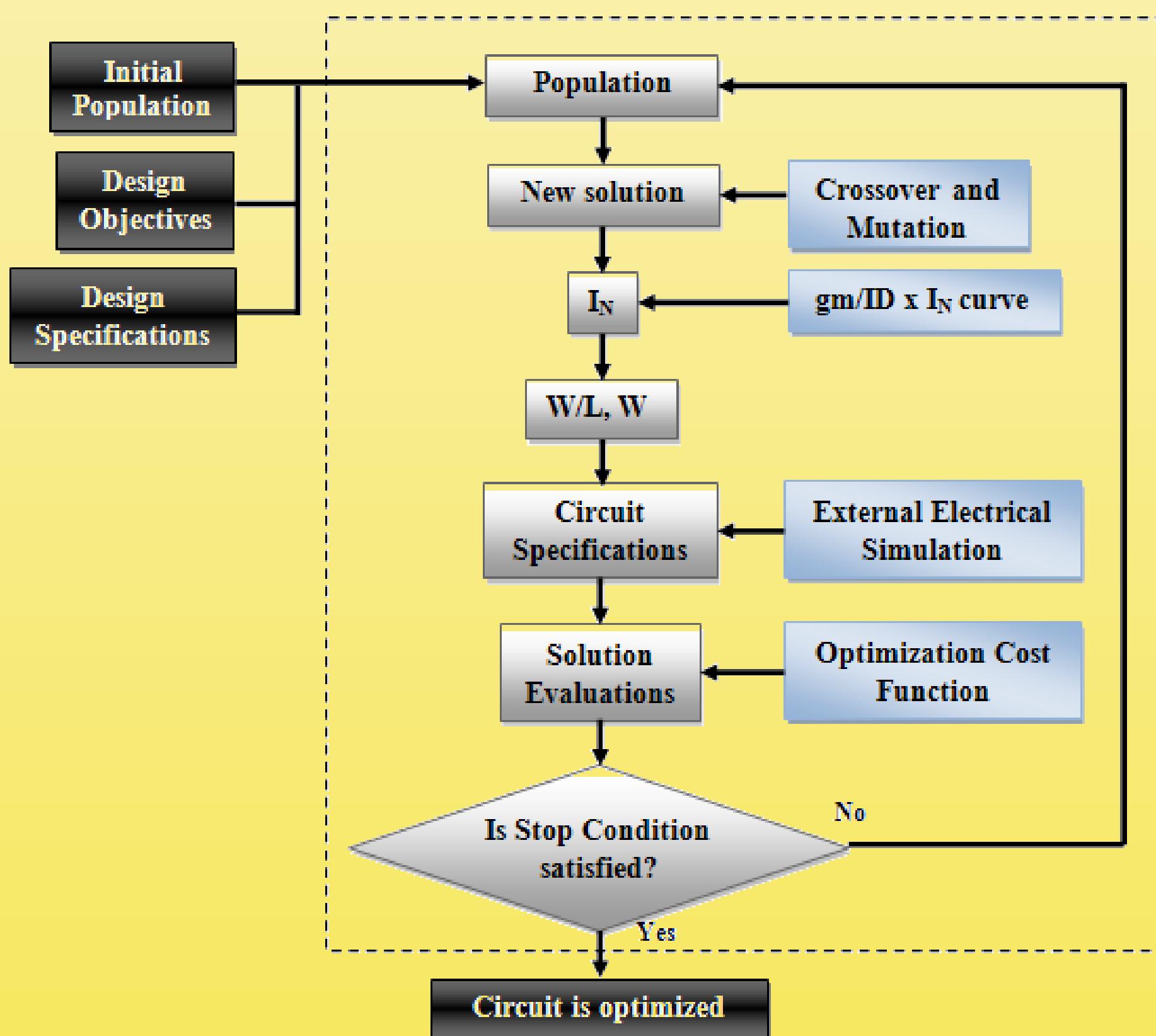
Uma Ferramenta para o Dimensionamento Automático de Circuitos Integrados Analógicos Utilizando a Metodologia g_m/I_D e Heurística de Otimização Evolucionária

O objetivo deste trabalho é analisar a metodologia g_m/I_D para o dimensionamento automático de circuitos integrados analógicos. Esta metodologia explora a metodologia analítica g_m/I_D , na qual o nível de inversão dos transistores são as variáveis livres e a largura (W) e comprimento (L) do canal dos transistores são definidos em termos da tecnologia independente da curva g_m/I_D versus $I_D/(W/L)$. Algoritmo Genético foi utilizado com heurística de otimização junto a um simulador SPICE para implementar o projeto de um amplificador operacional de transcondutância tipo Miller de dois estágios.

Curva g_m/I_D x $I_D/(W/L)$



Fluxo de Projeto



Função Custo

$$f_c = \frac{P_{diss}}{P_{diss(ref)}} + \frac{A_{gate}}{A_{gate(ref)}} + \sum_{j=1}^m \beta_j \hat{c}_j \cdot X$$

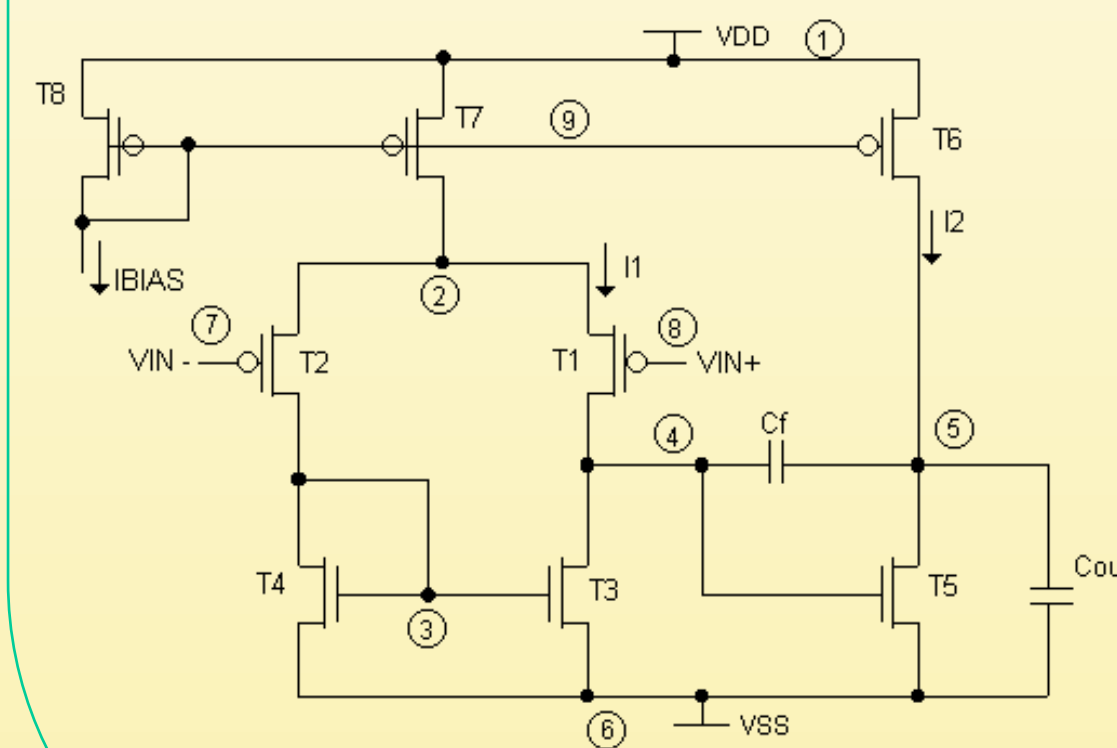
OTA Miller

O amplificador OTA Miller é composto por um par diferencial de entrada e um espelho de corrente com carga ativa em seu primeiro estágio. O segundo estágio é composto por um amplificador inversor.

Entre os primeiro e o segundo estágio é conectado um capacitor de compensação para melhorar a estabilidade do circuito.

As principais especificações deste circuito são ganho de tensão em baixas frequências (A_v), slew rate (SR), margem de fase (PM), produto ganho largura de banda (GBW), faixa de tensão no modo comum de entrada ($ICMR$), consumo de potência e área de gate.

Esquemático



Medindo as especificações

Análise AC:

- A_v , PM e GBW

Análise DC:

- $ICMR + e -$

Análise TRANSIENTE:

- SR

Ponto de operação:

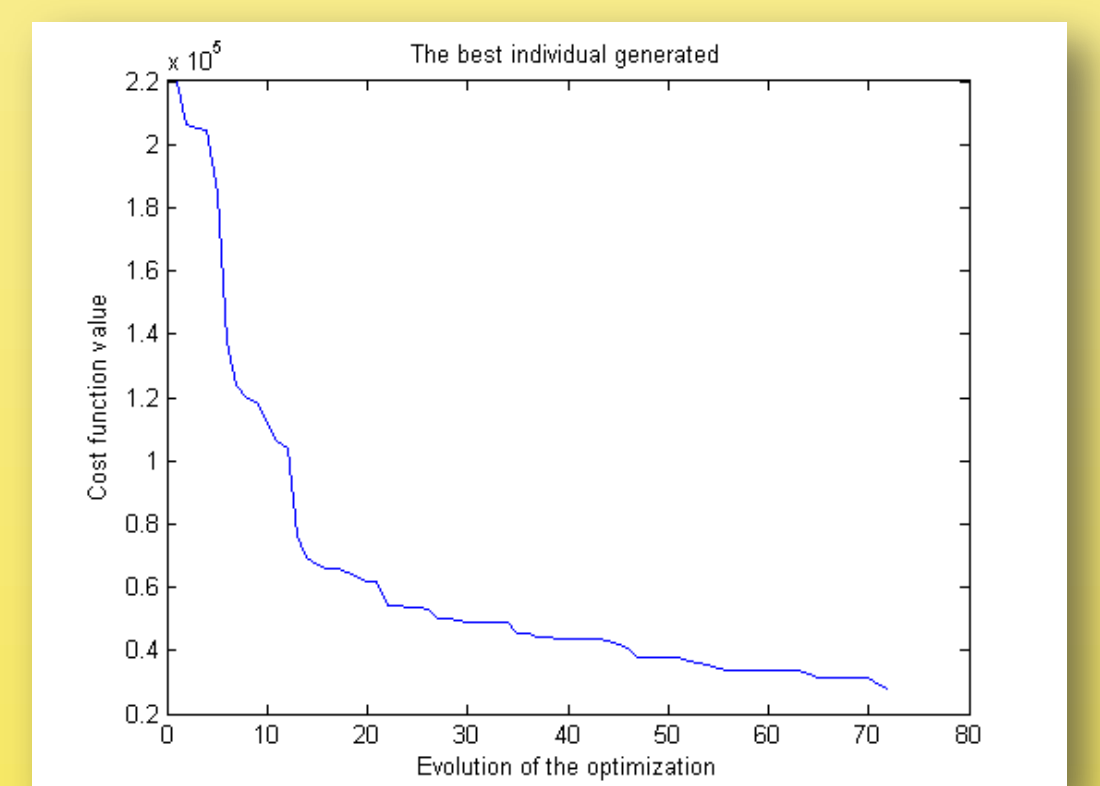
- Potência dissipada

Resultados

Especificações		
Parâmetro	Spec.	Alcançado
A_v0 [dB]	≥ 70	76.00
GBW [MHz]	≥ 10	10.00
Margem de fase [°]	≥ 60.0	98.1
Slew rate [V/ μ s]	≥ 10	9.9
$ICMR+$ [V]	≥ 0.7	1.31
$ICMR-$ [V]	≤ -0.7	-1.64
Consumo de Potência [μ W]	Minimizar	296.01
Área de gate [μ m ²]	Minimizar	6678,26

Parâmetros do Circuito	
$(W/L)_{T1,T2}$ [μ m/ μ m]	126.0/0.9
$(W/L)_{T3,T4}$ [μ m/ μ m]	97.9/0.7
$(W/L)_{T5}$ [μ m/ μ m]	335.1/0.4
$(W/L)_{T6}$ [μ m/ μ m]	25.1/1.8
$(W/L)_{T7,T8}$ [μ m/ μ m]	4.4/2.3
$(g_m/I_D)_{T1,T2}$ [V^{-1}]	17.4
$(g_m/I_D)_{T5}$ [V^{-1}]	21.9
$(g_m/I_D)_{T6}$ [V^{-1}]	2.9
I_{bias} [μ A]	30.26
C_f [pF]	3.02

Evolução da Função Custo



Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros nós pretendemos fazer uma comparação com outras metodologias, inserir uma análise de variação de parâmetros e expandir a metodologia para outros blocos básicos.