

# Edital de Consulta Pública Número 001/2022

## Requisição de Informações – RFI

Prezado fabricante e/ou fornecedor.

Para efeito de dar andamento na compra de infraestrutura de processamento para pesquisa e desenvolvimento no INPE faz-se necessário que a equipe que cuida do processo conheça as soluções específicas que sua empresa tem a oferecer. Desta forma solicitamos que verifique esse documento que aqui se apresenta e apresente sua solução e consideração.

### Introdução

O INPE necessita determinar o comportamento de modelos numéricos em máquinas com GPUs que serão fundamentais no futuro da modelagem no Instituto. Para efetuar os testes é necessário a aquisição de um sistema de computação baseado em GPU com requisitos mínimos de memória e armazenamento que atendam a um *benchmark* básico que deverá ser usado nos testes, pesquisa e desenvolvimento. Os modelos atuais (legado) em uso no INPE não são preparados para utilização em GPUs. O INPE precisa adquirir conhecimento no uso das máquinas com GPU, nos compiladores, linguagens e diretivas para o uso dos sistemas. O sistema será usado para desenvolvimento das parametrizações físicas dos modelos legados em uso no INPE que serão posteriormente partes integrantes do futuro modelo MONAN e que tem sua estrutura baseada em núcleos dinâmicos preparados para rodar em sistemas com GPU e que apresentam significativa performance nesses sistemas.

### Benchmark

Para efeito de referência e para se determinar o desempenho computacional mínimo do sistema proposto foi disponibilizado um modelo numérico que servirá de base para avaliação do sistema.

Esse *benchmark* é um modelo que contém um dos dois núcleos dinâmicos em avaliação pelos analistas e pesquisadores do INPE. Esse núcleo dinâmico é o MPAS.

O código do modelo MPAs que será usado no *benchmark* está disponível em <https://mpas-dev.github.io/>, e deve ser executado com 10 (dez) km de resolução, previsão de 10 (dez) dias. As instruções para compilar, baixar os dados e executar são encontradas nos links

- <https://dataserver.cptec.inpe.br/Como%20Compilar%20o%20Modelo%20MPAS%20-%20benchmark%20-%20MOD2.md>
- <https://dataserver.cptec.inpe.br/Como%20rodar%20o%20benchmark%20MOD2%20-%20MPAS.md>

#### a) Quanto as especificações do sistema:

1) O sistema apresentado deve ser capaz de executar **uma instância do modelo *Benchmark* dentro de uma janela temporal máxima de 2 (duas) horas de processamento.**

Nota: Essa é considerada a janela operacional que atende aos limites necessários para pesquisa e avaliação dos modelos

2) É permitido ao fabricante ou revendedor/fornecedor do sistema que proceda com mudanças no código para acelerar o tempo da solução ou para adaptação à sua tecnologia, seja com alteração direta na codificação, seja com introdução de diretivas de aceleração próprias (OpenMP, OpenACC, Vetorização etc.)

3) O resultado numérico funcional do benchmark, isto é, o dado meteorológico produzido, não pode ser prejudicado com as alterações realizadas pelo fabricante ou revendedor/fornecedor.

4) É aceitável um valor máximo de diferenças entre os resultados originais e os resultados obtidos após a modificação.

5) A avaliação dessas diferenças deve ser realizada pela fabricante/fornecedor para garantir a integridade dos dados e posteriormente deverá ser realizada por meteorologista do INPE para declarar se as diferenças são aceitáveis ou não.

A solução e arquitetura proposta pelo fabricante ou revendedor deve atender a outros requisitos mínimos, critérios de aceitação da solução, que estão listados abaixo:

6) O sistema deve conter uma camada de discos rápidos (SSD ou o que o substitua) com sistemas paralelos, que permitam a execução do *benchmark* propostos na janela máxima especificada no item 1. Os discos citados devem ser servidos por sistema de arquivos paralelos adequados e ajustados de forma a garantir a performance exigida para a produção dos dados de todas as instâncias simultâneas do modelo a ser simulados no *benchmark*.

7) O volume líquido desses discos rápidos deve ser de, no mínimo, 30 TB.

8) O sistema deve conter armazenamento auxiliar de discos SAS ou SATA com volume líquido mínimo de 50 TB

9) A solução deve ser completa com todos os equipamentos para seu perfeito funcionamento, switches, cabos, placas, interfaces, conexões e demais necessidades.

10) O sistema deve possuir os itens necessários para sua adequada conexão à rede ETHERNET do datacenter do INPE. Incluindo, se necessário, cabos, switches etc.

11) O sistema deve possuir placas de rede para tráfegos de dados, tráfego de monitoramento e serviços e para suas conexões entre o próprio sistema.

11) O sistema deve possuir os seguintes itens para extensão da rede ETHERNET do DATACENTER

i) Cordões de Fibra óptica duplex LC-sp/LC-sp OM3 multimodo com no mínimo **50 metros**, cor LARANJA.

ii) Ligação UTP 1G CAT6 para os servidores de acessos ao sistema (NÓ DE LOGIN) para o lado do INPE.

iii) patch cord 24AWG UTP 4 pares CAT6 verde

iv), cada nó de login deverá utilizar os cordões de fibras para velocidades de 10Gb, 25Gb ou 40Gb ETHERNET, ligadas em duas (2) portas de redes dedicadas do lado o INPE, sendo uma (1) para acesso e a outra dados\_storage/backup. Sempre com o recurso do uso de vLAN/vxLAN em cada porta.

v) Cada porta deverá possuir seu QSFP dedicado.

12) Para ligação de redes e padronização, os switches fornecidos na solução, deverão permanecer na TELECOM e serão **separados** dos demais equipamentos que integram o “CLUSTER (SUPER)”.

i) Todas as portas dos switches devem possuir QSFPs em todas as interfaces.

ii) Os switches devem ser compatíveis com os switches atuais do INPE no modelo de arquitetura SPINE and LEAF, bem como os protocolos utilizados. Conectados em forma de “extensão” do ambiente atual, com todas as licenças necessárias para o funcionamento no ambiente.

13) Todas as partes redundantes que necessitem de Alta Disponibilidade (HA) devem ser fornecidas com software que permita o seu uso adequado.

14) É permitido que o sistema use refrigeração a ar ou água, gelada ou temperatura ambiente.

15) Em caso de refrigeração a água, temperatura ambiente ou gelada, o equipamento de troca de calor interno ao datacenter, se necessário, deverá ser providenciado na solução assim como os canos e conexões adequados.

16) Em qualquer caso as tubulações, canos, suportes, racks e outros itens necessários devem ser fornecidos e instalados com a solução.

#### **b) Quanto aos softwares instalados:**

O Sistema deve vir, no mínimo, capacitado e com licenças adequadas para todos os softwares indicados e disponíveis para todos os nós de login. Os softwares devem vir instalados com a solução.

17) Deve possuir sistema operacional completo, moderno e adequado a solução.

18) Devem possuir Compiladores C, C++ e Fortran adequados para a solução ofertada, com suas bibliotecas de sistema disponíveis.

19) Para sistemas proprietários que não permitem o uso de compiladores comerciais ou de código aberto GNU, INTEL, NVIDIA deverá ser oferecido suporte técnico para adaptação dos modelos legados do INPE pelo período de vigência da garantia da máquina.

20) Deve possuir Softwares de debug paralelo, preferencialmente com interface gráfica que abranja a pelo menos 40% dos nós computacionais fornecidos com a solução (ARM Forge ou outro)

21) Deve possuir Software de medição de performance, *speedup*, escalabilidade e eficiência de *speedup* que abranja a pelo menos 40% dos nós computacionais fornecidos com a solução (ARM Forge ou outro).

22) Deve possuir Sistema de gerenciamento de submissão de *Jobs* em filas.

23) Deve possuir um Sistema de monitoramento gráfico do estado do sistema.

24) Deve possuir as Bibliotecas NetCDF (C e Fortran), PnetCDF, HDF5, WGRIB (grib1 e grib2) - <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/wesley/wgrib2/>, softwares NCL - Ncar Command Language, CDO - climate Data Operator, Grads - Grid Analysis and Display System e bibliotecas gráficas para Python

25) Deve possuir as Bibliotecas matemáticas e softwares Boost, FFTW, HYPRE, MFEM, MUMPS, OpenCoarrays, PETSc, PT-Scotch, ScaLAPACK, SLEPc, SuperLU-DIST, Trilinos, GSL, METIS, OpenBLAS, R, Scotch, SuperLU e Matlab ou as específicas do sistema que a substituam.

26) Todos os softwares devem possuir licenças renováveis por 5 anos sem custo adicional ao INPE

**c) Quanto aos requisitos de manutenção e suporte:**

27) Deve possuir prestação de serviço on-site para manutenção em regime de 8x5 (8 horas por dia x 5 dias por semana – NBD) pelo período de 5 (cinco) anos de garantia.

28) Deve possuir todos os manuais de uso, com todas as funções do sistema.

29) Deve fornecer treinamento adequado, preferencialmente com *hands-on*, em português, para o uso do sistema, dos softwares, compiladores, filas, gerência e administração para equipe do INPE.

30) Deve garantir a disponibilidade de técnicos, engenheiros e pessoal especializado no uso do sistema, problemas de compilação, uso de recursos, gestão de erros e configurações de todo os sistemas para consulta sem custo para a equipe do INPE.

**d) Quanto à Garantia:**

31) Todo o sistema, suas partes, softwares, soluções e tecnologias deverão ser garantidos por um período de 5 (cinco) anos sem prejuízo ao INPE e sem custos adicionais a serem incluídos pela fabricante/vendedor após a instalação do sistema.

**e) Quanto à Apresentação da solução proposta pela fabricante, fornecedor ou revenda:**

32) O fabricante ou fornecedor **deve fornecer as informações necessárias para a concepção da solução por ele adotada em um prazo de 20 (vinte) dias corridos a partir da publicação dessa RFI, Edital de Consulta Pública**, e demonstrar para a equipe do INPE todos os dados, soluções, equipamentos etc.

33) A apresentação deve ser realizada em português ou com a devida tradução.

**f) Quanto ao conteúdo da apresentação/resposta da RFI:**

Na apresentação deve constar:

34) Esquemático/diagrama completo da solução com suas conexões, máquinas, caixas e nomenclaturas. Esse diagrama deve ser fornecido em documento para a comissão de compras do INPE.

35) Descrição detalhada do funcionamento da solução. Essa descrição deve ser fornecida em documento para a comissão de compras do INPE.

36) Performance obtida e resultados nos testes com os *benchmarks* executados. Um documento deve ser elaborado com os dados obtidos e este deve ser fornecido em documento para a comissão de compras do INPE.

37) As saídas dos dados apresentados comparando o original e o com modificações realizadas para verificação da equipe. Os dados devem ser disponibilizados em site próprio com acesso FTP para que possam ser baixados e comparados pela comissão de compras do INPE.

38) O sistema de refrigeração adotado e suas demandas de entrada (ar e/ou água).

39) O consumo de energia elétrica da solução e a estimativa de consumo do sistema de refrigeração.

40) Total de licenças de software solicitadas nos requisitos de software, por número e/ou por nó, oferecida para cada software requisitado e informações do tipo de licença.

41) Uma cotação com o preço estimado da solução completa ofertada.

42) O prazo de entrega após a assinatura do contrato de compra.

43) Informações sobre as datas e os limites de *End of Life* (EOL) e *End of Sales* (EOS) da solução.

**g) Quanto a Apresentação e ao agendamento da Apresentação:**

44) A apresentação deve ser agendada pelo fabricante/fornecedor pelo e-mail risc.sc@inpe.br deve ser realizada no período de 18 de agosto de 2022 até 31 de agosto de 2022

45) É permitido ao fabricante e/ou representante exigir a assinatura de documento de sigilo (NDA) por parte dos representantes do INPE para que seja divulgada as informações inerentes ao sistema solução.

46) A apresentação poderá ser realizada no modo remoto.

47) A fabricante e/ou representante deve gravar a apresentação e esta deverá ser disponibilizada para a equipe de compras do INPE.