

# Noções de Análise de Desempenho

**Prof. Dr. Márcio Castro**  
marcio.castro@ufsc.br



# Análise de desempenho

- Como saber se uma solução paralela tem melhor desempenho que uma solução sequencial?
- Como estimar o desempenho máximo (teórico) de uma solução paralela?

**Necessidade de métricas para avaliação de desempenho!**

# Análise de desempenho

- ***Tempo( $n$ )***: tempo de execução com  $n$  núcleos de processamento

Em linha de comando

```
time ./nomeprograma
real    0m4.278s
user      0m0.101s
sys       0m1.761s
```

Dentro de um programa em C

```
struct timeval begin, end;

gettimeofday(&begin, NULL);
//Código a ser medido
gettimeofday(&end, NULL);

double elapsed = (end.tv_sec - begin.tv_sec) +
                 ((end.tv_usec - begin.tv_usec)/1000000.0);
printf("time = %f\n", elapsed);
```

# Análise de desempenho

- ***Speedup*( $n$ )**: ganho de desempenho da execução paralela com  $n$  núcleos de processamento sobre tempo de execução sequencial

$$Speedup(n) = \frac{Tempo(1)}{Tempo(n)}$$

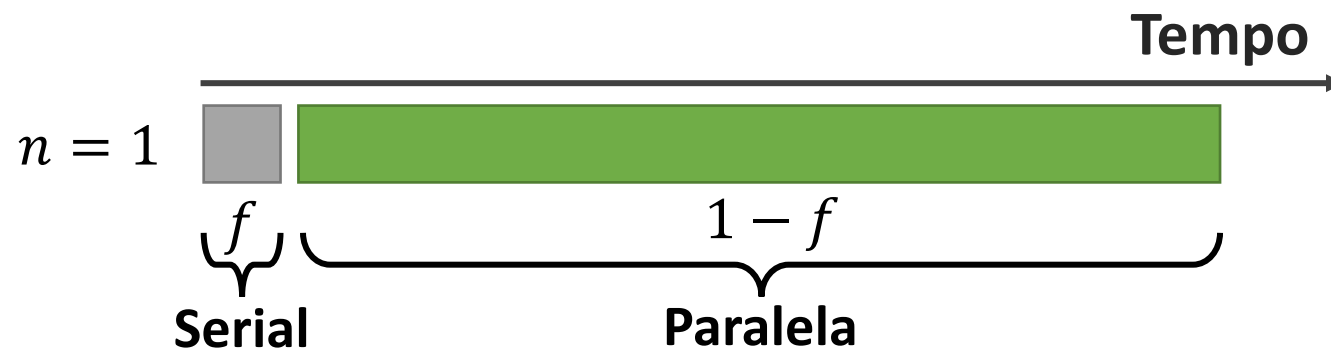
- ***Eficiência*( $n$ )**: aproveitamento da plataforma

$$Eficiência(n) = \frac{Speedup(n)}{n}$$

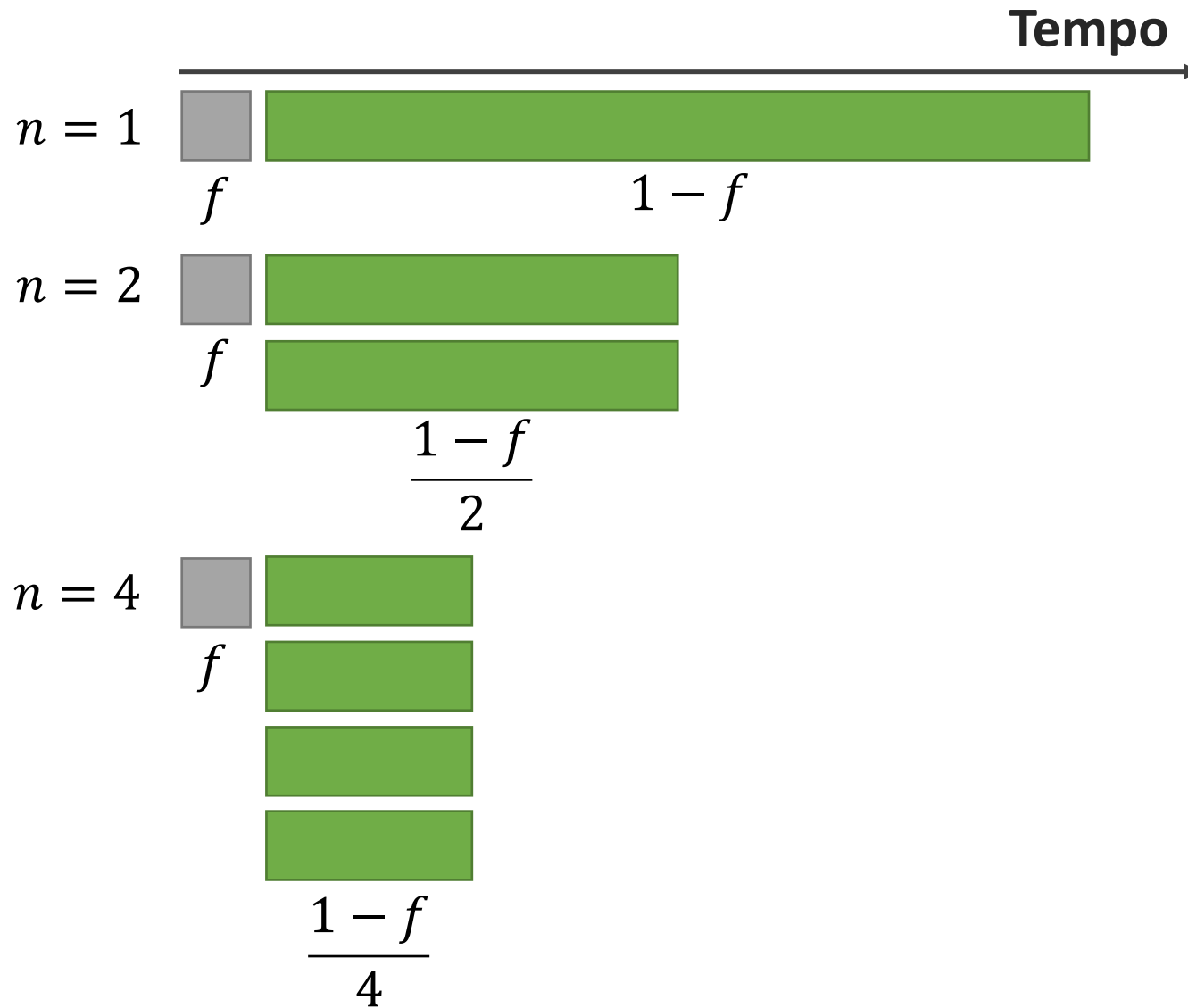
# Lei de Amdahl

- Representa o **ganho máximo teórico** de desempenho de um programa paralelo
- Divide algoritmo em **duas parcelas: serial e paralela**
  - Parcela serial:  $f \in [0; 1]$
  - Parcela paralela:  $1 - f$
  - Número de processadores/núcleos:  $n$

# Lei de Amdahl



# Lei de Amdahl



# Lei de Amdahl

## ▪ Cálculo do tempo teórico segundo a Lei de Amdahl

- Parcela serial do algoritmo:  $f \in [0; 1]$
- Número de núcleos:  $n$

$$\textit{Tempo}(n) = \underbrace{\textit{Tempo}(1) * f}_{\text{Serial}} + \underbrace{\textit{Tempo}(1) * \frac{1-f}{n}}_{\text{Paralela}}$$

$$\textit{Tempo}(n) = \textit{Tempo}(1) * \left( f + \frac{1-f}{n} \right)$$



# Lei de Amdahl

- Vimos anteriormente que:

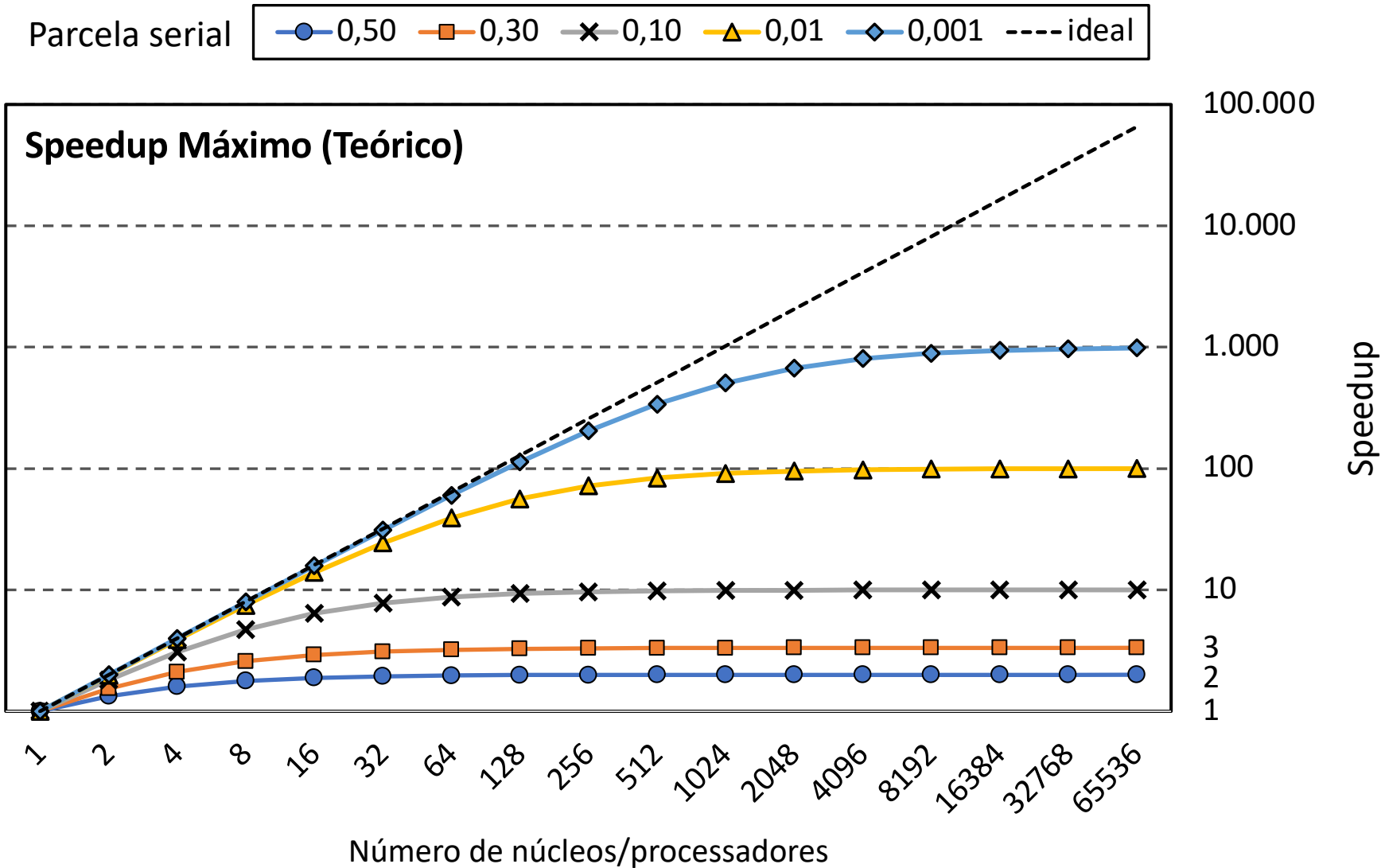
$$Tempo(n) = Tempo(1) * \left(f + \frac{1-f}{n}\right) \text{ e } Speedup(n) = \frac{Tempo(1)}{Tempo(n)}$$

Portanto,

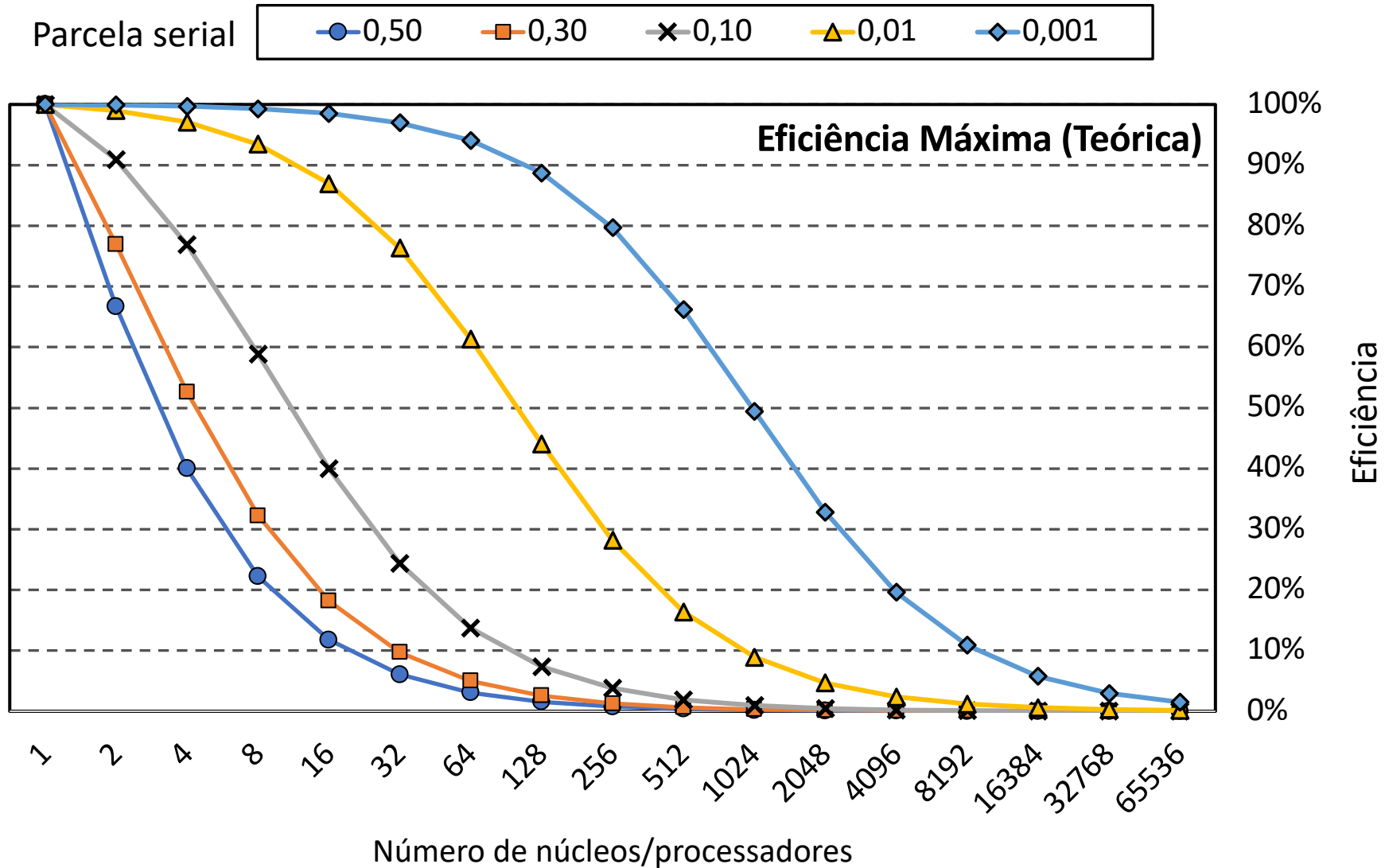
$$Speedup(n) = \frac{Tempo(1)}{Tempo(1) * \left(f + \frac{1-f}{n}\right)}$$

$$Speedup(n) = \frac{1}{f + \frac{1-f}{n}}$$

# Lei de Amdahl



# Lei de Amdahl



# ! Obrigado pela atenção!



**Dúvidas? Entre em contato:**

- [marcio.castro@ufsc.br](mailto:marcio.castro@ufsc.br)
- [www.marciocastro.com](http://www.marciocastro.com)

