



Infraestrutura Nacional de
Computação Distribuída

Aquisição de Equipamento Informático para Computação Científica e Armazenamento de Dados Científicos

Concurso Público 2021/11

Caderno de Encargos

Disseminação:	PUBLICO
Data:	novembro de 2021

Cofinanciado por:



ARTIGO 1.º

OBJETO

1. O presente Caderno de Encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar entre a associação **INCD** e o adjudicatário na sequência da adjudicação no âmbito da consulta para “aquisição de equipamento informático para computação científica e armazenamento de dados científicos”.
2. O contrato a celebrar integra, para além do clausulado contratual:
 - a. os suprimientos dos erros ou omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar, nos termos do artigo 50º do Código dos Contratos Públicos;
 - b. os esclarecimentos e retificações relativos ao caderno de encargos que sejam emitidos ao abrigo do artigo 50º do Código dos Contratos Públicos;
 - c. o caderno de encargos;
 - d. a proposta adjudicada;
 - e. os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
3. Em caso de divergência entre os documentos referidos nas diferentes alíneas do número anterior, a prevalência obedece à ordem por que vêm enunciados nas suas diferentes alíneas.
4. Em caso de divergência entre os documentos referidos nas diferentes alíneas do nº 2 e o clausulado contratual, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101º do mesmo diploma.

ARTIGO 2.º

OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO

1. O adjudicatário obriga-se a executar o contrato em termos que se conformem com o estabelecido no Caderno de Encargos, nos anexos que dele fazem parte integrante e na legislação aplicável.
2. Para além de outras obrigações previstas na lei ou no presente caderno de encargos, o adjudicatário obriga-se a:
 - a. Assegurar que o objeto da prestação obedece às especificações técnicas exigidas;
 - b. Obrigação de prestação de garantia;
 - c. Cumprir os prazos estabelecidos, designadamente, para a execução das prestações a que se obriga;
 - d. Prestar informação;
 - e. Assegurar o sigilo.

ARTIGO 3.º

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O adjudicatário obriga-se a assegurar que o objeto de aquisição obedece às especificações técnicas que constam do **Anexo I** ao presente Caderno de Encargos, do qual faz parte integrante.

ARTIGO 4.º

PRAZOS

O adjudicatário obriga-se ao pontual cumprimento de todos os prazos de execução das prestações objeto do contrato, os quais são os que constam do clausulado deste ou de outros documentos referidos no nº 3 do artigo 1º.

ARTIGO 5.º

ENTREGA

1. Os bens objeto de adjudicação consideram-se entregues após a respetiva aceitação por parte da **INCD**, a qual será comunicada por escrito ao adjudicatário.
2. A **INCD** poderá promover a realização de testes de aceitação, destinados à verificação da conformidade dos bens objeto de adjudicação com os requisitos técnicos constantes do presente Caderno de Encargos.

3. A receção e instalação de todos os bens objeto do contrato ocorrerão de acordo com os seguintes prazos indicativos contados a partir da data em que o contrato passe a produzir efeitos:
- a. **Lote 1 na região de Lisboa com prazo indicativo de até 75 dias corridos**
 - b. **Lote 2 na região Norte com prazo indicativo de até 75 dias corridos**
 - c. **Lote 3 na região Centro com prazo indicativo de até 75 dias corridos**
4. Os prazos indicativos referidos no número anterior serão definitivamente fixados através de acordo escrito entre o adjudicante e o adjudicatário, a celebrar no prazo de 5 dias úteis após o contrato reunir condições para produzir efeitos¹.
5. Na falta do acordo escrito previsto no número anterior, o prazo efetivo de receção e instalação dos bens objeto do presente procedimento corresponderá ao prazo indicativo constante do presente caderno de encargos.
6. Não sendo possível a celebração do acordo a que se refere o nº 4 no prazo nele previsto, qualquer das partes pode, no prazo de 5 dias após o termo desse prazo rescindir o contrato, não assistindo a qualquer delas o direito a indemnização em virtude dessa rescisão.
7. Os locais exatos onde decorrerão a receção e instalação dos bens serão indicados pela **INCD** após o início de vigência do contrato. A **INCD** poderá alterar o local de entrega dos lotes prevista no nº 3 deste artigo para ocorrer noutra localidade do continente.
8. Os testes referidos no nº2 deste artigo devem ocorrer no prazo de **20 dias** corridos após a receção e instalação de todos os bens objeto do contrato.
9. Os bens consideram-se aceites na data em que a **INCD** disso expressamente notificar, por escrito, o adjudicatário ou, na ausência de notificação, no dia subsequente ao fixado no número anterior como limite para a realização de testes de aceitação.
10. Se nos termos dos testes de aceitação a **INCD** constatar que os bens não cumprem os requisitos técnicos constantes do presente Caderno de Encargos, disso dará conhecimento ao adjudicatário, abrindo-se um prazo de **7 dias** corridos para que este

¹ Atendendo a que o financiamento de suporte a esta aquisição expira em data fixa (11 de julho), que neste momento não é definitiva, considera-se fundamental que o prazo de entrega efetivo assegure o pagamento do preço contratual. Atendendo aos diversos imponderáveis associados à tramitação do procedimento aquisitivo, bem como os atrasos atualmente verificados no fornecimento do tipo de bens objeto do presente procedimento, não é possível concretizar os prazos efetivos de receção e instalação neste documento. O adjudicante envidará todos os esforços junto das entidades financiadoras para obter prorrogação da data fixa referida acima de modo a acomodar prazos mais longos de receção e instalação.

desenvolva as diligências necessárias a que aqueles requisitos sejam cumpridos, e o equipamento seja novamente submetido a testes de aceitação.

11. Se estes testes de aceitação, não forem concluídos com êxito, persistindo a inadequação aos requisitos técnicos exigidos, a **INCD** poderá conceder um novo prazo ao adjudicatário nos termos do nº 7, ou em alternativa, considerar incumprida a obrigação de fornecimento do bem objeto de adjudicação e rescindir o contrato.

ARTIGO 6.º

OBRIGAÇÃO DE GARANTIA

Caso se verifique qualquer anomalia nos bens objeto de adjudicação que impeça ou prejudique o desempenho da sua função, o adjudicatário obriga-se, sem custos acrescidos, a proceder às operações necessárias à reposição deste nas mesmas condições que deram origem à aceitação nos termos e condições referidas no **Anexo I** ao presente Caderno de Encargos.

ARTIGO 7.º

OBRIGAÇÃO DE PRESTAÇÃO DE INFORMAÇÃO

O adjudicatário obriga-se a prestar à **INCD**, por escrito, toda a informação que lhe for solicitada relativa ao objeto da adjudicação ou à sua atuação em cumprimento das obrigações que para si decorrem do contrato.

ARTIGO 8.º

OBRIGAÇÃO DE SIGILO

O adjudicatário obriga-se a não divulgar informações que obtenha em virtude da execução do contrato durante a vigência deste e por um período de dois anos contados a partir da data da sua cessação.

ARTIGO 9.º

PREÇO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

1. O preço base da aquisição a que se refere o presente caderno de encargos, entendido como o preço máximo que a **INCD** se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto é de **1.033.000,00 €** (um milhão e cem mil euros), acrescido de IVA à taxa legal em vigor. O preço base de cada lote, entendido como o preço máximo que a **INCD** se dispõe a pagar por cada lote é o seguinte:

- a. **Lote 1 – Equipamento para o pólo de Lisboa (242.000,00 €)**
 - b. **Lote 2 – Equipamento para o pólo do Norte (638.000,00 €)**
 - c. **Lote 3 – Equipamento para o Pólo do Centro (153.000,00 €)**
2. Pela aquisição objeto da presente aquisição, a **INCD** pagará ao adjudicatário de cada lote a quantia indicada na proposta, acrescida quando aplicável de IVA à taxa legal em vigor nos termos do número seguinte.
3. A quantia prevista no número anterior deve ser satisfeita através do pagamento de uma fatura, emitida, após a aceitação dos bens nos termos a que se refere o artigo 5º.
4. A fatura referida no número anterior será paga no prazo máximo de sessenta dias a contar da sua receção.
5. As condições de pagamento constantes deste artigo podem ser alteradas por mútuo acordo.

ARTIGO 10.º

CAUÇÃO

1. Como forma de garantir o exato e pontual cumprimento de todas as obrigações legais e contratuais, bem como a celebração do contrato, o adjudicatário deve, no caso de o preço contratual ser igual ou superior a 500.000,00€, prestar caução nos termos e condições constantes estabelecido no artigo 90º do Código dos Contratos Públicos.
2. O valor da caução a prestar é de 5% do preço contratual, com exclusão do Imposto sobre o Valor Acrescentado
3. A caução é liberada nos termos previstos no artigo 295º do Código dos Contratos Públicos.

ARTIGO 11.º

VIGÊNCIA DO CONTRATO

1. O contrato inicia a sua vigência na data da respetiva assinatura.
2. O contrato essa vigência no prazo de 3 anos.
3. Os artigos 8º e 21º cessam vigência na data em que cessem os prazos neles previstos.

ARTIGO 12.º

RESPONSABILIDADE DO ADJUDICATÁRIO

1. O adjudicatário responde pelos danos que causar à **INCD** em razão do incumprimento culposo das obrigações que sobre ele impendam, nos termos das normas gerais de direito e do presente artigo.
2. O adjudicatário responde ainda perante a **INCD** pelos danos causados pelos atos e omissões de terceiros, por si empregues na execução de obrigações emergentes do contrato, como se tais atos ou omissões fossem praticados por aquele.
3. O adjudicatário responde, independentemente de culpa, pelos danos causados à **INCD** pela execução deficiente do contrato.
4. Nenhuma das partes responde por danos causados à outra parte em virtude de incumprimento de obrigações emergentes do contrato decorrente de caso fortuito ou força maior.
5. A parte que pretenda beneficiar-se do regime acolhido no número anterior deve, para o efeito, informar a outra parte da verificação de uma situação de incumprimento decorrente de caso fortuito ou de força maior, fazendo menção dos factos que, em seu entender, permitem atribuir esta origem ao incumprimento e, ainda, do prazo que estima necessário para cumprir a obrigação em causa.

ARTIGO 13.º

CLÁUSULA PENAL

Sem prejuízo do disposto no artigo 5º e no n.º 4 do artigo anterior, a **INCD** pode exigir do adjudicatário o pagamento de uma pena pecuniária pelo incumprimento de obrigações emergentes do contrato, nos seguintes termos:

- a) 100€ por cada dia de atraso no cumprimento do prazo de fornecimento;
- b) 150€ por cada dia de incumprimento do prazo definido no nº 10 do artigo 5º;
- c) 100€ por cada dia de atraso no cumprimento das obrigações acessórias estabelecidas no artigo 21º;
- d) 100€ por cada dia de atraso no cumprimento dos prazos de reparação estabelecidos no anexo I ao presente caderno de encargos no âmbito da garantia.

ARTIGO 14.º

RESCISÃO

1. A **INCD** pode rescindir o contrato:
 - a) quando, estando o adjudicatário em mora, este não realize a prestação no prazo que lhe haja razoavelmente sido fixado pela **INCD**;
 - b) com fundamento em incumprimento das obrigações previstas no artigo 2º que determine a perda objetiva de interesse nas prestações que constituam o seu objeto;
2. A rescisão do contrato ao abrigo do disposto no número anterior determina a perda da caução prestada pelo adjudicatário, caso esta tenha sido prestada nos termos da lei e a extinção dos créditos de que este seja titular em virtude do referido contrato.
3. A perda da caução ao abrigo do número anterior não extingue o direito da **INCD** de ser ressarcida da totalidade dos danos que lhe hajam sido causados pela conduta do adjudicatário que haja fundamentado a rescisão.
4. As partes podem ainda rescindir o contrato no caso previsto no nº4 do artigo 5º a qual determina extinção dos créditos dos quais sejam titulares.

ARTIGO 15.º

DESPESAS

Correm por conta do adjudicatário todas as despesas em que este haja de incorrer em virtude do cumprimento de obrigações emergentes do contrato.

ARTIGO 16.º

LEI APLICÁVEL

O contrato rege-se pela lei portuguesa.

ARTIGO 17.º

INTERPRETAÇÃO DO CONTRATO

1. Em caso de dúvida sobre a interpretação das regras aplicáveis à execução do contrato, o adjudicatário deve solicitar por escrito um esclarecimento à **INCD**.
2. O adjudicatário obriga-se a ter em conta as orientações que lhe forem transmitidas por escrito pela **INCD**, na medida em que as mesmas não colidam com as regras aplicáveis à execução do contrato.

ARTIGO 18.º **COMUNICAÇÕES**

1. Para efeitos de comunicações relativas à fase de execução do contrato, as partes podem recorrer aos seguintes meios de comunicação:
 - a. correio postal, através de carta registada ou de carta registada com aviso de receção;
 - b. correio eletrónico;
 - c. outro meio de transmissão eletrónica de dados.
2. Todas as comunicações devem ser escritas e redigidas em língua portuguesa.
3. Para efeitos de estabelecimento das comunicações a que se refere o presente artigo, as partes identificam os seguintes contactos, através dos quais as mesmas se devem concretizar:

a. Pela INCD:

Nome do representante: Jorge Gomes
Endereço postal: LIP Av. Prof. Gama Pinto, n.2
Complexo Interdisciplinar (3Is)
1649-003 Lisboa, Portugal
Endereço electrónico: geral@incd.pt

b. Pelo adjudicatário:

Nome do representante: _____
Endereço postal: _____
Endereço electrónico: _____
Número de fax: _____

ARTIGO 19.º **GESTOR DO CONTRATO**

Para o exercício das funções de acompanhamento da execução do contrato nos termos regulados pelo artigo 290º-A do Código dos Contratos Públicos é designado Jorge Humberto Lúcio Oliveira Gomes.

ARTIGO 20.º

CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL

1. A cessão da posição contratual do adjudicatário é possível nos termos do artigo 318º do Código dos Contratos Públicos.
2. Em caso de incumprimento contratual pelo adjudicatário que seja suscetível de conduzir à resolução do contrato, a sua posição contratual pode ser cedida aos concorrentes do procedimento pré-contratual classificados nas posições subsequentes à do adjudicatário, nos termos do estabelecido no artigo 318º-A do Código dos Contratos Públicos.

ARTIGO 21º

OBRIGAÇÕES ACESSÓRIAS

1. O adjudicatário obriga-se ao fornecimento sem encargos adicionais das atualizações e novas versões do software, firmware, BIOS, drivers, e licenças que sejam necessários ao correto funcionamento dos servidores e que venham a ser produzidos pelos fabricantes **durante um período de 9 anos** contados a partir da entrada em vigor do contrato.
2. O fornecimento ao abrigo do disposto no número anterior será concretizado num prazo máximo de 7 dias após a disponibilização pelo fabricante.

ARTIGO 22º

TRIBUNAL DE CONTAS

1. O contrato está sujeito a fiscalização prévia do Tribunal de contas, apenas produzindo efeitos a partir da data de obtenção do referido Visto no caso de o preço contratual ser superior a 950.000€, podendo produzir todos os seus efeitos exceto quanto aos pagamentos a que dê lugar no caso de ter um preço contratual inferior;
2. Os emolumentos devidos, no valor legal, serão suportados pelo adjudicatário.



ANEXO I AO CADERNO DE ENCARGOS

Descrição dos Lotes

LOTE 1 – Equipamento para o pólo de Lisboa

O adjudicatário obriga-se ao fornecimento dos equipamentos, sua instalação física, atualização do firmware, instalação de sistemas operativos, drivers e realização de todas as configurações necessárias ao correto funcionamento dos equipamentos, bem como o estabelecimento da rede elétrica e de dados. A obrigação de prestação de garantia nos termos indicados neste caderno de encargos encontra-se igualmente incluída.

As características técnicas dos equipamentos identificados por diferentes tipos encontram-se definidas no anexo II deste caderno de encargos. As condições específicas comuns a todos os lotes encontram-se definidas no anexo III deste caderno de encargos.

Lote 1 servidores tipo A (computação com rede Ethernet)

O adjudicatário obriga-se a fornecer **servidores do tipo A**, cujo total de CPU COREs resultante da soma dos COREs x86_64 de todos os servidores (sem contar com hyperthreading) não pode ser inferior a **768 CPU COREs**. **O objectivo é maximizar o número total de CPU COREs a ser fornecido.** Todos os servidores do tipo A a fornecer neste lote têm que ser iguais entre si. **O número de CPU COREs é um atributo do modelo da proposta deste lote.**

Lote 1 servidores tipo D (computação com rede Ethernet e GPU)

Serão fornecidos **2 (dois) servidores tipo D para processamento acelerado com GPUs**. Todos os servidores tipo D deste lote têm que ser iguais entre si.

Lote 1 servidores tipo E (armazenamento Lustre com rede Ethernet)

Serão fornecidos pelo menos **4 (quatro) servidores tipo E** para armazenamento de dados em Lustre. Todos os servidores do tipo E deste lote têm que ser iguais entre si nomeadamente possuindo a mesma quantidade de discos.

A capacidade de armazenamento em disco resultante da soma da capacidade de todos os discos de armazenamento de dados de todos os servidores tipo E deste lote (excluindo discos de sistema e peças de substituição) não pode ser inferior a 1152 TB. Esta capacidade de armazenamento em disco é um atributo do modelo da proposta deste lote.

Lote 1 peças de substituição

Será fornecido o seguinte equipamento para efetuar reparações urgentes.

Equipamento	Quantidade
Disco SATA3 igual ao fornecido para os servidores do tipo A .	1
SSD ou NVME igual ao fornecido para os servidores do tipo A .	1
Discos de armazenamento de dados SATA3 iguais aos fornecidos para os servidores do tipo E	2

Lote 1 instalação

O Lote 1 será instalado pelo adjudicatário num único bastidor de 19" com 48U de altura e 107cm de profundidade do tipo APC já existente no local. O bastidor encontra-se vazio à exceção de um switch de gestão com 48 portas RJ45 100Base-T já existente no topo do bastidor e de um switch CISCO da família Nexus 9300 com 48 portas 10GbE que será usado para a rede de dados Ethernet também já existente. Este switch pode ser reinstalado no topo ou a meio do bastidor. O bastidor também já possui duas régua de alimentação (PDUs) modelo APC AP8886 com tomadas monofásicas C13.

Os servidores de armazenamento serão instalados na parte inferior do bastidor, e serão ligados a 40GbE ou 100GbE a um switch da família Nexus 9300 já existente num bastidor contíguo.

Os servidores de computação serão ligados ao switch Ethernet da rede de dados a 10GbE com os cabos TwinAX a fornecer com os servidores. Serão ainda ligados ao switch da rede de gestão com cabos UTP RJ45 usando a porta de gestão dedicada de cada servidor.

Todos os equipamentos a fornecer serão ligados de forma redundante a duas régua de alimentação.

Mais detalhes gerais sobre a instalação nos anexos II e III deste caderno de encargos.

LOTE 2 – Equipamento para o pólo do Norte

O adjudicatário obriga-se ao fornecimento dos equipamentos, sua instalação física, atualização do firmware, instalação de sistemas operativos, drivers e realização de todas as configurações necessárias ao correto funcionamento dos equipamentos, bem como o estabelecimento da rede elétrica e de dados. A obrigação de prestação de garantia nos termos indicados neste caderno de encargos encontra-se igualmente incluída.

As características técnicas dos equipamentos identificados por diferentes tipos encontram-se definidas no anexo II deste caderno de encargos. As condições específicas comuns a todos os lotes encontram-se definidas no anexo III deste caderno de encargos.

Lote 2 servidores tipo B (computação com rede Infiniband)

O adjudicatário obriga-se a fornecer **servidores do tipo B**, cujo total de CPU COREs resultante da soma dos COREs x86_64 de todos os servidores (sem contar com hyperthreading) não pode ser inferior a **2208 CPU COREs**. **O objectivo é maximizar o número total de CPU COREs a ser fornecido.** Todos os servidores do tipo B a fornecer neste lote têm que ser iguais entre si. **O número de CPU COREs é um atributo do modelo da proposta deste lote.** Os servidores do tipo B possuem rede Ethernet e Infiniband.

Lote 2 servidores tipo C (computação com Infiniband e grande RAM)

Serão fornecidos **2 (dois) servidores tipo C para computação com elevados requisitos de memória**. Todos os servidores do tipo C deste lote têm que ser iguais entre si. Os servidores do tipo C possuem rede Ethernet e Infiniband.

Lote 2 servidores tipo F (armazenamento Lustre com rede Infiniband)

Serão fornecidos pelo menos **2 (dois) servidores tipo F** para armazenamento de dados em Lustre. Todos os servidores do tipo F deste lote têm que ser iguais entre si nomeadamente possuindo a mesma quantidade de discos. Os servidores do tipo F possuem rede Ethernet e Infiniband.

A capacidade de armazenamento em disco resultante da soma da capacidade de todos os discos de armazenamento de dados de todos os servidores tipo F deste lote (excluindo discos de sistema e peças de substituição) não pode ser inferior a 576 TB.

Lote 2 servidores tipo G (armazenamento Ceph com rede Ethernet)

Serão fornecidos pelo menos **6 (seis) servidores tipo G** para armazenamento de dados em Ceph. Todos os servidores do tipo G deste lote têm que ser iguais entre si nomeadamente possuindo a mesma quantidade de discos.

A capacidade de armazenamento em disco resultante da soma da capacidade de todos os discos de armazenamento de dados de todos os servidores tipo G deste lote (excluindo discos de sistema e peças de substituição) não pode ser inferior a 1728 TB. Esta capacidade de armazenamento é um atributo do modelo da proposta deste lote.

Lote 2 servidores tipo H (serviços Gerais com rede Ethernet)

Serão fornecidos **5 (cinco) servidores tipo H** para **serviços de gestão e apoio**. Todos os servidores do tipo H deste lote têm que ser iguais entre si.

Lote 2 servidores tipo L (Lustre metadados com rede Infiniband)

Serão fornecidos **2 (dois) servidores tipo L** para **metadados do sistema de armazenamento Lustre**. Todos os servidores do tipo L deste lote têm que ser iguais entre si. Os servidores do tipo L possuem rede Ethernet e Infiniband.

Lote 2 peças de substituição

Será fornecido o seguinte equipamento para efetuar reparações urgentes.

Equipamento	Quantidade
Disco SATA3 igual ao fornecido para os servidores do tipo B .	1
SSD ou NVME igual ao fornecido para os servidores do tipo B .	1
SSDs iguais aos fornecidos para os servidores do tipo H .	1
Disco de armazenamento de dados SATA3 igual ao fornecido para os servidores tipo F .	1
Discos de armazenamento de dados SATA3 iguais aos fornecidos para os servidores tipo G .	2

Lote 2 equipamento de rede incluindo switches Infiniband e Ethernet

Será fornecido o seguinte equipamento de rede.

Equipamento	Quantidade
Switches de rede do tipo A (Ethernet 48x 25GbE + uplinks 100GbE)	2
Switch de rede do tipo B (Infiniband HDR 200Gbps)	1
Cabos 100GbE com um comprimento para assegurar a interligação entre os switch Ethernet tipo A instalados em bastidores diferentes mas contíguos	2
Cabo 25GbE com um comprimento para assegurar a interligação entre os switch Ethernet tipo A instalados em bastidores diferentes mas contíguos	1
Óticas 10Gbase-LR para interligar os switches Ethernet tipo A em 10Gbase-LR com outros equipamentos para ligação WAN	2
Cordões óticos de 30m para interligar os switches Ethernet tipo A em 10Gbase-LR com outros equipamentos para ligação WAN	2

Lote 2 instalação

O Lote 2 será instalado pelo adjudicatário em dois bastidores de 19" contíguos com 48U de altura e 104cm de profundidade já existentes no local. Poderá ser usado um terceiro bastidor contíguo, caso não seja possível colocar todos os equipamentos em apenas dois bastidores.

Os bastidores encontram-se vazios à exceção de switches de gestão com 48 portas RJ45 100Base-T já existentes no topo de cada bastidor. Cada bastidor possui também duas réguas de alimentação (PDUs) com tomadas monofásicas C13.

O adjudicatário fornecerá e instalará dois switches de rede Ethernet do tipo A que constituirão o núcleo da rede de dados e aos quais os servidores serão ligados. Estes switches efetuarão duas ligações WAN ao exterior, principal e de reserva, pelo que necessitam ter características adequadas a esta função. Cada switch de rede Ethernet do tipo A será instalado num bastidor diferente. Caso seja necessário usar um terceiro bastidor os servidores ou outros equipamentos nele instalados deverão ser ligados a um dos switches de rede Ethernet do tipo A instalados no primeiro ou segundo bastidor.

O adjudicatário fornecerá e instalará um switch de rede de baixa latência Infiniband HDR200 que será instalado num dos bastidores. Todos os equipamentos com interfaces Infiniband deverão ter uma porta ligada a este switch. Os equipamentos a fornecer deverão ser instalados de forma a minimizar tanto quanto possível o comprimento dos cabos de rede Infiniband entre o switch e os servidores.

O adjudicatário fornecerá e instalará cabos UTP RJ45 para interligar as portas de gestão dos servidores aos switches Ethernet da rede de gestão já existentes nos bastidores.

Todos os equipamentos a fornecer serão ligados de forma redundante a duas réguas de alimentação.

Mais detalhes gerais sobre a instalação nos anexos II e III deste caderno de encargos.

LOTE 3 – Equipamento para o pólo do Centro

O adjudicatário obriga-se ao fornecimento dos equipamentos, sua instalação física, atualização do firmware, instalação de sistemas operativos, drivers e realização de todas as configurações necessárias ao correto funcionamento dos equipamentos, bem como o estabelecimento da rede elétrica e de dados. A obrigação de prestação de garantia nos termos indicados neste caderno de encargos encontra-se igualmente incluída.

As características técnicas dos equipamentos identificados por diferentes tipos encontram-se definidas no anexo II deste caderno de encargos. As condições específicas comuns a todos os lotes encontram-se definidas no anexo III deste caderno de encargos.

Lote 3 Armazenamento robótico tipo T (Tape library)

Será fornecida pelo menos **1 (uma)** e até um máximo de **4 (quatro)** unidades de armazenamento robótico (**tape library**) para armazenamento robótico de dados científicos usando tecnologia de armazenamento do tipo LTO-8 ou LTO-9. Não são aceites configurações que misturem LTO-8 com LTO-9, ou seja todos os drives e cartridges de todas as unidades a fornecer têm que ser de uma única das duas tecnologias e possuir as mesmas funcionalidades. Para informação sobre o espaço físico disponível e condições para instalação das unidades de armazenamento robótico, consultar a seção sobre a instalação deste lote.

A solução deverá permitir a acomodação de um elevado número de cartridges cuja movimentação será controlada pelo sistema robótico da tape library, permitindo a automação da movimentação das cartridges LTO entre os slots para cartridges e as unidades de leitura/escrita (drives LTO) dentro de cada unidade de armazenamento robótico (tape library). A solução deverá permitir a identificação e acesso automático às cartridges LTO através de etiquetas de identificação (labels) colocadas nas cartridges.

Todos os slots físicos e portas do equipamento fornecido têm que poder ser utilizáveis sem custos adicionais.

Pretende-se adquirir o máximo de capacidade de armazenamento resultante da soma da capacidade potencial de armazenamento nativa (não comprimida) de todos os slots de cartridges endereçáveis e utilizáveis independentemente de estarem ou não preenchidos com cartridges. Apenas contam os slots de cartridges para os quais os elementos contidos na proposta (tais como licenças, hardware, firmware, software, instalação, montagem, configuração ou outros) permitam a sua utilização imediata e sem custos adicionais. Os slots para cartridges cuja utilização dependa de elementos não incluídos na proposta não contam para a capacidade de armazenamento. A capacidade de cada slot corresponde à capacidade nativa (não comprimida) de uma cartridge LTO do tipo “read many/write many” com a capacidade máxima nativa suportada pelos drives propostos.

A solução a proposta terá uma capacidade mínima de 8400TB. Exemplos de como calcular a capacidade de armazenamento:

- LTO-8: 800 slots x 12TB por cartridge, resulta numa capacidade de 9600TB
- LTO-9: 500 slots x 18TB por cartridge, resulta numa capacidade de 9000TB

A configuração mínima para o fornecimento de uma **solução baseada numa única tape library** é:

- **3 (três) ou mais drives LTO-8 ou LTO-9 fibre channel numa única tape library**

A configuração mínima para o fornecimento de uma **solução baseada em duas, três ou quatro tape libraries** é:

- **2 (dois) ou mais drives LTO-8 ou LTO-9 fibre channel em cada tape library**
- **As tape libraries têm que ser todas do mesmo fabricante e modelo sendo que duas delas poderão ter uma configuração física com menos slots.**

Todos os drives LTO fornecidos têm de ser do mesmo tipo e estar integrados nas tape library, ou seja não se admite o fornecimento de drives soltos ou que não possam ser usados de imediato.

Todas as unidades de armazenamento robótico (tape libraries) e respetivos drives serão acessíveis por todos os **servidores de armazenamento tipo S** a fornecer neste lote. Pelo que **se necessário um ou mais switch fibre channel serão igualmente fornecidos pelo adjudicatário. Os switch fibre channel a fornecer deverão ter características e desempenho adequados de forma a não limitar o acesso. O adjudicatário fornecerá todos os cordões fibre channel necessários.**

Caso a solução de armazenamento robótico proposta requeira instalação em bastidores (racks), estes bastidores e as reguas de alimentação necessárias serão igualmente fornecidos pelo adjudicatário.

Para mais detalhes sobre a instalação e dimensões físicas para a instalação consultar a seção sobre a instalação deste lote.

Serão também fornecidas cartridges LTO do tipo “write many/read many” da mesma tecnologia LTO-8 ou LTO-9 usada nos drives propostos. Caso os drives sejam LTO-9 as cartridges a fornecer também têm que ser LTO-9. A capacidade nativa (não comprimida) resultante da soma de todas as cartridges a fornecer será obrigatoriamente maior ou igual que **700TB**. As cartridges serão fornecidas com as labels necessárias ao seu correto funcionamento e indexação.

Lote 3 servidores tipo S (Armazenamento de Suporte à Tape Library)

Serão fornecidos pelo menos **2 (dois) servidores tipo S** para **controle e acesso ao armazenamento robótico (tape libraries) funcionando igualmente enquanto armazenamento intermédio**. Todos os servidores tipo S deste lote têm que ser iguais entre si nomeadamente possuindo a mesma quantidade de discos.

Os servidores deste lote serão equipados com adaptadores fibre channel ou semelhante com portas suficientes para acesso ao armazenamento robótico (tape libraries).

A capacidade de armazenamento em disco resultante da soma da capacidade de todos os discos de armazenamento de dados de todos os servidores tipo S deste lote (excluindo discos de sistema) não pode ser inferior a 480 TB.

Todas as unidades de armazenamento robótico (tape libraries) e respetivos drives serão acessíveis por todos os **servidores tipo S** a fornecer neste lote.

Lote 3 equipamento de rede incluindo switch de rede Ethernet

Será fornecido o seguinte equipamento de rede.

Equipamento	Quantidade
Switches de rede Ethernet do tipo A (Ethernet 48x 25GbE + uplinks 100GbE)	1
Ótica 10Gbase-LR para interligar o switch Ethernet tipo A em 10Gbase-LR com outros equipamentos para ligação WAN	1
Cordões fibre channel ou outros para interligar as tape libraries e os seus drives LTO aos servidores	Todos os que forem necessários
Switch de rede fibre channel ou outros para interligação das tape libraries e seus drives a todos os servidores.	Se for necessário para garantir a ligação de todos os elementos

Lote 3 instalação

O espaço disponível para a instalação do armazenamento robótico (tape library), excluindo servidores e material de rede, corresponde a um volume **máximo total com 160 cm de frente, 124 cm de profundidade e até 204 cm de altura**. Este espaço encontra-se entre um corredor frio e um corredor quente do datacenter (Fig 1).

Se a instalação do armazenamento robótico for efetuada em bastidores, estes terão de ser fornecidos e instalados pelo adjudicatário. Neste caso, o armazenamento robótico poderá ser instalado em até dois bastidores de 42U cumprindo o volume máximo anteriormente especificado.

Como espaços envolventes para manutenção e operação, poderão ser considerados: o corredor frio com 180 cm de largura, e o corredor quente com 80 cm de largura. O armazenamento robótico será instalado nas últimas posições de uma linha de bastidores com espaço livre no topo correspondente a um corredor de passagem com 100 cm de largura que poderá ser usado para manutenção e operação.

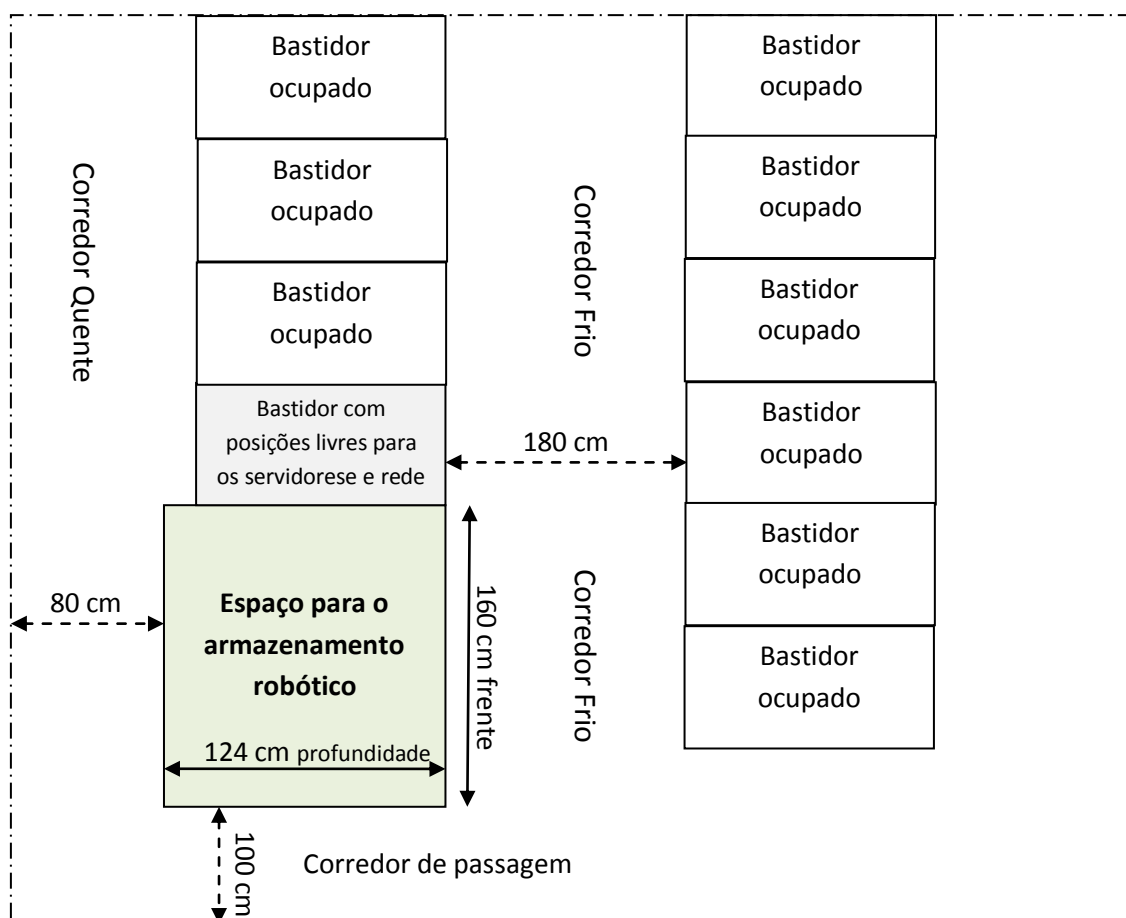


Figura 1: configuração do datacenter onde será instalado o lote 3

Existem múltiplas linhas de alimentação monofásica disponíveis bem como potência suficiente. A INCD efetuará as alterações que sejam necessárias para disponibilizar a alimentação monofásica necessária com as tomadas adequadas.

Existe no local um bastidor do tipo APC NetShelter SX 42U contíguo ao espaço reservado para o armazenamento robótico com posições livres suficientes para a colocação dos servidores de armazenamento e equipamento de rede a fornecer pelo adjudicatário. Este bastidor contíguo já está equipado com duas réguas de alimentação (PDUs) com tomadas monofásicas C13 que podem ser usadas.

A ligação entre os servidores de armazenamento e o armazenamento robótico (tape library) será realizada pelo adjudicatário através de tecnologia fibre channel. Todas as unidades de armazenamento robótico e suas unidades de leitura/escrita (drives LTO) serão acessíveis a partir de todos os servidores de armazenamento a fornecer neste lote. Para este efeito o adjudicatário fornecerá se necessário um ou mais switch fibre channel. Se for necessário serão usadas virtual tape libraries para permitir o particionamento necessário ao acesso pelos servidores.

O adjudicatário fornecerá e instalará um switch de rede Ethernet que constituirá o núcleo da rede de dados e ao qual os servidores serão ligados através de duas portas de rede em cada servidor. Este switch efetuará também a ligação à rede WAN, pelo que deverá possuir características adequadas para este feito.

O adjudicatário fornecerá e instalará cabos UTP RJ45 para interligar as portas de gestão dos servidores e da tape library a um switch Ethernet da rede de gestão existente no topo do bastidor contíguo.

As fontes de alimentação dos equipamentos a fornecer serão ligados tanto quanto possível de forma redundante.

Mais detalhes gerais sobre a instalação nos anexos II e III deste caderno de encargos.



ANEXO II AO CADERNO DE ENCARGOS
Características Técnicas Específicas dos Equipamentos

Servidores tipo A (computação com rede Ethernet)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	Cada servidor terá 2 (dois) processadores: • Mínimo de 76 CPU COREs por servidor • Arquitetura x86_64. • Frequência base maior ou igual que 2100MHz e menor ou igual que 2400MHz • PCI Express v4.0 ou melhor • Suporte para memória a DDR4 3200MHz ou melhor • Processadores lançados no mercado pelo seu fabricante durante os anos 2021 ou 2022 • Processadores da linha servidor tipo AMD Epyc ou Intel Xeon ou equivalente • Suporte para virtualização de processamento e I/O • Duas threads por CPU core • Desempenho de cada servidor em SPECrate CPU2017 floating point base maior ou igual que 460 por servidor O termo SPECrate CPU2017 floating point base refere-se ao benchmark da SPEC disponível em https://www.spec.org/cpu2017/results/rfp2017.html Os servidores não precisam constar da lista publicada pela SPEC. A INCD executará o benchmark sobre o equipamento instalado e rejeitará os equipamentos caso estes não exibam o desempenho mínimo indicado neste caderno de encargos. É da responsabilidade do adjudicatário garantir que os sistemas cumprem todos os requisitos de desempenho. Exemplo: servidor com dois CPUs tipo AMD EPYC 7643 ou Intel Xeon 8380 ou equivalente
Memória	Um rácio de pelo menos 5.3GB de RAM ECC por cada CPU CORE. A frequência da memória será a máxima permitida pelos processadores. A quantidade de memória, suas características e número de módulos será de acordo com as melhores recomendações do fabricante de forma a obter o desempenho máximo dos processadores.
Slots PCI livres	1 (um) slot livre do tipo PCI Express v4.0 ou melhor
Discos de sistema	• 1 (um) SSD ou NVME com capacidade mínima de 480GB, com desempenho 470MB/s em leitura sequencial e 300MB/s em escrita sequencial e durabilidade 800TBW em escrita sequencial ou melhor.

Discos armazenamento de dados	• 1 (um) disco SATA3 com capacidade mínima de 8TB, 7.2K RPM Hot-swap, pelo menos 256MB de cache.
Alimentação	Fontes de alimentação redundantes hot-plug com eficiência 80 PLUS PLATINUM ou melhor.
Cabo de alimentação	IEC-C14 para todas as fontes
Rede de dados Ethernet	• 2 (duas) portas 10GbE SFP+ ou mais capazes de receberem óticas 10Gbase-SR ou TwinAX; • Offloading dos protocolos TCP, UDP, VXLAN, NVGRE; • SR-IOV com 64 ou mais funções virtuais (VFs) por porta; • Boot remoto PXE; • MSI-X • jumbo frames com MTU >= 9000; • Suporte para múltiplas VLAN (VLAN tagging); • PCI Express v3.0 x8 ou melhor • Exemplo: interface 10GbE tipo Intel X710 ou equivalente
Gestão remota	Com porta de rede Ethernet RJ45 dedicada suportando: • 100Base-TX ou 1000Base-T • IPMI2.0 ou melhor; • KVM sobre IP com acesso remoto seguro (SSL, HTTPS); • acesso remoto à consola e à configuração da BIOS. • Com suporte para CD/DVD/ISSO remoto (remote-media) • Totalmente licenciada para as funcionalidades requeridas
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 2 (dois) cabo TwinAX 10GbE SFP+ para ligar as portas 10GbE a um switch Ethernet CISCO Nexus existente no local instalado a meia altura de um bastidor vazio que receberá estes servidores. Comprimento suficiente para chegar ao switch e possibilitar a deslocação de cada servidor nos rails sem desligar os cabos.
Tipo de caixa e montagem	Servidor tipo Rack mount com calhas para fácil deslizamento para fora do bastidor. A densidade de servidores nos bastidores será de um ou mais servidores por cada 1U.
Garantia	3 anos de garantia do tipo dia útil seguinte.
Compatibilidade	Todos os componentes compatíveis com: Linux RHEL 8 em 64 bits

Servidores tipo B (Computação com rede Infiniband)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Memória	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Discos de sistema	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Discos armazenamento de dados	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Rede de dados Ethernet	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Rede de baixa latência Infiniband	Interface Infiniband HDR 200Gbps com: • 1 (uma) porta HDR 200Gbps • Suporte para PCI Express v4.0 ou melhor
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 1 (um) cabo Infiniband HDR 200 Gbps com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch Infiniband a instalar pelo adjudicatário num dos bastidores. • 2 (dois) cabos TwinAX 10GbE SFP+ para ligar as portas 10GbE a um dos switch Ethernet do tipo A a instalar pelo adjudicatário. Comprimento suficiente para chegar ao switch e possibilitar a deslocação de cada servidor nos rails sem desligar os cabos.
Tipo de caixa e montagem	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
GPU	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A

Servidores tipo C (Computação com rede Infiniband e grande RAM)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Memória	Mínimo de 1024 GB de RAM ECC por servidor. A frequência da memória será a máxima permitida pelos processadores. A quantidade de memória, suas características e número de módulos será de acordo com as melhores recomendações do fabricante de forma a obter o desempenho máximo dos processadores.
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Discos de sistema	• 1 (um) SSD ou NVME com capacidade mínima de 7TB, com desempenho 3000MB/s em leitura sequencial e 800MB/s em escrita sequencial e durabilidade 11000TBW em escrita sequencial ou melhor.
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Rede de dados Ethernet	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Rede de baixa latência Infiniband	Interface Infiniband HDR 200Gbps com: • 1 (uma) porta HDR 200Gbps • Suporte para PCI Express v4.0 ou melhor
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 1 (um) cabo Infiniband HDR 200 Gbps com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch Infiniband a instalar no bastidor. • 1 (um) cabo TwinAX 10GbE SFP+ para ligar uma porta 10GbE a um switch Ethernet CISCO Nexus 9300 existente no local instalado a meia altura de um bastidor vazio que receberá estes servidores. Comprimento suficiente para chegar ao switch e possibilitar a deslocação de cada servidor nos rails sem desligar os cabos.
Tipo de caixa e montagem	Servidor tipo Rack mount 1U ou 2U com calhas para fácil deslizamento para fora do bastidor.
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A

Servidores tipo D (Computação com rede Ethernet e com GPU)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Memória	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Discos de sistema	1 (um) SSD ou NVME com capacidade mínima de 7TB, com desempenho 3000MB/s em leitura sequencial e 800MB/s em escrita sequencial e durabilidade 11000TBW em escrita sequencial ou melhor.
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Rede de dados Ethernet	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabos de rede	1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. 2 (dois) cabo TwinAX 10GbE SFP+ para ligar uma porta 10GbE a um switch Ethernet CISCO Nexus 9300 existente no local instalado a meia altura de um bastidor vazio que receberá estes servidores. Comprimento suficiente para chegar ao switch e possibilitar a deslocação de cada servidor nos rails sem desligar os cabos.
Tipo de caixa e montagem	Servidor tipo Rack mount 1U ou 2U com calhas para fácil deslizamento para fora do bastidor.
GPU	1 (um) GPU NVIDIA TESLA A100 com 80GB de memória ou equivalente, para uso em datacenter. Suporte para CUDA e OpenCL Suporte para particionamento do GPU em múltiplas instâncias. Desempenho em operações de vírgula flutuante de 64 bits superior a 9 TFLOPS. Capacidade disponível para receber um segundo GPU igual, nomeadamente espaço físico, barramento, potência e ventilação.
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A GPUs COMPATÍVEIS COM CUDA, OpenCL e TensorFlow

Servidores tipo E (Armazenamento Lustre com rede Ethernet)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	Um ou dois processadores por servidor para um total de 16 CPU COREs ou mais por servidor. Requisitos mínimos para configurações com dois processadores: • 2 (dois) processadores de 8 CPU COREs • frequência de relógio base mínima 2.3GHz Requisitos mínimos para configurações com um processador: • 1 (um) processador de 16 CPU COREs • frequência de relógio base mínima 3.0GHz Requisitos comuns para um ou dois processadores • arquitetura x86_64. • duas threads por CPU core • Suporte para memória DDR4 2400MHz ou melhor • suporte para virtualização de processamento e I/O; • Processadores da linha servidor tipo AMD Epyc ou Intel Xeon ou melhor • Processadores lançados no mercado pelos seus fabricantes em 2020, 2021 ou 2022 Exemplos: • servidor com 2 CPUs XEON SILVER 4210R ou equivalente • servidor com 1 CPU AMD EPYC 7313P ou equivalente
Memória	• Mínimo de 64 GB de RAM ECC por servidor. • A frequência da memória será a máxima permitida pelos processadores. • A quantidade de memória, suas características e número de módulos será de acordo com as melhores recomendações do fabricante de forma a obter o desempenho máximo dos processadores.
Slots PCI livres	1 (um) slot livre do tipo PCI Express v3.0 ou melhor
Discos de sistema	2 (dois) SSD SATA3 hot-swap ou melhor com capacidade mínima de 240GB cada, Hot-swap para Sistema Operativo e durabilidade 260TBW ou melhor. Não é necessário controlador RAID nos discos de sistema.
Discos armazenamento de dados	Mínimo de 20 (vinte) discos SATA3 ou melhor com capacidade mínima de 12TB cada, 7.2K RPM, Hot-swap, com pelo menos 256MB de cache. Para sistemas sem RAID a solução deverá funcionar

	corretamente com Lustre em ZFS em RHEL. Para sistemas com RAID o sistema deverá funcionar corretamente com Lustre sobre LDISKFS em RHEL. Todos os discos têm que ser iguais.
Alimentação	Fontes de alimentação redundantes hot-plug com eficiência 80 PLUS PLATINUM ou melhor.
Cabo de alimentação	IEC-C14 para todas as fontes
Rede de dados Ethernet	• 1 (uma) porta 40GbE QSFP+ ou 100GbE QSFP28 • Para ligar via TwinAX a um switch CISCO Nexus; • Offloading dos protocolos TCP, UDP, VXLAN, NVGRE; • SR-IOV; • Boot remoto PXE; • MSI-X • jumbo frames com MTU >= 9000; • Suporte para múltiplas VLAN (VLAN tagging); • PCI Express v3.0 x8 ou melhor • Exemplos: • interface 40GbE tipo Intel XL710 ou equivalente • interface 100GbE tipo Intel E810 ou equivalente
Gestão remota	Com porta de rede Ethernet RJ45 dedicada suportando: • 100Base-TX ou 1000Base-T; • IPMI 2.0 ou melhor; • KVM sobre IP com acesso remoto seguro (SSL, HTTPS); • acesso remoto à consola e à configuração da BIOS. • Com suporte para CD/DVD/ISSO remoto (remote-media) • Totalmente licenciada para as funcionalidades requeridas
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 1 (um) cabo para ligar a porta do adaptador Ethernet a um switch Ethernet CISCO Nexus em 40GbE ou 100GbE, com comprimento mínimo de 4m.
Tipo de caixa e montagem	Servidor tipo Rack mount com calhas para fácil deslizamento para fora do bastidor. A altura máxima será 1U por cada 8 discos de dados. Caso sejam usadas caixas de expansão de discos, a caixa do servidor poderá ocupar adicionalmente mais 2U de altura.
Garantia	3 anos de garantia com intervenções no local do tipo dia útil seguinte.
Compatibilidade	Todos os componentes compatíveis com: Linux RHEL 8 em 64 bits

Servidores tipo F (Armazenamento Lustre com rede Infiniband)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Memória	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Discos de sistema	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Discos armazenamento de dados	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Rede de baixa latência Infiniband	Adaptador Infiniband HDR 200Gbps com: • 2 (duas) portas de rede capazes de suportar Infiniband HDR 200 Gbps e Ethernet 40GbE ou melhor Opcionalmente poderão ser fornecidos dois adaptadores de rede, sendo um do tipo Infiniband HDR200 com uma porta e o outro do tipo Ethernet com pelo menos uma porta 25GbE SFP28 com requisitos iguais aos adaptadores de rede Ethernet dos servidores do tipo H.
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 1 (um) cabo Infiniband HDR 200 Gbps com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch Infiniband a instalar num dos bastidores. • 1 (um) cabo para ligar a segunda porta de rede a um switch Ethernet do tipo A em Ethernet 25GbE ou 40GbE ou melhor, com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch a instalar no mesmo bastidor.
Tipo de caixa e montagem	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E

Servidores tipo G (Armazenamento Ceph com rede Ethernet)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Memória	Requisitos iguais aos dos servidores do tipo E excepto na quantidade de memória RAM. Pelo menos 1GB de RAM por cada 1TB de armazenamento em disco excluindo os discos de sistema. Exemplo: um sistema com 20 discos de 12TB deverá ter pelo menos 240GB de RAM.
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Discos de sistema	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Discos armazenamento de dados	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Rede de dados Ethernet	• 2 (duas) portas 25GbE SFP28 capazes de receberem óticas 25Gbase-SR ou TwinAX; • Offloading dos protocolos TCP, UDP, VXLAN, NVGRE; • SR-IOV; • Boot remoto PXE; • MSI-X • jumbo frames com MTU >= 9000; • Suporte para múltiplas VLAN (VLAN tagging); • PCI Express v3.0 x8 ou melhor • Exemplos: ○ interface tipo Intel E810-XXVDA2 ou equivalente ○ interface tipo Intel XXV710-DA2 ou equivalente
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 2 (dois) cabos TwinAX 25GbE SFP28 para ligar as portas 25GbE a um switch Ethernet do tipo A, com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch a instalar no mesmo bastidor.
Tipo de caixa e montagem	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E

Servidores tipo H (Serviços Gerais com rede Ethernet)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	Um único processador com: • 8 CPU COREs por servidor • frequência de relógio base mínima 3.0GHz • arquitetura x86_64. • suporte para virtualização de processamento e I/O; • duas threads por CPU core • suporte para memória a DDR4 2666MHz ou melhor
Memória	• Mínimo de 32 GB de RAM ECC por servidor. • A frequência da memória será a máxima permitida pelos processadores. • A quantidade de memória, suas características e número de módulos será de acordo com as melhores recomendações do fabricante de forma a obter o desempenho máximo dos processadores.
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Discos de sistema	• 2 (dois) SSD SATA3 hot-swap ou melhor com capacidade mínima de 240GB cada, Hot-swap para Sistema Operativo, com desempenho 400MB/s em leitura sequencial e 230MB/s em escrita sequencial e durabilidade 260TBW em escrita sequencial ou melhor. • Não é necessário controlador RAID. • Possibilidade de adicionar mais 2 (dois) SSD iguais aos fornecidos.
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Rede de dados Ethernet	• 2 (duas) portas 25GbE SFP28 capazes de receberem óticas 25Gbase-SR ou TwinAX; • Offloading dos protocolos TCP, UDP, VXLAN, NVGRE; • SR-IOV; • Boot remoto PXE; • MSI-X • jumbo frames com MTU >= 9000; • Suporte para múltiplas VLAN (VLAN tagging); • PCI Express v3.0 x8 ou melhor • Exemplos: ○ interface tipo Intel E810-XXVDA2 ou equivalente ○ interface tipo Intel XXV710-DA2 ou equivalente
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do



	bastidor. • 2 (dois) cabos TwinAX 25GbE SFP28 para ligar as portas 25GbE a um switch Ethernet do tipo A, com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch a instalar no mesmo bastidor.
Tipo de caixa e montagem	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO A

Servidores tipo L (Lustre metadados com rede Infiniband)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	• REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H
Memória	• Mínimo de 64 GB de RAM ECC por servidor. • A frequência da memória será a máxima permitida pelos processadores. • A quantidade de memória, suas características e número de módulos será de acordo com as melhores recomendações do fabricante de forma a obter o desempenho máximo dos processadores.
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H
Discos de sistema	• 2 (dois) SSD ou NVME com capacidade mínima de 900GB, com desempenho 500MB/s em leitura sequencial e 400MB/s em escrita sequencial e durabilidade 1600TBW em escrita sequencial ou melhor. • Não é necessário controlador RAID. • Possibilidade de adicionar mais 2 (dois) SSD iguais aos fornecidos.
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H
Rede de baixa latência Infiniband	Adaptador Infiniband HDR 200Gbps com: • 2 (duas) portas de rede capazes de suportar Infiniband HDR 200 Gbps e Ethernet 25GbE ou melhor Opcionalmente poderão ser fornecidos dois adaptadores de rede, sendo um do tipo Infiniband HDR200 com uma porta e o outro do tipo Ethernet com pelo menos uma porta 25GbE SFP28 e restantes características iguais aos adaptadores de rede Ethernet dos servidores do tipo H.
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 1 (um) cabo Infiniband HDR 200 Gbps com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch Infiniband a instalar num dos bastidores. • 1 (um) cabo para ligar a segunda porta de rede a um switch Ethernet do tipo A em Ethernet 25GbE ou 40GbE ou melhor, com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch a instalar no mesmo bastidor.
Tipo de caixa e montagem	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H



Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO H

Servidores tipo S (armazenamento de suporte à Tape Library)

Cada servidor deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Processador	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Memória	Pelo menos 128GB de RAM. Requisitos iguais aos dos servidores do tipo E excepto na quantidade de memória RAM.
Adaptador (HBA) para interface com a Tape Library	Um ou mais adaptadores fibre channel com portas suficientes para interligação de todos os servidores com todas as tape libraries, ligação direta ou através de switch fibre channel.
Slots PCI livres	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Discos de sistema	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Discos armazenamento de dados	Mínimo de 20 (vinte) discos SATA3 ou melhor com capacidade mínima de 12TB cada, 7.2K RPM, Hot-swap, com pelo menos 256MB de cache. Para sistemas sem RAID a solução deverá funcionar corretamente em RHEL com ZFS. Todos os discos têm que ser iguais.
Alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Cabo de alimentação	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Rede de dados Ethernet	• 2 (duas) portas 25GbE SFP28 capazes de receberem óticas 25Gbase-SR ou TwinAX; • Offloading dos protocolos TCP, UDP, VXLAN, NVGRE; • SR-IOV; • Boot remoto PXE; • MSI-X • jumbo frames com MTU >= 9000; • Suporte para múltiplas VLAN (VLAN tagging); • PCI Express v3.0 x8 ou melhor • Exemplos: ○ Interface tipo Intel E810-XXVDA2 ou equivalente ○ Interface tipo Intel XXV710-DA2 ou equivalente
Gestão remota	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Cabos de rede	• 1 (um) cabo UTP Cat6 para a porta de rede de gestão com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch de gestão no topo do bastidor. • 2 (dois) cabos TwinAX 25GbE SFP28 para ligar as portas 25GbE a um switch Ethernet do tipo A, com comprimento suficiente para permitir a deslocação do servidor nos rails e chegar ao switch a instalar no mesmo bastidor.



Tipo de caixa e montagem	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Garantia	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E
Compatibilidade	REQUISITOS IGUAIS AOS DOS SERVIDORES TIPO E

Armazenamento robótico tipo T (tape library)

O armazenamento robótico **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Tecnologia de armazenamento	LTO-8 ou LTO-9 , todos os drives e cartridges terão que ser de uma única destas duas tecnologias. Não são aceites configurações em que sejam misturados drives ou cartridges de ambas as tecnologias LTO-8 e LTO-9.
Quantidades	1 (uma), 2 (duas), 3 (três) ou 4 (quatro) tape libraries físicas independentes. Cada tape library independente pode ser composta por múltiplos módulos desde que todos os slots de cartridges em todos os seus módulos possam ser acedidos por todos os drives independentemente do modulo em que residam.
Drives LTO (Unidades de leitura/escrita)	- Mínimo de 3 drives LTO caso a solução seja composta por uma única tape library. - Mínimo de 2 drives LTO por tape library caso a solução seja composta por múltiplas tape libraries
Instâncias lógicas	3 (três) ou mais tape libraries lógicas na soma da capacidade agregada de todas as tape libraries físicas.
Interligação com os servidores	A interligação entre os servidores e cada tape library será realizada através de Fibre channel ou semelhante. Todas as tape library e seus drives serão acessíveis de todos os servidores, se necessário fornecer e instalar um ou mais switch fibre channel.
Licenciamento	Caso sejam necessárias licenças estas têm que ser fornecidas com os equipamentos. As licenças não poderão ter limite temporal de validade. Todos os slots físicos e portas do equipamento fornecido têm que poder ser utilizáveis sem custos adicionais.
Alimentação	Fontes de alimentação redundantes.
Cabo de alimentação	IEC-C14 para todas as fontes ou fornecimento das adaptações necessárias à ligação dos equipamentos à rede elétrica local.
Gestão	Será incluído todo o software, firmware e diagnósticos necessários à correta exploração e gestão dos equipamentos. Não é necessário fornecer software de backup ou arquivamento.
Dimensões	Ver a seção “Lote 3 instalação” no anexo I
Garantia	3 anos de garantia com intervenções no local do tipo dia útil seguinte.
Compatibilidade	Compatível com: Linux RHEL 8 em 64 bits. Funcionar corretamente com os sistemas de backup Bacula e/ou Amanda em Linux.

Switch de rede tipo A (Ethernet 48x 25GbE + uplinks 100GbE)

Cada switch de rede deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Portas para servidores e outros equipamentos (downlink)	48 (quarenta e oito) ou mais portas 25GbE com conectores SFP28 capazes de suportar 25GbE e 10GbE .
Portas de uplink	4 (quatro) ou mais portas 100GbE com conectores QSFP28 ou melhor cada uma capaz de suportar 100GbE e 40GbE .
Gestão	• Acesso de gestão através de SSH • Todas as funcionalidades de gestão acessíveis através de linha de comando • Porta de consola dedicada (RS232, USB ou semelhante) • SNMP v1, v2 e v3 • Envio de mensagens via SYSLOG • Sincronização de tempo via NTP • Amostragem de tráfego via sFlow RFC 3176 ou semelhante
Desempenho	• Comutação de pacotes (switching) não bloqueante • Pelo menos 30MB de espaço de buffer para pacotes
Comutação de pacotes	• Switch Layer 2 e Layer 3 suportando IPv4 e IPv6 • Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1w • Multiple Spanning Tree (MSTP) IEEE 802.1s • Jumbo frames com MTU maior que 9000 bytes • Rotas IPv4 e IPv6 estáticas • Rotas IPv4 e IPv6 dinâmicas através de: ○ OSPFv2 e OSPFv3 ○ BGP com suporte para rotas IPv4 e IPv6 • Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) suportando IPv4 e IPv6 • Suporte para pelo menos 4000 VLANs • Encaminhamento baseado em políticas específicas tais como os endereços IP de origem e destino permitindo ultrapassar as rotas definidas por defeito (Policy Based Routing ou semelhante). • QoS nomeadamente shaping e policing do tráfego • Suporte para VRF (Virtual Routing and Forwarding) permitindo múltiplas instâncias de tabelas de routing. • DHCP relay, reencaminhamento de pedidos de DHCP
Agregação de portas	• Link Aggregation Control Protocol (LACP) IEEE 802.3ad com, balanceamento usando informação Layer 2, Layer 3 e Layer 4, • Suporte para pelo menos 4 portas de rede por agregação/canal.

Segurança	• Filtragem de pacotes (Access Control Lists), permitindo filtragem de pacotes usando informação dos níveis de rede Layer 2 (Ethernet), Layer 3 (IPv4, IPv6) e Layer 4 (TCP, UDP). • A filtragem de pacotes permitirá implementar medidas de segurança (packet filter firewall) em todas as interfaces de rede do switch (físicas ou VLAN). • A filtragem de pacotes IP possibilitará negar ou permitir a passagem de pacotes IPv4 e IPv6 com base no endereço IP e prefixo (ou máscara) de origem e destino. • A filtragem de pacotes IP possibilitará negar ou permitir a passagem de pacotes UDP e TCP, sobre IPv4 ou IPv6. Permitirá ainda negar ou permitir a passagem de pacotes com base em: ○ Número de porta TCP ou UDP específica ○ Sequência de portas TCP ou UDP delimitada por um determinado intervalo (port range) ○ Bits de flag dos pacotes TCP nomeadamente SYN, ACK, FIN e RST • A filtragem de pacotes possibilitará negar ou permitir a passagem de pacotes ICMP e ICMPv6 com base no tipo de mensagem (exemplos: echo-request, echo-reply, redirect, router-advertisement, packet-too-big, etc). • Filtragem de pacotes processada em hardware. • Possibilidade de associar geração de mensagens (log) às regras de filtragem das Access Control Lists. • Possibilidade de associar contadores de utilização às Access Control Lists. • Suporte para pelo menos 4000 regras de filtragem de entrada de pacotes
Alimentação e ventilação	Fontes de alimentação redundantes e hot-swap. Ventilação redundante e hot-swap. Entrada de ar pela frente do bastidor (corredor frio) Saída de ar pela traseira do bastidor (corredor quente) Portas de rede voltadas para trás (corredor quente)
Cabo de consola	Cabo apropriado para acesso à consola e que possa ser ligado via RS232 ou USB a um PC portátil.
Cabo de alimentação	IEC-C14 para todas as fontes
Tipo de caixa e montagem	Rack mount 1U com kit de montagem em rack
Garantia	3 anos de garantia com intervenções no local do tipo dia útil seguinte.
Referência	Exemplos: CISCO Nexus 93180YC-FX, CISCO Nexus C36180YC-R ou equivalente

Switch de rede tipo B (Switch Infiniband HDR 200Gbps)

Cada switch de rede deste tipo **cumprirá os seguintes requisitos mínimos:**

Portas	40 (quarenta) ou mais portas do tipo HDR 200Gbps Possibilidade de usar portas de 200Gbps como duas de 100Gbps para ligar equipamentos já existentes. Os servidores cuja especificação inclui portas de rede Infiniband HDR 200Gbps serão ligados a este switch.
Gestão	Processador de gestão não necessário
Desempenho	200Gbps bidireccional por porta (200Gbps em cada direção) Latência igual ou inferior a 130ns porta-a-porta 16Tb/s não bloqueante
Alimentação e ventilação	Fontes de alimentação redundantes e hot-swap. Ventilação redundante e hot-swap. Entrada de ar pela frente do bastidor (corredor frio) Saída de ar pela traseira do bastidor (corredor quente) Portas de rede voltadas para trás (corredor quente)
Cabo de alimentação	IEC-C14 para todas as fontes
Tipo de caixa e montagem	Rack mount com kit de montagem em rack
Garantia	3 anos de garantia do tipo dia útil seguinte



ANEXO III AO CADERNO DE ENCARGOS
Condições e Requisitos Comuns a Todos os Lotes

Servidores e gestão remota dos servidores

Os servidores deverão suportar boot remoto via PXE, através das suas interfaces de rede de dados.

Cada servidor deverá possuir um sistema de gestão remota com interface de rede dedicada independente das interfaces de rede de dados. O sistema de gestão permitirá a gestão remota do servidor via TCP/IP usando IPv4. O processador de gestão permitirá as seguintes funcionalidades:

- Shutdown / reset / power-off / power-on do servidor;
- Acesso a informação sobre:
 - Temperatura no interior do servidor;
 - Estado dos ventiladores;
 - Estado do servidor (ligado/desligado);
- Alarmes e registo (log) de eventos tais como:
 - Falhas de hardware e alimentação;
 - Problemas de temperatura;
- Acesso remoto à consola do servidor com KVM sobre IP com redirecção da consola gráfica permitindo acesso aos ecrãs de boot e configuração da BIOS;
- As funcionalidades mencionadas anteriormente devem ser acessíveis através de uma interface Web com HTTPS. A referida interface Web deverá suportar os navegadores Firefox e/ou Chrome em sistema operativo Linux;
- O processador de gestão cumprirá a norma IPMI 2.0 ou superior;
- Suporte para BOOT através de dispositivos de armazenamento remotos;
- A interface de rede Ethernet RJ45 dedicada ao sistema de gestão.

Cada servidor (e suas caixas de expansão de discos caso estas existam) possuirá fontes de alimentação redundantes. As fontes de alimentação terão de poder ser facilmente substituídas com o equipamento em funcionamento e em utilização sem que interfira com o seu bom funcionamento (hot-swap).

Discos

Não são aceites discos do tipo shingled magnetic recording (SMR).

Instalação física dos equipamentos

A admissão de ar frio para arrefecimento será pela frente do bastidor (corredor frio) com saída do ar quente pela parte de trás (corredor quente).

Todos os servidores serão instalados com calhas deslizantes (*sliding rails*) a fornecer pelo adjudicatário, que possibilitem um fácil acesso ao interior dos servidores e remoção dos equipamentos dos bastidores sem que seja necessário desmontar, desligar da rede ou alimentação ou mover outros equipamentos. Os servidores de armazenamento serão instalados na parte inferior dos bastidores.

A cablagem dos computadores e demais equipamentos será instalada nos bastidores de forma a não obstruir o normal fluxo de ar. Não serão admitidas soluções em que os cabos fiquem em suspensão, ou que de outra forma obstruam a trajetória de saída do ar quente dos equipamentos, pelo que os cabos têm de ser cuidadosamente afivelados e instalados em caminhos de cabos. Serão considerados incluídos nas propostas todos os trabalhos e fornecimentos para a boa organização das cablagens, como por exemplo, cintas com reabertura, ou outros elementos similares.

Tanto quanto possível, serão efetuados caminhos de cabos diferenciados para energia e dados.

Todos os cabos (de rede, alimentação, ou outros) serão etiquetados em ambos os extremos com um código previamente acordado, que permita a sua identificação.

Estabelecimento da alimentação eléctrica

Cada bastidor já existente possui duas réguas de alimentação PDUs com tomadas C13. O adjudicatário deverá fornecer todos os cabos de alimentação necessários à correta ligação dos equipamentos a fornecer neste concurso. Nomeadamente assegurando uma configuração de rede eléctrica em que as fontes de alimentação redundantes dos equipamentos ficarão ligadas a ambos os PDUs de cada bastidor. Assim, em cada equipamento com fontes de alimentação redundantes, cada uma destas fontes ficará ligada a um PDU diferente. Os equipamentos com fontes redundantes deverão continuar a funcionar sem redução de funcionalidade, em caso de falha de uma linha de alimentação.

Estabelecimento das ligações de rede

As portas de rede dos switches de rede e a cablagem deverão ficar voltadas para a parte de trás do bastidor (corredor quente) de forma a minimizar o comprimento dos cabos e a sua complexidade.

O adjudicatário fornecerá e instalará todos os materiais e cabos necessários à montagem das redes de dados e gestão de acordo com este caderno de encargos e que deverá ser adaptado às condições do local, e à quantidade e tipo de equipamentos a fornecer.

As portas de rede de dados dos servidores serão ligadas a switches em cada bastidor, ou a um bastidor contíguo caso o switch do bastidor não possua portas livres com a tecnologia necessária.

As portas de rede de gestão serão ligadas a switches de gestão equipados com portas 100Base-T já existentes no topo de cada bastidor

A cablagem de fibra óptica, caso exista, será passada pelo adjudicatário nas esteiras existentes acima dos bastidores. Os restantes cabos serão passados por baixo do chão elevado, passando nas esteiras de rede e energia.

Todos os cabos (de rede, alimentação, ou outros) serão etiquetados em ambos os extremos com um código previamente acordado que permita a sua identificação.

Tanto quanto possível serão efetuados caminhos de cabos diferenciados para energia e dados.

.

Outras condições específicas

1. As especificações apresentadas serão consideradas pelos proponentes como requisitos mínimos, podendo ser apresentadas soluções com características compatíveis superiores.
2. Será considerado incluído nas propostas:
 - a. os chicotes para ligação à rede eléctrica, à rede de dados, bem como outros cabos necessários à correta e cabal exploração dos equipamentos;
 - b. os materiais necessários para a fixação dos equipamentos designadamente no que diz respeito a kits de adaptação aos bastidores (racks), incluindo parafusos e cintas de organização da cablagem;
 - c. todos os subsistemas (hardware, software ou de outra espécie), necessários à cabal gestão, configuração e total exploração das capacidades dos sistemas propostos.
3. Os equipamentos a fornecer:
 - a. terão características de qualidade para funcionamento em contínuo, ou seja, serão das linhas “servidor / datacenter / enterprise”, designadamente no que diz respeito a qualidade dos componentes e caixas, ventilação redundante, alimentação redundante, robustez, resistência ao calor, desempenho, resiliência, eficiência energética, existência de alarmes (visuais, sonoros, e via rede), desligamento automático em caso de sobreaquecimento, facilidade de gestão remota via

- protocolo IP e interface de rede, segurança, facilidade de intervenção física (abertura de tampas, acesso ao interior, substituição de componentes), qualidade da documentação, e respeito pelos standards;
- b. estarão adaptados a funcionar na rede elétrica pública Portuguesa, incluindo fichas e adaptadores;
 - c. terão os cordões de alimentação elétricos necessários e adaptados às circunstâncias da instalação;
 - d. serão novos, não sendo admitidos equipamentos “refurbished” ou usados;
 - e. terão obrigatoriamente suporte oficial do fabricante e não podem estar em fim de vida tanto em termos de comercialização como de suporte;
 - f. serão do tipo de comercialização industrial, não sendo admitidas propostas de protótipos ou sistemas inacabados;
 - g. serão fornecidos com todos os acessórios, software e licenciamentos necessários para satisfazer os requisitos técnicos do presente caderno de encargos;
 - h. serão entregues totalmente funcionais para o fim a que se destinam, exceto configurações, parametrizações ou programações não requeridas;
 - i. terão toda a documentação necessária em Inglês ou Português.
4. Se solicitado o adjudicatário fornecerá um dossier das instalações com os seguintes elementos:
- a. lista das passwords de todos os equipamentos e seus componentes;
 - b. lista de todos os equipamentos que incluirá: referência, marca, modelo, números de serie, localização, endereços IP e MAC (endereço Ethernet) de cada interface;
 - c. lista dos componentes de cada sistema fornecido com a sua descrição, nome comercial e part-number usado pelo fabricante;
 - d. mapa com as ligações de rede ou outras entre os equipamentos, sendo estas ligações identificadas com os códigos constantes das etiquetas colocadas nos cabos;
 - e. todos os manuais de utilização, configuração e instalação dos sistemas instalados.
5. Se solicitado, o adjudicatário:
- a. configurará as interfaces de redes e gestão de todos os equipamentos com os endereços IP que a **INCD** indicar;
 - b. etiquetará todos os equipamentos com designações e números de inventário a fornecer pela **INCD**;
 - c. efetuará uma acção de esclarecimento em que apresentará a documentação, explicará como gerir os equipamentos localmente e remotamente, e explicará a instalação e configurações realizadas.

Critérios de aceitação

O objeto será considerado aceite se:

1. Os equipamentos e a instalação cumprirem integralmente o caderno de encargos;
2. Os equipamentos estiverem instalados e acondicionados mecânica e eletricamente nos bastidores de acordo com o caderno de encargos;
3. Os equipamentos arrancarem sem indicação de erros na consola;
4. Os equipamentos não apresentarem avisos de avaria (p. ex. luminosos, sonoros ou outros);
5. Os equipamentos estiverem acessíveis por rede de dados Ethernet e rede de gestão;
6. O sistema de gestão remota dos equipamentos funcionar corretamente;
7. Os equipamentos estiverem acessíveis por rede de dados Infiniband quando aplicável;
8. O sistema operativo estiver corretamente instalado, o LIP indicará a versão específica do sistema operativo a instalar que será definida de acordo com os requisitos de compatibilidade constantes deste caderno de encargos.
9. Todo o hardware, firmware, sistema operativo e software funcionarem corretamente;
10. Os equipamentos exibirem desempenho de processamento, I/O e rede compatível com o caderno de encargos e com as características dos diversos componentes de hardware e software;
11. Tiver sido entregue dossier das instalações com os elementos solicitados pela **INCD**.

Condições técnicas especiais

O adjudicatário sujeitar-se-á às seguintes condições técnicas especiais:

1. O equipamento será entregue nas localizações definidas pela **INCD**, em termos conformes com os requisitos definidos no presente caderno de encargos e seus anexos;
2. Os espaços intervencionados serão deixados no seu estado primitivo, o que inclui a obrigação do adjudicatário recolher e tratar todas as embalagens ou outros detritos gerados pela sua intervenção, no âmbito deste caderno de encargos;
3. Entre a receção dos equipamentos nas instalações indicadas pela **INCD** e o início da instalação não podem decorrer mais do que 2 dias úteis;
4. O adjudicatário obriga-se a notificar a **INCD** da hora precisa das intervenções para entrega dos bens, instalação, configuração ou reparação com margem de erro máxima de duas horas. A notificação será efetuada com uma antecedência mínima de um dia útil antes da entrega dos bens e/ou prestação dos serviços;
5. Horário disponível para a entrega e/ou realização de trabalhos nas instalações de destino dos equipamentos é de segunda a sexta-feira, exceto feriados, das 09h00 às 17h30 com pausa para almoço;



Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

6. A equipa de instalações mecânicas e elétricas será constituída por não menos de duas pessoas, a laborarem conjuntamente, durante os dias úteis seguidos e necessários a realizar essas instalações;
7. Todas as cablagens serão organizadas e afiveladas pelos caminhos de cabos presentes nos bastidores ou outras estruturas de suporte dos equipamentos;
8. Serão previstos pelo adjudicatário todos os meios para a entrega e instalação física dos equipamentos, considerando todos os constrangimentos arquitetónicos do local, que poderão incluir entre outros o transporte dos materiais por rampas, escadas ou outros acessos.

Garantia

1. O adjudicatário obriga-se a efetuar, sem encargos adicionais, e através de pessoal especializado, o suporte e reparação ou substituição do equipamento durante o período de garantia estendida de 3 anos, salvo se outro prazo for indicado no caderno de encargos e seus anexos.
2. Para o efeito do número anterior consideram-se ações de suporte e reparação as que resultam do caderno de encargos e seus anexos, e as que se traduzam em despiste de problemas nos equipamentos e sua correção, incluindo atualizações de firmware e reparação ou substituição total ou parcial de equipamentos.
3. O adjudicatário deve realizar as ações a que se refere o número anterior no próprio dia ou no dia útil seguinte à notificação pela **INCD** da necessidade de intervenção, de modo a repor o normal funcionamento do equipamento objeto de notificação, salvo se outro prazo for indicado no caderno de encargos e seus anexos.
4. O prazo resultante da aplicação do número anterior pode ser alterado por acordo entre ambas as partes, caso a natureza e as circunstâncias das ações a realizar tornem inviável o seu cumprimento.
5. O adjudicatário deve apresentar relatórios detalhados relativos às ações de manutenção a que se refere o nº 2, no prazo máximo de cinco dias úteis após a respetiva realização, dos quais devem, nomeadamente, constar uma descrição das tarefas executadas, a situação observada e as diligências tomadas.
6. O adjudicatário deve indicar um contacto, disponível das 9h00 às 18h00, para realização das comunicações relativas à manutenção.
7. No caso de a substituição de equipamento a que se refere o nº 2 ser feita em momento em que o adjudicatário não possa fornecer equipamento igual ao anteriormente fornecido ao abrigo de Contrato, aquele obriga-se a fornecer Equipamento alternativo que satisfaça o exigido no caderno de encargos e seus anexos. A aceitação de equipamento diferente ao anteriormente fornecido fica sujeita à aprovação da **INCD**.

Acrónimos para todos os lotes

- ACE: Access Control Entry (uma regra de filtragem de pacotes de rede)
- ACL: Access Control List (lista de regras de filtragem de pacotes de rede, lista de ACEs)
- ATA: AT Attachment
- GB: Giga Byte
- Gbps: Giga bits por segundo
- FLOPS: Operações de vírgula flutuante por segundo
- TFLOPS: 10^{12} FLOPS
- NVGRE: Network Virtualization usando Generic Routing Encapsulation
- IPMI: Intelligent Platform Management Interface
- JBOD: Just a Bunch of Drives
- KVM: Keyboard Video (monitor) & Mouse (acesso remoto à consola de sistema)
- L2: Layer 2
- L3: Layer 3
- LACP: Link Aggregation Control Protocol
- MB: Mega Byte
- MLAG: Multi Multi-Chassis Link Aggregation
- MLC: NAND Flash Memory Multi-Level Cell
- MSI: Message Signaled Interrupts
- NVME: NVM Express
- PCIe: PCI Express
- PDU: Power Distribution Unit
- RHEL: Red Hat Enterprise Linux
- RPM: rotações por minuto
- RU: Rack Units
- SAS: Serial Attached SCSI
- SATA: Serial ATA
- SFP: Small form-factor pluggable transceiver
- SSD: Solid-State Drive
- SR-IOV: Single Root I/O Virtualization
- Tb: Tera bits
- Tb/s: Tera bits por segundo
- TB: Tera Bytes
- TBW: Terabytes written, measure of the endurance of a solid-state drive to write operations
- U: Rack Units (o mesmo que RU)
- VXLAN: Virtual Extensible LAN

Definições para todos os lotes

- GB de armazenamento em disco ou tape = 10^9 = 1.000.000.000 bytes
- TB de armazenamento em disco ou tape = 1000 x 1 GB de armazenamento em disco ou tape
- GB de RAM = 2^{30} = 1.073.741.824 bytes
- TB de RAM = 1024 x 1 GB de RAM
- Rack Unit: altura de equipamento para colocação em bastidor informático normalizado. Um Rack-Unit = 44,45 mm
- 10GbE: Transmissão a 10 Giga bits por segundo em tecnologia Ethernet
- 25GbE: Transmissão a 25 Giga bits por segundo em tecnologia Ethernet
- 40GbE: Transmissão a 40 Giga bits por segundo em tecnologia Ethernet
- 50GbE: Transmissão a 50 Giga bits por segundo em tecnologia Ethernet
- 100GbE: Transmissão a 100 Giga bits por segundo em tecnologia Ethernet
- Staging: instalação provisória em local distinto do local final destino dos equipamentos
- Hot-swap: capacidade de retirar e de substituir componentes de uma máquina, normalmente um computador, enquanto opera
- “80 Plus”: Classificação de eficiência energética de fonte de alimentação de equipamento informático. As especificações associadas definem patamares de perdas máximas das fontes, por calor, bem como o patamar mínimo de fator de potência que é de 0,9.



ANEXO IV AO CADERNO DE ENCARGOS

Mapas de Quantidades

A síntese expressa nos mapas de quantidades deste anexo **não dispensa a leitura atenta e respeito** pelas obrigações presentes nas restantes partes do caderno de encargos. O caderno de encargos e os seus anexos I, II e III têm prevalência sobre os mapas de quantidades expressos neste anexo IV.

Lote 1 mapa de quantidades

Item	Descrição	Quantidade
1	Servidores tipo A (Computação com rede Ethernet)	Mínimo de 768 CPU COREs
1.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
1.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
1.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 10GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
1.4	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
1.5	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
2	Servidores tipo D (computação com rede Ethernet e com GPU)	2x servidores
2.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
2.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
2.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 10GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
2.4	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
2.5	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
3	Servidores tipo E (armazenamento Lustre com rede Ethernet)	Mínimo de 4 servidores para um mínimo total de 1152TB de armazenamento em disco
3.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
3.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede da gestão remota.	1x por servidor
3.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede Ethernet 40GbE TwinAX ou melhor entre cada servidor e o switch de rede.	1x por servidor
3.4	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
3.5	Fornecimento e instalação de cabos de energia. Considerar as caixas de expansão de discos caso existam.	2x por servidor 2x por caixa de

		expansão
4	Peças de substituição	-
4.1	Disco SATA3 igual ao fornecido para os servidores do tipo A	1
4.2	SSD ou NVME igual ao fornecido para os servidores do tipo A	1
4.3	Discos SATA3 iguais ao fornecido para os servidores do tipo E	2

Lote 2 mapa de quantidades

Item	Descrição	Quantidade
1	Servidores tipo B (Computação com rede Infiniband)	Mínimo de 2208 CPU COREs
1.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
1.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede da gestão remota.	1x por servidor
1.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 10GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
1.4	Fornecimento e instalação de cabos de rede HDR200 entre cada servidor e o switch Infiniband HDR200	1x por servidor
1.5	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
1.6	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
2	Servidores tipo C (Computação com rede Infiniband e com grande RAM)	2x servidores
2.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
2.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
2.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 10GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
2.4	Fornecimento e instalação de cabos de rede Infiniband HDR200 entre cada servidor e o switch Infiniband HDR200	1x por servidor
2.5	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
2.6	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
3	Servidores tipo F (armazenamento Lustre com rede Infiniband)	Mínimo de 2 servidores para um mínimo total de 576TB de armazenamento em disco
3.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
3.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor

3.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede Ethernet TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	1x por servidor
3.4	Fornecimento e instalação de cabos de rede Infiniband HDR200 entre cada servidor e o switch Infiniband HDR200	1x por servidor
3.5	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
3.6	Fornecimento e instalação de cabos de energia, passagem de cabos e ligações aos PDUs Considerar as caixas de expansão de discos caso existam.	2x por servidor 2x por caixa de expansão
4	Servidores tipo G (armazenamento Ceph com rede Ethernet)	Mínimo de 6 servidores para um mínimo total de 1728TB de armazenamento em disco
4.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
4.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
4.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 25GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
4.4	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
4.5	Fornecimento e instalação de cabos de energia. Considerar as caixas de expansão de discos caso existam.	2x por servidor 2x por caixa de expansão
5	Servidores tipo H (Serviços gerais com rede Ethernet)	5x servidores
5.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
5.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
5.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 25GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
5.4	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
5.5	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
6	Servidores tipo L (Lustre metadados com rede Infiniband)	2x servidores
6.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
6.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
6.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede Ethernet TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	1x por servidor
6.4	Fornecimento e instalação de cabos de rede Infiniband HDR200 entre cada servidor e o switch Infiniband HDR200	1x por servidor
6.5	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
6.6	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
7	Peças de substituição	-

7.1	Disco SATA3 igual ao fornecido para os servidores do tipo B.	1
7.2	SSD ou NVME igual ao fornecido para os servidores do tipo B.	1
7.3	SSD igual ao fornecido para os servidores do tipo H.	1
7.4	Disco de armazenamento de dados SATA3 igual aos fornecidos para os servidores tipo F.	1
7.5	Discos de armazenamento de dados SATA3 iguais aos fornecidos para os servidores tipo G.	2
8	Switches de rede do tipo A (Ethernet 48x 25GbE + uplinks 100GbE)	2x switches
8.1	Instalação física do switch	1x por switch
8.2	Configuração mínima do switch e da rede	1x por switch
8.3	Fornecimento e instalação de cabos de energia	1x por switch
8.4	Cabos 100GbE com um comprimento para assegurar a interligação entre os switch Ethernet tipo A instalados em bastidores diferentes	2x cordões
8.5	Cabo 25GbE com um comprimento para assegurar a interligação entre os switch Ethernet tipo A instalados em bastidores diferentes	1x cordão
8.6	Óticas 10Gbase-LR para os switch Ethernet do tipo A	2x óticas
8.7	Cordões óticos de 30m para interligar os switches Ethernet tipo A em 10Gbase-LR com outros equipamentos para ligação WAN	2x cordões
9	Switch de rede do tipo B (Switch Infiniband HDR 200Gbps)	1x switch
9.1	Instalação física do switch	1x por switch
9.2	Configuração mínima de rede se aplicável	1x por switch
9.3	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	1x por switch

Lote 3 mapa de quantidades

Item	Descrição	Quantidade
1	Armazenamento robótico tipo T (Tape library) LTO8 ou LTO9 A tecnologia LTO9 será valorizada no critério de adjudicação.	1 a 4 “tape libraries” com capacidade potencial mínima de 8400TB na soma da capacidade dos slots quando preenchidos com cartridges suportadas pelos

		drives fornecidos
1.1	Drives LTO8 ou LTO9 para as “tape libraries” quantidades mínimas	Mínimo de 3 caso seja uma única tape library, ou mínimo de 2 por tape library caso seja fornecida mais do que uma.
1.2	Drives LTO8 ou LTO9 para as “tape libraries”, unidades extra para além do mínimo. Os drives LTO extra serão valorizados no critério de adjudicação	Zero ou mais
1.3	Cartridges com respetivas etiquetas Cartridges tipo LTO8 caso os drives sejam LTO8 ou tipo LTO9 caso os drives suportem LTO9. O fornecimento de cartridges acima do mínimo será valorizado no critério de adjudicação.	Capacidade mínima nativa de 700 TB na soma da capacidade nativa das cartridges
1.4	Labels para as cartridges LTO	1x por cartridge
1.5	Bastidores e PDUs se forem necessários para a instalação das “tape libraries” e seus módulos.	De acordo com as necessidades podem ser instalados até dois bastidores
2	Servidores tipo S Servidores de armazenamento para suporte à Tape Library	Mínimo de 2 servidores para um mínimo total de 480TB de armazenamento em disco
2.1	Instalação física do servidor.	1x por servidor
2.2	Instalação do sistema operativo e configuração da rede e da gestão remota.	1x por servidor
2.3	Fornecimento e instalação de cabos de rede de 25GbE TwinAX entre cada servidor e o switch de rede.	2x por servidor
2.4	Fornecimento e instalação de cabo de rede de gestão.	1x por servidor
2.5	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por servidor
3	Switches de rede do tipo A (Ethernet 48x 25GbE + uplinks 100GbE)	1
3.1	Instalação física do switch	1x por switch
3.2	Configuração mínima do switch da rede	1x por switch
3.3	Fornecimento e instalação de cabos de energia.	2x por switch
3.4	Óticas 10Gbase-LR para os switch rede do tipo A	1
4	Cordões fibre channel para interligação das tape libraries e seus drives aos servidores	Todos os que forem necessários
5	Switch fibre channel para interligação das tape libraries e seus drives a todos os servidores	Se for necessário para ligar todos os elementos



O conselho diretivo da INCD:

Cofinanciado por:

