

Contrato

Aquisição de Projeto de centro de dados para Ciência e Tecnologia

(Regime especial, Lei n.º 30/2021, de 21 de maio)

Pela **Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.**

Francisco Santos

Digitally signed by Francisco
Santos
Date: 2024.06.01 19:20:31 +01'00'

Pela **Vitor Hugo - Coordenação e Gestão de Projectos, SA.,**

VITOR
HUGO LEAL
GOMES

Assinado de forma
digital por VITOR
HUGO LEAL GOMES
Dados: 2024.05.23
10:22:30 +01'00'

Entre:

A **Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.**, adiante designada por FCT, I.P. com sede na Av. D. Carlos I, nº 126, 1249-074 Lisboa, com o número de identificação de pessoa coletiva 503 904 040, representada pelo Professor Francisco Santos, na qualidade de Vice-Presidente do Conselho Diretivo da FCT, I.P., ao abrigo do mandato que lhe foi conferido pela Deliberação n.º DEL/13/CD/2022;

e

A **Vitor Hugo - Coordenação e Gestão de Projectos, SA.**, com sede na Rua de Júlio Dinis, 242-Piso 2 – sala 205 – 4050-318 Porto, com o capital social de 6.000.000,00 €, matriculada na Conservatória do Registo Comercial do Porto, com o número de identificação de pessoa coletiva 503 040 630, adiante designada por adjudicatário, neste ato representada por Vitor Hugo Leal Gomes, titular do Cartão do Cidadão nº [REDACTED] válido até [REDACTED] na qualidade de Presidente do Conselho de Administração, com poderes bastantes para vincular a outorgante neste ato, foi acordado e reciprocamente aceite o presente Contrato, na sequência do ato de adjudicação e aprovação da minuta do presente contrato, em 17 de maio de 2024, que se rege pelas cláusulas seguintes.

Para o ano de 2024, a despesa está assegurada pelo compromisso n.º 920240000168 datado de 12 de março de 2024.

ARTIGO 1.º

OBJECTO

1. O presente Contrato compreende os termos e condições para Aquisição de Projeto de centro de dados para Ciência e Tecnologia
2. O Contrato a celebrar integra, para além do clausulado contratual:
 - a) os esclarecimentos e retificações relativos ao caderno de encargos que sejam emitidos ao abrigo do artigo 50º do Código dos Contratos Públicos;
 - b) o caderno de encargos;
 - c) a proposta adjudicada;
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.

ARTIGO 2.º

OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO

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

ARTIGO 4.º

PRAZOS

1. 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, da proposta do adjudicatário ou de outros documentos referidos no nº 2 do artigo 1º.

2. O prazo máximo para realizar as prestações de serviços previstas no presente Contrato, com exceção da entrega do projeto, é de 180 dias

ARTIGO 5.º

ENTREGA

1. O serviço objeto de adjudicação considera-se entregue após a respetiva aceitação por parte da FCT, I.P., a qual será comunicada por escrito ao adjudicatário.
2. Se a FCT, I.P. constatar que o serviço não cumpre os requisitos técnicos constantes do presente Contrato, disso dará conhecimento ao adjudicatário, abrindo-se um prazo de 7 (sete) dias corridos para que este desenvolva as diligências necessárias a que aqueles requisitos sejam cumpridos.
3. Se mesmo após realização das diligências referidas no ponto anterior, persistir a desadequação aos requisitos técnicos exigidos, a FCT, I.P. poderá conceder novo prazo de 7 (sete) dias para que o adjudicatário desenvolva as diligências necessárias para que aqueles requisitos sejam cumpridos ou, em alternativa, considerar incumprida as obrigações do presente Contrato e rescindir o mesmo.

ARTIGO 6.º

OBRIGAÇÃO DE PRESTAÇÃO DE INFORMAÇÃO

O adjudicatário obriga-se a prestar à FCT, I.P., 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 7.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 8.º

PREÇO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

1. O preço base da aquisição a que se refere o presente contrato, entendido como o preço máximo que a FCT, I.P. se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto é de 150.000,00 € (cento e cinquenta mil euros).
2. Pela aquisição do serviço objeto da presente aquisição, a FCT, I.P. pagará ao adjudicatário o valor indicado no item “Preço” da proposta, acrescida 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
 - a) De 20% do valor indicado no item “Preço” da proposta, no início do contrato
 - b) De 60% do valor indicado no item “Preço” da proposta, após entrega do projeto de execução
 - c) De 20% do valor indicado no item “Preço” da proposta, após realização de todas as prestações de serviços indicadas no presente contrato, nomeadamente processos de licenciamento
4. Pela aquisição do serviço objeto da presente aquisição, a FCT, I.P. poderá ainda pagar ao adjudicatário o valor indicado no item “Preço_adaptação” da proposta, acrescida de IVA à taxa legal em vigor nos termos do número seguinte.
5. A quantia prevista no número anterior, caso a FCT entenda solicitar adaptação do projeto realizado a uma nova localização, deve ser satisfeita através do pagamento da totalidade do valor indicado no item “Preço_adaptação” após entrega do projeto adaptado à nova localização
6. As faturas a emitir pelo adjudicatário assumem a forma de fatura eletrónica, com os requisitos legais, nomeadamente os resultantes do artigo 299º-B do CCP.
7. A fatura referida no número anterior será paga no prazo máximo de trinta dias a contar da sua receção.

8. A entidade adjudicante utiliza a solução EDI e faturação eletrónica ilink (acessível em <https://www.ilink.pt>), de registo gratuito, devendo todas as faturas emitidas pelo adjudicatário no âmbito do presente contrato ser enviadas por esta via¹.
9. Caso a adjudicação recaia sobre proposta apresentada por concorrente com situação contributiva ou tributária não regularizada, nos termos do nº 2 do artigo 13º da lei 30/2021, de 21 de maio, a FCT, I.P. retém a totalidade do montante em dívida e procede ao seu depósito à ordem da Segurança Social ou da Administração Tributária e Aduaneira, consoante o caso na proporção dos respetivos créditos.

ARTIGO 9.º

VIGÊNCIA DO CONTRATO

1. O contrato inicia a sua vigência na data da respetiva assinatura.
2. O contrato cessa vigência até estarem cumpridas todas as obrigações que dele resultam para as partes.
3. O artigo 7º cessa vigência na data em que cesse o prazo nele previsto.

ARTIGO 10.º

RESPONSABILIDADE DO ADJUDICATÁRIO

1. O adjudicatário responde pelos danos que causar à FCT, I.P. 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 FCT, I.P. 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 FCT, I.P. pela execução deficiente do Contrato.

¹ Para qualquer questão de carregamento de faturas ou ligação/integração de sistema e de faturação deve ser contactada a iLink através do email apoio@ilink.pt ou pelo telefone 707 451 451.

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 11.º

CLÁUSULA PENAL

Pelo incumprimento, sob a forma de mora, de obrigações emergentes do contrato, a FCT, I.P. pode, sem prejuízo do n.º 4 do artigo anterior, exigir do adjudicatário o pagamento de uma pena pecuniária nos seguintes termos:

- Até 100€ por cada dia de atraso na entrega do projeto de execução
- Até 150€ por cada dia de atraso na realização das restantes prestações de serviços previstas no presente contrato.

ARTIGO 12.º

RESCISÃO

1. A FCT, I.P. 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 FCT, I.P.;
 - 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 FCT, I.P. de ser ressarcida da totalidade dos danos que lhe hajam sido causados pela conduta do adjudicatário que haja fundamentado a rescisão.

ARTIGO 13.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 14.º

LEI APLICÁVEL

O contrato rege-se pela lei portuguesa.

ARTIGO 15.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 FCT, I.P..
2. O adjudicatário obriga-se a ter em conta as orientações que lhe forem transmitidas por escrito pela FCT, I.P., na medida em que as mesmas não colidam com as regras aplicáveis à execução do Contrato.

ARTIGO 16.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 FCT, I.P.:

Nome do representante: [REDACTED]

Endereço postal: Av. do Brasil, 101 1700-066 Lisboa

Endereço eletrónico: [REDACTED]

b) Pelo adjudicatário:

Nome do representante: Vitor Hugo Leal Gomes

Endereço postal: Rua de Júlio Dinis, 242-Piso 2 – sala 205 – 4050-318 Porto

Endereço eletrónico: [REDACTED]

ARTIGO 17.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 [REDACTED]

ARTIGO 18.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 19.º

TRABALHADORES AFETOS À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O adjudicatário deve assegurar os trabalhadores afetos à prestação do serviço cumprem, na parte aplicável, o disposto no artigo 419º-A do Código dos Contratos Públicos.

ANEXO I

ANEXO TÉCNICO

(fornecido em ficheiro separadamente)

Índice

1	Serviços pretendidos.....	2
2	Faseamento.....	3
3	Local a intervencionar.....	3
4	Objetivos e informações gerais.....	4
5	Zonas a prever e suas características de base	4
6	Adesão a normas de datacenters e princípios de desenho gerais.....	4
7	Arquitetura, organização do espaço e requisitos gerais.....	5
8	Rede elétrica	6
9	Instalações mecânicas.....	9
10	Telecomunicações, rede estruturada e bastidores.....	14
11	Deteção / supressão de fogo	15
12	Monitorização e controlo.....	15
13	Outros requisitos.....	16
14	Comissionamento / arranque, documentação	18
15	Dimensionamentos iniciais	18
16	Metodologias e qualificação da equipa	18
17	Contexto do projeto.....	19
17.1	FCT-FCCN.....	19
17.2	Supercomputador Deucalion	19
17.3	Factory of the Future: Smart Manufacturing.....	19
18	Referências.....	20
19	Estudos iniciais	20
19.1	Estudo 1: Ocupação do terreno	20
19.2	Estudo 2: Exemplo de distribuição de áreas	22
19.3	Estudo 3: Exemplo de distribuição de áreas	23
19.4	Estudo 4: Possível Posto seccionamento	24

1 Serviços pretendidos

- a) Elaboração de projeto de arquitetura e especialidades, incluindo estudo prévio, projeto de execução, bem como licenciamentos¹, incluindo
 - a. Medições, mapa de quantidades e estimativa orçamental
 - b. Estimativa de prazo de execução da obra
 - c. Desenhos detalhados dos traçados de todas as redes
 - d. Desenhos para a compreensão do projeto, como plantas, alçados e cortes, com vista a concurso público de empreitada e processos de licenciamento
 - e. Desenhos simplificados incluindo 3D para apresentação a decisores da FCT e U. Minho e com vista a virem a integrar peças de comunicação externa do projeto
 - f. Todos os demais elementos necessários para realização de concurso público de empreitada e processos de licenciamento (edifício e redes – energia, água, esgotos, etc.)
- b) Gestão e coordenação de projeto proporcionando um contacto único para a FCT
- c) Realização de levantamento topográfico no local de implantação, incluindo futuro acesso viaturas ao centro de dados. O levantamento será para informação do projeto e para entrega à FCT
- d) Impressão em papel de coleções dos projetos conforme necessárias. Para a projeto de execução prever 3 coleções. Para além das impressões, os resultados das várias fases do projeto devem ser entregues em CD com todos os ficheiros compatíveis com aplicações tipo *PC-office* e também com Autocad ou software similar
- e) Prever todas as especialidades necessárias para satisfazer os requisitos da intervenção em vista, nomeadamente:
 - a. Arquitetura, estabilidade e também:
 - i. Arte a instalar na fachada do edifício, em estreita colaboração com a equipa de Marketing, Comunicação e Imagem da FCT, por exemplo, pintura ou tela de esticar resistente à intempérie, com motivos alusivos ao objeto em questão: a Rede Nacional de Computação / Centro Nacional de Computação Avançada, da Rede Ciência Tecnologia e Sociedade, etc.)
 - ii. Placa de logotipos de financiadores a instalar à entrada do edifício
 - b. Via de acesso a viaturas e arranjos exteriores
 - c. Águas e esgotos e também:
 - i. Eventual extensão do sistema de “bocas de incêndio” ou similar presente no campus da UMinho
 - ii. Instalação de gás
 - d. Instalações elétricas, em média e baixa tensão, incluindo gerador de emergência e também:
 - i. Telecomunicações e rede estruturada
 - ii. Detecção e supressão de fogo, com repetição de alarmes para a segurança do campus da UM
 - iii. Video-porteiro em rede IP e sistema áudio PA para apoio remoto de intervenções nas salas de informática
 - iv. Segurança – controlo de acessos, detecção intrusão, CCTV
 - v. GTC – Gestão técnica centralizada
 - vi. Caso aplicável licenciamento de gerador de emergência com vista a pode usar diesel livre de biodiesel
 - e. Instalações mecânicas, incluindo AVAC e também:
 - i. Manual de procedimentos de manobras da rede de tubagem de refrigeração para substituição ou reparação elementos da mesma
 - f. Estudo e projeto de acondicionamento acústico no que diz respeito à contenção de ruído, principalmente das unidades exteriores mecânicas
 - g. Plano de emergência com afixação de quadros sobre saídas de emergência
 - h. Plano de sinalética variada, como “Acesso reservado”, “Perigo de eletrocussão”, “Acesso reservado a pessoal autorizado”, etc.

¹ Guimarães

- f) Realização de projeto de loteamento do terreno englobante da sub-parte que se pretende usar para o centro de dados, incluindo acessos, infraestruturas e volumetrias de edifícios a construir para o projeto *Factory of the Future: Smart Manufacturing*
- g) Aconselhamento da FCT quanto a alternativas de construção, bem como os preços estimados envolvidos
- h) Elaboração e submissão de pedidos aos operadores públicos: licenciamento, águas, esgotos, eletricidade (exceto taxas)
- i) Assistência ao projeto, nomeadamente pedidos esclarecimentos em contratação de empreitada e depois execução do projeto

2 Faseamento

Para compreensão das necessidades de elaboração do projeto e processos de licenciamento, informa-se da previsão de faseamento:

- a) Execução do projeto de execução, via concurso público de empreitada, como uma obra da U. Minho, com utilização das redes de infraestrutura da UM, incluindo eletricidade de obra.
- b) Pedido de ponto de ligação em média tensão à rede pública, que deve ser realizado assim que for possível reunir os elementos necessários
- c) Licenciamento junto de operadores públicos, com eventual alteração de ligação das redes, passando a ligar às redes públicas², quando, anteriormente, a ligação poderia ser às redes da U. Minho. O projeto precisa de prever portanto a alteração dessas ligações

Para além deste faseamento geral, o projeto de execução, deve prever uma 1ª fase de construção a definir em sede elaboração de projeto, considerando que, no início da exploração do centro de dados, algumas áreas e infraestruturas serão reservadas para crescimento futuro. Um centro de dados tem um tempo de vida útil aproximado de 20 anos ou mais, e, durante esse tempo, vai-se infraestruturando gradualmente áreas, bem como redes de energia, refrigeração e outras. O projeto é para o cenário final, mas deve ter uma versão reduzida para levar a concurso de empreitada em 2024. O dimensionamento da 1ª fase, ou seja, a quantidade de área infraestruturada e quantidade que fica de reserva para o futuro, será definido em sede elaboração de projeto.

3 Local a intervir

- a) Universidade do Minho, campus de Azurém
- b) Mostrado na imagem a seguir nas coordenadas seguintes:
 - 41°27'13.5"N 8°17'15.5"W
 - 41.453758, -8.287627

² Considerado a urgência de execução deste projeto PRR prevê-se que possa avançar primeiramente com um projeto interno do campus da U. Minho e mais tarde separar da U. Minho



O projeto de loteamento do terreno referido no aliena (f) do ponto 1 do presente anexo técnico será sobre o terreno mostrado na imagem acima, onde apenas uma parte será destinado ao centro de dados.

4 Objetivos e informações gerais

- a) O centro de dados destina-se a alojar
 - a. equipamentos informáticos do setor da ciência, tecnologia e inovação, incluindo sistemas informáticos da Universidade do Minho, incluindo também Super-computadores europeus e/ou nacionais
 - b. equipamentos de telecomunicações e suporte da RCTS – Rede Académica Nacional - que interliga instituições de ensino superior
- b) Não se prevê que tenha postos de trabalho permanentes apenas visitas de técnicos qualificados, exceto, eventualmente, um posto para segurança noturno e/ou portaria

5 Zonas a prever e suas características de base

- a) Salas de alojamento de bastidores informáticos contendo servidores: aproximadamente 500m² de área, crescendo à medida das necessidades operacionais e disponibilidades financeiras
- b) Armazém: entre 75 a 100m²
- c) Cais para descarga/ carga de paletes transportadas em camião. Cada palete tem aproximadamente 2,5 m de altura, sendo *top heavy*
- d) Área de trabalho (*staging*) e multi-usos, para desembalar equipamentos e prepará-los para entrar na sala de bastidores informáticos. Aproximadamente 50m²
- e) Sala refrigerada, redundantemente, de quadros, UPS e baterias
- f) *hall* de entrada, com porta interior de acesso ao resto do edifício
- g) Instalações sanitárias
- h) Espaço exterior, para Posto seccionamento, Posto Transformação (PT), chillers, dry-collers, etc

6 Adesão a normas de datacenters e princípios de desenho gerais

Sem prejuízo de eventuais normas obrigatórias de construção, o projeto não existe o requisito de aderir a normas específicas sobre centros de dados ou segurança, exceto os que decorrem da análise exposta nos capítulos seguintes.

Contudo os seguintes princípios de desenho gerais devem ser observados:

- Capacidade de realização de manutenção na infraestrutura sem parar totalmente o serviço do datacenter
 - Alguns exemplo práticos:
 - Tubagem de água refrigerada:

- Usar anéis em vez de coletores simples nos troços críticos
 - Poder isolar e substituir válvulas de corte de circulação de água nos troços críticos
- Rede de distribuição de energia
 - Poder realizar manutenção de quadros elétricos, recorrendo a ramal alternativo, considerando que os sistemas informáticos são bi-alimentados, redundantemente
- Flexibilidade e crescimento faseado.
 - Alguns exemplo práticos:
 - Zona de servidores: começar com 200m² deixando de reserva, por construir ou em toscos, a restante área prevista
 - Rede elétrica, Transformadores: começar com 2x 1,6MVA e adicionar transformadores durante o tempo de vida previsto do datacenter (~20 anos)
- Reserva de espaço. Geralmente o espaço de reserva livre é um recurso fundamental para cumprir com os requisitos enunciados atrás, o que tem expressão a vários níveis: reserva de áreas, reservas nos quadros elétricos, etc.

Nos capítulos seguintes selecionam-se algumas orientações de normas como TIA-942 ou Uptime Institute, juntamente com requisitos próprios.

7 Arquitetura, organização do espaço e requisitos gerais

- a) Pretende-se uma instalação predominantemente do tipo industrial. A UM deve ser consultada quanto à integração harmoniosa do edifício a construir no campus da UM
- b) Deve ser possível descarregar de camião, bastidores informáticos com 1.300Kg de peso total e rolar os mesmos em porta paletes até à sala de servidores, passando pelo armazém, sala de staging, etc.
 - Todos os vãos nesse trajeto devem ter 2,6m de altura mínima³
 - Todas as portas nesses vãos devem ser de duas folhas, de largura generosa
 - Deve prever-se um cais ou plataforma elevatória ou ainda a utilização de empilhador elétricos para facilitar a descarga de camião, indo o porta-paletes dentro do camião
- c) Pressão no pavimento imposto pelos bastidores carregados: 1.300 KG em 1,2m x 0,6m, ou seja, ~1.800 Kg/m², normalmente distribuídos em 4 pontos: 2 rodas e 2 pés ajustáveis em altura
- d) A cobertura do edifício deve ser quase plana e com acesso facilitado para instalação de antenas e tomadas de ar para eventuais sistemas de freecooling que possam vir a ser instalados
 - NOTA: há histórico praticamente todos os anos de eventos tipo “tromba de água”, pelo que se deve prever sobredimensionamento para águas pluviais
- e) Quanto ao local de chillers será analisado em sede de projeto qual será. Se possível instalar ao nível térreo. Senão poderão ficar na cobertura do edifício
- f) Deve ser possível entrar no recinto com camião tipo “TIR”, semi-reboque, porta contentores para cargas e descargas
- a) O edifício deve estar protegido contra ações humanas como tentativas de intrusão com meios simples manuais. Evitar janelas de grande dimensão que são pontos de maior vulnerabilidade
- b) Deve existir um hall de entrada tal que a segunda porta só abra quando fechar a porta para o exterior
 - Prever bezouro e luz avisadora se a porta de rua estiver aberta mais de 60 segundos
- c) Prever vedação em torno de toda a instalação, ou alternativamente, vedações em torno de pontos exteriores, como chillers ou outros
- d) Prever CCTV e video-porteiro pelo menos nas entradas do edifício ou portões
- e) Deve ser instalado um sistema de
 - deteção de intrusão em todas as entradas
 - controlo de acessos eletrónico em todas as entradas com cartão + PIN.
- f) Deve existir um piso técnico para distribuição de infraestruturas como tubagens de água refrigerada ou outras

³ Um bastidor de 45 RU tem ~213cm, mais paleta por baixo

- NOTA: Não precisa ser enterrado. Alternativas a analisar em sede de elaboração de projeto
- g) Acima de cada bastidor deve existir pelo menos 2 metros livres para instalação a alturas distintas:
 - Esteira de dados
 - Esteira de energia
 - Aspiração de ar para unidades VESDAS
 - Supressão de fogo
 - Iluminação
 - Outras utilizações – eventual tubagens para sistema de free-cooling
- h) Tipo de edifício. A definir em sede de elaboração de projeto, mediante propostas do gabinete de projeto selecionado. Deve ser de construção rápida, por exemplo superfícies exteriores em pré-fabricados a placas de betão e interiores de pré-fabricados em painel sandwich. O próprio edifício pode ir crescendo durante o tempo de vida estimado do centro de dados. Outras soluções a analisar e definir. Com cobertura quase plana visitável que possa ser usada para instalar antenas, unidades de tratamento de ar, como por exemplo tomadas de ar, filtros, etc.

8 Rede elétrica

- a) Deve ter posto de seccionamento e de transformação próprio
- b) Prever a alimentação em média tensão, desde o novo posto de seccionamento, à rede elétrica de uma sala técnica existente de alojamento do supercomputador Deucalion. O Desenho seguinte ilustra a posição relativa das duas instalações, onde A= Zona a intervencionar e B=zona de alojamento do supercomputador Deucalion:

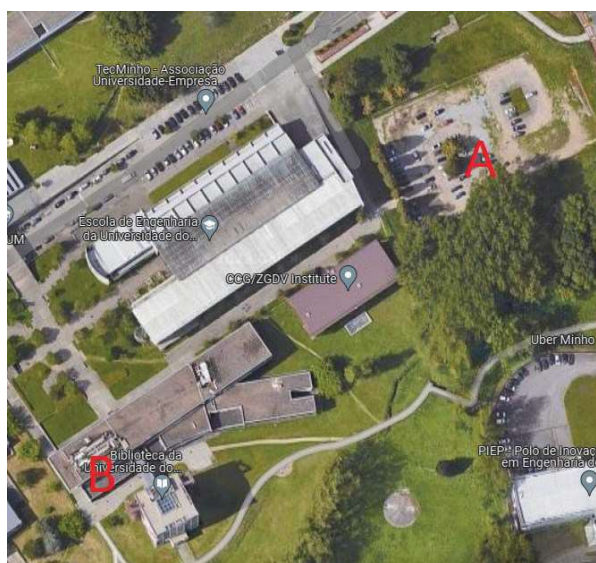


Figura 1- sala técnica do Deucalion

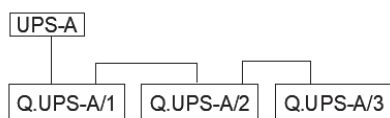
O cabo de média tensão nesse trajeto pode ser a enterrar, não entubado, embora uma decisão final será tomada em sede de elaboração de projeto.

Junto ao ponto B, no exterior, possivelmente junto a chillers existentes não representados na fotografia aérea, deverá ser instalado um PT para transformador de 1,6MVA, a prever no âmbito do presente projeto. Para o ponto B prever instalações de média tensão, baixa tensão (QGBT similar ao existente), transformador, eletrodo de Terra se necessário, etc.

O ponto B deverá também ter espaço para receber energia de painéis solares a construir em projeto autónomo,

- c) Prever também um posto de seccionamento com vista a fazer-se um contrato de energia autónomo
 - Incluir submissão de processo de pedido a operador público (exceto taxas aplicáveis)
 - NOTA: Futuramente o supercomputador Deucalion deve ser alimentado via esse novo posto de seccionamento / contrato de energia
- d) Prever alimentação elétrica de obra, conforme condições a analisar em sede de projeto com a U. Minho

- e) Devem ser instalados sistemas de *Transient Voltage Surge Suppression* , ou seja, descarregadores de sobre-tensões nos pontos críticos
- f) Instalar bancos de correção de fator de potência
- g) Deve existir energia socorrida por gerador local, com autonomia de 24 horas e adaptado às cargas previstas – UPS, motores, etc.
 - Com sistema de monitorização de nível de combustível.
 - Com sistema de limpeza contra microrganismos no diesel
 - Com inversor manual⁴ para que possa ser instalado gerador de campanha no caso de ser necessária uma reparação demorada do gerador regular ou para standby do gerador regular, por exemplo, no caso de uma intervenção demorada no posto de transformação
 - Com bornes para ligação de cargas de teste, para ensaios do gerador
- h) Serão usadas UPS do tipo dupla-conversão-online a baterias - valve-regulated lead-acid (VRLA), - para cargas críticas
 - Com atraso “0” entre entrada e saída
 - Autonomia aproximada de 10 minutos
 - Com bypass estático e de manobra
 - Com bypass externo independente da UPS (não sincronizado)
 - A sala de baterias deve ser bem ventilada e refrigerada a ~25°C
- i) Todos os circuitos a bastidores informáticos devem ter uma contagem de energia, kw.h, associada ao disjuntor no quadro elétrico, que pode ser modbus ou de impulsos. A selecionar melhor opção em projeto de acordo com preço e outros fatores
 - Deve ser prevista cablagem para todas essas contagens até ao repartidor de cablagem da sala
- j) Deve haver contagens de energia gerais e também para o AVAC
- k) Deve ser instalado um sistema de monitorização da rede elétrica nos troços mais gerais com informação:
 - Totalizador de energia em kw.h
 - Histórico de falhas de energias da rede, bem como cavas e picos de tensão, etc.
 - Potencias, correntes, fator de potência, correntes de fuga, etc.
 - Análise de Distorção harmónica – tensão e corrente
- l) Cada bastidor informático receberá pelo menos dois circuitos de 32 Amperes monofásicos ou trifásicos: um do ramal A e outro do ramal B
- m) Os quadros a jusante da UPS, portanto de distribuição de circuitos aos bastidores da informática, devem poder ser interligados e ser de configuração flexível, tanto quanto possível. Ou seja numa fase inicial pode instalar-se um quadro por UPS e mais tarde adicionar outro quadro. A figura seguinte exemplifica para 3 quadros ligado em topologia “daisy chain”



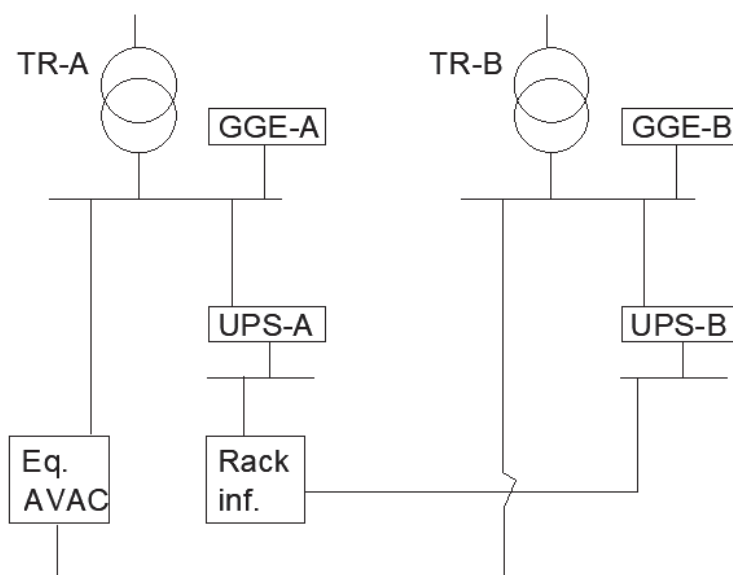
- n) Deve existir um sistema de corte geral - *Emergency Power Off* (EPO) - por exemplo constituído por uma série de botoneiras de emergência, extensível no futuro e ao qual se possa fazer manutenção e testes
 - Sendo legalmente viável, prever bypass de manutenção precisamente para se poder adicionar elementos e fazer ensaios
- o) Resistência de Terra: < 5 ohms
 - Nota: *No portion of the grounding systems should exceed 5 ohms to true earth ground as measured by the four-point fall-of-potential method*
- p) Analisar necessidade de para-raios considerando as condições circundantes
- q) Todas as massas metálicas, incluindo bastidores informáticos, devem estar solidamente ligados a uma malha de terra. Algumas orientações específicas para centros de dados referem, para as salas de servidores, uma quadricula de 0,6 até 3m para malha de terra, que pode ser em cobre nú com 13,30mm² de secção.

⁴ Um seletor “OFF”, “fonte 1” ou “fonte 2”

Preliminarmente fixa-se em 1,2m a quadricula dessa malha que deve ligar-se com o resto da rede de terras do edifício em vários pontos. Esta malha deve cobrir toda a área de bastidores. Os ligadores de terra os bastidores vão ligar-se a essa malha de terra.

- Nas esteiras também deve correr um condutor de terra do mesmo tipo. Alguns bastidores podem ligar-se a esse condutor
- r) Os Transformadores, preferencialmente, devem ser secos por razões de menor manutenção
- s) Preconiza-se que o complexo de salas de informática / salas técnicas seja uma instalação especial com acesso reservado a pessoal qualificado. Quanto a proteções diferenciais devem ser instaladas sempre que possível o mais junto possível aos aparelhos de utilização evitando colocá-las nos troços mais gerais. Pois as fontes comutadas do sistemas informáticos e os seus filtros ligados ao condutor de terra, acumulam fugas que são detetáveis nos troços mais gerais das redes elétricas. As proteções expostas a cargas informáticas devem ser super-imunizadas
- t) Geralmente os condutores elétricos devem ser sobre-dimensionados face às características das cargas previstas, para evitar sobre-aquecimentos ou eventos catastróficos. A analisar em sede de projeto um equilíbrio racional de segurança versus economia de solução.
- u) Prever espaço para futuramente se poder injetar energia de painéis solares, por exemplo, espaço para armários junto ao QGBT.

Exemplo de esquema topológico de princípio, desejável, simplificado:



Legenda:

- TR-A/B= transformadores de média tensão alimentados pela rede pública
- GGE-A/B= Grupo gerador de emergência⁵
- UPS-A/B= Unidade de alimentação elétrica ininterrupta
- Rack inf= Rack contendo servidores informáticos. Notar que cada equipamento informático dispõem de um inversor automático, que garante a redundância de alimentação elétrica
- Eq. AVAC= Equipamento critico de AVAC, como chiller, bomba de circulação, unidade de tratamento de ar, etc.. Devem ser instalados inversores automático junto a cada equipamento critico. Não deve haver um

⁵ Neste projeto não se considera que o grupo eletrogéneo é a fonte primária de energia como preconizado nas normas “uptime institute”

único quadro de AVAC com inversor geral, pois isso constituiria um ponto singular de falha, embora possam existir 2 quadros de AVAC, se isso for necessário, p. ex., para contabilização do consumo total do AVAC⁶

Eventuais compromissos e faseamentos face ao ideal expostos acima:

- Instalar apenas um GGE
 - Quanto a configuração será a analisar em sede de projeto, por exemplo, poderá alimentar os 2 ramais ou apenas 1 ramal de cada vez
- Instalar apenas uma UPS, ficando um dos ramais em bypass de UPS até se instalar uma 2ª UPS
- Instalar apenas um transformador. Nesse caso o único transformador instalado alimentaria o ramal A e B via interbarras dos 2 QGBTs. Quando fosse instalado o 2º transformador, poder-se-ia desistir dessa configuração por razões relacionadas com correntes de curto-circuito mais elevadas
 - NOTA: durante a manutenção do único transformador seria o gerador a assegurar o serviço

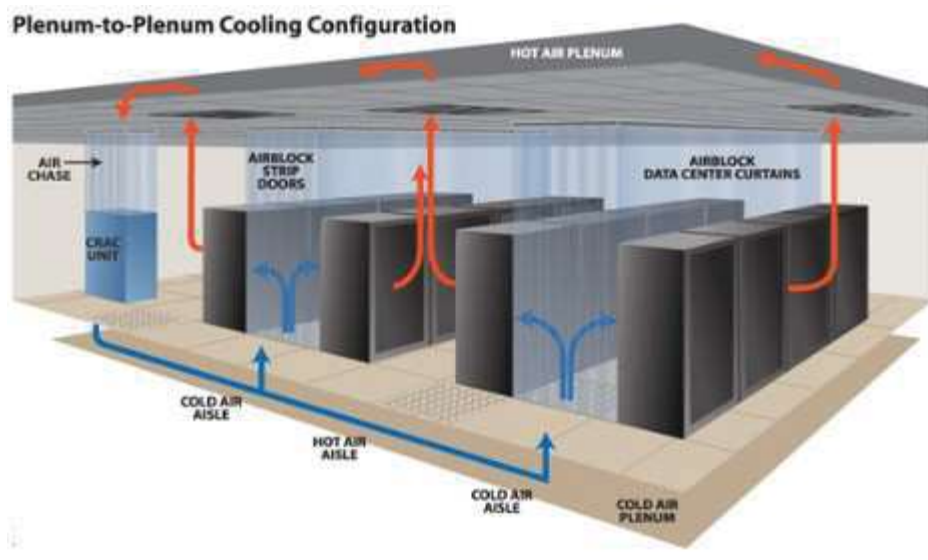
9 Instalações mecânicas

- a) Parâmetros de funcionamento para os sistemas informáticos **gerais**:
 - a. Temperatura de entrada de ar dos sistemas informáticos: 20°C to 25°C
 - b. Humidade relativa: 40%to 55%
- b) Os supercomputadores terão os seus *setpoints* específicos e sub-sistemas de refrigeração, tipicamente com temperaturas mais elevadas
- c) Para a informática geral o centro de dados deve ser flexível. Seguem-se alguns exemplos⁷ de refrigeração dos sistemas informáticos que poderão vir a ser empregues durante o tempo de vida do centro de dados:

⁶ Embora isso se possa fazer de forma lógica por somas no sistema GTC

⁷ Em sede de projeto será decidido se vale a pena considerar a solução 1, mais tradicional mas menos eficiente

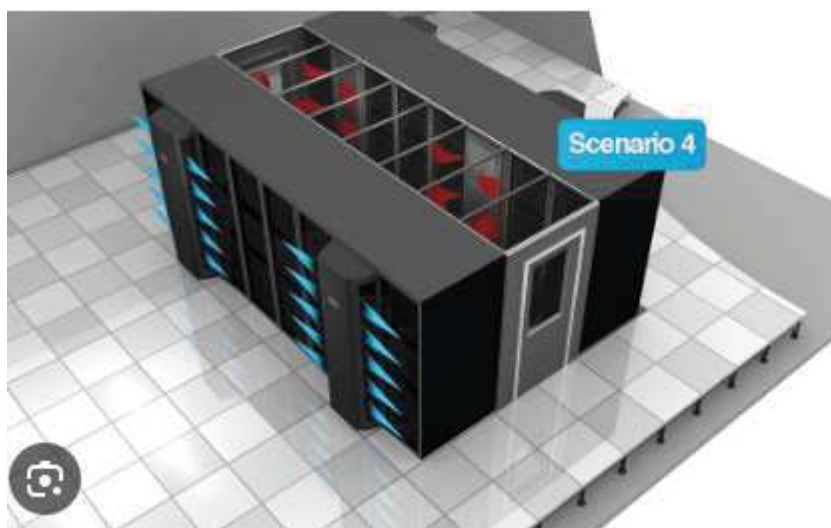
----- Solução 1: Bastidores de dissipação térmica média, solução tradicional, com recurso a unidades periféricas de insuflação de ar refrigerado em pavimento técnico.



(nota: o plenum superior pode ser dispensado)

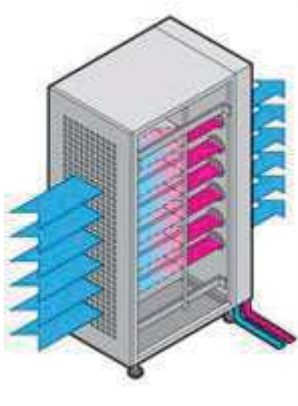
(nota-2: as unidades “CRAC UNIT” - unidades periféricas de insuflação de ar refrigerado - podem ser combinadas com sistemas de tomada de ar exterior para free-cooling, embora, se for previsto uma solução de dry-coolers da água refrigerada, pode não compensar em termos de custo e complexidade da solução)

----- Solução 2: Bastidores de dissipação térmica média-alta: recurso a contentorização de ar dos bastidores informáticos e unidades tipo in-row.



d) Para supercomputadores, por exemplo as seguintes:

----- Solução 3: Bastidores de dissipação térmica alta e muito-alta: portas arrefecidas



----- Solução 3/b: Bastidores de dissipação térmica alta e muito-alta: Arrefecimento a água diretamente aos servidores informáticos



Nesta solução um bastidor que podem ter até 20 servidores destes, terá que dispor de um sistema de coletores. A sala poderá, eventualmente, ter depois um permutador água/água

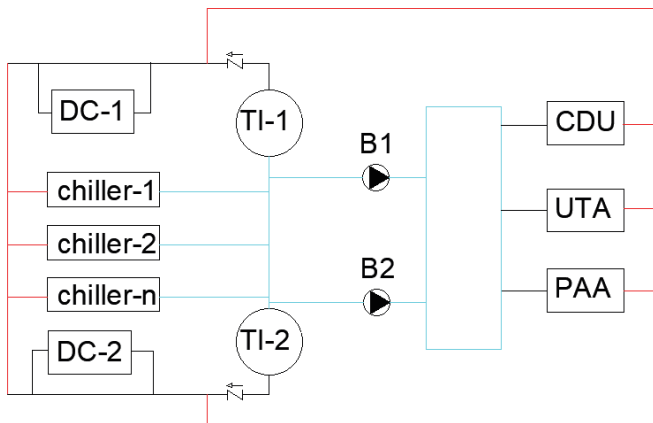
----- Solução 5: Bastidores de dissipação térmica extrema: servidores mergulhados em óleo, com transferência de calor óleo/água



- e) Deve ser instalado deteção de fugas de água, por exemplo nos ralos do pavimento ou noutros pontos estratégicos
- f) Os humidificadores devem ter uma alimentação de água normal da rede.
- g) Evitar a utilização de materiais combustíveis no cento de dados
- h) A tubagem da água refrigerada deve ter caminhos redundantes, ainda que possam ser de manobra manual e deve permitir substituir qualquer elemento principal da rede, por exemplo, substituir válvula avariada
 - a. NOTA: implica em muitos casos a utilização de esquemas de válvula-contra-válvula, para isolamento de trocos a fazer manutenção
 - b. NOTA-2: implica, por exemplo, que em alguns casos não se podem usar coletores simples, mas sim em anel
- i) Os sistemas ativos mecânicos são muitas vezes críticos para a estabilidade do serviço pelo que devem receber 2 cabos de alimentação elétricos e dispor de um inversor automático
- j) Deve ser instalada monitorização de consumo de água da rede do sistema de água refrigerada
- k) Os fluxos de ar refrigerado da sala de servidores devem ter baixa contagem de partículas que possam vir a acumular-se nos equipamentos.
- l) Por razões de maior risco para saúde pública e racionalização da manutenção não se considera à partida torres de arrefecimento com consumo água (evaporação), embora a FCT possa analisar todas as opções propostas em sede de elaboração de projeto. Por exemplo para a Solução 3/b referida atrás pode ser especialmente interessante nem sequer usar chillers fazendo a permutação de calor, com água quente, em

torres de arrefecimento exteriores. Não está previsto usar a Solução 3/b no curto prazo, mas a questão pode vir a colocar-se durante os anos do tempo de vida previsto do centro de dados.

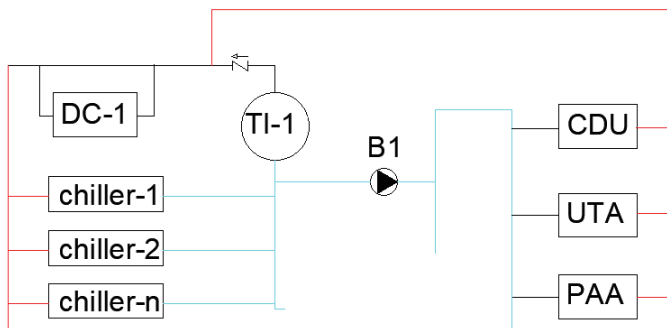
Exemplo de esquema topológico de princípio desejável, exemplificativo e simplificado:



Legenda:

- Lado da “produção”:
 - Chiller 1, 2, ...n= chillers a produzir água refrigerada para circuito primário / tanques de inércia. Com bomba interna de circulação de água
 - TI 1,2=tanques de inércia
 - B1,2= central de bombas 1 e 2 (nos meses par funciona a central B1 e nos meses impar a central B2)
 - DC 1 e 2= baterias de dry-coolers para usar em dias mais frios que justifiquem a poupança de energia
- Lado do consumo:
 - CDU= eventuais *chilled water distribution unit*: meros conjuntos de coletores que depois distribuem para várias unidades de refrigeração
 - UTA= Unidade de tratamento de ar = unidades de refrigeração de ar. Podem ser tipo inrows ou outras
 - PAA= Eventual permutador de calor água/ água se for pretendido uma temperatura de água diferente, por exemplo para supercomputadores. Também podem ser instalados no retorno de água aquecida

Notar que a topologia é propositadamente redundante. Na fase de exploração é mais provável que seja operado em configuração de anel aberto como no esquemático seguinte, alternando-se mensalmente de forma manual

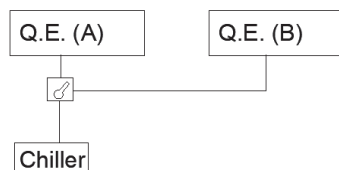


NOTA: este esquema será a validar e desenvolver em sede de projeto

Eventuais compromissos e faseamentos face ao ideal expostos acima:

- Instalar apenas “meios” anéis mas deixar reservas de espaço para completar os anéis mais tarde.

- Elementos críticos apenas com “single path” de alimentação elétrica, mas deixar reservas para virem a ser alimentados em “dual path” futuramente.
 - NOTA: um compromisso inicial é instalar uma bateria de inversores manuais junto aos 2 quadros elétricos de alimentação dos elementos críticos, como no desenho a seguir:



10 Telecomunicações, rede estruturada e bastidores

- Prever dois pontos de entrada no edifício de cabos exteriores
- Prever duas pequenas salas para bastidores de operadores de telecomunicações, com acesso direto da rua mas com acesso controlado aos restantes espaços⁸
- Prever caminhos de cabo aos pontos de presença dos operadores de telecomunicações mais próximos
- Prever caminho de cabo, a tubos com reservas e caixas de visita, desde o local a intervencionar e a atual sala de alojamento do Deucalion.
 - Prever instalação de 2 cabos de Fibra Ótica entre esses dois pontos, devidamente terminados em painéis *Optical Distribution Frame* (ODF) em bastidor
 - Um dos cabos para protocolo Infiniband e o outro para protocolo Ethernet
- Rede de tomadas RJ-45:
 - Para antenas wi-fi: a instalar em locais estratégicos das salas
 - Pelo menos uma tomada RJ-45 dupla em cada parede interior, exceto instalações sanitárias
- Prever
 - Sensivelmente a meio da sala de servidores, prever a instalação de um bastidor de 2 postes com esteiras verticais de largura generosa, para terminação das cablagens de vários tipos – passivos de rede. Especificações mais detalhadas a ser fornecidas em sede de projeto. Deve lá terminar
 - Rede de tomadas
 - Cabos de alarmes da infraestrutura de *data center*
 - Será constituído um corredor de bastidores deste tipo. Esse corredor deve ter um gradeamento de controlo de acesso, que podem ser painéis de rede de posar no chão, ligados entre si
 - Sensivelmente a meio da sala de servidores, prever a instalação de um bastidor de 4 postes, ventilado e totalmente chapeado para ativos de rede

Exemplo de bastidor de 2 postes para passivos:

Exemplo de bastidor de 4 postes para ativos:

⁸ Para que entidades terceiras possam ir instalar circuitos “de rua” com baixas necessidades de acompanhamento por parte da FCT



- g) Prever 10 bastidores de informática totalmente infraestruturados, com 45 RU de altura, 1,2m de profundidade. Cada bastidor deve ter duas alimentações elétricas e 10 cabos UTP de CAT-6 identificados e ligados ao repartidor de cablagem da sala

11 Detecção / supressão de fogo

- a) Prever as medidas obrigatórias como detetores e extintores
- b) Prever também um sistema de supressão automático, cuja atuação dever ser combinada com deteção VESDA e de varrimento a laser (beam detectors⁹), para evitar falsos alarmes quando avaria uma simples fonte de alimentação de um computador
 - a. Deve ter modo manual e automático bem como, se possível, acionamento remoto após decisão após inspeção do sistema CCTV
 - b. O agente de supressão deve ser compatível com equipamento informático
 - c. Analisar sistemas de água nebulizada que podem ser mais económicos
- c) Incluir monitorização de temperatura e fumo nos quadros elétricos

12 Monitorização e controlo

O GTC deve concentrar pelo menos o seguinte:

- a) Alarmes respeitantes aos órgãos críticos
 - a. Gerador
 - b. UPS
 - c. Unidades de refrigeração
 - d. Bombas de circulação de água
 - e. Ventiladores
 - f. etc
- b) Sensores de temperatura
 - a. Ar
 - i. Nos espaços interiores
 - ii. Nos espaços exteriores
 - b. Água
 - i. Ida
 - ii. Retorno
 - c. Óleo do motor do gerador

⁹ Obter informações de exemplo da sala FCT-FCCN em Lisboa

- d. etc
- c) Consumos
 - a. Água. Alarme em caso de taxa de consumo anormal o que pode indicar uma fuga na tubagem
 - b. Combustível gerador
- d) Presença de humidade /água nos ralos
- e) Nível de combustível nos vários tanques
- f) Estado das portas – aberta ou fechada
- g) Central
 - a. de deteção de fogo
 - b. de supressão de fogo
 - c. de deteção de intrusão
- h) Em geral os canais de monitorização e alarmes dos vários órgãos da infraestrutura devem ser aproveitados para o GTC
- i) Prever tomada de rede e de energia para se instalar um conjunto de monitor LCD /Servidor à entrada da sala de servidores, com informação crítica (projeto FCCN)
- j) Os equipamentos do GTC devem ser de uma arquitetura aberta que permita integrações com software existente na FCCN.
 - a. Devem proporcionar gateway modbus/TCP para essas integrações
- k) À entrada da sala servidores um painel de comunicação de alarmes similar ao seguinte, ligado ao sistema GTC (marca não é relevante, pode ser outra)



Panel Mounted Fault Annunciator Series



- l) Junto à entrada da sala servidores deve também um ponto de rede e energia socorrida para futuramente ligar um monitor LCD e um “raspberry pi” para dar informação sobre potencia total dissipada e temperatura da sala

O sistema deve ser constituído por uma solução aberta e integrável com os sistemas existentes da FCT-FCCN, sendo a evitar soluções de licenciamento por canal ou registo monitorizado.

13 Outros requisitos

O projeto deve prever o fornecimento de:

- a) Um empilhador elétrico caso não esteja disponível uma plataforma elevatória para descarregar bastidores informáticos de camião

- b) Um porta-paletes básico de ~2 Ton
- c) Uma pinça amperimétrica para medição de correntes, tensões elétricas, etc.
- d) Uma pistola termográfica com ecrã para visualização de problemas de aquecimentos em quadros elétricos
- e) Um termómetro laser
- f) Um carrinho de plataforma, com elevação:



- g) Um carrinho de transporte de caixas:



**Carro para sacos em aço
eurokraft pro**

modelo: carrinho de carga,
capacidade de carga 250 kg

- h) Dos carrinhos móveis para ecrã + teclado + rato:



- i) Dois armários em chapa, para guardar ferramentas e outros utensílios. Um para a FCT-FCCN e outro para a UM
- j) Uma caixa metálica com rodas para depósito de detritos / embalagens junto a sala de servidores
- k) Um ou dois contentores exteriores de depósito de detritos / embalagens, que possam ser recolhidos pelos serviços do campus ou públicos
- l) Estantes para parte do armazém
- m) Dois kits de eletricista para trabalhos de monitorização com painéis abertos: pelo menos luvas e viseira
- n) Conjunto de auscultadores de proteção de ruído

- o) Saco de proteções auriculares descartáveis
- p) Duas lanternas portáteis com base de carregamento
- q) Tomada socorrida junto a órgãos externos críticos: gerador, chillers, etc.
- r) Uma extensão elétrica em rolo, com aproximadamente 30 metros, monofásica, 230V, 16A
- s) Sortido de extensões 10A ou 16A com régua “tripla”
- t) Um ventilador industrial, com rodas, de alimentação monofásica entre 10 a 16A
- u) Iluminação da zona externa com uma presença mínima de luz e capacidade aumentar a luz em caso de deteção de movimentos

14 Comissionamento / arranque, documentação

- a) Devem ser cumpridas as provisões de comissionamento dos fabricantes de equipamentos instalados, como chillers, UPS, etc.
- b) Prever testes de integração da solução completa, entre as várias especialidades.
- c) Prever o aluguer de cargas térmicas durante 1/2 dia para testar em carga máxima a soma das unidades de AC instaladas na sala de servidores
- d) Prever o aluguer de carga durante 1/2 dia para ensaiar o gerador de emergência à carga máxima
- e) Simular alarmes ao nível do GTC e quadro de luzes e besouro de alarmes
- f) Testar as redundâncias instaladas: simular a falta de um elemento para obrigar a ativação de reservas de redundância
- g) Prever a criação de um dossier de comissionamento com a descrição dos ensaios realizados, data em que foram realizados e aprovação
- h) Atesto final do depósito de combustível
- i) Prever a criação de um dossier de toda a instalação com
 - a. Telas finais
 - b. Inventário das cablagens instaladas e demais infraestruturas
 - c. Planos de manutenção nos casos aplicáveis – gerador, chiller, UPS, etc.
 - d. Inclui dossier de comissionamento

15 Dimensionamentos iniciais

O dimensionamento inicial será definido em sede de elaboração de projeto, dependerá de multi-fatores incluindo necessidades operacionais iniciais e análise da estimativa orçamental.

Mínimo desejável:

- 200m2 de área para racks / armários de servidores (sala de servidores)
- 1 transformador 1,6MVA
- 1 transformador 1,6MVA para o Deucalion, previsivelmente a instalar junto aos chillers do Deucalion
 - Nota: um 2º transformador poderá ser trazido do Deucalion, embora esse trabalho não seja incluído no presente projeto
- 1 UPS modular até ~50% da capacidade do transformador. Com ~200KVA iniciais e 10 minutos de autonomia para 150KW
- 1 gerador emergência
- 2 chillers
- Dois ramais de alimentação elétricos até aos bastidores
- No arranque a sala permitirá instalar pelo menos 150Kw de informática e 30 bastidores

16 Metodologias e qualificação da equipa

Para análise de requisitos e produção de *inputs* para o processo de desenho, devem ser realizadas reuniões periódicas com a FCT e U. Minho, ou entidades terceiras por si indicadas, reuniões essas presenciais ou remotas via software Teams ou Zoom. Prever pelo menos as seguintes reuniões presenciais: reunião de arranque de projeto e apresentação de *outputs* principais do projeto. Prevê-se que as reuniões presenciais ocorram em instalações da U.

Minho (Azurém), embora possam ser também no campus da U. Porto ou nas instalações da FCT-FCCN em Lisboa (LNEC).

Adicionalmente, prever também todos os levantamentos no local para medições ou outras necessidades com vista a elaboração de um projeto detalhado.

A equipa de projeto do adjudicatário deve ser composta por elementos acreditados nas ordens profissionais relevantes para as especialidades em vista, como ordem dos arquitetos ou ordem dos engenheiros, ou equivalentes europeus.

17 Contexto do projeto

17.1 FCT-FCCN

Opera há várias décadas uma rede de centros de dados / salas técnicas / datacentres para funcionamento da rede académica nacional e serviços telemáticos associados

www.fccn.pt

17.2 Supercomputador Deucalion

É um supercomputador europeu de ~1 mega watt, instalado no campus da U. Minho, sendo o controlo de alojamento entre um organismo da comissão europeia e a FCT, IP.



<https://www.fccn.pt/inovacao/projeto-deucalion/>

17.3 Factory of the Future: Smart Manufacturing

<https://www.eng.uminho.pt/pt/investigareinnovar/projetoscomempresas/Paginas/projetoFactoryFuture.aspx>



18 Referências

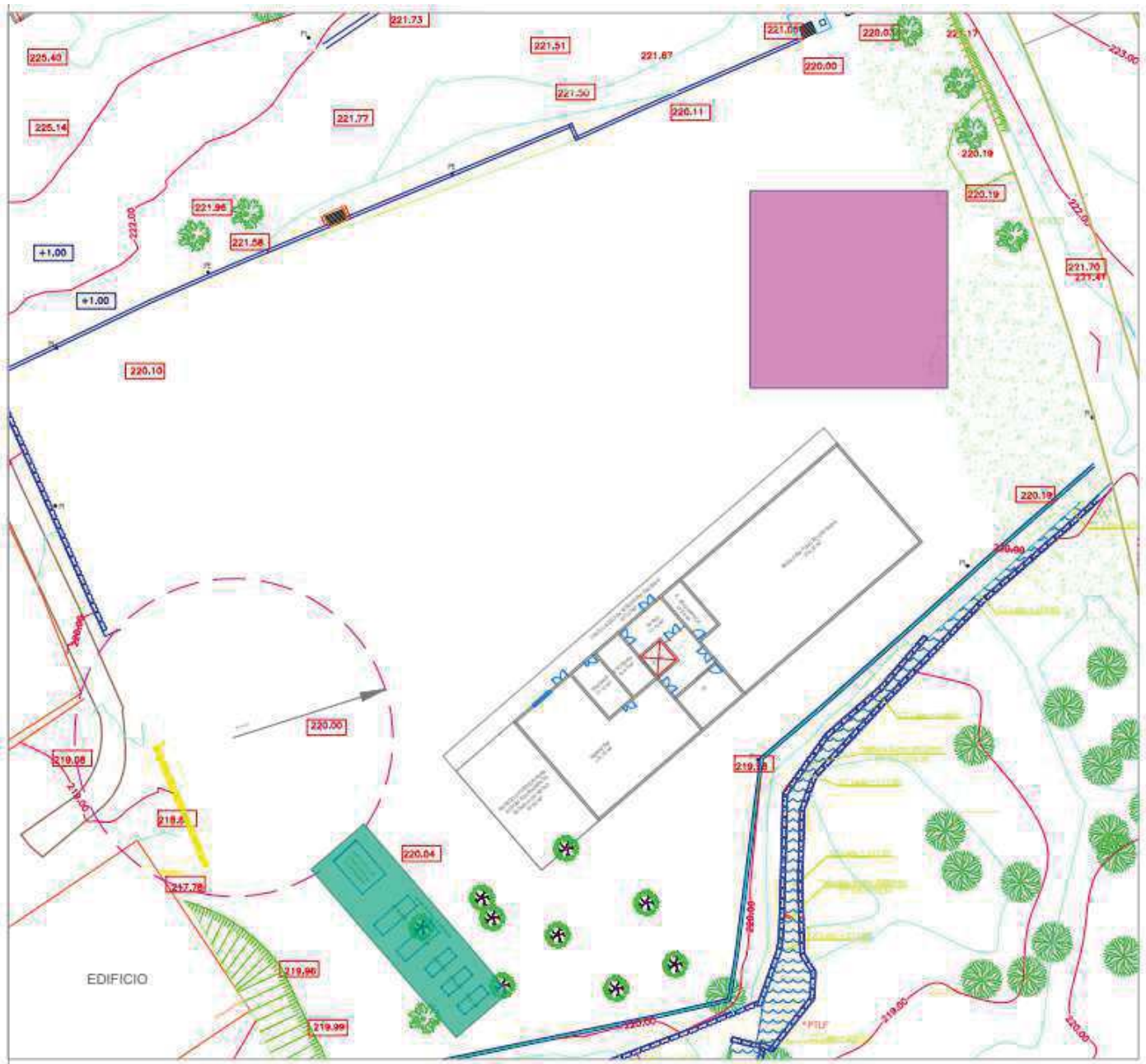
- TIA-942, anexo G
- Uptime Institute - Tier Classification System <https://uptimeinstitute.com/tiers>
- 2021 Equipment Thermal Guidelines for Data Processing Environments / ASHRAE TC 9.9 Reference Card / <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/datacom-series>
- Residual current device in data centres – YES or NO? ... RCDs make no sense in data centres because permanent leakage currents occur through power supplies in the devices. ... <https://www.bachmann-group.cn/en/residual-current-device>
- ... systems incorporate electromagnetic-interference filter capacitors that are required to prevent electrical noise from penetrating the power grid. A characteristic of filter capacitors, during normal operation, is a high amount
- of leakage current. / <https://www.ibm.com/docs/en/xiv-storage-system?topic=notices-leakage-current>
- Utilização ou não utilização de transformadores de isolamento para as cargas informáticas – a analisar e definir a sua utilização em sede de projeto. Considerar por exemplo o White-paper seguinte: https://www.insight.com/content/dam/insight/en_US/pdfs/apc/apc-role-of-isolation-transformers-in-data-center-ups-systems.pdf

19 Estudos iniciais

São mostrados alguns estudos iniciais alternativos, embora em sede de elaboração de projeto é que se definirá as soluções definitivas a adotar, que podem divergir destes estudos

19.1 Estudo 1: Ocupação do terreno

Implantação do edifício. Aproveitamento de estrada existente do lado Este. Circunferência indica espaço para manobra de camião semi-reboque. NOTA: o edifício pode não vir a ter 2 pisos com elevador

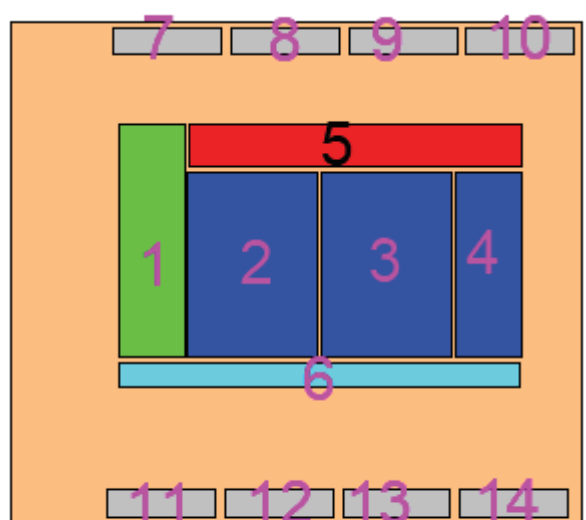


Localização posto seccionamento, PT, etc:



19.2 Estudo 2: Exemplo de distribuição de áreas

Estudo inicial sobre áreas do centro de dados. Zona a cor creme é espaço exterior.



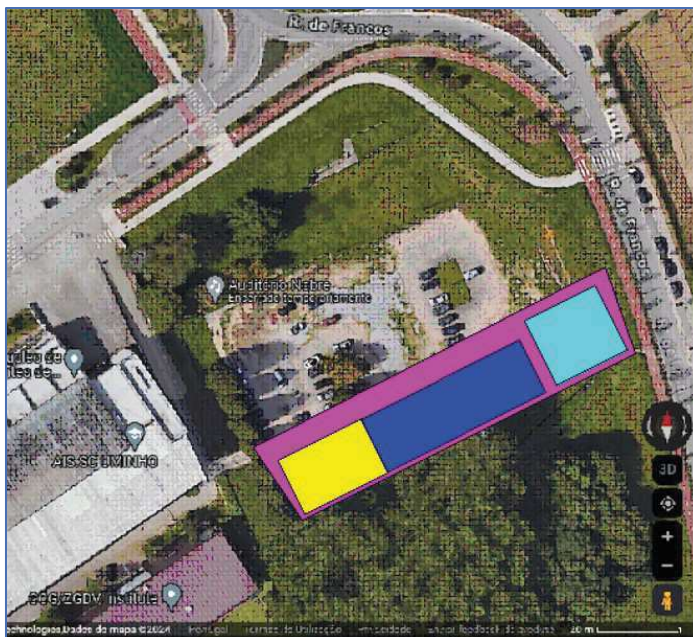
10 metros

Legenda:

- Zona “1”: Entrada ; staging & armazém; instalações sanitárias; salas telecomunicações, ou seja, para bastidores com chegada de circuitos de telecomunicações (FCCN, Altice, NOS, Vodafone, etc.)
- Zonas “2” + “3” + “4”, perfazendo $200 + 200 + 100\text{m}^2 = 500\text{m}^2$: Salas servidores-informática, onde 200m² para FCCN – aplicações da ciência e tecnologia nacionais 200m² para Supercomputação – Deucalion 100m² – dedicado à Uminho. Servidores da UM.
 - Construção faseada da esquerda para a direita: do “2” para o “4”. A ordem exata de construção será determinada em projeto
 - As salas 2, 3 e 4 não precisam ser edifícios separados, pode ser uma nave única que vá crescendo com meras divisórias internas.

- Pode decidir-se não haver divisórias internas e fazer-se controlo de acesso ao nível do bastidor informático, aproveitando assim melhor o espaço
- Zona “5”: salas de quadros elétricos, UPS e suas baterias
- Zona “6”: corredor de acesso aos “data/compute halls” / salas de servidores-informática
- Zonas exteriores “7” + “8” + “9” + “10” – pré-fabricados ou componentes de apoio: Postos de transformação elétricos e geradores de emergência
 - Primeira fase: Dois transformadores redundantes (só funciona um de cada vez); Um transformador de 1,6MVA transferido do Deucalion
 - Fases posteriores: conforme evolução do complexo, que tem um tempo de vida esperado de 20 anos
 - Instalação de sistemas de aproveitamento de “green energy”
- Zonas exteriores “11” + “12” + “13” + “14”:
 - chillers e dry-coolers
 - prevê-se necessidades elevadas de espaço para tubagens, bombagem e tratamento de água
 - Instalação de sistemas de aproveitamento de “green energy”, como por exemplo aproveitamento de calor para edifícios próximos

19.3 Estudo 3: Exemplo de distribuição de áreas (fevereiro 2024)



- Cor **Roxo** – zona intervenção
- Cor **Azul escuro** – *data center*
- Cor **Azul claro** – gabinetes ou expansão *data center*
- Cor **Amarelo** – apoio exterior – *chillers, dry-coolers, gerador, PT, etc.*
 - NOTA: local de novo P.S. a determinar, com acesso da via pública (espaço reduzido: funções de seccionamento & contagem)



- **PT** – Posto Transformação
 - Nova alimentação do Deucalion, em média tensão
 - Injeção de energia de painéis solares
- A analisar e definir caminho de cabos – 3 alternativas de trajeto identificadas (pode haver outras)

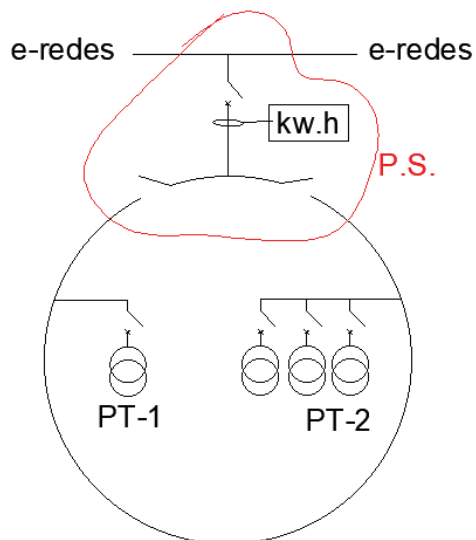
19.4 Estudo 4: Possível Posto seccionamento

Idealmente poderia ser algo mais assim (equipamentos do PS indicados dentro da linha a vermelho).

PT1=Deucalion

PT2= novo CPD

Esquema de conceito:



JOÃO PAULO DOS
SANTOS PAGAIME

Digitally signed by JOÃO PAULO DOS
SANTOS PAGAIME
Date: 2024.03.11 12:03:33 Z