Análise de Desempenho do Software Incompact3D em uma Arquitetura com Múltiplos Núcleos

Autores: Lucas Roges, Crístian Weber, Fernando Puntel, Andrea Charão, João V F Lima

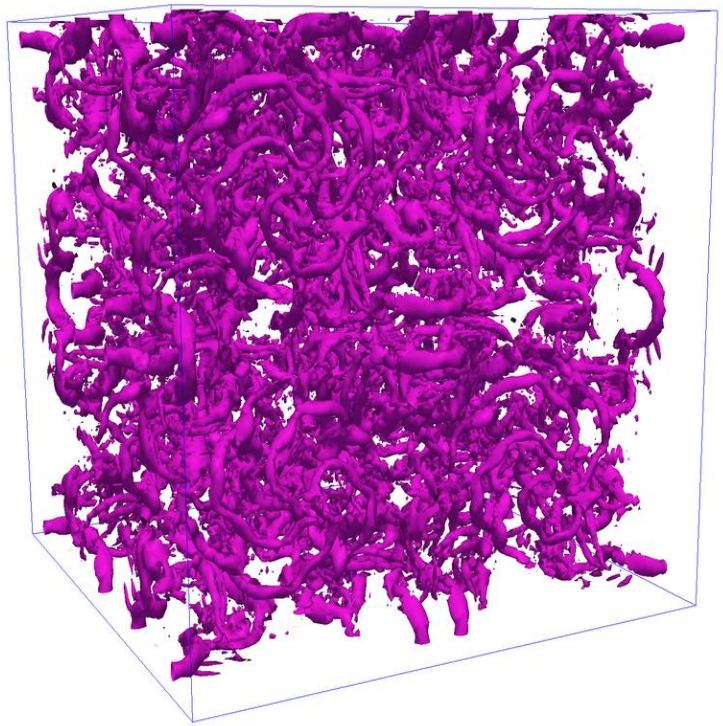
I Workshop Green-Cloud

Contexto e Motivação

- Advento dos computadores e dos métodos numéricos.
- *Softwares* de computação de alto desempenho beneficiam-se de ambos eventos.
- Acesso a supercomputadores é limitado a pesquisadores.
- Pesquisas preliminares em *desktops* são demoradas e altamente suscetíveis a erros.
- Arquiteturas com múltiplos núcleos podem ser uma solução viável.

O *software*: Incompact3D

- Simulação de escoamento turbulento de fluidos.
- Baseia-se em uma malha no plano cartesiano 3D.
- Ciclo de iterações.
- Message Passing Interface (MPI).
- Divisão da malha: definida pelo número de processos.

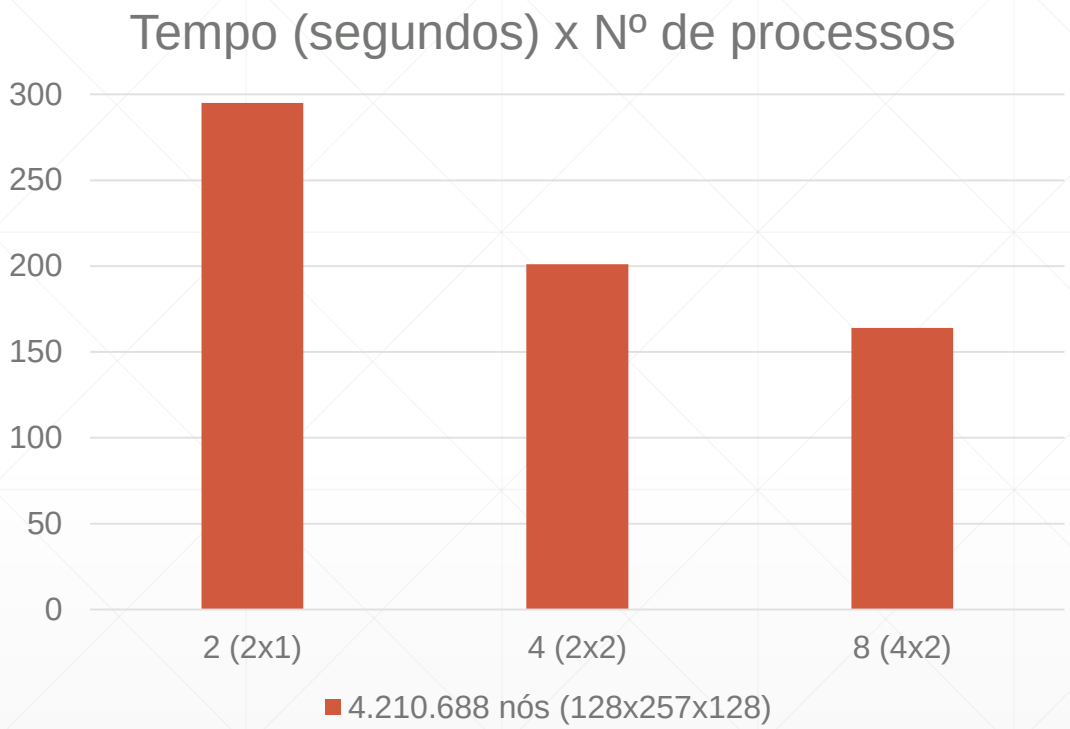


Metodologia

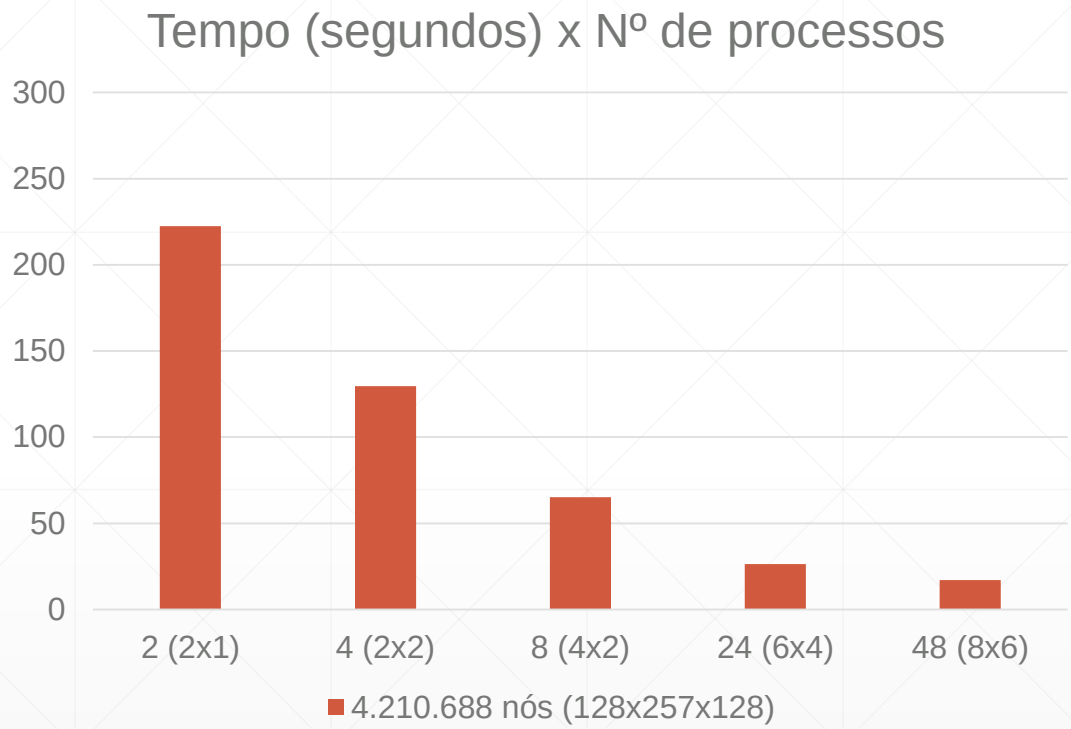
- Ambientes de execução:
  - 8 núcleos (frequência média de 2.55GHz) e 16GB de memória RAM.
  - 48 núcleos (frequência média de 3.3GHz) e 512GB de memória RAM.
- Análise 1:
  - Incompact3D apresenta medidas de tempo ao final da execução.
  - Tempo x número de processos.
- Análise 2:
  - Auxílio da ferramenta EZTrace.
  - Monitoramento de funções do MPI durante a execução.

Resultados

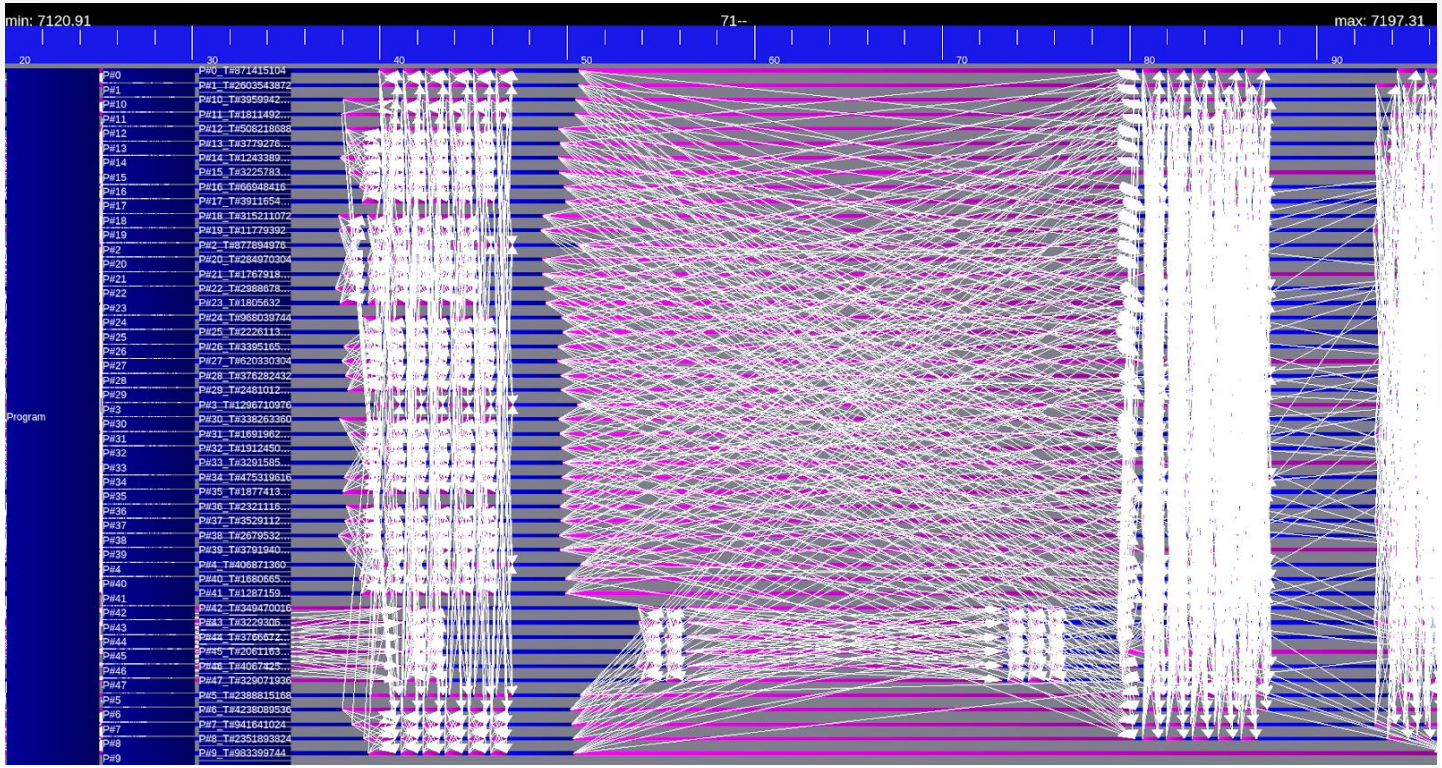
Arquitetura de 8 núcleos:

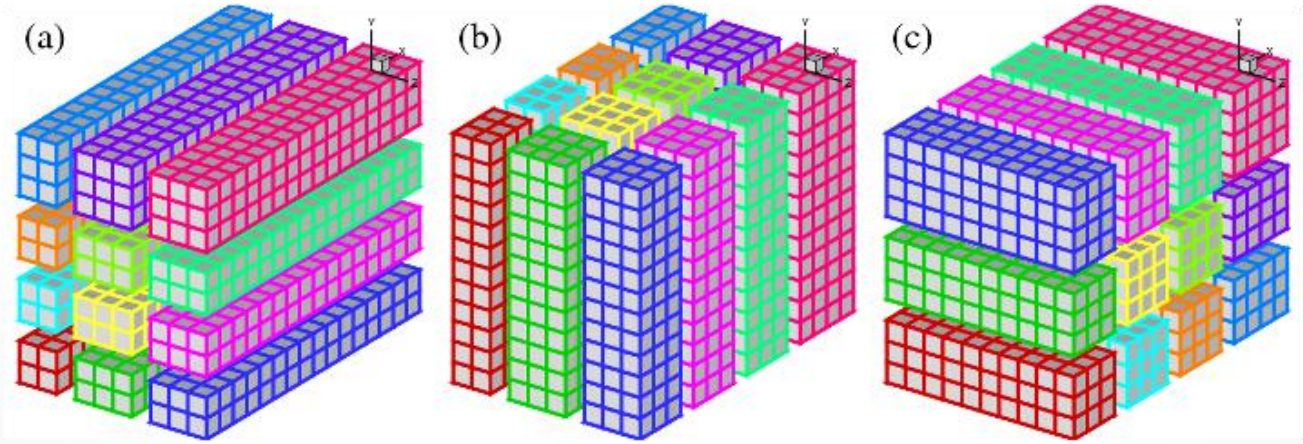


Arquitetura de 48 núcleos:



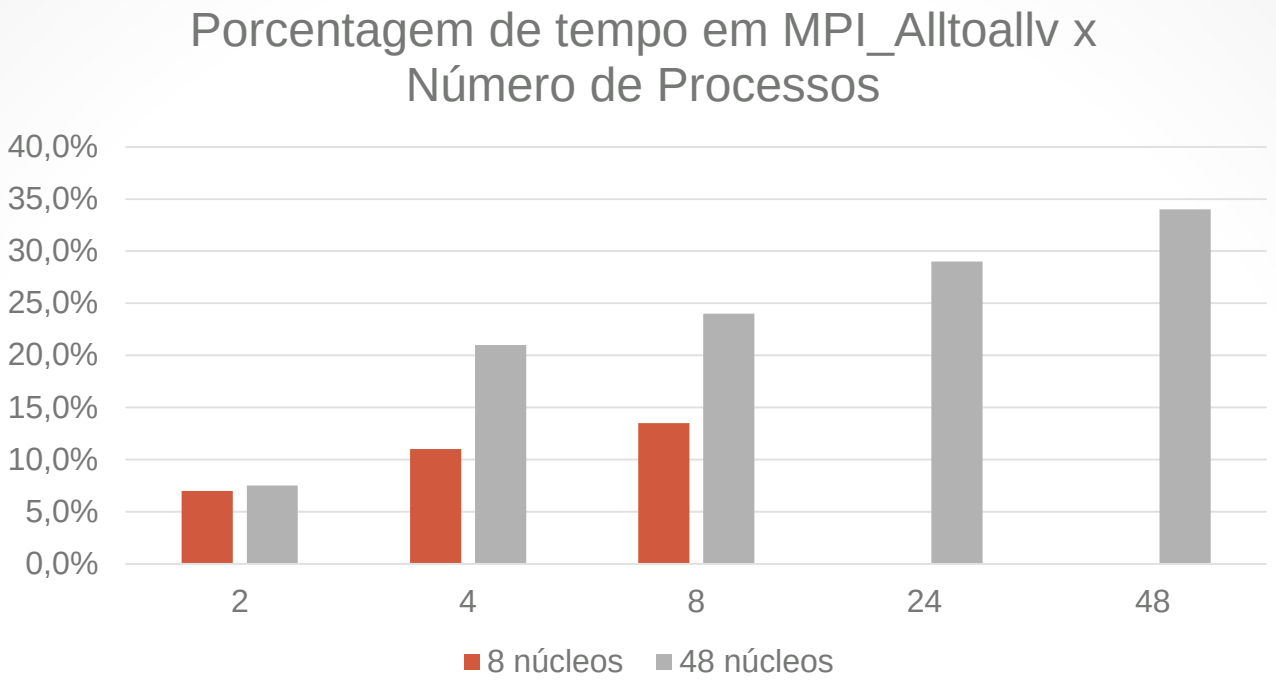
- Diferença entre as arquiteturas explanada pelos resultados.
- Menor redução de tempo com o aumento do número de processos.

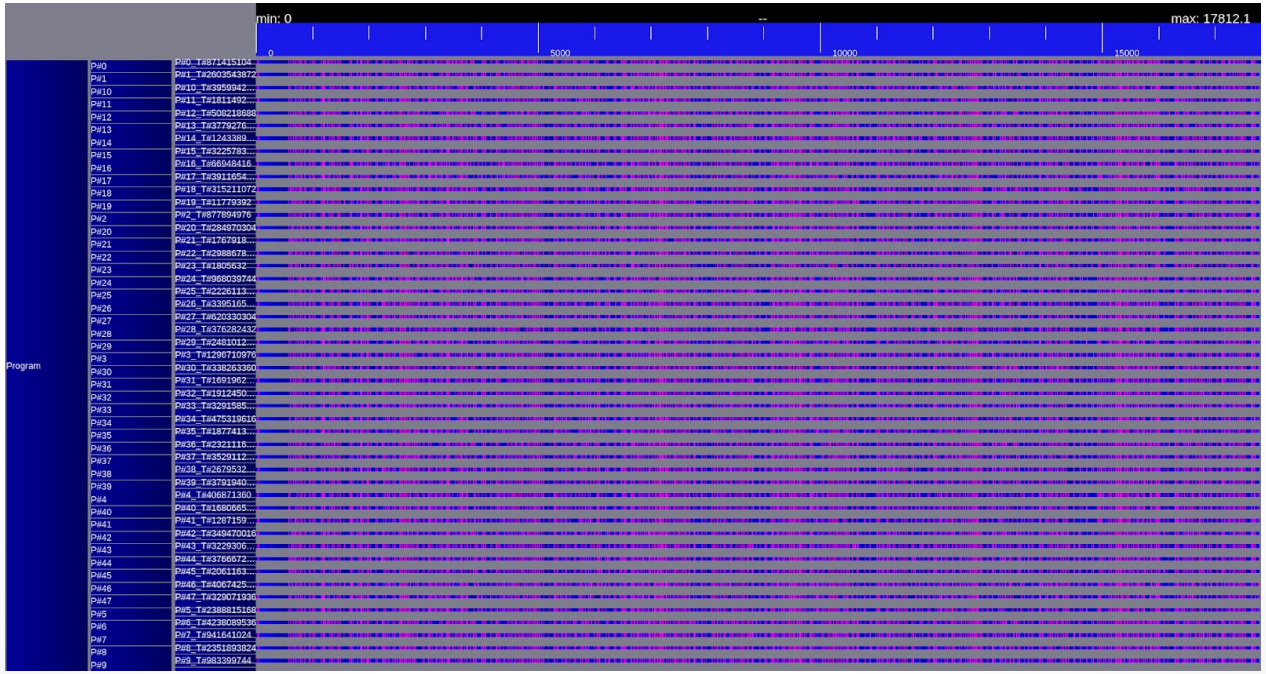




MPI_Alltoallv e a transposição

- Troca de mensagens.
- Rastro de execução (30000% aumentado).
- Alterações na malha.





Resultados

- Observação do rastro.
- MPI_Alltoallv tem certa predominância.
- Malha de 4.210.688 nós.
- 100 iterações.
- Mais processos exigem mais comunicação.

Considerações Finais

- Operação de transposição é bem menos beneficiada pelo aumento do número de processos.
- Investigar maneiras de reduzir o custo da operação de transposição.

Obrigado pela atenção!