

Computação Verde na Camada de Aplicação

Thales Paiva

thalespaiva@gmail.com

Orientado pelo **Prof. Dr. Alfredo Goldman**

Computação Verde

Minimizar o impacto ambiental de sistemas computacionais através de:

- **Reciclagem e descarte** de hardware
- **Projeto e fabricação** de componentes
- **Métricas e padrões**
- **Uso eficiente** de recursos computacionais

Computação Verde na Camada de Aplicação

Pouco estudada

Baseada em **otimização para performance**

Sugestões **sem validação empírica**

Muitos estudos através de **simuladores**

Experimentos na Camada de Aplicação

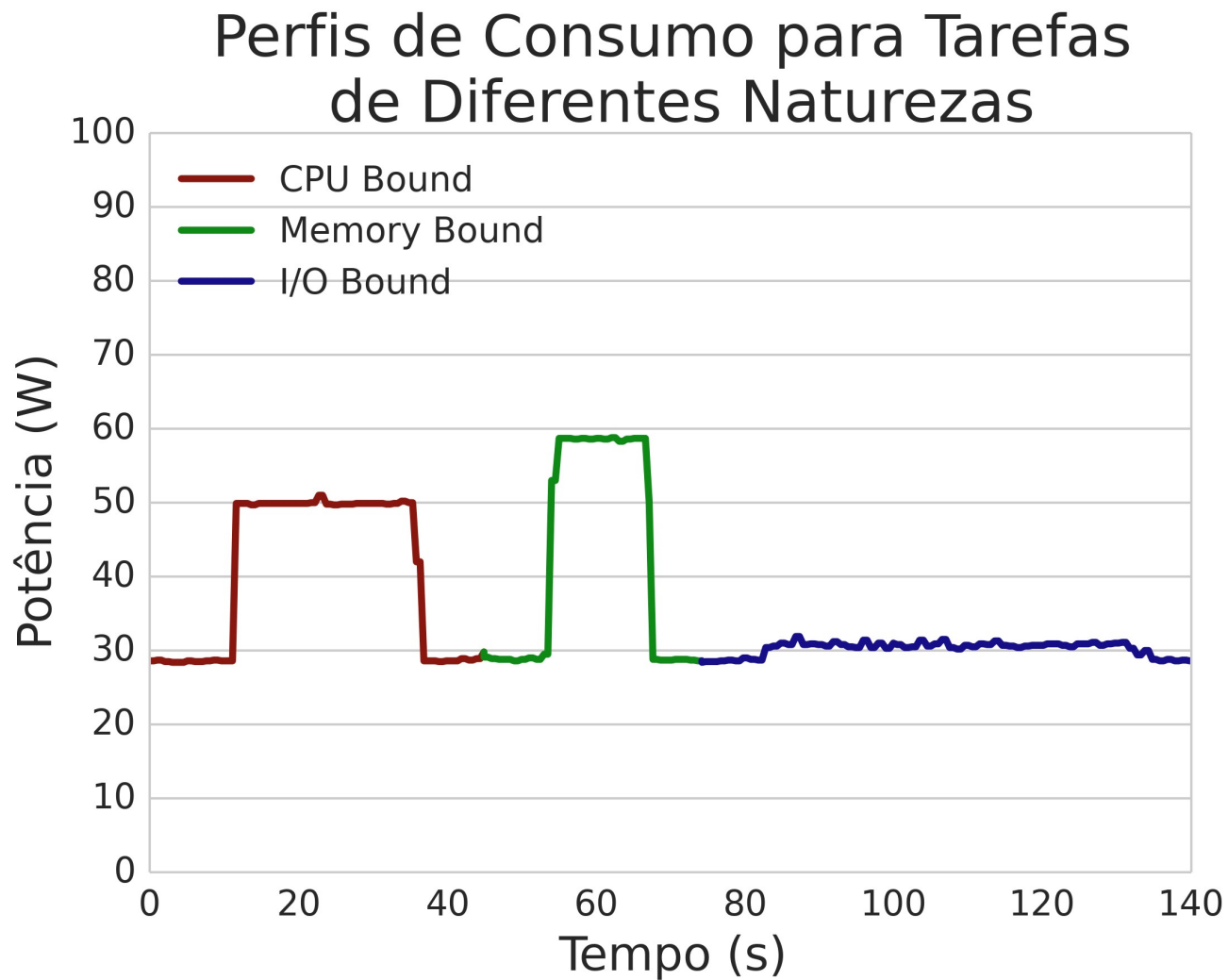
Perfis de consumo de potência

Escolha de **algoritmos**

Eliminação de **code smells**

Agendamento de processos

Perfis de Consumo de Potência



Escolha do Algoritmo

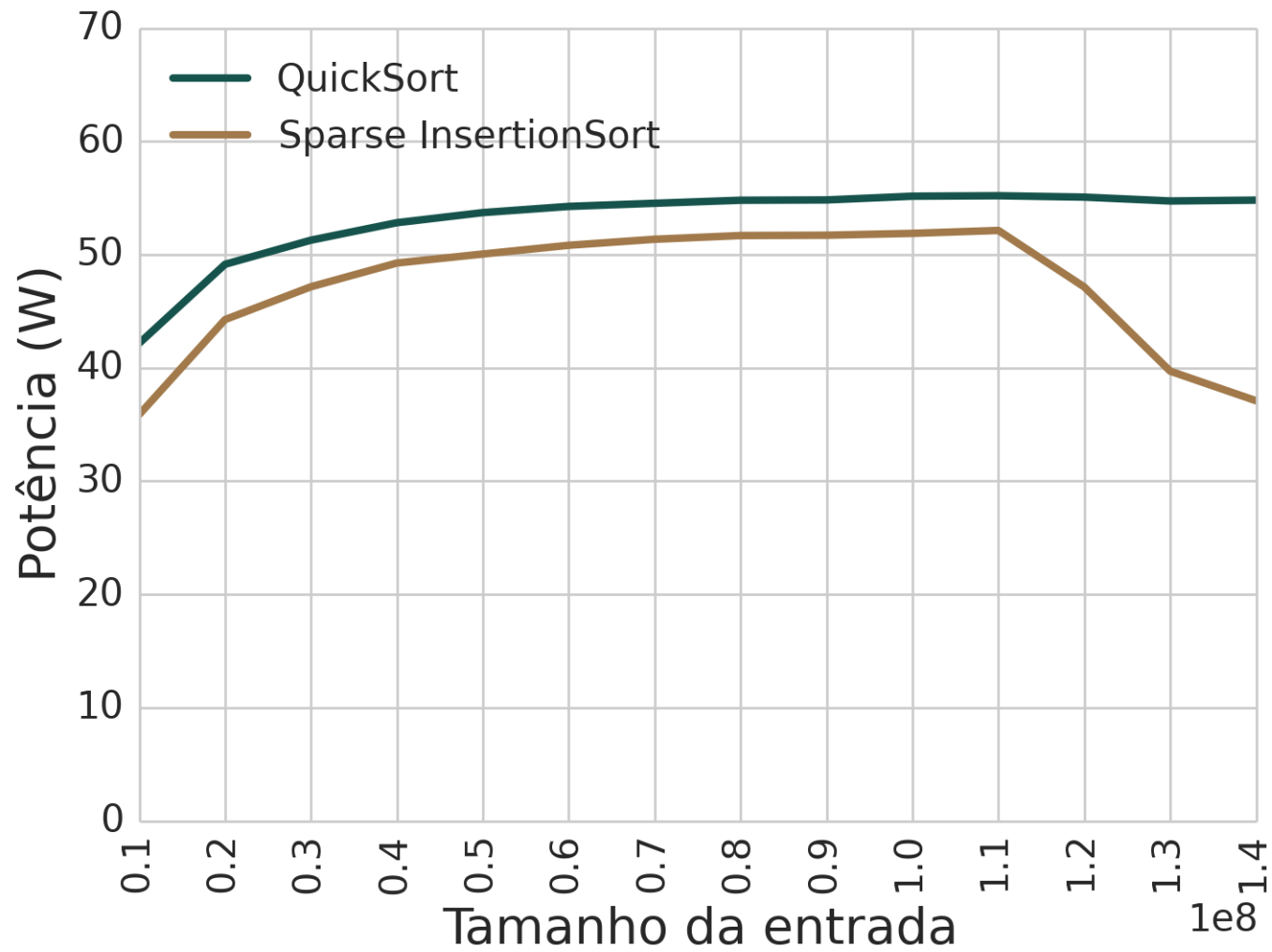
Melhor performance implica menos energia?

Baseado em [2]

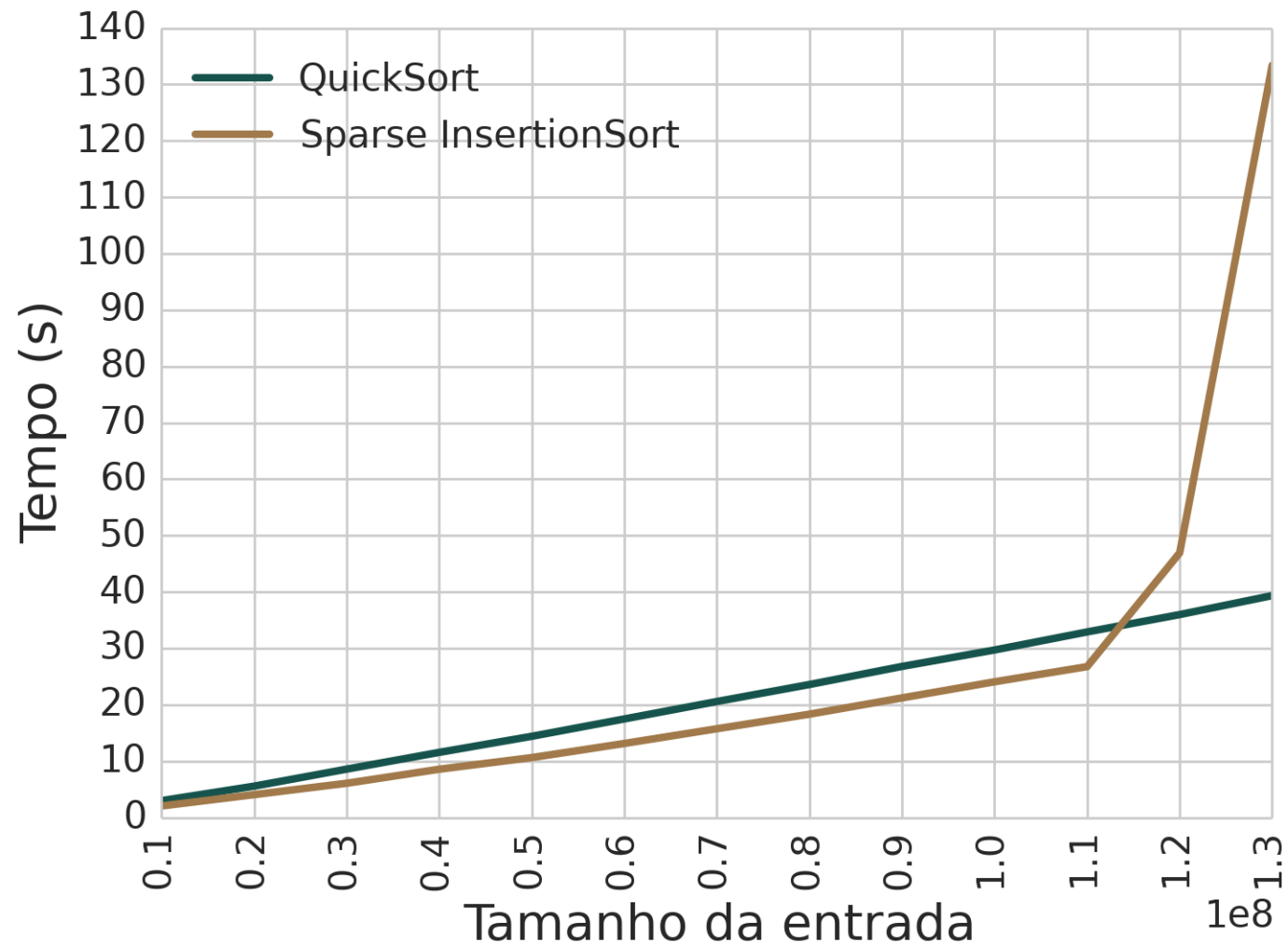
Comparamos os algoritmos de ordenação:

- QuickSort
- BucketSort esparsa com InsertionSort

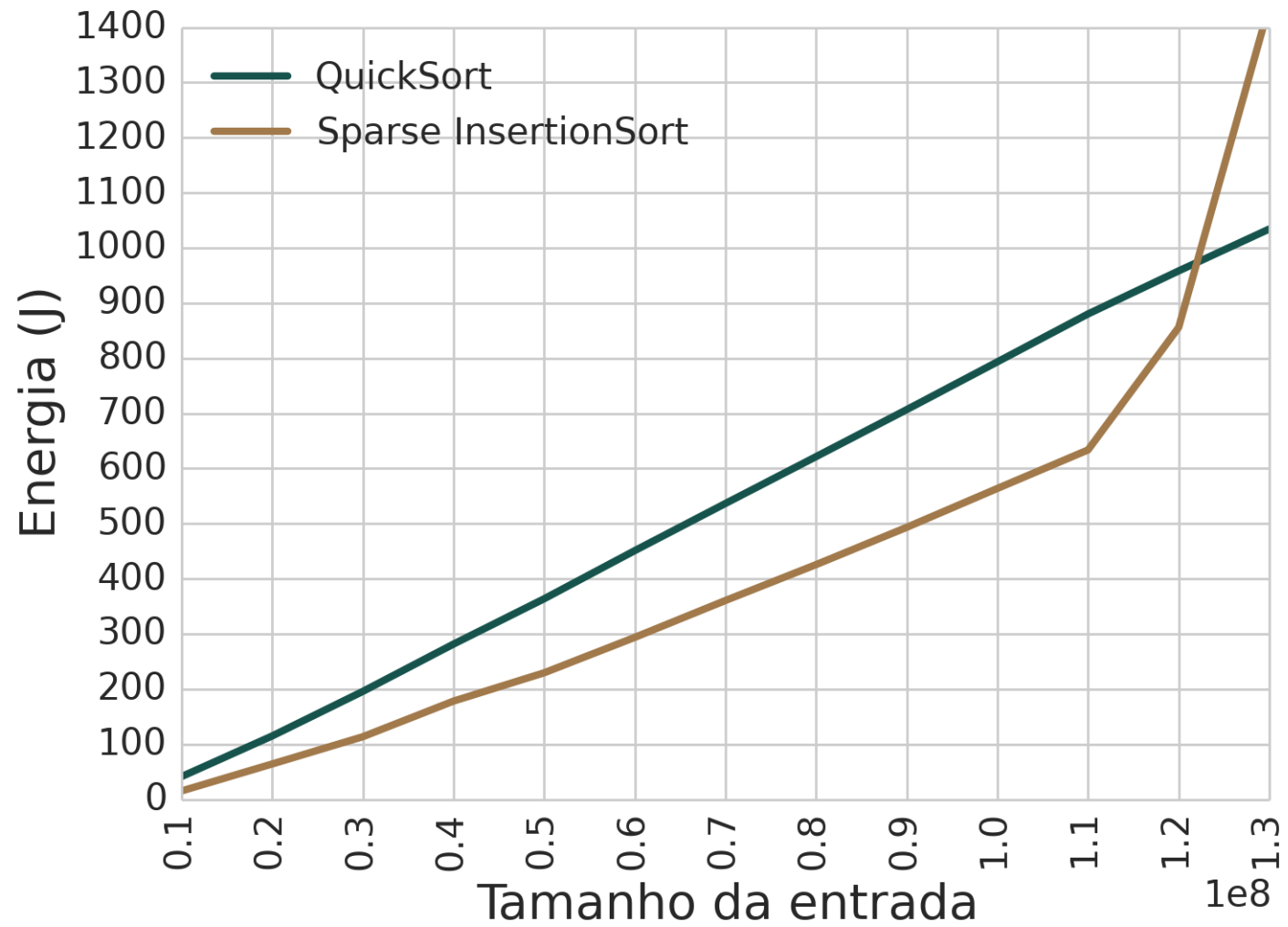
Consumo Médio de Potência



Tempo Médio



Consumo de Energia



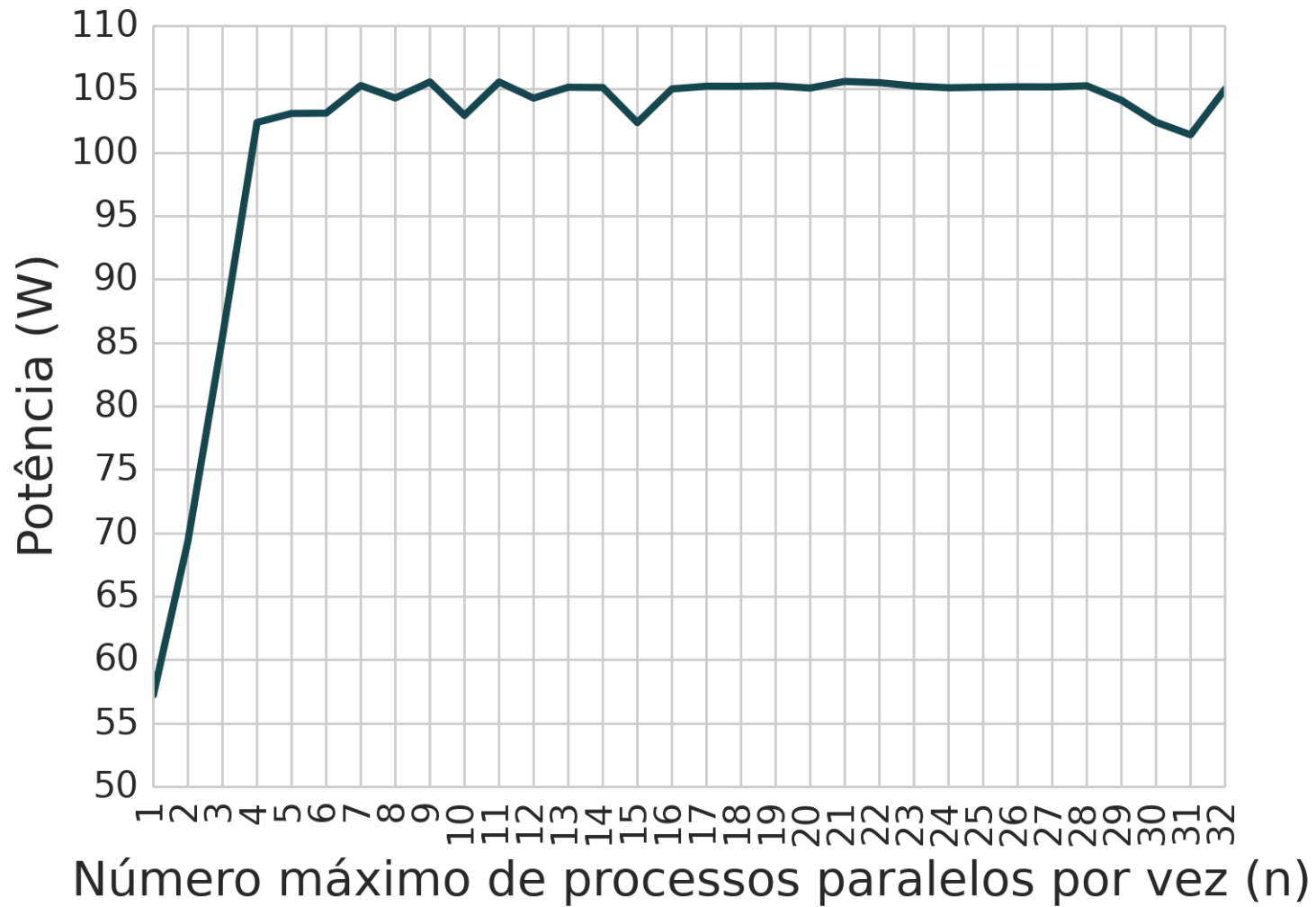
Agendamento de Processos Paralelos

Há número ótimo de processos paralelos?

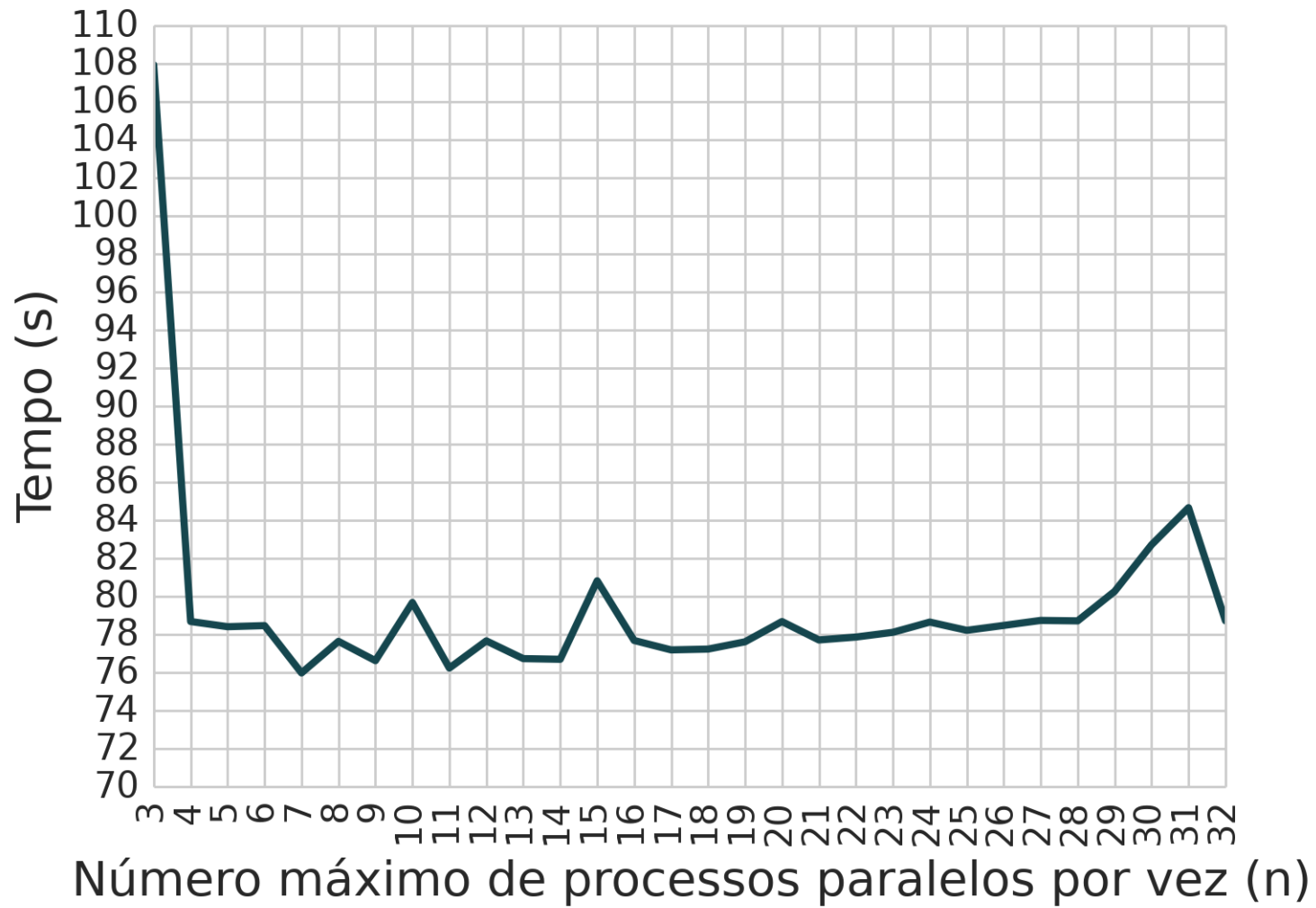
Experimento:

- 32 processos da aplicação **pidigits** [3]
- Agendamento por conta do **GNU parallel** [4]
- i processos de cada vez, para i em $\{1, 2, \dots, 32\}$
- **energy_analyser** com 50 iterações

Consumo de Potência



Tempo Médio



Consumo de Energia

(desconsiderando o consumo base do sistema)



Consumo Total de Energia

(considerando o consumo base do sistema)



Conclusões

- O consumo de potência varia de acordo com a aplicação
- Nem sempre melhor performance == menos energia
- Aplicações adaptáveis são promissoras
- Sistemas embarcados != PC
- Code Smells não parecem oferecer oportunidades reais
- Agendamento de processos é promissor

Referências

- [1]** Harmon, Robert R., and Nora Auseklis. "Sustainable IT services: Assessing the impact of green computing practices." Management of Engineering \& Technology, 2009. PICMET 2009. Portland International Conference on. IEEE, 2009.
- [2]** Bunse, Christian, et al. "Choosing the" Best" Sorting Algorithm for Optimal Energy Consumption." ICSoft (2), 2009.
- [3]** The Computer Language Benchmark Game. URL: <http://benchmarksgame.alioth.debian.org/>
- [4]** O. Tange (2011): GNU Parallel - The Command-Line Power Tool, The USENIX Magazine, 2011:42-47.