



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

1 – Solução de Tecnologia da Informação

1.1 – Descrição da Solução

Na previsão operacional, a forma normal de avaliar a previsibilidade do ambiente é executar um conjunto de previsões. Neste caso, em vez de produzir uma única previsão de um modelo PNT para um período, um centro operacional executa um grupo, ou conjunto, de previsões para um período de tempo e, são todos perturbados de alguma forma. A maneira usual de introdução de perturbações para os membros do conjunto é através das condições iniciais, com perturbações que são pequenas o suficiente para estar dentro dos limites de incerteza observacional, mas ainda são grandes o suficiente para levar a divergência significativa entre os membros do conjunto durante o período de previsão. Mais recentemente, centros operacionais também introduziram perturbações na formulação das parametrizações físicas do modelo para explicar a incerteza neste aspecto dos modelos numéricos.

Métodos de previsão Ensemble permitem a quantificação da incerteza na previsão e na possibilidade de produzir previsões probabilísticas. A média de um conjunto de previsões será mais precisa do que uma única previsão determinística usando o mesmo modelo de PNT. Métodos Ensemble têm três grandes vantagens sobre a execução de uma única previsão, determinista:

1º. *Quantificação da incerteza.* O principal objetivo para a execução de um conjunto de previsões é tentar provar a potencial propagação no resultado de uma previsão devido à incerteza na especificação das condições iniciais, juntamente com a não-linearidade da atmosfera. Um conjunto de previsões onde todos os membros levam a uma previsão muito semelhante poderia indicar que a atmosfera está em um estado razoavelmente previsível.

2º. *Geração de previsões probabilísticas.* Com um conjunto de previsões é possível traduzir as diferentes previsões em probabilidades. Por exemplo, se 75% dos membros do conjunto prevê chuva em um determinado local durante um período de 12 horas enquanto que 25% não prevêem chuva, a previsão pode ser emitida dando uma chance de 75% de chuva naquele local.

3º. *Maior precisão.* A média do conjunto (ou seja, as condições obtidas pela média junto das previsões de todos os membros do conjunto) será mais precisa do que um conjunto de previsões individuais, processados com o mesmo modelo numérico em relação ao mesmo período. Isto é porque o conjunto médio tenderá a filtrar os resultados mais improváveis.

Em geral, supõe-se que os modelos sejam perfeitos e, assim, considerando apenas a



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

incerteza na condição inicial busca-se, através de alguma técnica específica, estimar os erros associados às observações para criar um conjunto de condições iniciais perturbadas. O conjunto de previsões é obtido integrando-se o modelo a partir de cada uma destas novas análises perturbadas. De forma ideal, um número ilimitado de condições iniciais, seriam necessárias para descrever todos estados atmosféricos possíveis, entretanto, isto seria impraticável, pois para cada condição inicial corresponderia uma rodada completa de uma instância do modelo. Como a taxa de crescimento dos erros depende do regime de circulação da atmosfera, de sazonalidades, do domínio geográfico e suas particularidades, é possível construir um número limitado de perturbações “ótimas” que representem o modo de crescimento mais rápido associado aos padrões atmosféricos da condição inicial. Para isso, o INMET pretende introduzir previsão por conjuntos para o modelo COSMO 7 km – América do Sul com no mínimo 16 membros: controle + 15 perturbações.

Abaixo segue uma tabela com a quantidade de TFLOPS (trilhões de cálculos por segundo) para executar o COSMO 7 km – América do Sul, COSMO 2.8 km – Nordeste, Sudeste Sul, Centro Oeste e CCLM 25 km - América do Sul, e qual a quantidade de TFLOPS que serão necessários para aprimorar o sistema de PNT do INMET acrescentando o COSMO 7 km – ENSEMBLE (Previsão por Conjuntos), COSMO 1 km para regiões críticas do Brasil (depende da estação do ano), além de processar o COSMO 2.8 km para a região Sul com domínio maior. O modelo COSMO 2.8 km e 1 km também utilizarão assimilação de dados (especialmente dados de radar).

MODELOS (sem assimilação)	ATUAL (TFLOPS)	MODELOS (com assimilação)	FUTURO (TFLOPS)
COSMO 7 km – AS	20	COSMO 7 km – AS (16 membros -ENSEMBLE)	320
COSMO 2.8 km – NE	8	COSMO 2.8 km – NE	16
COSMO 2.8 km – SE	8	COSMO 2.8 km – SE	16
COSMO 2.8 km - S	7	COSMO 2.8 km – S (área maior)	21



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

COSMO 2.8 km - CO	8	COSMO 2.8 km - CO	16
COSMO 1 km - RJ	3	COSMO 1 km – SE (área atual)	50
		COSMO 1 km – S (área atual)	60
CCLM 25 km - AS	8	CCLM 10 km - AS	70
TOTAL	62		569

Obs: Os cálculos foram baseados em nossa máquina ICEX: $clock \times instruções \times cores = 2.3 \times 10^6 \text{ Hz} \times 8 \text{ instruções} \times 1608 \text{ cores} = 2.96 \times 10^{10} \text{ FLOPS} = 29.6 \text{ TFLOPS}$

1.2 – Detalhamento dos Bens e Serviços que Compõem a Solução

A expansão do computador de alto desempenho (supercomputador) a ser instalado no INMET deverá possuir uma arquitetura heterogênea, com nós computacionais especializados de cálculo do tipo blade, de administração do cluster, de operações de leitura/gravação (IO), de interligação/integração com os ativos existentes, de grande capacidade de memória, e demais nós que sejam necessários para atender as demandas apontadas nas justificativas e se façam necessários para a total integração com o parque instalado, acrescentando capacidade computacional ao equipamento operacional existente, modelo SGI ICE X, composto por 8 IRUs, 154 blades, 2 planes de Infiniband independentes FDR, sistema operacional SLES. É fundamental que a nova solução passe a gerenciar os ativos antigos e mantenha a operacionalidade do sistema, garantindo continuidade às atividades e aplicações operacionais existentes.

O hardware deverá funcionar através de refrigeração por ar resfriado, de forma a remover o calor do equipamento com a maior eficiência energética possível respeitando o fluxo de ar da sala cofre onde o mesmo será instalado (entrada de ar frio pela porta frontal e saída de ar quente pela porta traseira).

As especificações técnicas mínimas do supercomputador encontram-se descritas abaixo.



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.2.1. Solução para Expansão de Processamento de Alto Desempenho (HPC – High Performance Computing) com as seguintes características gerais e mínimas:
 - 1.2.1.1. Até 09 (nove) racks padrão 19" de 48U com infraestrutura elétrica de circuitos redundantes em conformidade com os equipamentos ofertados, com as seguintes características:
 - 1.2.1.2. Rack (gabinete) de padrão 19 polegadas de 48U com medidas de 229.78 x 130.02 x 59.78 cm, seguindo a especificação Americana EIA-310 para Rack de 19 polegadas, utilizado para alojar servidores permitindo configurações hardware densas sem ocupar excessivo espaço nem requerer estante;
 - 1.2.1.3. Classificados para Cargas estáticas de até 1360 quilos;
 - 1.2.1.4. Acessórios de rack que incluam opções para suportar gerenciamento de fluxo de ar, gerenciamento de cabos e estabilidade de rack adicionada;
 - 1.2.1.5. Pode suportar até 1300 quilos de equipamentos de TI durante o embarque e transporte e a embalagem incluir rampa integrada para simplificar a implantação do rack;
 - 1.2.1.6. Trilhos laterais para suportar gerenciamento de cabos de frente para trás;
 - 1.2.1.7. Fornecer trilhos para instalação de PDU (Power Distribution Unit) verticais, de ambos os lados.
- 1.2.2. Até 06 (seis) Switches de rede de alto desempenho de no mínimo 48 portas com velocidade mínima de 100 Gbps e latência abaixo de 200ns por porta, de tecnologia Intel Omni Path, preparados para instalação em topo de rack.
- 1.2.3. Até 4 (quatro) servidores do tipo gateway, para interligação e integração dos ativos os existentes, com a seguinte configuração mínima:
 - 1.2.3.1. 16 núcleos (*cores*) em 1 processador (*socket*) Intel Xeon, de última geração, baseado no modelo Gold 6130 de 2.1-GHz;
 - 1.2.3.2. 02 (dois) discos SSD SATA de 240 GB em RAID1 para instalação de sistema operacional SuSE Linux Enterprise Server em sua última versão homologada;
 - 1.2.3.3. 04 (quatro) portas de rede de alto desempenho, independentes, com velocidade mínima de 100 Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path;
 - 1.2.3.4. 04 (quatro) portas de rede de alto desempenho Infiniband, EDR, com velocidade mínima de 100 Gbps e latência abaixo de 200ns, compatíveis também com conexão FDR para interligar-se aos ativos existentes de topologia Hypercube com dois segmentos distintos;
 - 1.2.3.5. 02 (duas) portas ethernet 10 Gbps padrão RJ-45;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.2.3.6. Sistema Operacional SuSE Enterprise Linux Server em sua última versão homologada.
- 1.2.3.7. Este sistema deve ser instalado e configurado para permitir total integração de processos e uso conjunto das soluções existentes com a expansão sugerida.
- 1.2.4. Até 06 (seis) Switches de rede 1/10GbE de família de switches topo de rack (ToR) de alta densidade e baixa latência com as seguintes características:
 - 1.2.4.1. Intelligent Resilient Fabric (IRF) para virtualização e arquitetura de duas camadas;
 - 1.2.4.2. Alta densidade de porta ToR 1/10GbE com ligações uplink de 40 GbE;
 - 1.2.4.3. Suporte IPv6 em ToR com recursos completos L2/L3;
 - 1.2.4.4. Convergência com DCB, FCoE e TRILL;
 - 1.2.4.5. Capacidade de criar classes de tráfego com base em listas de controle de acesso (ACLs), prioridade IEEE 802.1p, IP e DSCP ou Tipo de Serviço (Prioridade de ToS); suporta filtro, redirecionamento, espelho, observação e registro;
 - 1.2.4.6. Fornece suporte para a Enfileiramento de Prioridade Strict (SP), Weighted Fair Queuing (WFQ), Redução do Déficit Ponderado Round Robin (WDRR), SP + WDRR juntos, buffers configuráveis, Notificação de Congestion Explícita (ECN) e Detecção precoce aleatória ponderada (WRED);
 - 1.2.4.7. Fontes de alimentação redundantes e hot-pluggable internas;
 - 1.2.4.8. Controle seguro e completo do switch com um CL familiar e através da rede de gerenciamento;
 - 1.2.4.9. Fornece alta disponibilidade de ligação em vários ambientes de VLAN, permitindo que as instâncias da árvore de expansão por VLAN;
 - 1.2.4.10. Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) e VRRP Extended;
 - 1.2.4.11. Roteamento baseado em políticas;
 - 1.2.4.12. Multipath Equal-Cost (ECMP);
 - 1.2.4.13. Roteamento IPv4 da camada 3;
 - 1.2.4.14. 48x 1000/10000 SFP+ ports (min=0 \ max=48), 4x QSFP+ 40-GbE ports (min=0 \ max=4), Transceiver SFP+, RJ45 T, QSFP+, LC;
- 1.2.5. Até 05 (cinco) servidores Lead Controller, com funcionalidades para gerenciar os chassis, switches, blades, sistemas operacionais e configurações de cada nó, com as seguintes características **mínimas** para cada servidor:
 - 1.2.5.1. 01 (um) processador com arquitetura Intel Xeon-Gold 6130 de 2.1GHz ou superior, de última geração e capacidade computacional, e de núcleos, igual ou maior;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.2.5.2. 96GB de memória DDR4 com frequência mínima de 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 16GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para melhor desempenho;
 - 1.2.5.3. 02 (dois) Discos 400GB NVMe SSD em RAID 1;
 - 1.2.5.4. 02 (duas) portas de rede de alto desempenho, independentes com velocidade mínima de 100 Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path;
 - 1.2.5.5. 02 (duas) portas Ethernet 10Gbs RJ-45;
 - 1.2.5.6. 02 (duas) portas Infiniband EDR;
 - 1.2.5.7. 01 (uma) porta Gigabit Ethernet para controle/administração.
- 1.2.6. Até 15 (quinze) chassis com capacidade para instalação de – pelo menos – 24 blades por chassi, contendo em cada chassi:
- 1.2.6.1. 02 (dois) switches internos do tipo lâmina (*blade*), para embutir no chassi, com no mínimo 48 portas (sendo 24 internas) para conexões de rede de alto desempenho com velocidade mínima de 100Gbps e latência abaixo de 200ns, compatíveis com os switches do item 1.2.2 de tecnologia Intel Omni Path;
 - 1.2.6.2. 01 (um) switch integrado Ethernet 10/40Gb Switch com 24x ports de 10GbE e 6x ports uplinks QSFP+ (4x ports de 10bE) e mais 2x ports 10GbE SFP+ respectivamente;
 - 1.2.6.3. 01 (um) conjunto de 06 (blades) nós computacionais descritos abaixo no item 5.2.7;
 - 1.2.6.4. O sistema de ventilação do chassi deve ser inteiramente populado com ventiladores de motores dualizados para redundância ativa, que sejam substituíveis à quente (*hot-pluggable*) e, totalmente monitorados e controlados pelos módulos de gerenciamento;
 - 1.2.6.5. O sistema de alimentação deve conter todas as fontes possíveis de se instalar para suprir a capacidade máxima de instalação das 24 lâminas (*blades*) e demais *switches*, devem ser substituíveis à quente (*hot-pluggable*) e ser completamente monitorados e controlados pelos módulos de gerenciamento;
 - 1.2.6.6. 01 (uma) controladora de chassi que forneça controle e gerenciamento de todos os 24 nós, fontes, switches e demais integrantes do chassi;
 - 1.2.6.7. Para que todo o sistema de gerenciamento seja consolidado, a solução deve fornecer um concentrador de gerenciamento de chassis que permita unificar em 1 só dispositivo, até 10 controladoras de chassis. Devem ser fornecidos quantos concentradores forem necessários para que todos os controladores de chassis sejam conectados a um concentrador. O concentrador deve fornecer:
 - 1.2.6.7.1. Acesso Network – SSH, Telnet, SNMP, Syslogd, HTTP, RESTful RIS e Web GUI, porta serial de console com acesso CLI. Autenticação RADIUS e LDAP, Interface Gráfica para visualização e controle de todo o sistema por métodos gráficos;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.2.6.7.2. Os concentradores e controladoras de chassi devem ter portas ethernet e seriais, bem como cabos, suficientes para integrar e implementar todas as funcionalidades previstas;
- 1.2.6.7.3. Gerenciar cada componente instalado em separado ou em conjuntos de mesmos tipos (rack, classi, blade, switch, sistema de ventilação, fontes, sistema elétrico, etc), permitindo total controle sob os mesmos;
- 1.2.6.7.4. Tenha detecção automática para novos componentes (hardware) que sejam integrados ao rack;
- 1.2.6.7.5. Mantenha um monitoramento constante da integridade dos equipamentos, e forneça uma visão instantânea através de interface gráfica.

Para cada 10 chassis, no máximo, deve-se ter um concentrador de gerenciamento de chassis que permita unificar em 1 dispositivo, todas as ações de gestão referentes aos equipamentos à este atribuídos/conectados.

1.2.7. Até 45 (quarenta e cinco) conjuntos de 6 lâminas (*blades*) do tipo nó computacional de alto desempenho, destinados à cálculos intensivos, para instalação nos chassis descritos no item anterior (1.2.6), com as seguintes características **mínimas** de cada um:

- 1.2.7.1. 02 (dois) processadores (*sockets*) de última geração, com arquitetura INTEL XEON, baseado no modelo Gold 6148 ou superior, de melhor ou igual capacidade de processamento e núcleos (*cores*). Cada processador (*socket*) deve ter no mínimo 20 núcleos (*cores*), frequência de clock normal (*Base Frequency*) de 2.4GHz, *cache* de 27 MB e suporte à instruções AVX-512;
- 1.2.7.2. 96GB de memória RAM, do tipo DDR4, com frequência mínima de 2666MHz, distribuída em pentes de memória iguais, e de no mínimo 8GB, respeitando a instalação de ao menos 01 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o máximo de desempenho;
- 1.2.7.3. 02 (duas) portas de rede de alto desempenho, independentes com velocidade mínima de 100 Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path, compatíveis e conectáveis através do chassi aos switches descritos no item 1.2.6.1;
- 1.2.7.4. 01 (uma) porta Gigabit Ethernet para controle/administração;
- 1.2.7.5. 02 (duas) portas Ethernet 10Gb;
- 1.2.7.6. Sistema Operacional SuSE SLES;
- 1.2.7.7. A capacidade de processamento total aproximado de cada nó (*blade*), deve ser de no mínimo 2.8 TFlops e deve ter eficiência comprovada de no mínimo 64% Linpack por nó (conforme sejam exigidos testes de aceitação).

Características Gerais para o item 1.2.1:



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1 A Rede de Comunicação de Alto Desempenho para interconexão dos nós de processamento descritos, devem ter velocidade mínima de 100 Gbps e latência menor que 200ns.
 - A topologia de rede deve obedecer a topologia já existente e instalada no INMET, de Hypercube em dual plane.
 - Todos os cabos, switches e quaisquer demais componentes que se fizerem necessários para conexão, integração e uso da solução como um todo, devem ser fornecidos para garantir a topologia Hypercube dual plane.
 - 2 A solução deve prover uma rede de gerenciamento/monitoramento de todo o hardware que componha o cluster e nós complementares, provendo - no mínimo - as seguintes funcionalidades:
 - Permitir Monitoramento de energia, temperatura, CPU, memória e ventiladores;
 - Permitir total gerenciamento de imagens de sistema operacional de todos os nós que compuserem o cluster (deployment, customise, update, Dynamically update, Remotely boot, diskless boot, shut down, power off, etc);
 - Permitir gerenciamento de energia de todos os nós que compuserem o cluster (ligar/desligar);
 - Todos os cabos, switches e demais componentes para conexão devem ser fornecidos.
 - 3 A infraestrutura dos Racks onde os equipamentos serão instalados, além de ter estrutura apropriada à passagem de ar para conter equipamentos de alta densidade, devem ter PDUs para alimentação redundante que sustente todos os equipamentos com balanceamento de cargas de 3Ph 4-wire 208-230 Volts.
- 1.3. Servidores e componentes complementares para integração à solução que serão instalados nos Racks descritos no item 1.2.1:**
- 1.3.1. Até 03 (três) servidores de LOGIN, cada um com no mínimo:
 - 1.3.1.1. 40 (quarenta) núcleos (*cores*) distribuídos em 2 processadores (*sockets*) de última geração, baseados no modelo Intel Xeon Gold 6148 de 2.4-GHz;
 - 1.3.1.2. 192GB de memória DDR4 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 8GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o melhor desempenho;
 - 1.3.1.3. 02 (dois) discos SSD 3D NAND, SATA de 480 GB em RAID1;
 - 1.3.1.4. 08 (oito) discos SATA 7200 RPM, de 6000GB configurados em RAID5 + spare;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.3.1.5. 02 (duas) portas de rede de alto desempenho, compatível com os nós computacionais e switches citados e descritos no item 4.2, de velocidade mínima 100 Gbps e latência menor que 200ns, e de tecnologia Intel Omni Path;
 - 1.3.1.6. 02 (duas) portas de rede InfiniBand FDR para conexão ao segmento de cluster já existente e instalado (SGI ICE-X e UV 2000), permitindo ao servidor, integrar-se como um nó de serviço que consiga disparar tarefas para quaisquer segmentos que sejam selecionados (antigo ou novo);
 - 1.3.1.7. 02 (duas) portas Ethernet 10Gb RJ-45;
 - 1.3.1.8. 01 (uma) porta Gigabit Ethernet para controle/administração;
 - 1.3.1.9. Fontes de alimentação redundantes;
 - 1.3.1.10. Pacote completo de ferramentas Intel para compilação, otimização e análise de códigos (Intel Parallel Studio XE Cluster Edition for Linux) em sua última versão e com suporte e atualização para 5 anos;
- 1.3.2. Até 02 (dois) servidores para ADMINISTRAÇÃO do cluster, contendo todos os softwares de gerência necessários para acesso e controle de todos os nós individualmente ou em grupos selecionáveis que permita, ligar, desligar, reiniciar, fazer nova instalação por *deployment*, retenção, acesso ao console, monitoramento de hardware pró-ativo (alarmes sobre problemas) dos componentes (*coolers*, processadores, discos, memória, temperatura interna), relatórios de eventos de hardware e software, interface gráfica, etc., cada um com no mínimo:
- 1.3.2.1. 16 Núcleos em 1 processador (*socket*) Intel Xeon Gold 6130 de 2.1-GHz;
 - 1.3.2.2. 96 GB de memória DDR4 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 8GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o melhor desempenho;
 - 1.3.2.3. 02 (dois) discos SSD SATA de 240GB em RAID1;
 - 1.3.2.4. 02 (dois) discos SATA 7200 RPM, de 6000-GB em RAID1;
 - 1.3.2.5. 01 (uma) unidade de DVD ou BluRay;
 - 1.3.2.6. 04 (quatro) portas Ethernet 10 Gbs RJ-45;
 - 1.3.2.7. 01 (uma) porta Gigabit Ethernet para controle/administração;
 - 1.3.2.8. Fontes de alimentação redundantes;
- 1.3.3. Até 24 (vinte e quatro) servidores com grande capacidade de memória, gravação/leitura de dados e processamento, cada um com as seguintes características mínimas:
- 1.3.3.1. 40 núcleos (*cores*) distribuídos em 2 processadores (*sockets*) de última geração, baseados no modelo Intel Xeon Gold 6148 de 2.4-GHz ou de maior desempenho;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.3.3.2. 1.5TB de memória DDR4 2666 MHz, distribuído em pentes de memória iguais e de no mínimo 8GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o máximo desempenho;
 - 1.3.3.3. 2 (dois) discos SSD SATA de 240 GB em RAID1;
 - 1.3.3.4. Uma área de SSD Flash, 3D NAND de 3TB NVMe, de alta intensidade de leitura/escrita, durabilidade de escrita (*endurance*) de 40 PBW (*Petabytes written*) e de 30 DWPD (*drives write per day*), para montagem e exportação através de NFS, do sistema de arquivos para uso compartilhado de área temporária de trabalho;
 - 1.3.3.5. 2 (dois) discos SATA de capacidade individual igual ou maior que o item anterior configurados em RAID 1 para redundância passiva;
 - 1.3.3.6. 2 (duas) portas de rede de alto desempenho, compatível com os nós computacionais de velocidade mínima 100 Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path, compatíveis e conectáveis aos switches descritos no item 1.2.6.1 e/ou 1.2.2;
 - 1.3.3.7. Fontes de alimentação redundantes;
 - 1.3.3.8. 2 portas 10Gb Ethernet RJ-45;
 - 1.3.3.9. 02 (duas) portas de rede InfiniBand FDR;
 - 1.3.3.10. Sistema Operacional SuSE SLES em sua última versão homologada com 5 anos de suporte e atualizações;
 - 1.3.3.11. 01 (uma) porta Gigabit Ethernet para controle/administração;
- 1.3.4. Até 06 (seis) servidores com grande capacidade de memória, gravação e leitura e processamento, cada um com as seguintes características mínimas:
- 1.3.4.1. 40 núcleos (*cores*) distribuídos em 2 processadores (*sockets*) de última geração, baseados no modelo Intel Xeon Gold 6148 de 2.4-GHz ou de maior desempenho;
 - 1.3.4.2. 1.5TB de memória DDR4 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 8GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador;
 - 1.3.4.3. 2 (dois) discos SSD SATA de 240 GB em RAID1;
 - 1.3.4.4. Uma área de SSD Flash, 3D NAND de 3TB NVMe, de alta intensidade de leitura/escrita, durabilidade de escrita (*endurance*) de 40 PBW (*Petabytes written*) e de 30 DWPD (*drives write per day*), para montagem e exportação através de NFS, do sistema de arquivos para uso compartilhado de área temporária de trabalho;
 - 1.3.4.5. 2 (dois) discos SATA de capacidade individual igual ou maior que o item anterior configurados em RAID 1 para redundância passiva;
 - 1.3.4.6. 2 (duas) portas de rede de alto desempenho, compatível com os nós computacionais de velocidade mínima 100 Gbps e latência abaixo de 200ns, de



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- tecnologia Intel Omni Path, compatíveis e conectáveis aos switches descritos nos itens 1.2.6.1 e/ou 1.2.2;
- 1.3.4.7. Fontes de alimentação redundantes;
 - 1.3.4.8. 2 portas 10Gb Ethernet RJ-45;
 - 1.3.4.9. 02 (duas) portas de rede InfiniBand FDR;
 - 1.3.4.10. 01 (uma) porta Gigabit Ethernet para controle/administração;
 - 1.3.4.11. Sistema Operacional SuSE SLES em sua última versão homologada com 5 anos de suporte e atualizações, bem como demais softwares e licenças necessários ao pleno funcionamento dos GPUs;
 - 1.3.4.12. 08 (oito) GPUs modelo NVidia V100 instalados sob um único bloco NVLink.
- 1.3.5. Até 16 (dezesesseis) servidores de armazenamento baseados em tecnologia flash NVMe e serviço NAS, com sistema operacional SuSE Linux Enterprise Server, cada um com as seguintes características mínimas:
- 1.3.5.1. 02 (dois) processadores com arquitetura Intel Xeon-Gold 6130 de 2.1GHz ou superior, de última geração e capacidade computacional, e de núcleos, igual ou maior;
 - 1.3.5.2. 768 GB de memória DDR4 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 16GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o melhor desempenho;
 - 1.3.5.3. Controladora de disco com pelo menos 4GB de cache e capacidade de configuração de discos em RAID 0, 1, 5, 6 e 10;
 - 1.3.5.4. 10 (dez) discos SFF (*Small Form Factor*) NVMe SSD de 3.8TB, com durabilidade de pelo menos 2 DWPD;
 - 1.3.5.5. 01 (um) módulo ou placa Ethernet 10Gb dual port RJ-45;
 - 1.3.5.6. 01 (uma) portas de rede de alto desempenho, compatível com os nós computacionais de velocidade mínima 100Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path, compatível e conectável aos switches descritos nos itens 5.2.6.1 e/ou 5.2.2;
 - 1.3.5.7. Fontes de alimentação redundantes
- 1.3.6. Até 08 (oito) conjuntos de 2 (dois) servidores de até 2U's, conectados por duas vias SAS à uma gaveta (chassi) de discos compartilhada (JBOD – 4U) de pelo menos 60 discos, configurados em cluster de alta disponibilidade baseado em Sistema Operacional SuSE HA, sistemas de arquivos (file system) tipo ZFS ou OCFS2, que forneça um "throughput" de no mínimo 5GB/s, comprovados, através de NFS. Cada conjunto deverá prover no mínimo de 330 TB úteis com discos de pelo menos 6 TB, 12 Gb/s, 7200rpm, tipo MDL, distribuídos em conjuntos de RAID 6 e particionados em "pools" através da solução gerenciada por *software* que forneça sistemas de arquivos



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

acessados por NFS e desempenho exigido. Cada servidor deverá ter as seguintes características mínimas:

- 1.3.6.1. 02 (dois) processadores com arquitetura Intel Xeon-Gold 6130 de 2.1GHz ou superior, de última geração e capacidade computacional, e de núcleos, igual ou maior;
 - 1.3.6.2. 768 GB de memória DDR4 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 8GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o melhor desempenho;
 - 1.3.6.3. 02 (dois) discos 240GB SATA 6G Mixed Use M.2 2280 em Raid 1;
 - 1.3.6.4. Uma ou mais controladoras de disco com pelo menos 4GB de memória cache e que possibilite a configuração e uso de todos os discos disponíveis na gaveta e discos locais do servidor, oferecendo condições de configurá-los em RAID 0, 1, 5, 6 e/ou 10;
 - 1.3.6.5. 01 (uma) módulo ou placa Ethernet 10Gb dual port RJ-45;
 - 1.3.6.6. 01 (uma) portas de rede de alto desempenho, compatível com os nós computacionais de velocidade mínima 100Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path, compatíveis e conectáveis aos switches descritos nos itens 1.2.6.1 e/ou 1.2.2;
 - 1.3.6.7. Fontes de alimentação redundantes
- 1.3.7. 03 (três) pares de servidores de 1U, com conectividade SAN para utilização de ativos de storage já existentes no INMET (NetAPP modelo 3270), configurados em cluster de alta disponibilidade baseado em Sistema Operacional SuSE HA, sistemas de arquivos (file system) tipo ZFS ou OCFS2, à serem exportados para através de NFS. Cada servidor do par deverá ter as seguintes características mínimas:
- 1.3.7.1. 02 (dois) processadores com arquitetura Intel Xeon-Gold 6130 de 2.1GHz ou superior, de última geração e capacidade computacional, e de núcleos, igual ou maior;
 - 1.3.7.2. 768GB de memória DDR4 2666 MHz, com pentes de memória iguais e de no mínimo 8GB, respeitando ao menos 1 pente de memória por canal exigido pela arquitetura do processador para o melhor desempenho;
 - 1.3.7.3. 02 (dois) discos 240GB SATA 6G Mixed Use M.2 2280 em Raid 1;
 - 1.3.7.4. Uma controladora de disco com pelo menos 4GB de memória cache e capacidade de configuração de discos em RAID 0, 1, 5, 6 e 10;
 - 1.3.7.5. 01 (um) módulo ou placa Ethernet 10Gb dual port RJ-45;
 - 1.3.7.6. 01 (uma) portas de rede de alto desempenho, compatível com os nós computacionais de velocidade mínima 100Gbps e latência abaixo de 200ns, de tecnologia Intel Omni Path, compatíveis e conectáveis aos switches descritos nos itens 1.2.6.1 e/ou 1.2.2;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 1.3.7.7. 01 (uma) placa dual port Fiber Channel de 16Gbits para conexões à switches Brocade 300 e storages SAN (NetAPP 3270);
- 1.3.7.8. Fontes de alimentação redundantes.

- 1.3.8. Até 48 (quarenta e oito) unidades de armazenamento avulsas de alta intensidade de leitura e escrita, com as seguintes características mínimas:
 - 1.3.8.1. Unidade de estado sólido (SSD) de 750GB, com interface NVMe PCIe 3.0 x4, formato AIC HHL (*half height, half length* – CEM 3.0). O desempenho deve ser de 550.000 IOPS de leitura randômica e de 500.000 IOPS de gravação randômica em blocos de 4K (*queue depth 16*). O desempenho em operações sequenciais em blocos de 4K deve ser de 2.400 MB/s para leitura e de 2.000 MB/s para escrita. Deve ter durabilidade de escrita mínima (*endurance*) de 41 PBW (*Petabytes written*), e 30 DWPD (*drives write per day*). O SSD deve ter mecanismo próprio no hardware que o prepare em caso de perda de energia não planejada minimizando dado em transição em buffers temporários, de forma que o SSD tenha energia suficiente para mover o dado de um buffer de transferência ou outro buffer temporário para a memória.

- 1.3.9. Software:
 - 1.3.9.1. Nós computacionais: Sistema Operacional SuSE SLES em sua última versão homologada com 5 anos de suporte e atualizações;
 - 1.3.9.2. Demais servidores da solução: SuSE SLES em sua última versão homologada com 5 anos de suporte e atualizações;
 - 1.3.9.3. Sistema gerenciador para o cluster que também reconheça e gerencie os ativos existentes (SGI ICE-X), mantendo-os integrados à solução global;
 - 1.3.9.4. Software com ferramentas e bibliotecas de otimização para HPC, compatível com o sistema atualmente utilizado nos ativos e aplicações operacionais do sistema SGI ICE-X (SGI Message Passing Toolkit – MPT);

- 1.3.10. Infraestrutura Instalação e Comissionamento:
 - 1.3.10.1. Os racks propostos devem ser do mesmo fabricante do equipamento;
 - 1.3.10.2. Devem ser fornecidos trilhos para montagem no rack;
 - 1.3.10.3. Todos os equipamentos e componentes de hardware especificados deverão ser fornecidos, instalados, configurados, conectados e testados pelo FORNECEDOR nas dependências de sua fábrica, nas quantidades definidas por cada aquisição e condições definidos pelo edital, garantindo o funcionamento correto da solução no entendimento do FORNECEDOR;
 - 1.3.10.4. Exceto quando explicitamente especificado em contrário, todos os equipamentos, cabos, conexões e serviços que não foram especificados e que



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- sejam necessários ao atendimento deste objetivo farão parte do FORNECIMENTO, sem ônus adicional para o contratante, estejam ou não discriminados na proposta. Todo o cabeamento deverá atender às distâncias existentes na sala, não sendo aceitas emendas e/ou extensões desnecessárias;
- 1.3.10.5. Não serão aceitas soluções “montadas” nas dependências do contratante, exceto ajustes na configuração testada e comprovada na fábrica do FORNECEDOR.
- 1.3.11. Transferência de Tecnologia e Treinamento.
- 1.3.11.1. A transferência de tecnologia deve ser realizada durante a primeira instalação da solução (ou parte dela) nas dependências do contratante, para os administradores do sistema designados pelo contratante na data da instalação e, por mais 3 semanas (5 dias úteis completos) imediatamente após a instalação ou em datas determinadas pelo contratante.
- 1.3.12. Benchmarks
- 1.3.12.1. Deverão ser fornecidos os resultados de benchmark para a solução comprovando a "eficiência" mencionada no item 1.2.7.7, conforme abaixo:
- 1.3.12.1.1. HPL – O desempenho numérico deverá ser avaliado através do benchmark HPL (High Performance LINPACK – <http://www.netlib.org/benchmark/hpl/>), sob as condições definidas pelo top500.org. A eficiência HPL deverá igualar ou superar a exigida no item 1.2.7.7;
- 1.3.12.1.2. HPCG - Deverão ser fornecidas também medidas de desempenho com a capacidade máxima da máquina em CPU usando o teste HPCG (<http://hpcg-benchmark.org/>);
- 1.3.12.1.3. IOR (Storages) comprovando o desempenho mínimo exigido de 5GB/s em modo POSIX e MPIO;
- 1.3.12.1.4. Os resultados deverão ser comprovados na fábrica do FORNECEDOR antes do envio do equipamento e deverão ser repetidos após a instalação no ambiente do contratante, sendo OBRIGATÓRIO atingir os níveis mínimos exigidos para ACEITAÇÃO de entrega do produto.
- 1.3.13. AMBIENTE DE INSTALAÇÃO
- 1.3.13.1. A solução deverá ser instalada em sala cofre já existente no INMET e poderá ocupar o espaço físico máximo de 9 racks padrão de 19” e 48Us;
- 1.3.13.2. Toda a solução deverá ter sistema de resfriamento por ar, com entrada de ar frontal e saída pela traseira dos racks;
- 1.3.13.3. Todos os racks deverão ter PDUs suficientes para atender e distribuir todas conexões elétricas nele presentes;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

1.3 – Definição da Solução

Critério	Atendimento da Solução
É possível especificar o serviço usando parâmetros usuais de mercado?	Sim
É possível medir o desempenho da qualidade usando parâmetros usuais de mercado?	Sim
O objeto da contratação se estende necessariamente por mais de um ano?	Não
O objeto da contratação é essencial para o negócio?	Sim

2 – Responsabilidades da Contratante e da Contratada

2.1 – Deveres e Responsabilidades da Contratante

2.1.1 – Designar comissão de servidores, para acompanhar e fiscalizar a execução do contrato.

2.1.2 – Estabelecer normas e procedimentos de acesso dos empregados da CONTRATADA às suas instalações para instalação da solução de TI.

2.1.3 – Informar à empresa CONTRATADA de atos que possam interferir direta ou indiretamente na instalação da solução de TI.

2.1.4 – Comunicar formalmente qualquer anormalidade ocorrida na execução do objeto adquirido, podendo recusar o recebimento, caso não esteja de acordo com as especificações e condições estabelecidas.

2.1.5 – Responsabilizar-se pelo pagamento da solução de TI prestados pela CONTRATADA, nos prazos e condições estabelecidos no contrato.

2.1.6 – Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pelos técnicos da empresa CONTRATADA.

2.1.7 – Solicitar o reparo, a correção, a remoção, a reconstrução ou a substituição do objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções.

2.1.8 - Conferir toda a documentação técnica gerada e apresentada durante a execução dos serviços, efetuando o seu atesto quando a mesma estiver em conformidade com os padrões de informação e qualidade exigidos;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

2.2 – Deveres e Responsabilidades da Contratada

- 2.2.1. Atender a todas as condições descritas no presente Termo de Referência e respectivo Contrato;
- 2.2.2. Manter as condições de habilitação e qualificação exigidas durante toda a vigência do Contrato;
- 2.2.3. Responder pelas despesas relativas a encargos trabalhistas, seguro de acidentes, contribuições previdenciárias, impostos e quaisquer outras que forem devidas e referentes aos serviços executados por seus empregados, uma vez que os mesmos não têm nenhum vínculo empregatício com a CONTRATANTE;
- 2.2.4. Responsabilizar-se pelo fornecimento do objeto deste Termo de Referência, respondendo civil e criminalmente por todos os danos, perdas e prejuízos que, por dolo ou culpa sua, de seus empregados, prepostos, ou terceiros no exercício de suas atividades, vier a, direta ou indiretamente, causar ou provocar à CONTRATANTE;
- 2.2.5. Obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias à execução dos fornecimentos e dos serviços, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas aplicáveis. É obrigatório o cumprimento de quaisquer formalidades e o pagamento, à sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas à Administração Pública;
- 2.2.6. Não ceder ou transferir, total ou parcialmente, parte alguma do contrato. A fusão, cisão ou incorporação só serão admitidas com o consentimento prévio e por escrito da CONTRATANTE;
- 2.2.7. Abster-se, qualquer que seja a hipótese, de veicular publicidade ou qualquer outra informação acerca das atividades objeto do Contrato, sem prévia autorização da CONTRATANTE;
- 2.2.8. Dar ciência, imediatamente e por escrito, de qualquer anormalidade que verificar na execução do objeto, bem como, prestar esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;
- 2.2.9. Manter sigilo absoluto sobre informações, dados e documentos provenientes da execução do Contrato e também às demais informações internas da CONTRATANTE, a que a CONTRATADA tiver conhecimento;
- 2.2.10. Não deixar de executar qualquer atividade necessária ao perfeito fornecimento do objeto, sob qualquer alegação, mesmo sob pretexto de não ter sido executada anteriormente qualquer tipo de procedimento;
- 2.2.11. Somente desativar *hardware*, *software* e qualquer outro recurso computacional relacionado à execução do objeto, mediante prévia autorização da CONTRATANTE;
- 2.2.12. Prestar qualquer tipo de informação solicitada pela CONTRATANTE sobre os fornecimentos e sobre os serviços contratados, bem como fornecer qualquer documentação julgada necessária ao perfeito entendimento do objeto deste Termo de Referência;
- 2.2.13. Elaborar e apresentar documentação técnica dos fornecimentos e serviços executados, nas datas aprazadas, visando homologação da mesma pela CONTRATANTE;
- 2.2.14. Alocar profissionais devidamente capacitados e habilitados para os serviços contratados;



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- 2.2.15. Providenciar a substituição imediata dos profissionais alocados ao serviço, que eventualmente não atendam aos requisitos deste Termo de Referência, ou por solicitação da CONTRATANTE devidamente justificada;
- 2.2.16. Implementar rigorosa gerência de contrato com observância a todas as disposições constantes deste Termo de Referência;

3 – Termos Contratuais

3.1 – Procedimentos e Critérios de Aceitação

3.2.1. Os prazos para instalação dos equipamentos deverá obedecer a seguinte tabela:

Fase	Descrição	Prazo em dias	Responsabilidade
1	Entrega e início da instalação dos produtos	Em até D + 90	CONTRATADA
2	Implementação e testes	Em até D + 120	CONTRATADA
3	Documentação e Finalização do projeto	Em até D + 180	CONTRATADA

Onde: D = data de recebimento da Nota de Empenho para início dos serviços;

- 3.2.2. A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todo o conjunto de equipamentos e componentes, objeto desta licitação, nas condições, especificações e prazos idênticos aos descritos nas propostas técnicas, implementando todos os recursos de segurança disponíveis no equipamento, de acordo com o ambiente da CONTRATANTE, sempre utilizando Engenheiros especialistas da própria empresa;
- 3.2.3. Toda a metodologia e o projeto de segurança específico, deverá ser submetido ao CONTRATANTE, para avaliação e documentação, de acordo com a metodologia acordada com o gerente de projetos alocado pela licitante.
- 3.2.4. A Equipe da CONTRATANTE deverá ter um prazo mínimo de 15 (quinze) dias, após a entrega e instalação da solução, para realizar e validar as atividades de testes, em conjunto com a equipe da CONTRATADA.
- 3.2.5. Contado da data da emissão do “Termo de Homologação”, deverá ser prestada garantia pelo período de 60 (sessenta) meses.
- 3.2.6. O fornecimento deve ser executado por uma única empresa, tendo em vista não ser conveniente, nem tampouco viável, o fracionamento do mesmo;
- 3.2.7. O fornecimento deve estar de acordo com os critérios estabelecidos nos itens deste Termo de Referência, bem como nos respectivos anexos;
- 3.2.8. Os fornecimentos e serviços do Cronograma de Execução deverão ser executados, preferencialmente, de segunda a sexta-feira, no horário comercial;
- 3.2.9. Nos casos excepcionais, que se faça necessária a interferência em ambientes de Produção, os serviços poderão ser executados em outros horários fora do estipulado acima. Estes serviços deverão ser previamente agendados em comum



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

acordo entre as partes, com uma relação nominal dos profissionais da CONTRATADA que serão escalados, contendo identificação e horários de trabalho;

3.2 – Estimativa de Volume de Bens e/ou Serviços

Nº	Item	Descrição	Unidade	Quantidade Registrada
3.2.1	Racks padrão 19" de 48U com infraestrutura elétrica	Até 09 (nove) racks padrão 19" de 48U com infraestrutura elétrica de circuitos redundantes em conformidade com os equipamentos ofertados, com as seguintes características:	unitário	09
3.2.2	Switches de rede de alto desempenho com tecnologia Intel Omni Path, para instalação em topo de rack.	Até 06 (seis) Switches de rede de alto desempenho de no mínimo 48 portas com velocidade mínima de 100 Gbps e latência abaixo de 200ns por porta, de tecnologia Intel Omni Path, preparados para instalação em topo de rack.	unitário	06
3.2.3	Gateway de interligação e integração dos ativos existentes	Até 4 (quatro) servidores do tipo gateway, para interligação e integração dos ativos os existentes, com a seguinte configuração mínima:	unitário	04
3.2.4	Switches de rede 1/10GbE de alta densidade, baixa latência para instalação em topo de Rack	Até 06 (seis) Switches de rede 1/10GbE de família de switches topo de rack (ToR) de alta densidade e baixa latência com as seguintes características:	unitário	06
3.2.5	Servidores Lead Controller, de gerenciamento de chassis, switches, blades, sistemas operacionais e configurações de cluster	Até 05 (cinco) servidores Lead Controller, com funcionalidades para gerenciar os chassis, switches, blades, sistemas operacionais e configurações de cada nó, com as seguintes características mínimas para cada servidor:	unitário	05
3.2.6	Chassis para instalação de, pelo menos, 24 blades.	Até 15 (quinze) chassis com capacidade para instalação de – pelo menos – 24 blades, contendo em cada chassi:	unitário	15
3.2.7	Conjunto de 6 lâminas (blades) de alto desempenho, para cálculos intensivos, para instalação nos chassis descritos no item anterior.	Até 45 (quarenta e cinco) conjuntos de 6 lâminas (blades) do tipo nó computacional de alto desempenho, destinados à cálculos intensivos, para instalação nos chassis descritos no item anterior (5.2.6), com as seguintes características mínimas de cada um:	seis unid.	45



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

3.3.1	Servidor de LOGIN	Até 03 (três) servidores de LOGIN, cada um com no mínimo:	unitário	03
3.3.2	Servidor de ADMINISTRAÇÃO do cluster.	Até 02 (dois) servidores para ADMINISTRAÇÃO do cluster, contendo todos os softwares de gerência necessários para acesso e controle de todos os nós individualmente ou em grupos selecionáveis que permita, ligar, desligar, reiniciar, fazer nova instalação por deployment, retenção, acesso ao console, monitoramento de hardware pró-ativo (alarmes sobre problemas) dos componentes (coolers, processadores, discos, memória, temperatura interna), relatórios de eventos de hardware e software, interface gráfica, etc., cada um com no mínimo:	unitário	02
3.3.3	Servidor de 1.5TB de memória e IO intensivo.	Até 24 (vinte e quatro) servidores com grande capacidade de memória, gravação/leitura de dados e processamento, cada um com as seguintes características mínimas:	unitário	24
3.3.4	Servidor 1.5TB de memória e GPUs	Até 06 (seis) servidores com grande capacidade de memória, gravação e leitura e processamento, cada um com as seguintes características mínimas:	unitário	06
3.3.5	Servidores NAS de IO intensivo.	Até 16 (dezesesseis) servidores de armazenamento baseados em tecnologia flash NVMe e serviço NAS, com sistema operacional SuSE Linux Enterprise Server, cada um com as seguintes características mínimas:	unitário	16
3.3.6	Cluster NAS de alta disponibilidade (HA) com JBOD e 330 TB líquido	Até 08 (oito) conjuntos de 2 (dois) servidores de até 2U's, conectados por duas vias SAS à uma gaveta (chassi) de discos compartilhada (JBOD – 4U) de pelo menos 60 discos, configurados em cluster de alta disponibilidade baseado em Sistema Operacional SuSE HA, sistemas de arquivos (file system) tipo ZFS ou OCFS2, que forneça um "throughput" de no mínimo 5GB/s, comprovados, através de NFS. Cada conjunto deverá prover no mínimo de 330 TB úteis com discos de pelo menos 6TB, 12Gb/s, 7200 rpm, tipo MDL, distribuídos em conjuntos de RAID 6 e particionados em "pools" através da solução gerenciada por software que forneça sistemas de arquivos acessados por NFS e desempenho exigido. Cada servidor deverá ter as seguintes	par	08



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

		características mínimas:		
3.3.7	Cluster NAS de alta disponibilidade com acesso SAN.	03 (três) pares de servidores de 1U, com conectividade SAN para utilização de ativos de storage já existentes no INMET (NetAPP modelo 3270), configurados em cluster de alta disponibilidade baseado em Sistema Operacional SuSE HA, sistemas de arquivos (file system) tipo ZFS ou OCFS2, à serem exportados para através de NFS. Cada servidor do par deverá ter as seguintes características mínimas:	par	03
3.3.8	Unidades de armazenamento avulsas de estado sólido, de alta intensidade de leitura e escrita.	Até 48 (quarenta e oito) unidades de armazenamento avulsas de estado sólido para instalação em slots PCIe, de alta intensidade de leitura e escrita.	unitário	48

3.3 – Metodologia de Avaliação da Qualidade e da Adequação

3.3.1 – Relato de problemas de instalação ou uso

Método de Avaliação:

Disponibilidade e desempenho do sistema operacional, do cluster, do Sistema de Arquivos e das Máquinas Virtuais.

3.3.2 – Relato de problemas de uso

Método de Avaliação:

Tempo de resposta 100% dos chamados . Valor aceitável até no máximo 2 horas.

3.3.3 – Relato de problemas de uso

Método de Avaliação:

Tempo de resolução 75% dos chamados . Valor aceitável até no máximo 24 horas.

3.4 – Inspeções e Diligências

3.4.1 – Se houver indícios de inexecutabilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderá ser efetuada diligência, na forma do § 3º do art. 43 da Lei nº 8.666/93, para efeito de comprovação de sua executabilidade, podendo adotar, dentre outros, os seguintes procedimentos:



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

- a) questionamentos junto à proponente para a apresentação de justificativas e comprovações em relação aos custos com indícios de inexecutabilidade;
- b) verificação de acordos coletivos, convenções coletivas ou sentenças normativas em dissídios coletivos de trabalho;
- c) levantamento de informações junto ao Ministério do Trabalho e Emprego e junto ao Ministério da Previdência Social;
- d) consultas a entidades ou conselhos de classe, sindicatos ou similares;
- e) pesquisas em órgãos públicos ou empresas privadas;
- f) verificação de outros contratos que o proponente mantenha com a Administração ou com a iniciativa privada;
- g) pesquisa de preço com fornecedores dos insumos utilizados, tais como: atacadistas, lojas de suprimentos, supermercados e fabricantes;
- h) verificação de notas fiscais dos produtos adquiridos pelo proponente;
- i) levantamento de indicadores salariais ou trabalhistas publicados por órgãos de pesquisa;
- j) estudos setoriais;
- k) consultas às Secretarias de Fazenda Federal, Distrital, Estadual ou Municipal;
- l) análise de soluções técnicas escolhidas e/ou condições excepcionalmente favoráveis que o proponente disponha para a prestação dos serviços; e
- m) demais verificações que porventura se fizerem necessárias.

3.4.2 – Persistindo indício de inexecutabilidade ou a identificação da inclusão de informações e/ou valores em desconformidade com as normas gerais ou específicas aplicáveis à empresa (não comprovados documentalmente), a proposta será desclassificada.

3.4.3 – A inobservância do prazo fixado pelo Pregoeiro para a entrega das respostas e/ou informações solicitadas em eventual diligência ou ainda o envio de informações ou documentos considerados insuficientes/incompletos ocasionará a desclassificação da proposta.

3.5 – Forma de Pagamento

A Instalação, configuração, documentação e treinamento hands-on serão faturados, após o recebimento definitivo da solução.



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

3.6 – Mecanismos Formais de Comunicação

3.6.1 – Relatório de acompanhamento de compras

Emissor: Analista de operação

Destinatário: Gestor do Contrato

Forma de Comunicação: E-mail/ Internet

Periodicidade: Semanal

3.6.2 – Relatório de serviços prestados

Emissor: Preposto

Destinatário: Gestor do Contrato

Forma de Comunicação: E-mail/ Internet

Periodicidade: Mensal

3.6.3 – Nota Fiscal e Fatura ou Nota Fiscal e Boleta Bancária

Emissor: Contratada

Destinatário: Contratante

Forma de Comunicação: telefone, e-mail ou diretamente no local da assistência técnica;

Periodicidade: Mensal

3.7 – Regras para Aplicação de Multas e Sanções

ID	EVENTO	OCORRÊNCIA 1	OCORRÊNCIA 2	OCORRÊNCIA 3	
1	Não atendimento do prazo de entrega	Até 15 dias de atraso: 0,1% ao dia	De 15 a 30 dias de atraso: 5% do valor total do	Mais que 30 dias: rescisão do contrato +	Sanção/ Multa



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

			contrato	declaração inidoneo	
2	Não atendimento do contrato do nível de serviço	Advertência + Multa	Multa + Decl Inidoneo	Recisão do Contrato + Declaração Inidoneo	Sanção/ Multa
3	Entrega do produto fora da especificação	Advertência + Multa	Multa + Decl Inidoneo	Recisão do Contrato + Declaração Inidoneo	Sanção/ Multa

4 – Orçamento Detalhado

Id	Bem/Serviço	Quant	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
1	RACK	09	310.143,18	2.791.288,62
2	SWITCH OPA	06	279.613,64	1.677.681,84
3	GATEWAY	04	166.379,55	665.518,20
4	SWITCH DE REDE	06	110.654,55	663.927,30
5	LEAD CONTROLLER	05	150.914,77	754.573,85
6	CHASSIS	15	989.027,27	14.835.409,05
7	BLADES	45	650.595,45	29.276.795,25
8	SERVIDOR DE LOGIN	03	329.125,00	987.375,00
9	SERVIDOR DE ADMINISTRAÇÃO	02	103.256,82	206.513,64
10	SERVIDOR 1.5TB	24	533.581,82	12.805.963,68



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

11	SERVIDOR 1.5TB e GPUs	06	996.336,36	5.978.018,16
12	SERVIDORES NAS	16	401.311,36	6.420.981,76
13	CLUSTER NAS JBOD	08	450.511,36	3.604.090,88
14	CLUSTER NAS	03	277.465,91	832.397,73
15	NVMe	48	23.080,68	1.107.872,64
	TOTAL			82.608.407,60

5 – Adequação Orçamentária

5.1 – Fonte de Recursos

Id	Valor	Fonte (Programa / Ação)
1	R\$ 82.608.407,60	Fonte de Recursos 100, UG 130011, Projeto de Atividade: 20.545.2077.2161.0001 – Produção e Divulgação de Informações Meteorológicas – INFORMET
TOTAL	R\$ 82.608.407,60	

5.2 – Estimativa de Impacto Econômico-Financeiro

Id	Valor	Exercício	Análise e Conclusão
1	R\$ 82.608.407,60	2019-2020	<p>O orçamento total anual para investimento em TI é de R\$ 800.000,00. A estratégia de aquisição a ser adotada será por meio do Decreto 7.892/13 (regulamentação do Sistema de Registro de Preços – SRP), uma vez que o orçamento suplementar seja disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ao INMET, os itens que compõe a solução serão adquiridos conforme o montante orçamentário fornecido, em lotes.</p> <p>Sendo assim, não havendo a necessidade prévia de reserva do valor total previsto (item 5.1) junto ao orçamento do INMET.</p>



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

6 – Critérios Técnicos de Julgamento das Propostas

6.1 – Proposta Técnica / de Preço

6.1.1 – Organização da Proposta

A proposta de preço ajustada ao valor do lance vencedor, a ser apresentada pela licitante vencedora, deverá seguir a forma definida em Edital, observando o seguinte:

Deverá ser anexada descrição do(s) produto(s) que está(ão) sendo proposto(s), informando nome, tipo, fabricante, marca, modelo, versão, quantidade de licença(s), dentre outras informações que permitam à CONTRATANTE ter conhecimento técnico do que será fornecido;

O caderno de documentação deverá conter catálogos, folders, prospectos, informes, manuais técnicos e outros meios de divulgação do fabricante que acompanham cada produto e que facilitem a análise do objeto licitado, podendo ser fotocópia completa e legível.

No caso de algum dos atributos técnicos exigidos não se encontrarem explícitos nos documentos publicados pelo fabricante, será aceito que representante legal deste fabricante emita carta afirmando o atendimento de tal atributo. Alerta-se que o atendimento a tal atributo será comprovado por meio de verificação de conformidade.

Caso haja divergência entre as características técnicas descritas pela licitante vencedora e as disponibilizadas pelo fabricante (catálogos, folders, prospectos, informes, manuais técnicos e outros meios de divulgação), prevalecerão os informes do fabricante, salvo os casos específicos em que a licitante vencedora esclareça os motivos da divergência.

Todos os atributos técnicos especificados deverão ser validados pela documentação fornecida. Atributos técnicos exigidos como obrigatórios e não comprovados na documentação técnica fornecida pela licitante vencedora serão considerados NÃO ATENDIDOS.

Os documentos técnicos fornecidos que não apresentarem numeração de página deverão ser numerados manualmente de forma visível pela licitante vencedora, no canto inferior direito.

Caso a CONTRATADA seja representante comercial do fabricante, a mesma deverá anexar toda a documentação comprobatória necessária e que garanta viabilidade de fornecimento de produtos e serviços requisitados no Termo de Referência.

O julgamento das propostas de preços será pelo critério de MENOR PREÇO GLOBAL, sendo declarada vencedora a licitante que apresentar o menor preço na soma dos valores de todos os itens ofertados, e que atender a todos os requisitos e exigências do certame.



ESTUDO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROJETO: Expansão da Capacidade do Supercomputador

6.2 – Critérios de Seleção

6.2.1 – Modalidade de Licitação

Pregão Eletrônico.

6.2.2 – Tipo de Licitação

Menor preço global.

6.2.3 – Justificativa para aplicação do direito de preferência

Lei Complementar nº 123/06 e Lei nº 8.248/91.

6.2.4 – Justificativa para contratação direta

Não aplicável.

Assinatura

Equipe de Planejamento da Contratação		
Integrante Técnico	Integrante Requisitante	Integrante Administrativo
<hr/> Leonardo M. Santos Matrícula: 2102851	<hr/> Francisco Quixaba Matrícula: 7002240	<hr/> Antônio Cavalcante Matrícula: 1223377

_____, ____ de _____ de 20____