

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA NOVO DATACENTER NA  
UNIVERSIDADE DE RIO VERDE (UNIRV) EM RIO VERDE - GO.**

**LOCALIDADE: UNIVERSIDADE DE RIO VERDE (UNIRV)**

**CURITIBA  
JANEIRO - 2019**

## Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	NORMAS APLICÁVEIS .....	5
3	DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES.....	8
4	DESCRIPTIVOS GERAIS APLICÁVEIS .....	19
4.1	Elétrica, cabeamento estruturado, controle de acesso, CFTV e complementares .....	19
4.1.1	Elétrica, iluminação e força .....	19
4.1.2	Aterramento e equipotencialização .....	31
4.1.3	Controle de acesso e CFTV .....	32
4.1.4	Backbones, cabeamento estruturado metálico e óptico.....	34
4.1.5	Manutenção sugerida dos subsistemas.....	44
4.2	Sistema ativo de prevenção, detecção e combate à incêndio.....	57
4.2.1	Sistema de combate por FM-200 .....	57
4.2.2	Descrição do sistema de FM-200.....	60
4.2.3	Manutenção do sistema.....	63
4.3	Condicionamento de ar de precisão e conforto .....	64
4.3.1	Generalidades .....	66
4.3.2	Condições de projeto.....	70
4.3.3	Especificação dos equipamentos de condicionamento de ar .....	71
4.3.4	Rede de comunicação .....	77
4.4	Civil e arquitetônico.....	83
4.4.1	Considerações gerais.....	84

## Índice de figuras

Figura 1: Painel quadrado em LED 40W para iluminação interna. ....	20
Figura 2: Luminária a ser utilizada externamente no solo, LED 6W.....	20
Figura 3: Exemplo de cabo singelo.....	22
Figura 4: Exemplo de cabo isolamento 1kV.....	23
Figura 5: Exemplo de canaleta metálica com acessórios, infra sobreposta.....	24
Figura 6: Exemplo ilustrativo da UPS.....	30
Figura 7: Base tipo plug-in.....	31
Figura 8: Vista 3D do arquitetônico final projetado. ....	84
Figura 9: Vista 3D alternativa do arquitetônico final projetado. ....	84
Figura 10: Perfil do solo e base.....	85
Figura 11: Vistas genéricas interna e externa porta corta fogo. ....	88
Figura 12: Vista estrutura cobertura.....	88
Figura 13: Vista 3D da cobertura finalizada.....	89
Figura 14: Esquema de selagem com material intumescente corta fogo.....	90
Figura 15: Painel de revestimento interno.....	91
Figura 16: Exemplo grade do cercamento.....	92
Figura 17: Vista 3D guarda corpo e rampa.....	93

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é descrever o contido nos projetos das disciplinas de civil (arquitetônico e estrutural), condicionamento de ar de precisão e conforto, combate e prevenção de incêndio (SDAI, SECI, sistema de extinção com agente), elétrica (entrada de energia, quadros, força e iluminação), cabeamento estruturado, CFTV e controle de acesso, e demais itens citados inclusos no escopo contratado do Contrato 176/2018, celebrado entre a OMS Engenharia e a UNIRV, para o novo Data Center da Instituição, localizado à Fazenda Fontes do Saber, s/n, Campus Universitário, Rio Verde - GO.

Todo o descrito aqui e nas plantas executadas deve servir como base para a execução dos serviços de construção dos novos sites por construtora/empreiteira a ser contratada futuramente.

O cumprimento das condições impostas neste memorial e demais documentos referentes ao projeto não isenta o executor da responsabilidade de entregar o empreendimento montado e testado dentro dos melhores padrões de engenharia e mão-de-obra.

4

Este documento tem como objetivo estabelecer:

- Balizar a execução da obra dos itens/sistemas acima citados, contando sempre que a execução da obra seja a mais simples e objetiva possível, levando em conta:
  - Confiabilidade de fornecimento, reduzindo o nível de falhas do sistema;
  - Simplicidade nos sistemas de controle, comando e operação, evitando procedimentos complicados e aplicação de mão de obra rara e de custo elevado;
  - Simplicidade de manutenções futuras, buscando trabalhar com materiais de fácil aquisição no mercado interno, evitando, sempre que possível, a necessidade de materiais com fabricação “sob encomenda”;
  - Baixo custo de implantação, com materiais de melhor relação custo/benefício;
  - Baixo custo de operação/manutenção futura, o que se traduz na baixa aplicação de mão de obra, bem como do material aplicado;

Eficiência em energia desde 1991    

- o Facilidade de manobra com as proteções em futuras manutenções;

A responsabilidade pela execução deverá ser registrada no CAU/CREA, através de RRT/ART específica.

A execução da obra com a aplicação de materiais e serviços deverá ser executada rigorosamente em consonância com os projetos de arquitetura, com os demais projetos complementares, e com os demais elementos técnicos fornecidos e ainda os detalhes apresentados em projeto ou a serem elaborados e/ou modificados, atendendo as prescrições contidas no presente memorial, rigorosamente dentro das Normas Técnicas da ABNT, e outras normas que se apliquem em cada caso particular ou suas sucessoras, bem como os aspectos relativos a legislações: Federal, Estadual e Municipal vigentes e pertinentes.

Ao final da obra, a empresa contratada para execução dos serviços desse escopo deverá fornecer projeto “as-built”, contendo todas as informações que porventura tenham sido modificadas em relação ao projeto originalmente proposto.

5

## 2 NORMAS APLICÁVEIS

O projeto foi elaborado com base nas seguintes normativas. Toda instalação deve ser elaborada de acordo com a última edição das normas das organizações a seguir relacionadas. Em caso de dúvidas ou interpretações ambíguas, as normas internacionais prevalecem sob as nacionais, e estas últimas prevalecem sob as locais.

Para execução de elementos como esquadrias, divisórias e outros revestimentos, as medidas sempre deverão ser conferidas na obra. Quanto aos materiais especificados deverão ser observados os prazos de entrega junto a cada fornecedor, bem como suas condições específicas de aplicação, condicionamento, etc.

Compete ao executor a ser contratado efetuar estudo completo do conjunto de pranchas de desenhos técnicos e discriminações fornecidas pela UNIRV para uma perfeita compreensão das peças que compõem o projeto básico visando uma perfeita execução da obra.

Caso sejam constatadas pelo executante, quaisquer discrepâncias, omissões ou erros, inclusive sobre quaisquer transgressões às normas técnicas, códigos,

regulamentos ou leis em vigor, solicita-se uma imediata comunicação à UNIRV para que sejam os mesmos imediatamente sanados.

Em caso de divergência entre a especificação estabelecida nas pranchas dos projetos e do memorial descritivo, deve prevalecer o que se determina no projeto. Permanecendo dúvida consultar os responsáveis pelos projetos, que deverão estar solidariamente a disposição.

Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.

Normas da ABNT e do INMETRO.

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.

Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

NR-10 - Segurança em eletricidade.

NBR 11301 - ABNT - Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) - Procedimento.

NBR 11840 - ABNT - Dispositivos fusíveis de baixa tensão - Especificação.

NBR 12912 - ABNT - Rosca NPT para tubos - Dimensões - Padronização.

NBR 5413 - ABNT - Iluminância de interiores - Procedimento.

NBR 6146 - ABNT - Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção. Especificação.

NBR 6148 - ABNT - Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V - Sem cobertura - Especificação.

NBR 6151 - ABNT - Classificação de equipamentos elétricos e Eletrônicos quanto à proteção contra os choques elétricos - Classificação.

NBR 6184 - ABNT - Produtos de cobre e ligas de cobre em chapas e tiras - Requisitos gerais - Especificação.

NBR 6394- ABNT - Materiais metálicos. Determinação da dureza Brinell - Método de ensaio

NBR 6808 - ABNT - Conjunto de manobras e controle de baixa tensão montados em fábrica - CMF - Especificação.

NBR 7005 - ABNT - Chapas de aço carbono zincadas pelo processo semi-contínuo de imersão a quente - Especificação.

NBR 7285 - ABNT - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1,0 kV sem cobertura - Especificação.

Eficiência em energia desde 1991    

NBR 9326 - ABNT - Conectores para cabos de potência - Ensaios de ciclos térmicos e curtos-circuitos - Método de Ensaio.

NBR 9513 - ABNT - Emendas para cabos de potência, isolados para tensões até 750 V - Especificação.

NBR IEC 50 (826) - Vocabulário eletrotécnico internacional - Capítulo 826 instalações elétricas em edificações.

NBR 5410 - ABNT - Instalações elétricas em baixa tensão

NBR 14039 - ABNT - Instalações elétricas em média tensão

NBR 5456 - ABNT - Eletricidade geral - terminologia

NBR 13570 - ABNT - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

NBR 8196 - ABNT - Desenho técnico - Emprego de escalas.

NBR 10068 - ABNT - Folha de desenho - Leiaute e dimensões.

NBR 5361 - ABNT - Disjuntores de baixa tensão.

NBR 5419:2015 - ABNT - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

NBR 7290 - ABNT - Cabos de controle com isolamento sólida extrudada com polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etileno-propileno (EPR) para tensões até 1KV - Especificações.

NBR 6808 - ABNT - Conjunto de manobras e controle de baixa tensão.

NBR 17240 - ABNT - Sistemas de detecção e alarme de incêndio - projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - requisitos.

NBR IEC 60529:2017 - ABNT - Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP).

EIA/TIA - 569-A - Padrão para caminhos e espaços de telecomunicações em prédios comerciais.

EIA/TIA - 569-B (ISO 18010) - Norma de Cabeamento para telecomunicações em edifícios comerciais: rotas e espaços.

EIA/TIA - 568-B - Norma de cabeamento para telecomunicações em edifícios comerciais.

EIA/TIA - 606-A - Padrão para administração e identificação de sistemas de cabeamento.

EIA/TIA - 568-A - Padrão para cabeamento estruturado principalmente no que tange à orientação para construir as estruturas do cabeamento, implementação e realização de testes de campo.

EIA/TIA - TSB67 - Padrão para especificações de performance de transmissão para testes do cabeamento em campo UTP.

NBR 14565 - ABNT - Procedimento Básico para elaboração de projetos de Cabeamento de Telecomunicações para rede interna estruturada.

J-Std-607-A - Norma para sistemas de aterramento para telecomunicações em edifícios comerciais.

TIA/EIA TSB - 72 - Diretrizes do cabeamento centralizado de fibra óptica.

NBR 16401 - ABNT - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projeto das instalações.

NBR 13248 - ABNT - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513 - ABNT - Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V - Requisitos e métodos de ensaio.

### **3 DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES**

Correrão por conta da empresa executora as despesas referentes a impostos e taxas em geral, sobre tudo aquilo que disser respeito a execução da obra. Compete à empresa executora providenciar as suas expensas, seguro contra acidentes, contra terceiros e outros, mantendo em dia os respectivos prêmios.

As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários, serão de responsabilidade da empresa executora. O transporte de materiais e equipamentos e tudo mais que necessário for, referente à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da empresa executora.

Após a conclusão dos serviços de limpeza, na entrega e recebimento provisório da obra, a empresa executora se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários, apontados pela fiscalização, para que seja efetivado o recebimento provisório da obra. A empresa executora deverá obedecer às Normas Regulamentadoras (NR's) expedidas pelos órgãos governamentais competentes e



normas pertinentes que tratam da Segurança e Medicina do Trabalho, inclusive suas respectivas atualizações, fornecendo todos os equipamentos e tomando todas as medidas necessárias à segurança do trabalhador e na obra, as quais ficam às suas expensas.

Antes do início dos serviços, a empresa executora apresentará à UNIRV o responsável pelo cumprimento dos requisitos de segurança do trabalho na obra, oportunidade na qual poderão ser estabelecidas medidas e precauções específicas sobre a matéria, especialmente as que não constarem das presentes instruções.

A empresa executora fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR-06 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução. Também deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). Seguem abaixo os EPIs mínimos a serem usados nas obras de acordo com os serviços em execução:

- Uniforme: deve ser utilizado modelo padrão de forma que se identifique a empresa e todos os funcionários presentes na obra;
- Bota de segurança: utilizada para trabalhos em locais que apresentem risco de lesão nos pés;
- Capacete de segurança: utilizado para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador;

A empresa executora manterá organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de serviço, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, refeitórios e alojamentos, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral. A empresa executora deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.

A empresa executora manterá no canteiro de serviço equipamentos de proteção contra incêndio e brigada de combate a incêndio, na forma das disposições em vigor.

Caberá à empresa executora manter vigias que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro de serviço. A UNIRV realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde.

A empresa executora poderá suspender qualquer serviço no qual se evidencie risco iminente, ameaçando a segurança de pessoas (usuários ou funcionários), equipamentos e/ou o patrimônio da UNIRV.

A empresa executora deverá obedecer às Normas Regulamentadoras (NR) expedidas pelos órgãos governamentais competentes e normas complementares que tratam da Segurança e Medicina do Trabalho, fornecendo todos os equipamentos e tomando todas as medidas necessárias à segurança do trabalhador e na obra, às suas expensas, no que couber.

Conforme citado cabe à empresa executora obedecer na íntegra a Norma Regulamentadora 18 (NR-18) a qual estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Sobre a NR-18 destacam-se os seguintes itens que devem ser observados pela empresa executora no canteiro:

Os canteiros de obras devem dispor de:

- a) Instalações sanitárias;
- b) Vestiário;
- c) Local de refeições;
- d) Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- e) Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

As áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza. Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas em áreas de vivência de canteiro de obras e frentes de trabalho, desde que, cada módulo:

- a) Possua área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% (quinze por cento) da área do piso, composta por, no mínimo, duas aberturas adequadamente dispostas para permitir eficaz ventilação interna;
- b) Garanta condições de conforto térmico;
- c) Possua pé direito mínimo de 2,40m (dois metros e quarenta centímetros);
- d) Garanta os demais requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos nesta NR;
- e) Possua proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico.

Todo canteiro de obra deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local. A localização do vestiário deve ser próxima aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições. Os vestiários devem:

- a) Ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
- b) Ter pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;
- c) Ter cobertura que proteja contra as intempéries;
- d) Ter área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) de área do piso;
- e) Ter iluminação natural e/ou artificial;
- f) Ter armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado;
- g) Ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município, da obra;
- h) Ser mantidos em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza;
- i) Ter bancos em número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m (trinta centímetros).

Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições. O local para refeições deve:

- a) Ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições;

- b) Ter piso de concreto, cimentado ou de outro material lavável;
- c) Ter cobertura que proteja das intempéries;
- d) Ter capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;
- e) Ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial;
- f) Ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;
- g) Ter mesas com tampos lisos e laváveis;
- h) Ter assentos em número suficiente para atender aos usuários;
- i) Ter depósito, com tampa, para detritos;
- j) Não estar situado em subsolos ou porões das edificações;
- k) Não ter comunicação direta com as instalações sanitárias;
- l) Ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município, da obra.

Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento. É proibido preparar, aquecer e tomar refeições fora dos locais estabelecidos neste subitem. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouro de jato inclinado ou outro dispositivo equivalente, sendo proibido o uso de copos coletivos.

Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento. As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio.

Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha. Exceção feita quando da existência de elementos protetores dimensionados para tal fim.

Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e

peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças. O armazenamento deve ser feito de modo a permitir que os materiais sejam retirados obedecendo à sequência de utilização planejada, de forma a não prejudicar a estabilidade das pilhas.

Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado. A cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado.

Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente.

As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, fôrmas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidos os pregos, arames e fitas de amarração. Os recipientes de gases para solda devem ser transportados e armazenados adequadamente, obedecendo-se às prescrições quanto ao transporte e armazenamento de produtos inflamáveis

Todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança. O treinamento admissional deve ter carga horária mínima de 6 (seis) horas, ser ministrado dentro do horário de trabalho, antes de o trabalhador iniciar suas atividades, constando de:

- a) Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- b) Riscos inerentes a sua função;
- c) Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- d) Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC, existentes no canteiro de obra.

O treinamento periódico deve ser ministrado:

- a) Sempre que se tornar necessário;
- b) Ao início de cada fase da obra.

Nos treinamentos, os trabalhadores devem receber cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança.

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

- a) Identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;
- b) Indicar as saídas por meio de dizeres ou setas;
- c) Manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;
- d) Advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos;
- e) Advertir quanto a risco de queda;
- f) Alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;
- g) Alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste;
- h) Identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- i) Advertir contra risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros);
- j) Identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

14

É obrigatório o uso de colete ou tiras refletivas na região do tórax e costas quando o trabalhador estiver a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras e frentes de serviços ou em movimentação e transporte vertical de materiais.

A sinalização de segurança em vias públicas deve ser dirigida para alertar os motoristas, pedestres e em conformidade com as determinações do órgão competente.

A empresa executora é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI.

O cinto de segurança tipo abdominal somente deve ser utilizado em serviços de eletricidade e em situações em que funcione como limitador de movimentação.

O cinto de segurança tipo paraquedista deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m (dois metros) de altura do piso, nas quais haja risco de queda do

trabalhador. O cinto de segurança deve ser dotado de dispositivo trava-quedas e estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime. Os cintos de segurança tipo abdominal e tipo paraquedista devem possuir argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não-ferroso e fivela de aço forjado ou material de resistência e durabilidade equivalentes.

Em serviços de montagem industrial, montagem e desmontagem de guias, andaimes, torres de elevadores, estruturas metálicas e assemelhados onde haja necessidade de movimentação do trabalhador e não seja possível a instalação de cabo-guia de segurança, é obrigatório o uso de duplo talabarte, mosquetão de aço inox com abertura mínima de cinquenta milímetros e dupla trava.

A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá. Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada. As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries. O abastecimento de máquinas e equipamentos com motor a explosão deve ser realizado por trabalhador qualificado, em local apropriado, utilizando-se de técnicas e equipamentos que garantam a segurança da operação.

As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que:

- a) Seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;
- b) Não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento;
- c) Possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- d) Não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- e) Não acarrete riscos adicionais.

Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada.

As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes, dispensando-se especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança.

Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5413 da ABNT.

As inspeções de máquinas e equipamentos devem ser registradas em documento específico, constando as datas e falhas observadas, as medidas corretivas adotadas e a indicação de pessoa, técnico ou empresa habilitada que as realizou.

As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. Os trabalhadores devem ser treinados e instruídos para a utilização segura das ferramentas, especialmente os que irão manusear as ferramentas de fixação a pólvora.

É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais inapropriados.

As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes, quando não estiverem sendo utilizadas. As ferramentas pneumáticas portáteis devem possuir dispositivo de partida instalado de modo a reduzir ao mínimo a possibilidade de funcionamento acidental. A válvula de ar deve fechar-se automaticamente, quando cessar a pressão da mão do operador sobre os dispositivos de partida. As mangueiras e conexões de alimentação das ferramentas pneumáticas devem resistir às pressões de serviço, permanecendo firmemente presas aos tubos de saída e afastadas das vias de circulação. O suprimento de ar para as mangueiras deve ser desligado e aliviada a pressão, quando a ferramenta pneumática não estiver em uso. As ferramentas de equipamentos pneumáticos portáteis devem ser retiradas manualmente e nunca pela pressão do ar comprimido.

As ferramentas de fixação a pólvora devem ser obrigatoriamente operadas por trabalhadores qualificados e devidamente autorizados. É proibido o uso de



ferramenta de fixação a pólvora por trabalhadores menores de 18 (dezoito) anos. É proibido o uso de ferramenta de fixação a pólvora em ambientes contendo substâncias inflamáveis ou explosivas. É proibida a presença de pessoas nas proximidades do local do disparo, inclusive o ajudante. As ferramentas de fixação a pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas.

Os condutores de alimentação das ferramentas portáteis devem ser manuseados de forma que não sofram torção, ruptura ou abrasão, nem obstruam o trânsito de trabalhadores e equipamentos. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento. Devem ser tomadas medidas adicionais de proteção quando da movimentação de superestruturas por meio de ferragens hidráulicas, prevenindo riscos relacionados ao rompimento dos macacos hidráulicos.

A proteção da área do canteiro tem por finalidade assegurar o isolamento do local, a fim de evitar eventuais acidentes causados por acesso indevido de animais e/ou pessoas estranhas. Os tapumes serão executados em chapa de aço zincado de 0,5mm, estrutura de madeira tratada, inclusive portão de acesso. Deverá ser previsto o fechamento nos locais determinados pela Fiscalização, observando-se as necessidades quanto ao acesso de pessoal e equipamentos.

A movimentação manual de carga deverá atender à NR-17, seguindo os conceitos ergonômicos para determinar os parâmetros do transporte manual de cargas. O peso máximo para o transporte manual de cargas não poderá comprometer, em hipótese alguma, a saúde ou a segurança de um trabalhador e no caso de mulheres e de trabalhadores jovens (menores de 18 anos), quando designados para este serviço, o peso deverá ser, consideravelmente, inferior ao admitido para os homens.

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) estabeleceu 60 quilos como o peso máximo que um trabalhador pode remover individualmente, considerando que é vedado que mulheres e jovens menores de 18 anos sejam designados aos serviços que demandam uma força muscular superior a 20 quilos, para trabalhos contínuos, ou 25 quilos para as funções que exigirem, ocasionalmente, o transporte manual de cargas.

A obra deverá ser mantida limpa permanentemente através de ações diárias e bota-fora semanal. A mesma deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão também apresentar funcionamento perfeito todas suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes (água, esgoto, água pluvial, água de combate a incêndio, etc.).

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da obra, de acordo com o previsto na NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários. Deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários. É de responsabilidade da empresa executora, exercer severa vigilância na obra, tanto no período diurno como noturno.

A carga e o transporte de material deverão ser feitos de forma a não danificar as instalações existentes. Correrá por conta da empresa executora, todas as despesas porventura necessárias a realização de reparações em instalações existentes. É de responsabilidade da empresa executora, toda a carga e transporte mecanizado, que deverá ser feito obedecendo-se as normas de segurança do trabalho, atendendo as prescrições da NR8.

Consultoria e detalhamento da solução, ou modificação da solução estrutural específica das fundações, do reforço de fundação, do reforço da estrutura, deverá ser consultado o projetista do cálculo estrutural, prevendo visitas técnicas e apresentação das modificações em projeto, em função da abertura e verificação “in loco” dos trechos que serão alterados e/ou reforçados. Os custos oriundos destes serviços serão de responsabilidade da empresa executora.

## 4 DESCRITIVOS GERAIS APLICÁVEIS

### 4.1 Elétrica, cabeamento estruturado, controle de acesso, CFTV e complementares

O projeto executado para o novo Data Center da Universidade de Rio Verde contou de multidisciplinaridade devida a grande quantidade de sistemas envolvidos. Esse capítulo visa pormenorizar as situações projetadas, levando em consideração cada uma das disciplinas objetos desse memorial.

#### 4.1.1 Elétrica, iluminação e força

O nível de iluminação foi projetado de acordo com as recomendações da NBR 5413 para o ambiente de Data Center a ser iluminado, sendo respeitado o índice médio.

A especificação das luminárias foi elaborada visando atender a critérios técnicos e estéticos. Do ponto de vista técnico foi levado em consideração a utilização de luminárias com tecnologia LED, que são mais eficientes e econômicas, além de permitir facilidade de manutenção, tendo fácil acesso no mercado nacional.

A distribuição das luminárias observa sempre a obtenção de máxima difusão e o mínimo de ofuscamento. As luminárias sugeridas são de qualidade que atendem de forma adequada as instalações da obra, porém podem ser substituídas por outras marcas com modelos equivalentes com qualidade comprovada. O comando da iluminação será feito através de interruptores locais. Todas as luminárias serão aterradas e ligadas ao circuito de alimentação, cuja especificação das mesmas pode ser encontrada tanto na lista de materiais quanto nas pranchas de desenho.

A escolha das luminárias indicadas leva em consideração não apenas o tipo de atividades que serão exercidas em cada ambiente e suas características, mas também a definição das tonalidades de cor da luz a ser aplicada e o índice de reprodução de cores (IRC).

As luminárias aplicadas em forro deverão possuir conectores elétricos (macho e fêmea) instalados entre a alimentação CA e o driver/reator/ponto de conexão geral da luminária.

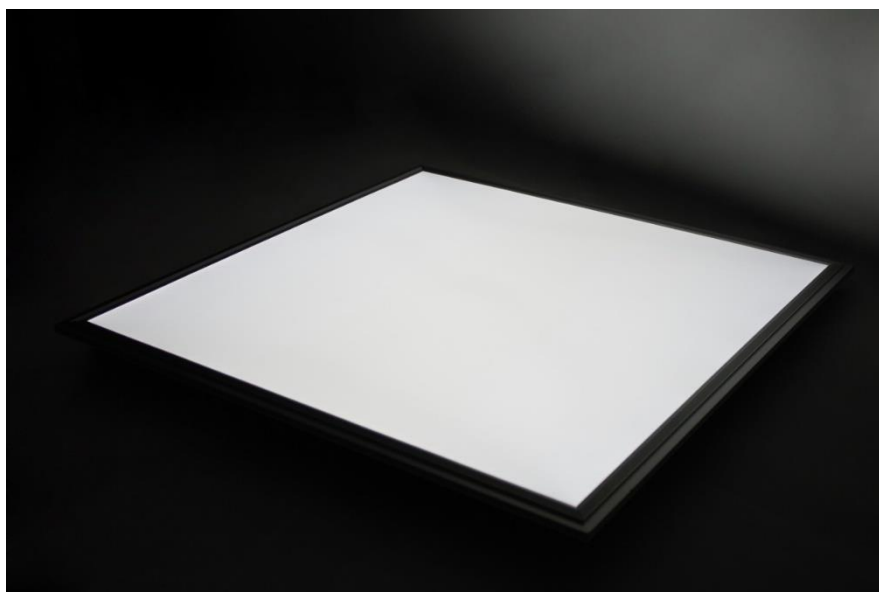


Figura 1: Painel quadrado em LED 40W para iluminação interna.

20



Figura 2: Luminária a ser utilizada externamente no solo, LED 6W.

Os circuitos de iluminação terão circuitos de alimentação de bitola mínima de  $2,5\text{mm}^2$ , sendo que os mesmos foram devidamente calculados em acordo à potência dos circuitos e o precedido na ABNT NBR 5410. A derivação para os pontos de iluminação interna deve ser feita com cabo PP e rabicho com tomada fêmea 2P+T 10A para cada luminária para facilitar futuras manutenções. As luminárias devem ter

Eficiência em energia desde 1991    

rabichos individuais com conector macho 2P+T 10A nas pontas para fácil desconexão e manutenção. Para iluminação externa, foi projetado um circuito e infraestrutura subterrânea (eletroduto corrugado de PVC 1”) exclusivas, com acionamento por relé fotoelétrico, conforme pranchas.

Todo o dimensionamento e projeto para pontos de força e tomadas, inclusive aqueles destinados a atender as cargas de condicionamento de ar, e respectiva infra de passagem, foi baseado no precedido da ABNT NBR 5410.

Os pontos de tomadas e pontos para alimentação dos racks serão alimentados por cabos singelos flexíveis de classe de tensão 750V, se originando no respectivo quadro elétrico de distribuição (QE) e terminando nos pontos de força e tomadas. Alimentadores de quadros, e pontos de força externo, deverão utilizar cabo com isolamento 1kV, com EPR, HEPR ou XLPE. Os condutores cujas seções transversais nominais sejam menores ou iguais à 10mm<sup>2</sup> deverão ser do tipo condutor de cobre eletrolítico flexível em conformidade com as normas NBR NM 247-3, NBR 13248 e NBRNM 280 e possuir as seguintes características: isolamento em PVC antichama, temperatura máxima de serviço contínuo 70°C, temperatura máxima de sobrecarga 100°C, temperatura máxima de curto-circuito 160°C. Sua isolamento deverá ser na cor preta ou vermelha para as fases, azul para neutro e verde ou verde/amarelo para o condutor terra, ou ainda obedecendo o padrão abaixo.

Os condutores cujas seções transversais nominais sejam maiores que 10mm<sup>2</sup> deverão ser do tipo cabo unipolar de cobre eletrolítico, em conformidade com a norma NBR 13248 e possuir as seguintes características: isolamento em PVC antichama para 0,6/1kV, temperatura máxima de serviço contínuo 90°C, temperatura máxima de sobrecarga 130°C, temperatura máxima de curto-circuito 250°C. Sua isolamento poderá ser na cor preta (exceto para condutor terra, que deverá ser verde ou verde/amarelo), com identificação das fases e neutro sendo feita por fita adesiva colorida, ou ainda obedecendo o padrão abaixo.

Os barramentos e cabos com isolamento genérica na cor preta deverão ser identificados com o seguinte código de cores:

- Amarelo Fase A
- Branco Fase B
- Vermelho Fase C

- Azul            Neutro
- Verde         Terra

Foi projetado que o ramal geral de entrada do Data Center de cada site derivará de um posto de transformação já existente, próxima a cada respectiva localidade. Na mureta de cada posto de transformação deve ser instalada uma caixa de derivação/proteção geral com disjuntor tripolar de 100A, com barramentos de cobre tanto para as fases quanto para neutro e terra devidamente dimensionadas para tal ampacidade; essa caixa deve derivar à montante da caixa de proteção geral BT do posto de transformação. O ramal geral do Data Center é de bitola 3#35(35)T35mm<sup>2</sup>. O ramal geral se encaminhará até o QTA do gerador de 60 kVA, onde será monitorado o fornecimento de energia. No caso de falta por parte da concessionária, o gerador é ativado, não interrompendo o fornecimento de energia para o Data Center. Após o QTA, um novo ramal de bitola 3#35(35)T35mm<sup>2</sup> é encaminhado até o QGBT geral. A função que cada circuito/quadro representa pode ser observado nos diagramas unifilares/quadro de cargas. As especificações mínimas do grupo motor gerador (gerador ou GMG) são apresentadas em parágrafo adiante.

22

Cabe ressaltar que a tensão de trabalho projetada para todos os circuitos é de 380/220V.



Figura 3: Exemplo de cabo singelo.



Figura 4: Exemplo de cabo isolação 1kV.

Os pontos de força e tomada deverão respeitar as disposições gerais da NBR 5410, NBR 10898, NBR 5413, NBR 5419 e também as normas pertinentes da concessionária de energia que atende o local da edificação.

Cada Rack deverá ser atendido por 2 réguas (circuito “X” e circuito “Y”) de tomadas (Rack PDU) inteligentes, com grandezas (kW, kW-h, Corrente, Tensão, Frequência) monitoráveis via Display Local e via SNMP. Deverão ser do tipo vertical (Zero U) e deverão possuir no mínimo 36 tomadas C13, e 06 tomadas C19. Deverão ser trifásicas com plugue tipo IEC 60309 3F + N + T, 32A, 380/220V, grau de proteção do plugue IP44 (à prova d’água, caso sofra contato com líquidos de vazamento embaixo do piso elevado).

Todos os pontos de força deverão ter suas capacidades indicadas por etiquetas fixadas nos respectivos pontos finais na hora da execução, informando a tensão, quadro e o circuito.

A infraestrutura será predominantemente abaixo do piso elevado ou acima do forro. Infraestrutura sobreposta ao painel anti-chama, com respectivos acessórios pertinentes, se aplica nas descidas para tomadas e interruptores. São projetadas

canaletas metálicas em alumínio extrudado, com tampa, brancas, de seção 73x25mm, para tal infra sobreposta.

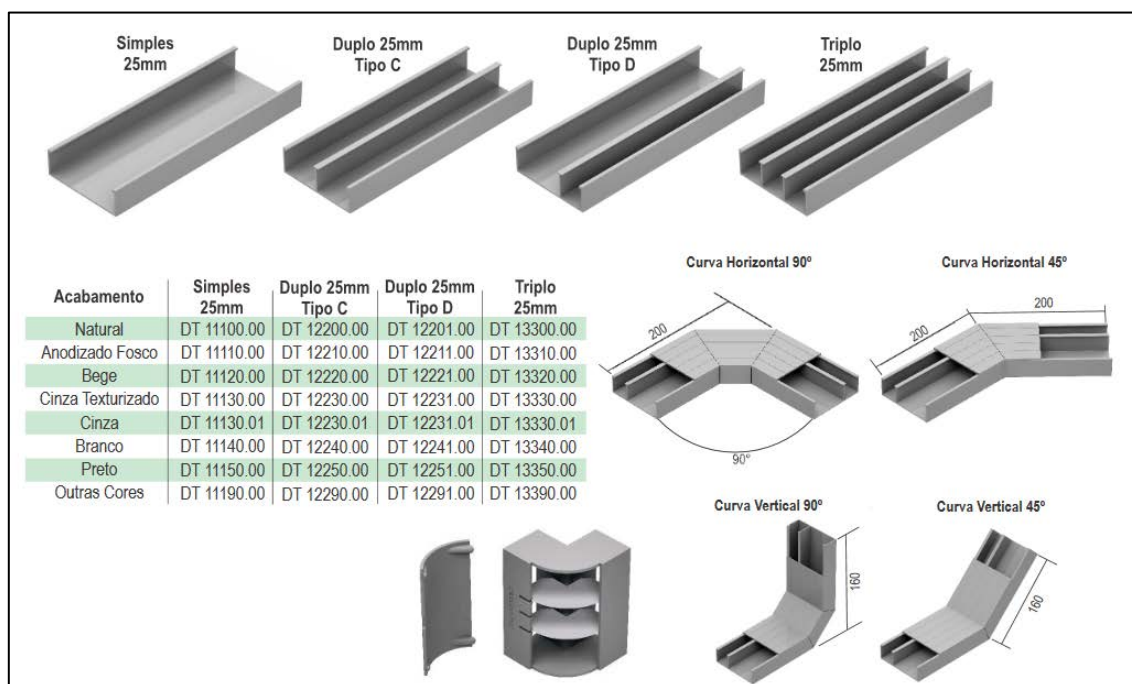


Figura 5: Exemplo de canaleta metálica com acessórios, infra sobreposta.

Foi projetada uma tomada para uso externo ao Data Center com proteção IP54, a fim de ser utilizada para funções de manutenção.

As entradas e saídas de cabos nos quadros elétricos devem ser executadas com flange apropriada e corretamente fixada entre a descida/subida da eletrocalha/canaleta e o quadro. As eletrocalhas principais e perfilados secundários têm dimensões indicadas em projeto, sendo que devem ser zincados. As emendas de perfilados devem ser feitas com peça denominada emenda interna “I”, com respectivo conjunto de porca, arruela e parafuso lentilha. Demais acessórios (curvas, saídas, derivações, etc.) devem utilizar o mesmo procedimento para as conexões.

Eletrodutos, quando utilizados, deverão ter a bitola obedecida conforme indicação de projeto. Serão de PVC ou PEAD, conforme o caso e indicação de projeto. Saídas de eletrocalhas para eletroduto deverão ser executadas com conjunto de bucha, arruela, saída lateral de bitola adequada e niple adaptador para



eletroduto plástico. Eventuais emendas de eletrodutos devem ser executadas com peças indicadas pelo fabricante dos mesmos.

O gerador a ser implantado na área externa, responsável por alimentar eletricamente o Data Center em caso de falta do ramal alimentador principal, deve possuir, no mínimo, as seguintes características:

a) Conjunto motor gerador a diesel, trifásico, tensão nominal 380/220V (F+F/F+N), 60 Hz;

b) Potência em stand-by mínima de 60 kVA;

c) Com carenagem para uso externo e redução de ruídos;

d) Com quadro de transferência automático fabricado de acordo com os diagramas unifilares em projeto;

e) Fator de potência mínimo 0,8, dotado de Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA), tipo microprocessada, com sincronismo automático;

f) A USCA e o QTA deverão ser obrigatoriamente fornecidos pelo mesmo fabricante do gerador. Não serão aceitos quadros terceirizados;

g) O gerador deverá conter boia magnética para medição de nível de combustível, interface de comunicação Ethernet para monitoramento remoto incluindo a instalação de software, bomba 12 V para retirada de diesel e abastecimento;

h) Motor com as seguintes características: sistema de arrefecimento a água através de radiador tropical com ventilador soprante, tanque de expansão e bomba centrífuga, filtros de ar tipo seco, lubrificação em cartucho substituível, combustível tipo substituível, sistema elétrico 24 Vcc dotado de alternador para carga da bateria, sistema de proteção com termômetro, pressostato, eletromagneto de estrangulamento da bomba injetora provocando parada do motor, nos casos de superaquecimento da água de arrefecimento e baixa pressão do óleo de lubrificação;

i) A USCA deve permitir os seguintes comandos, tanto remotos quanto manuais locais: controle de partida e desligamento, conexão e desconexão de carga/rede/grupo, com controle de sincronismo, controlador do motor, unidade de visualização de valores de tensão (F+F/F+N) e corrente, com TC's e sensores de tensão instalados localmente;

j) Deve possuir sinalização local/remota/alarme para: falta de combustível, falha no gerador, gerador acionado, gerador desligado, falha partida, falha parada, baixa pressão, alta temperatura;

k) O gerador trabalhará em regime stand-by, nunca atuando em paralelismo com a rede;

l) Deve possuir conjunto de amortecedores para instalação sobre base/radier de concreto;

m) O gerador a ser fornecido deverá conter databook com todas as informações construtivas do mesmo;

Os circuitos elétricos do Data Center foram projetados com filosofia redundante, ou seja, existirão circuitos “X” e “Y” que alimentarão os racks e demais cargas mais críticas (a exemplo do CFTV e controle de acesso, vindos do QD-STX). Tanto o QD-X e QD-Y (quadros gerais das cargas X e Y) serão estabilizados através de No-break individual de 50 kVA para cada redundância, sendo aceitos UPS de potência a maior. Demais cargas não serão estabilizadas, a exemplo de iluminação e condicionamento de ar de precisão. Entretanto, em eventual falta por parte da concessionária, tais cargas serão alimentadas por parte do gerador, não ficando desativadas (para maior visualização, se referir às pranchas de projeto e quadro de cargas).

26

Os UPS devem ter as seguintes características:

Sistema de Energia Ininterrupta, singelo, topologia True On-Line/Dupla Conversão, para alimentação de cargas críticas.

- Capacidade: 50kVA (mínimo) / 50kW (mínimo). Serão aceitas capacidades de kVA e kW iguais ou superiores;
- Arquitetura: deverão ser fornecidas 02 x UPS singelas (quantidade por site), cada uma com seu banco de baterias independente, para trabalharem em configuração DUAL BUS (“2N” ou “X-Y” conforme normas TIA 942 e Uptime Institute);
- Normas obrigatórias: requisitos de segurança conforme EN62040-1/IEC62040-1/AS62040-1; requisitos de EMC (Compatibilidade Eletromagnética) conforme EN62040-2/IEC62040-2/AS62040-2; método de especificar

Eficiência em energia desde 1991    

performance e requisitos de testes da UPS conforme EN62040-3/IEC62040-3/AS62040-3 (VFI SS 111);

- Refrigeração: do tipo forçada, com tomada de ar pela frente e exaustão pela traseira;
- Manutenção e acesso: deverá ser 100% Frontal, permitindo encostar painéis dos lado;
- Gabinete: grau de Proteção IP 20 (conf IEC 60529 ), mesmo com porta frontal aberta;

Deverá ter eficiência mínima de 95% em modo dupla-conversão, à meia carga e à plena carga. Dissipação térmica máxima de 6kW e ruído audível menor que 60dB medido a 1m frontal da UPS.

- Entrada (Retificador):
  - Tensão de Entrada: 380/220V 3F+N+T;
  - Distorção THDi<5%;
  - Fator de Potência de Entrada 0,98 (meia carga) e 0,99 (plena carga);
- A UPS deverá tolerar variações de 40Hz a 70Hz na entrada, mantendo 60Hz na saída do inversor, fazendo a regulação sem transferir para as baterias, preservando a vida útil das mesmas;
- A UPS deverá tolerar variações de 305V a 475V na entrada, mantendo 380V na saída do inversor, fazendo a regulação sem transferir para as baterias, preservando a vida útil das mesmas;
- A UPS deverá possuir opção de partida em rampa, com tempo ajustável de 10s a 25s em intervalos de 5s.
- Saída (Inversor):
  - Capacidade de 50kVA (mínimo) / 50kW (mínimo);
  - Tensão de Saída: 380V 3F+N+T;
  - Deverá ser IGBT / PWM;
  - Inversor deverá suportar sobrecarga de: 150% por 1 min; 125% por 10 min; 105% por tempo contínuo;

- Distorção de Saída (THDv): <2% para carga linear; <5% p/ carga não-linear.
- Barramento DC:
  - O UPS deverá permitir partida direta pelas baterias, mesmo com rede elétrica ausente;
  - O ripple deverá ser <1% da tensão de flutuação;
  - Carregador deverá ser capaz de repor 95% da carga dentro de 10 vezes o tempo de descarga;
  - Deverá ter ajuste de tensão DC, permitindo trabalhar com 30, 32, 34, 36, 38 ou 40 monoblocos de 12V, permitindo remoção de monoblocos defeituosos para posterior substituição, mantendo o banco funcionando com autonomia reduzida;
  - A tensão de recarga deverá ser ajustada automaticamente, em função da temperatura, provendo ótima seleção da tensão de recarga para preservar as baterias;
  - Autonomia de 7 min a 50kW de carga, com tensão final de descarga mínimo de 1,6 V por célula;
  - A corrente de recarga das baterias deverá ser ajustável, para permitir compatibilização da máxima energia de entrada da UPS com a capacidade disponível no grupo gerador;
  - Cada Conjunto (UPS + Banco de Baterias) deverão vir acomodadas em único gabinete.
- Chave Estática (Bypass Estático):
  - Capacidade Nominal de 50kVA / 50kW, robusta, devendo suportar sobrecarga de 105% por tempo indeterminado;
  - A tolerância de tensão e frequência deverão ser +/-10%, podendo ser ajustadas pelo usuário para ranges maiores.
- Bypass manual de manutenção: O UPS deverá ter um segundo circuito de bypass, manual, para prover segurança ao operador durante manutenções preventivas ou corretivas, enquanto através desse circuito o UPS provê energia da rede ou gerador para a carga crítica. O by-pass de manutenção deverá permitir

ativação ou desativação manual, por meio de chave ou disjuntor localizada na própria UPS. A transferência entre o bypass estático e o bypass de manutenção deverá ser make-before-break, sem interrupção de energia para a carga crítica, e incorporada no gabinete da UPS, fazendo parte da solução pré-testada e montada em fábrica. Não serão aceitos quadros externos para essa função;

O UPS deverá vir equipado com Display LCD amigável e intuitivo, permitindo completa monitoração e controle, com fácil visualização das informações. Deverá ser de no mínimo 320x240 pontos, armazenando histórico de eventos de pelo menos 1000 registros, em português.

O microprocessador deverá controlar o display e as funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases deverão ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente deverão ser monitorados através de medidas RMS com precisão de 31%.

Os seguintes parâmetros deverão ser mostrados no display: tensão de entrada, corrente de entrada, fator de potência de entrada, tensão de entrada do bypass, frequência de entrada do bypass, tensão de saída, corrente de saída, fator de potência de saída de cada fase, frequência de saída, percentual de carga, potência de saída em kW e kVA de cada fase, tensão do barramento de baterias, corrente de bateria.

O sistema deverá possuir interface Web/SNMP/RJ45 para gerenciamento remoto e envio de traps para o sistema supervisor. O fabricante deverá enviar as MIBs e prestar suporte em campo para a configuração da interface. Deverá possuir também interface Modbus IP.

A contratante poderá solicitar testes em fábrica de maneira a comprovar as características aqui solicitadas. Todos os custos serão por conta do fornecedor. Caberá à contratante a definição de acompanhamento e realização destes testes. O equipamento deverá possuir garantia de 12 meses a partir da data de start-up.

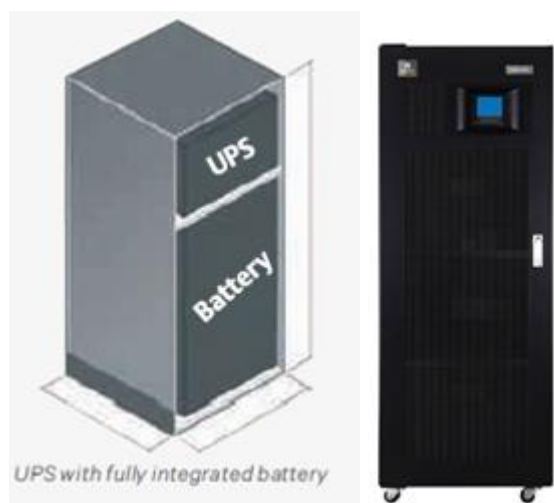


Figura 6: Exemplo ilustrativo da UPS.

Os quadros de distribuição de energia devem possuir as seguintes características:

- a) Devem ser do tipo de sobrepor, com placa de montagem removível, porta frontal e subtampa em material não metálico (de preferência policarbonato tipo cristal), ambos com fecho tipo Cremona e maçaneta escamoteável universal, com chave;
- b) Pintura eletrostática a pó híbrida no padrão de cor cinza RAL 9002 204B.6002 com camada média de 60 micrometros para a estrutura, porta, tampas, chapa prensa cabos e travessas laterais. Pintura laranja RAL 2003 híbrida para a placa de montagem e suportes de fixação da placa de montagem, ponto de aterramento na porta, abertura da porta com ângulo de 120°, dobradiças e pinos em aço carbono, perfis de vedação em SBR e grau de proteção IP54;
- c) Barramentos isolados com cinta termo retrátil com superfície de contato prateada ou niquelada;
- d) Dimensões com largura adequada para fácil colocação ou remoção dos cabos de ligação e espaço reservado para a instalação de disjuntores reserva conforme quantidade normatizada;
- e) Identificação dos circuitos conforme diagrama unifilar na subtampa do quadro;
- f) Todos os quadros devem possuir dispositivo de proteção contra surtos (DPS), com seletividade adequada conforme diagramas unifilares;

- g) Todos os quadros, a exceção do QTA e do QD-UTIL devem possuir multimedidor em sua tampa frontal, com respectivos transdutores de sinal (TC's, entradas de tensão, etc.), referência PM2120 Schneider ou equivalente;
- h) Os quadros QD-X, QD-Y e QD-STS devem possuir base tipo plug-in para conexão e desconexão dos disjuntores, a fim de assegurar melhor confiabilidade dos sistemas elétricos;



Figura 7: Base tipo plug-in.

#### 4.1.2 Aterramento e equipotencialização

Está projetado um sistema de aterramento e equipotencialização para ambos os sites de Data Center. Esse sistema tem a função de escoar possíveis surtos de tensão e corrente vindos de manobras no sistema elétrico, ou ainda de descargas atmosféricas, para a terra (referência).

As duas salas principais do Data Center (sala de racks e sala das UPS/Quadros) possuirão um barramento de equipotencialização local (BEL), fazendo o papel de ponto principal/concentração para a equipotencialização, além de um anel interno de cabo 35mm<sup>2</sup> abaixo do piso elevado, a fim de facilitar a conexão para com o sistema de aterramento. Os BEL's de ambas as salas são interligados através de cabo de cobre nú 25mm<sup>2</sup>, conforme projeto. Todos os quadros elétricos possuirão barra de aterramento (PE - "Protection Earth"), de onde derivam os condutores terra dos circuitos/cargas elétricas.

Toda massa/carcaça metálica normalmente não energizada deve ser aterrada através de condutor apropriado conforme prescrito na ABNT NBR 5419:2015. Isso inclui carcaça de equipamentos (condensadoras e evaporadoras do ar condicionado de previsão, por exemplo) e condutos (eletrocalhas, canaletas, dutos metálicos, etc.).

Ao redor da edificação do Data Center foi projetado um anel diretamente enterrado com cabo de cobre nú 50mm<sup>2</sup> e 11 caixas de passagem e inspeção contendo hastes de aterramento cobreadas de 2,4m de comprimento. O cabo se conecta às hastes através de conectores tipo cabo-haste. A função de tal malha e as hastes é a dispersão dos eventuais surtos de tensão e corrente à terra. Em duas das caixas se conectam as descidas com cabo de cobre nú 25mm<sup>2</sup> conectadas à cobertura metálica do Data Center.

O aterramento dos sites deve ser interligado à malha de terra existente do campus da UNIRV, a fim de evitar eventuais diferenças de potencial entre as malhas na ocorrência de surtos/faltas à terra.

#### **4.1.3 Controle de acesso e CFTV**

32

Deverá ser executado conforme projeto um sistema de controle de acesso nos sites de Data Center para controlar o fluxo de funcionários de operação, manutenção, administração, visitante e contratada. O sistema deverá atuar com reconhecimento de impressão digital, com teclado e senha, e crachá. O equipamento em questão deve possibilitar a gravação de no mínimo a impressão digital de dois dedos.

- Leitor biométrico multimídia para 20.000 usuários, para uso stand-alone ou com possibilidade de integração com qualquer controladora Wiegand 26 bits. De encaixe em caixa 4x2”;
- Comunicação Ethernet 10/100, RS-232 e RS-485. Digital, cartão de proximidade EM 125Khz e senha;
- Características básicas: operação “stand alone” e “online”, identificação 1:N, 1:1 ou ID + senha, tabelas de horários, grupos, combinações, alarmes, controle de abertura de fechaduras, catracas, torniquetes, sistema de pânico e anti-



arrombamento, tamper, software completo para controle de acesso deverá estar incluso;

- Deverá possibilitar comunicação com abertura manual/emergência do lado interno do acesso;

A abertura das portas controladas se dará através de fecho com eletroímã, com guarnições e mola, com força de contato equivalente a 300 kgf no mínimo.

Todas as leitores e câmeras foram especificadas para ser inter-compatíveis. Entenda-se compatível como sendo a facilidade dos produtos de câmeras e leitores biométricos serem gerenciados e administrados pelos mesmos softwares, ou softwares de fácil comunicação quando de fabricantes diferentes.

O Sistema de CFTV deverá utilizar câmera de vídeo coloridas, utilizar comunicação via tecnologia IP e possuir infravermelho, possibilitando gravações com o ambiente tanto iluminado como sem iluminação. As gravações das imagens deverão ser feitas em NVR com software em HD e memória inclusa. Deverão ser fornecidas e instaladas 7 (sete) câmeras; o posicionamento das câmeras está especificado em projeto.

A interligação das câmeras e pontos do controle de acesso deverá ser efetuada através da instalação de cabeamento estruturado do tipo F/UTP Cat. 6A, sendo instaladas tomadas do tipo F/UTP Cat. 6A em todos os pontos indicado na planta.

Especificação mínima do hardware das câmeras de CFTV:

- Tecnologia IP com PoE (IEEE 802.3af), deverá possuir porta LAN RJ-45 10/100/1000 Mbits e infra vermelho para gravações em ambiente com e sem iluminação;
- Deverá possuir sensor de imagem em estado sólido do tipo CMOS ou CCD com varredura progressiva;
- Deverá possuir lente varifocal DC de, no mínimo, 3.0 a 6.0 mm;
- Deverá possuir resolução mínima de 1280x800 pixels e HDTV 720p;

- Deverá possuir sensibilidade mínima igual ou inferior 0,6 lux em modo colorido e 0,08 lux em modo P&B, F1.4 e 0 lux com o iluminador infravermelho ativado;
- Deverá possuir iluminador infra vermelho embutido na câmera com alcance de, no mínimo, 15 metros;
- Deverá possuir lente auto-íris;
- Deve realizar compressão H.264 e M-JPEG na máxima resolução, 1280x800 pixels, e na máxima taxa de quadros, 30fps;
- Deve permitir a transmissão de múltiplos streamings de vídeo H.264 e MJPEG;
- Deve possibilitar compensação automática para tomada de imagem contra luz de fundo;
- Não será aceito conversor IP externo. O mesmo deve ser parte integrante da câmera.

Características mínimas do gravador digital de vídeo em rede (NVR):

34

- Processador principal: microprocessador embutido de alto desempenho;
- Entradas de vídeo: mínimo 16 canais;
- Interface: RJ45 (10/100/1000 Mbps);
- Saída de vídeo (monitores): 1 saída HDMI, 1 saída VGA e 1 saída de vídeo composto (BNC);
- Resolução máxima de gravação: 3 MP;
- Entrada de áudio: 1 canal;
- Saída de áudio: 1 canal;
- Divisão da tela: 1/4/8/9/16 canais;
- Capacidade de armazenamento: até 8 HDs SATA 2 de até 6 TB;

#### **4.1.4 Backbones, cabeamento estruturado metálico e óptico**

O sistema de cabeamento estruturado projetado para ambos os sites de Datacenter visa proporcionar uma infraestrutura confiável e de alta largura de banda para recepcionar todos os serviços atuais e futuros da UNIRV. Tal infraestrutura, composta de backbones ópticos, racks, DIO's, links metálicos cat. 6A, patch pannels

Eficiência em energia desde 1991    

descarregados, tomadas tipo RJ-45 cat. 6A, dentre outros equipamentos, foi a escolhida para compor o principal subsistema dos Data Centers. Lembrando que a concepção projetada contempla dois Data Centers (topologia 1+1, sendo um principal e outro backup).

A topologia de backbones e links metálicos, bem como os planos de face dos racks, se encontram detalhados nas pranchas executadas.

Ambos os sites de Data Center são interligados ao rack de telecom localizado na sala de TI da UNIRV. Esse rack propiciará o sinal do switch core para todo o campus. A interligação entre o site 1 e a sala de telecom se dará por 2 caminhos distintos, ambos subterrâneos com dutos de PEAD e caixas de passagem com tampa e subtampa metálicas em ferro fundido (ver plantas para detalhamento), contendo cabos de fibra multimodo OM4 tipo indoor/outdoor, 8 fibras ópticas, com capa tipo LSZH, capa interna tipo AR (anti-roedor) e preenchimento higroscópico.

A interligação entre o site 2 e a sala de telecom se dará por 2 caminhos distintos, sendo primeiro subterrâneo com dutos de PEAD e caixas de passagem com tampa e subtampa metálicas em ferro fundido (ver plantas para detalhamento), e o segundo aéreo, contando de postes novos de seção quadrada, altura mínima 7,2m. resistência 200 daN, em parte do caminho, e na outra parte aproveitando o posteamento existente. O caminho subterrâneo conterà 1 cabo de fibra monomodo OS2 tipo indoor/outdoor, 8 fibras ópticas, com capa tipo LSZH, capa interna tipo AR (anti-roedor) e preenchimento higroscópico. O caminho aéreo contará com cabo para vão até 80m, autossustentado, tipo CFO-AS80 MINI-RA, 8FO SM OS2, com no mínimo 8 fibras. As transições entre cabo aéreo e subterrâneo se darão através de caixa de emenda aérea para até 24 fusões por bandeja, ancorada com fita Fusimec ao poste, com descida através de eletroduto metálico galvanizado a fogo, pesado, de 4", com curva, até a caixa de passagem mais próxima. Os cabos serão ancorados em poste através de armação secundária específica do fabricante do cabo, amarrada com fita tipo Fusimec, e alça pré-formada. Entre os sites haverá uma interligação de redundância com cabos de fibra óptica monomodo, passando por dois caminhos de traçados/características semelhantes aos expostos anteriormente.

As edificações dos Data Centers dos sites terão local para entrada específica subterrânea para os serviços (elétrica e cabeamento estruturado) conforme planta. Cabe ressaltar que toda entrada/saída de tubulação nos sites deve ser preenchida com material intumescente anti-chama.

Todos os cabos serão identificados em suas extremidades conforme padrão ABNT. Para o cabeamento metálico, o cabo será identificado indicando seu rack de origem, letra do patch pannel de origem e o ponto, como indicado no exemplo abaixo a seguir: R1-A-001. Para o cabeamento ótico, cada DIO será identificado como uma letra; cada cabo vindo de um DIO será identificado de acordo com o cassete e o acoplador de origem, sendo estes indicados por número de acordo com a capacidade de cada DIO.

A seguir são expostas as características mínimas dos equipamentos que compõem esse subsistema:

#### Racks 44 U's para servidores:

Racks para armazenamento de servidores, equipamentos de redes e outros equipamentos críticos. Deverá incluir portas frontais e traseiras perfuradas para passagem de ar, com no mínimo 75% de área perfurada; dois pares de trilhos 19"; quatro tampas laterais; painel superior removível sem uso de ferramentas; suporte para instalação de rack PDU ou régua do tipo vertical; 50 kits de porca-gaiolas. A cor deverá ser preta.

O produto deverá ser projetado de acordo com as seguintes normas e certificações. Havendo conflito entre as normas e estas especificações, deverá prevalecer a especificação.

- EIA-310E Norma para espaçamento de trilho
- UL2416
- REACH
- RoHS

O gabinete deverá ser construído com aço soldado e estrutura parafusada. O gabinete deverá incluir marcações de profundidade para facilitar o alinhamento do trilho. Deverá suportar no mínimo 3000 lbs. (1360kg) de carga estática e 2250 lbs. (1022kg) de carga dinâmica. Deverá acompanhar 04 pés giratórios e possibilitar ajustes para nivelamento de altura. O pé nivelador de altura deverá ser acessível mesmo quando o equipamento de IT estiver instalado no gabinete. Todos os componentes (portas, painéis laterais, painéis superiores, trilhos 19", suportes de

Eficiência em energia desde 1991    

PDU) deverão ser aterrados diretamente no gabinete. Pontos de aterramento deverão ser previstos nos gabinetes para aterramento externo entre os Racks e o aterramento predial.

Todos os trilhos deverão ser construídos com chapas de aço, dobradas no mínimo 5 vezes para alta rigidez mecânica. Deverão ser previstas etiquetas de cor contrastante (por exemplo, branca) para marcações das posições de RU (Rack Unit) nas partes frontais e traseiras. Os trilhos deverão ser compatíveis com Norma EIA-310E e deverão possuir ajuste de profundidade. Deverão ser compatíveis com porcas gaiola (Tipo M6). Porcas gaiola deverão ser fornecidas.

Especificação física:

- Altura interna: 44U;
- Largura externa: 800mm;
- Profundidade externa: 1100mm;

37

As portas deverão ser de fácil abertura e remoção, e reversíveis em campo. Deverão acompanhar fechaduras com chaves. A porta frontal deverá ser inteiriça, e as portas traseiras deverão ser bipartidas.

Os painéis laterais deverão ser de aço de no mínimo 0,9mm de espessura, e deverão ser removíveis por fora. Os painéis superiores/inferiores deverão ser removíveis em campo, e deverão possuir 02 cortes retangulares de 150mm x 100mm nas partes frontal e traseira para entrada ou saída de cabos. Cortes retangulares deverão incluir guias removíveis em campo para expandir o tamanho do corte para suportar plugues industriais de 32A. O painel superior deverá ser construído com chapas de metal de no mínimo 1.2mm, e deverá incluir um padrão de furação para facilitar instalação de acessórios (gerenciamento de cabos, etc.).

O suporte para PDU e gerenciamento de cabos deverá incluir buracos para acomodar rack PDU de diversos tamanhos (diversas alturas), devendo cada rack acomodar até 4 rack PDU's.

Cada Rack deverá acompanhar: um par de gerenciador vertical de cabos com finger, um par de tampas de encaixar para esconder/encobrir os gerenciadores de

cabos dando aspecto de limpeza e aparência profissional, 44 tampas cegas plásticas de 1U, leves, padronizadas e de encaixar sem uso de ferramentas.

#### DIO modular 1U:

- Capacidade para até 72 fibras em 1U (44,45 mm), utilizando cassetes;
- Capacidade para até 48 fibras em sistemas de fusão com conectores LC-Duplex;
- Apresentar tampa frontal articulável com fecho permitindo facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos.
- Apresentar bandeja deslizante para a instalação de acessórios
- Permitir a remoção da tampa superior do DIO para facilitar a manutenção;
- Possuir dois acessos traseiros com sistema de fixação do cabo;
- Possuir elementos internos para encaminhamento e acomodação dos cabos;
- Apresentar sistema de fecho;
- Possuir organizador de cordões ópticos na parte frontal, acoplado ao DIO;
- O fabricante do material deverá possuir, no mínimo, certificação ISO 9001 e ISO 14001;
- Deve possuir 3 placas para adaptadores óticos LC.

38

#### Cordão óptico duplex LC-SPC/LC-SPC, 2,5m, LSZH:

- O cordão deve ser de tipo multifibra, para ambiente interno, composto por conectores ópticos nas duas extremidades;
- Deverá possuir comprimento de 2,5m;
- O produto deve ser montado e testado em fábrica;
- Excede os requisitos de performance previstos na norma ANSI/TIA-568-C.3;
- Deverá possuir os requisitos segundo as normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet), ANSI T11.2 (Fibrer Channel) e ITU-T-G-984(3);
- Alta performance em perda de inserção e perda de retorno;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
- Deverá possuir classe de flamabilidade LSZH;

Eficiência em energia desde 1991    

- Polimento do ferrolho SPC.

Kit bandeja de emenda 24 fibras:

- Recomendada para utilização interna em distribuidores internos ópticos para utilização com fusão;
- Bandejas confeccionadas em material plástico;
- Ao serem empilhadas, as bandejas podem ser abertas para qualquer um dos lados, conferindo flexibilidade ao sistema de fusão;
- Ordenal cambiável, permitindo a acomodação de emendas por fusão, emendas mecânicas, splitters e etc.;
- Design flexível, permitindo perfeita acomodação de fibras nuas e emendas, com raios de curvaturas adequados e guias para inversão de fibras caso necessário;
- Permite a acomodação da reserva técnica de fibra.

Extensão óptica conectorizada:

39

- Composta, normalmente, por dois itens principais: cabo óptico monofibra conectorizado em uma das extremidades e acoplador que faz interconexão de dois conectores ópticos, do mesmo tipo da extensão que está sendo fornecida;
- Excede os requisitos de performance previstos na norma EIA/TIA-568-C.3;
- Suporta as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet) e ANSI T11.2 (Fiber Channel); polido, montado e testado 100% em fábrica;
- Alta performance em perda de inserção e perda de retorno;
- Disponível para vários tipos de conectores ópticos;
- Disponível em fibras monomodo e multimodo.

Cabo de fibra óptica CFOA-AS80-MINI-RA, tubo único e autossustentado para vão até 80m:

- Para aplicação em ambiente externo e operação autossustentada;

- Certificação ANATEL e obedecendo às normas ITU-T G.652, ITU-T G.657, ABNT NBR 14160 e ABNT NBR 15596;
- Tubo loose de material termoplástico preenchido com geleia;
- Dois elementos de sustentação rígidos de fibra de vidro resinada;
- Capa externa gravada com tipo de fibra, número de fibras, tipo de revestimento, certificado ANATEL, número do lote e sequência métrica.

Cabo de fibra óptica CFOA-AR "OPTIC-LAN AR", para uso em dutos enterrados:

- Para aplicação em ambiente externo e operação diretamente enterrada ou em dutos enterrados;
- Cabo óptico constituído por fibras ópticas do tipo monomodo ou multimodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por um tubo de material termoplástico. O interior do tubo é preenchido por um composto para evitar a penetração de umidade e garantir à fibra uma maior proteção mecânica. Esse tubo e os elementos de tração dielétricos são recobertos com uma capa interna. Sobre a capa interna é aplicada uma fita de aço corrugado e sobre esta fita um revestimento de material termoplástico na cor preta;
- Certificação ANATEL e obedecendo às normas ITU-T G.652, ITU-T G.651, ABNT NBR 15110 e ABNT NBR 15108;
- Elemento de tração em fibras dielétricas;
- Fita de aço corrugada, revestida em ambas faces com material termoplástico, aplicada longitudinalmente sobre a capa interna e destinada a fornecer proteção mecânica, particularmente contra compressão e ataque de roedores;
- Camada de material termoplástico resistente a raios "UV" na cor preta;
- Capa externa gravada com tipo de fibra, número de fibras, tipo de revestimento, classe de flamabilidade, certificado ANATEL, mês e ano de fabricação, número do lote e sequência métrica.



Cabo de dados metálico cat. 6A F/UTP, 4 pares, LSZH:

- Deve ser fabricado em fio sólido de cobre eletrolítico nú, recozido, com diâmetro nominal de 23AWG;
- Deverá possuir isolamento em polietileno de alta densidade com diâmetro nominal de 1,0mm;
- Deverá possuir blindagem com aplicação de uma fita de poliéster metalizados sobre o núcleo;
- Possuir diâmetro nominal de 7,3mm;
- Possuir capa com composto LSZH apropriado para atender a classe de retardo a chama;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
- A cor externa dos cabos deverá ser previamente homologada pela fiscalização da UNIRV para fins de identificação conforme a funcionalidade lógica do cabeamento. Havendo a necessidade, o fiscal de obra poderá solicitar a entrega de cabos com uma ou mais cores distintas para identificação dos circuitos.

41

Conector RJ-45 fêmea cat. 6A blindado:

- Possuir certificação UL LISTED ou ETL LISTED;
- Possuir certificação ETL componente verified;
- O keystone deve ser compatível para as terminações T-568A e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-B.2;
- Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
- Possuir protetores 110 IDC traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, na própria tampa, do ícone de identificação;
- Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, permitindo ângulos de conexão do cabo de 180 graus;

- Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
- Identificação do conector como Categoria 6A, gravado na parte frontal do mesmo;
- Atende as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, Categoria 6A;
- Sistema de conexão ao terra incorporado no produto, sem necessidade de acessórios adicionais, diretamente aterrado no patch panel;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
- Os conectores deverão ser compatíveis com os patch pannels descarregados fornecidos pela empresa contratada.

Patch panel descarregado blindado 24P:

- Deve ser fabricado em aço com pintura epóxi na cor preta resistente a riscos e corrosão, para até 24 posições em painel de 1U de altura;
- Permitir escalabilidade no número de portas;
- Deve ser fornecido descarregado, permitindo a inserção de conectores blindados conforme necessidade;
- Possuir vínculo elétrico de aterramento de todos os conectores blindados instalados;
- Deve apresentar largura padrão de 19” de acordo com os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310E, altura de 1U;
- Possuir identificação dos conectores na parte frontal do patch;
- Compatível com conectores blindados Categorias 5E, 6 e 6A F/UTP;
- Ser fornecido com parafusos de fixação;
- Fornecido um conjunto de ícones para identificação das portas, em duas cores distintas, preferencialmente azul e vermelho, para cada porta do patch panel;
- Possuir porta etiqueta com tampa em acrílico;
- O fabricante deve possuir o certificado de conformidade de testes elétricos de canal Categoria 6A, segundo a norma EIA/TIA 568.B.2-10, por laboratório independente como ETL;

- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Patch cord F/UTP Categoria 6A, LSZH, T568A, 2,5m:

- O cabo deverá ser do tipo F/UTP, blindado, com 4 pares, categoria 6A, com 2,5 m de comprimento;
- Servirá para interligação entre o switch e patch pannel ou entre Ponto de Consolidação e a tomada lógica do usuário;
- Deve atender as características elétricas das normas ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, Cat. 6A;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
- Deve atender ao código de cores especificado abaixo:
  - Par 1: condutor “A”=Azul e condutor “B”= Branco;
  - Par 2: condutor “A”=Laranja e condutor “B”= Branco;
  - Par 3: condutor “A”=Verde e condutor “B”= Branco;
  - Par 4: condutor “A”=Marrom e condutor “B”= Branco;
- Deverá possuir classe de flamabilidade LSZH;
- Deverá possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI);
- Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance;
- Os cabos já deverão estar conectorizados com RJ-45 macho nas duas extremidades, deve ser composto por corpo em material termoplástico de alto impacto cobertos por material metalizado para garantir alto desempenho frente a ruídos externos e interligação com o sistema de aterramento. Não propagante a chama, cumprindo a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) e dispor de contatos de bronze fosforoso com camada de 2,54mm de níquel e 1,27mm de ouro, para proteção contra oxidação. Os conectores deverão possuir garras duplas para garantia total de vinculação elétrica com o cabo de cobre;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;

- A cor externa dos cabos deverá ser previamente homologada pela fiscalização da UNIRV para fins de identificação conforme a funcionalidade lógica do cabeamento. Havendo a necessidade, o fiscal de obra poderá solicitar a entrega de cabos com uma ou mais cores distintas para identificação dos circuitos.

#### **4.1.5 Manutenção sugerida dos subsistemas**

O escopo do serviço de manutenção programada preventiva e manutenção corretiva do Data Center envolverá todos os componentes com especificações técnicas dos materiais. Entende-se por manutenção preventiva programada uma série de procedimentos destinados a conservar o Data Center em perfeito estado de funcionamento, de acordo com os manuais e normas técnicas específicas, de forma a garantir a segurança do ambiente, dos bens e informações nele depositados. Sugere-se que a manutenção programada preventiva dos elementos do Data Center ocorra na periodicidade e na quantidade mínima de visitas predeterminadas neste termo, sendo as datas acordadas com a UNIRV, levando-se em consideração os fatores: importância das instalações, propensão a avarias e regulamentação aplicável.

44

Durante estas intervenções serão substituídos equipamentos/componentes de duração limitada (definida pelo fabricante ou pela legislação), sendo ainda feito uma avaliação do estado das instalações, identificando-se possíveis pontos de ruptura atual ou iminente, assim como avaliação de erros de projeto e/ou construção do ambiente.

Entende-se por manutenção corretiva os procedimentos destinados a recolocar o Data Center em plena condição de funcionamento e desempenho após a ocorrência de defeitos imprevisíveis e repentinos, compreendendo a substituição de peças e ajustes necessários sem ônus à UNIRV. O período de execução desses serviços será ininterrupto, ou seja, durante 24 (vinte e quatro) horas, 07 (sete) dias por semana, 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias ao ano, inclusive nos sábados, domingos e feriados, obedecido os prazos determinados à sequência.

Os serviços deverão ser realizados por empresa contratada após o final das obras, podendo ser a mesma empresa executora, não sendo permitida a transferência a terceiros, com exceção dos sistemas de climatização (ar

Eficiência em energia desde 1991    

condicionado de precisão e de conforto), fonte ininterrupta de energia (UPS), sistema de detecção e combate a incêndio e grupo motor-gerador. Para esses sistemas, admite-se que a manutenção preventiva seja realizada diretamente pelo fabricante ou assistência técnica autorizada destes equipamentos, com a anuência e prévia autorização da fiscalização do contrato.

Os serviços deverão ser prestados, de acordo com as normas de certificação do Data Center, obrigatoriamente, por profissionais habilitados, qualificados, treinados e credenciados para o desempenho das tarefas, com supervisão de um engenheiro, habilitado e credenciado para o desempenho das atividades. A empresa de manutenção deverá designar 01 (um) profissional (responsável técnico) para atuar como preposto junto à UNIRV, durante a execução do contrato, com as seguintes responsabilidades, dentre outras:

- Realizar a gestão do objeto contratual, por parte da contratada, com visão de todo o escopo de demandas, com o objetivo de garantir a execução e entrega dos serviços dentro dos prazos estabelecidos, atendendo a todos os requisitos de qualidade;
- Responder, perante à UNIRV, pela execução técnica das solicitações de atendimento;
- Realizar a gestão, por parte da contratada, quanto aos aspectos administrativos e legais do contrato.

45

Todas as peças de reposição, materiais e componentes utilizados no serviço contratado deverão ser originais do fabricante dos equipamentos/instalação, novos, de boa qualidade e adequados tecnicamente para compor o Data Center e seus sistemas integrados.

Sugere-se que a empresa de manutenção contratada realize, sem custo adicional à UNIRV, ao menos 1 (uma) auditoria física anual no Data Center (e seus componentes) durante a execução do contrato em data a ser definida entre as partes. Como resultado desta auditoria, a UNIRV receberá da empresa de manutenção um relatório contendo, dentre outros, os seguintes tópicos:

- Análise de novos riscos e vulnerabilidades nas áreas periféricas ao Data Center;

Eficiência em energia desde 1991    

- Recomendações de upgrades e melhorias tecnológicas no centro de dados;
- Emissão de relatório de recomendações de providências a serem tomadas para elevar o nível de segurança física do ambiente de TI;
- Atualização das plantas de layout de distribuição dos equipamentos dentro do Data Center, do cabeamento estruturado, bem como do diagrama unifilar de energia, dadas as mudanças constantes no ambiente de TI (“as-built dinâmico”);
- Comparação da distribuição de equipamentos com a configuração da última planta, comparar e registrar mudanças no mobiliário (racks), no piso elevado, no leito aramado, nas tubulações de detecção e combate de incêndio;
- O relatório e as plantas atualizadas deverão ser entregues impressos e em mídia digital (.doc, .pdf, .dwg, etc.).

A empresa de manutenção deverá apresentar à UNIRV comprovante da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao CREA local referentes aos serviços de manutenção, em nome do responsável técnico indicado. Ficam definidos os níveis de criticidade do atendimento como:

- **Nível CRÍTICO:** representa um incidente crítico que possa tornar inoperante qualquer serviço de tecnologia da informação essencial à manutenção dos sistemas e das atividades da UNIRV. Prazo de 06 (seis) horas para início do atendimento presencial, prazo de 24 (vinte e quatro) horas para solução de contorno do incidente;
- **Nível URGENTE:** representa um incidente que está causando ou irá causar uma degradação do ambiente operacional do ambiente físico seguro do Data Center. Apesar da degradação, continuam em operação os serviços essenciais para a manutenção dos sistemas e das atividades da UNIRV. Prazo de 08 (oito) horas para início do atendimento presencial, prazo de 48 (quarenta e oito) horas para solução de contorno do incidente;
- **Nível ROTINA:** representam falhas mínimas que não estão afetando o desempenho, serviço ou operação dos sistemas e das atividades da UNIRV, ou ainda a função afetada só é usada eventualmente ou temporariamente. Prazo de 24 (vinte e quatro) horas para início do atendimento presencial, prazo de 72 (setenta e duas) horas para solução de contorno do incidente;

#### 4.1.5.1 Detalhamento dos serviços de manutenção preventiva programada

Para a perfeita execução dos serviços a serem realizadas, deverão ser adotados, pela empresa de manutenção, os seguintes procedimentos, com relação aos diversos subsistemas que compõe o Data Center:

##### Edificação do Data Center:

- Inspecionar, verificar e trocar os elementos desgastados das vedações, dobradiças, almofadas, fechadura e molas de tensão do fechamento automático das portas de acesso;
- Verificar e testar as funções de fechamento automático da porta, alarmes, luzes, luzes de emergência e LED's de sinalização
- Verificar e testar os eletroímãs e o micro switch, efetuando as correções necessárias para o perfeito funcionamento dos mesmos;
- Verificar e regular o alinhamento das portas e posicionamento da soleira para garantir o correto funcionamento do fechamento;
- Inspecionar e reparar todas as blindagens para cabos de energia, voz, dados e tubulações.

47

##### Luzes e luminárias:

- Verificar e testar alarmes, luzes, luzes de emergência e LED's de sinalização;
- Proceder à verificação completa das luzes e substituir lâmpadas, reatores e drivers eletrônicos quando necessário;
- Aspirar o pó, limpar com pano úmido e elemento químico não abrasivo.

##### Elementos modulares (painéis) da sala segura:

- Proceder à verificação completa da integridade, dos elementos químicos de junção entre os painéis, das vedações e dos perfis de acabamento;
- Testar fechamento e verificar as vedações dos cabos na sala segura com dampers de fechamento automático dos dutos de climatização;

- Fazer retoques de pinturas e limpeza não abrasiva quando necessário.

#### Portas corta-fogo:

- Verificar o funcionamento automático e de todos os acessórios (dobradiças de mola reguláveis, barra anti-pânico, fechadura de sobrepor com chave, borracha de vedação, batente e outros), realizar a limpeza dos alojadores de trinco, do piso e do batente e remover resíduos e objetos estranhos que dificultem o seu funcionamento e das partes móveis;
- Verificar as condições gerais da porta quanto à pintura ou revestimento, vedação, à lubrificação, regulagem ou desgaste das partes móveis, no caso de alguma irregularidade no funcionamento, deve ser providenciada, imediatamente, a regulagem e/ou substituição dos elementos;
- Verificar e testar os eletroímãs e chaves de acionamento das portas.

#### Piso elevado e eletrocalhas:

48

- Verificar o nivelamento dos suportes das placas, e corrigir caso for necessário;
- Verificar as condições das placas, substituir caso for necessário;
- Verificar as condições das calhas e a alteração da rota; substituir caso for necessário;
- Verificar as condições da base, dos pedestais, das cruzetas e longarinas, corrigir caso for necessário;
- Verificar o aterramento das calhas;
- Deverá ser feita a limpeza com aspirador de pó, utilizar um pano macio e úmido para a sujeira comum e nunca jogar água no piso.

#### Sistema elétrico:

- Verificar e testar todas as tomadas, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar todos os bornes e suas identificações, corrigir ou substituir caso for necessário;



- Verificar a fiação de todos os circuitos, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá fazer reapertos gerais, nos quadros de distribuição elétrica (QD's), caso for necessário ou solicitado;
- Verificar todos os barramentos dos QD's, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar todos os disjuntores e plug-ins dos QD's, sua carga e sua conexão, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e testar os instrumentos de medição de corrente e tensão digitais dos quadros;
- Verificar as chaves contadoras, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar as chaves de transferência, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar todos os dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá ser feita medição, verificação e teste das tensões de entrada e saída e a corrente de alimentação, dos quadros e circuitos elétricos;
- Verificar e medir o aterramento dos quadros e de toda a sala, corrigir caso for necessário;
- Realizar a limpeza geral dos QD's e cabeamento elétrico, caso for necessário ou solicitado.

#### UPS/No-break's:

- Realizar limpeza dos circuitos de potência do retificador, inversor, chave estática e outros;
- Verificar funcionamento dos micro-ventiladores/exaustores;
- Ajustar, regular e verificar os testes de operação de todos os acoplamentos existentes nos equipamentos;
- Deverá medir isolamento e capacitância dos filtros e isolamento dos tiristores;
- Verificar as proteções, caso for necessário substituir;
- Deverá verificar todas as conexões, caso for necessário fazer o reaperto;
- Deverá verificar a fadiga dos componentes;

- Deverá verificar se as leituras constantes nos painéis digitais expressam leituras corretas;
- Deverá verificar se existe uma versão de firmware do UPS mais atualizada e realizar a atualização do mesmo;
- Deverá verificar toda a parte elétrica do aparelho como a rede elétrica que alimenta o mesmo;
- Verificar o funcionamento dos equipamentos de uma forma geral e do banco de baterias;
- Deverá verificar o estado das carcaças de cada bateria;
- Deverá medir as tensões das baterias;
- A empresa contratada deverá verificar e substituir os terminais e conexões oxidados, quando for o caso;
- A empresa contratada deverá fazer o reaperto das interligações;
- A empresa contratada deverá fazer a limpeza das partes externas das baterias com solução de bicarbonato de sódio a 10% e detergente neutro;
- A empresa contratada deverá fazer revisão completa dos chicotes (incluindo a interligação entre o UPS e o banco de baterias);
- A empresa contratada deverá untar os cabos de conexões com graxa protetiva, se for o caso;
- A empresa contratada deverá realizar limpeza interna e externa do UPS, dos racks das baterias e das próprias baterias;
- A empresa contratada deverá fazer apresentar os custos para a substituição do conjunto de baterias quando constatar comprometimento das condições de operação (vida útil comprometida), conforme estipulado no item 6.5.1 deste termo de referência;
- A necessidade de substituição de baterias deverá ser registrada no relatório de manutenção preventiva.

#### Condicionamento de ar de precisão e conforto:

- Verificar os filtros de ar, substituir caso for necessário;
- Deverá fazer limpeza interna e externa (tanto do aparelho como das bandejas, filtros, serpentinas, condensadoras, evaporadora, painel e outros);

- Deverá fazer a lubrificação e ajustes, de forma a prevenir problemas posteriores por falta de conservação;
- Deverá verificar toda a parte elétrica do aparelho como a rede elétrica que alimenta o mesmo;
- Deverá verificar toda a rede de cobre que interliga a evaporadora e a condensadora, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Medir pressão do compressor, verificar o óleo, sua corrente e tensão, a resistência do cárter e substituir o compressor em caso de falência;
- Alinhar polias, verificar válvulas e vazamentos e proceder à limpeza geral;
- Deverá verificar e fazer o levantamento das temperaturas;
- Deverá verificar, fazer testes, balanceamento e regulagem dos sistemas;
- Deverá verificar e medir o balanceamento das vazões de ar, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá fazer testes das condições operacionais;
- Deverá verificar e testar os compressores, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá verificar as serpentinas, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá verificar os ventiladores, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá verificar as condições do isolamento das tubulações de cobre, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá reapertar suportes e fixações e verificar vazamentos;
- Deverá verificar se as leituras constantes nos painéis digitais das máquinas expressam leituras corretas;
- Deverá verificar se existe uma versão de firmware do ar condicionado mais atualizada e realizar a atualização do mesmo;
- Testar pontos de ajustes (set point) de temperatura e umidade e de intertravamento de alarmes;
- Deverá medir as temperaturas do ambiente de TI, fazendo o levantamento dos “hot spots” da sala;
- Deverá verificar e testar os demais componentes do sistema de climatização, corrigir ou substituir caso for necessário.

Controle de acesso:

- Deverá verificar e testar os leitores biométricos das portas, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Deverá verificar os registros de entrada, através de relatório do software de controle;
- Deverá verificar os parâmetros, as configurações e reprogramações do sistema de controle de acesso biométrico, quando necessário ou solicitado;
- Deverá verificar e testar as fechaduras eletromagnéticas das portas, corrigir ou substituir caso for necessário.

Cabeamento estruturado:

- Verificar os backbones, patch pannels, DIOs, racks, cabeamento de cross conect (UTP e fibras ópticas), corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar e revisar todas as etiquetas de identificação dos cabos, racks e equipamentos, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Verificar as eletrocalhas, corrigir ou substituir caso for necessário;
- Realizar a limpeza (retirada do pó) de todos os equipamentos (racks, patch pannels, etc.) que compõe o sistema de cabeamento estruturado dentro das visitas programadas.

Para a perfeita execução dos serviços a serem realizados, a empresa de manutenção deverá realizar as seguintes quantidades mínimas de visitas e procedimentos anuais, com relação aos diversos subsistemas que compõe o Data Center, conforme a tabela a seguir:

<b>Salas do Data Center</b>	
<u>Item de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Portas	Semestral (02)
Painéis e luminárias	Semestral (02)

Limpeza (paredes, portas, luminárias, forro, equipamentos)	Semestral (02)
--	----------------

<b>Piso Elevado</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Nivelamento	Semestral (02)
Reforços	Semestral (02)
Calhas (novos ou alteração de rota)	Semestral (02)
Troca de placa de pisos defeituosas	Semestral (02)
Limpeza piso elevado	Semestral (02)
Limpeza piso de fundo	Semestral (02)
Limpeza leito aramado e cabos	Semestral (02)

<b>Sistemas de Energia e UPS</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Quadros de Força e Distribuição (medições, reaperto e limpeza)	Trimestral (04)
Aterramento	Semestral (02)
Manutenção e <i>check-up</i> dos 2 UPS	Semestral (02)
Manutenção e <i>check-up</i> dos bancos de baterias dos UPS	Semestral (02)
Mudança de até 2 pontos de energia e disjuntores	Trimestral (04)

<b>Sistemas de Climatização</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Troca de filtros de ar	Semestral (02)
Recarga de gás refrigerante (caso necessário)	Anual (01)

Retífica de compressores (caso necessário)	Anual (01)
Manutenção e check-up preventivo das evaporadoras	Bimestral (06)
Checkup preventivo e lavagem dos condensadores	Bimestral (06)
Levantamento de temperaturas ( <i>hot spots</i> )	Semestral (02)

<b>Sistemas de Controle de Acesso</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Sistema de Controle de Acesso: verificação e manutenção dos leitores biométricos, relatório de acessos, troca de bateria (se necessário), verificação e/ou reprogramação das configurações e parâmetros do sistema.	Semestral (02)

<b>Sistemas de Cabeamento Estruturado</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Revisão da identificação dos pontos de rede (metálicos e ópticos) do Data Center e <i>backbone</i> .	Trimestral (04)
Limpeza do cabeamento estruturado e calhas (sob o piso)	Trimestral (04)

<b>Gerador</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Avaliar o estado de conservação do tanque;	Mensal (12)
Verificar o nível do combustível na data;	Mensal (12)
Verificar vazamentos pelas conexões/tubulações;	Mensal (12)
Drenar para retirar a água e impurezas;	Mensal (12)
Drenar água e sedimentos do filtro tipo RACOR;	Mensal (12)

Verificar respiro do tanque;	Mensal (12)
Verificar as mangueiras e as tubulações de óleo combustível;	Mensal (12)
Controlar e registrar a necessidade de troca dos filtros em conformidade com as necessidades técnicas do equipamento.	Mensal (12)
Verificar o nível de óleo lubrificante;	Mensal (12)
Verificar vazamentos em juntas e bujões;	Mensal (12)
Realizar limpeza do respiro do cárter;	Mensal (12)
Controlar e registrar a necessidade de troca de óleo do cárter e dos filtros em conformidade com as necessidades técnicas do equipamento;	Mensal (12)
Controlar a necessidade de troca do elemento do filtro de respiro do cárter em conformidade com as necessidades técnicas do equipamento;	Mensal (12)
Radiador ou Intercambiador:	
Verificar nível da água de arrefecimento;	Mensal (12)
Controlar e registrar a necessidade de troca da água e anticorrosivo de acordo com as normas do fabricante;	Mensal (12)
Verificar funcionamento e fixação;	Mensal (12)
Verificar as mangueiras do radiador ou intercambiador;	Mensal (12)
Verificar temperatura da água de arrefecimento;	Mensal (12)
Verificar a existência de vazamentos na linha de arrefecimento;	Mensal (12)
Controlar e registrar a troca do filtro da água de arrefecimento;	Mensal (12)
Verificar a qualidade (marca homologada) do filtro instalado;	Mensal (12)
Verificar tensão da correia, fixação da grade de proteção e estado das pás e parafusos;	Mensal (12)
Reabastecimento de combustível	Mensal (12)

<b>Outros serviços</b>	
<u>Itens de manutenção</u>	<u>Periodicidade / Número de visitas (anuais)</u>
Verificação do <i>layout</i> da sala de servidores, sala de UPS, ar-condicionado, piso elevado, leito aramado, cabeamento estruturado, racks de telecom e servidores e atualização dos respectivos “ <i>as built</i> ” e planos de face dos <i>racks</i> .	Semestral (02)
Treinamento sobre operação, procedimentos de segurança e atualização tecnológica, dirigida aos técnicos do TI da UNIRV acerca dos itens/sistemas que compõe o Data Center.	Anual (01)
Auditoria física do ambiente e relatório completo.	Anual (01)

#### 4.1.5.2 Garantias

56

O fabricante do cabeamento estruturado (ótico e metálico) deverá fornecer garantia estendida do produto de no mínimo, 25 (vinte e cinco) anos contados a partir da data do recebimento definitivo do projeto.

O piso elevado deverá possuir garantia do produto pelo fabricante de, no mínimo, 01 (um) ano contado a partir da data do recebimento definitivo do produto;

Os equipamentos de condicionamento de ar deverão possuir garantia integral do fabricante pelo período de 01 (um) ano e durante o período de garantia deverá ser assegurado ao cliente atendimento técnico para ativação ou manutenção corretiva e preventiva em 24x7 (vinte e quatro horas x 7 dias da semana).

Os equipamentos de UPS deverão possuir garantia integral do fabricante pelo período de 01 (um) ano e durante o período de garantia deverá ser assegurado ao cliente atendimento técnico para ativação ou manutenção corretiva e preventiva em 24x7 (vinte e quatro horas x 7 dias da semana).

Eficiência em energia desde 1991    



Os equipamentos de detecção, prevenção e combate ativo a incêndio deverão possuir garantia integral do fabricante pelo período de 01 (um) ano e durante o período de garantia, o fabricante do sistema de detecção e proteção contra incêndio, deverá fornecer serviço de manutenção preventiva/corretiva semestral.

Os GMG's deverão possuir garantia integral do fabricante pelo período de 01 (um) ano e durante o período de garantia, o fabricante deverá fornecer serviço de manutenção preventiva/corretiva mensal.

## **4.2 Sistema ativo de prevenção, detecção e combate à incêndio**

Pela observância fiel das instruções contidas neste item, obter-se-á o perfeito funcionamento dos sistemas, quando necessário. Sendo este equipamento destinado a proteção de vidas e bens, e sendo usado apenas em ocasião de emergência, deverá conservar suas perfeitas condições de operacionalidade em todos os momentos.

As pessoas encarregadas em atender e interpretar os seus alarmes devem sempre ter em mente as instruções contidas neste caderno.

### **4.2.1 Sistema de combate por FM-200**

O FM-200 é um agente limpo, listado na NFPA 2001, usado em sistemas de supressão por inundação total. A eliminação da produção de substâncias prejudiciais à camada de ozônio, decretada pelo Protocolo de Montreal, efetivamente encerrou o uso do Halon 1301 como agente extintor em novos sistemas de supressão de incêndio. O FM-200 foi desenvolvido para atender à necessidade de um agente limpo, eficaz e confiável, que não prejudique o meio ambiente. Os sistemas de supressão de FM-200 atendem aos rígidos padrões definidos pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA - U.S. Environmental Protection Agency) sob seu Programa de Novas e Importantes Alternativas (SNAP - Significant New Alternatives Program).

O agente tem um baixo impacto sobre o meio ambiente, com pequeno tempo de vida na atmosfera e Potencial de Destruição da Camada de Ozônio igual a zero (ODP = 0). Mesmo quando um sistema de FM-200 é descarregado, sua rápida atuação interrompe um possível impacto devastador causado por um incêndio descontrolado. O FM-200 é o agente extintor mais utilizado mundialmente na substituição ao Halon 1301 na atualidade, com uma percentagem superior a 70% quando comparado com outras alternativas.

O impacto ambiental de um sistema de FM-200 em operação por 15 anos é compatível ao de uma lâmpada de 100 watts acesa por um período similar, ou a dirigir um automóvel por 2.400 km. O número de cilindros necessários para o armazenamento do gás também é reduzido, o que indiretamente minimiza os efeitos de aquecimento global causados pela fabricação dos mesmos. O FM-200 não possui qualquer tipo de restrição quanto à utilização em ambientes ocupados pois não é tóxico ou causa problemas à saúde humana, inclusive sendo utilizado como propelente em inaladores médicos.

O sistema compreende um conjunto de difusores interligados aos cilindros de baixa pressão, através de tubulações específicas. Quando o sistema é atuado (manual ou automaticamente), a válvula do cilindro é aberta, o gás é liberado, passa através da tubulação e é totalmente descarregado na área protegida através dos difusores, de acordo com parâmetros/premissas adotados nos cálculos específicos de software de vazão. É um sistema de baixa pressão que permite sua utilização sem preocupações quanto a aspectos de sobrepressurização do ambiente protegido. O sistema possui aprovações UL e FM, não apenas para o agente extintor, mas também para o hardware (cilindro, válvulas e acessórios, difusores, etc.) e o software de cálculos hidráulicos utilizado para a determinação dos parâmetros/isométricos do sistema.

A sala de equipamentos é protegida por sistema fixo de combate automático por FM-200. Nesta sala, a atuação de mais de um detector, inicia uma contagem regressiva de 60 segundos para disparo do agente extintor. Esta sala possui uma chave de bloqueio instalada junto à porta de saída através da qual pode se impedir que o disparo do gás ocorra. Para isso é preciso ativá-la a tempo hábil e mantê-la ativada até que o painel seja resetado e saia da condição de alarme que originou a contagem regressiva. Também junto a porta está instalado acionador manual que uma vez ativado irá provocar o disparo do agente extintor, após 60 segundos.

Para verificação das áreas protegidas, bem como posição dos equipamentos instalados, favor consultar as pranchas de desenho desenvolvidas.

Quimicamente o FM-200 é o heptafluoropropano ( $\text{CF}_3\text{CHF}_2$ ) que, nas condições normais, é um gás incolor, inodoro, não condutor de eletricidade, e por não deixar resíduos é considerado um agente “limpo”. A extinção do fogo se dá por uma combinação química e física agindo sobre a chama, não alterando significativamente a concentração de oxigênio do ambiente, portanto o FM-200 tem um nível de toxicidade aceitável, podendo ser usado em ambientes ocupados por pessoas, dentro das especificações da EPA.

Embora o FM-200 seja considerado não tóxico para seres humanos na concentração necessária para extinção do fogo, deve-se evitar a exposição desnecessária ao gás, pois no momento do combate pode haver a liberação de produtos decompostos resultantes do contato do agente com o fogo ou outras fontes de calor. Normalmente, como o FM-200 é descarregado em 10 segundos ou menos, causando uma rápida extinção das chamas, a quantidade de produtos formados é mínima.

O FM-200 é efetivo na extinção de muitos tipos de riscos como:

- Líquidos inflamáveis;
- Equipamentos elétricos tais como: transformadores, geradores elétricos, disjuntores, etc.;
- Fitotecas;
- Equipamentos eletrônicos de controle e processamento;
- Combustíveis sólidos tais como: papel, madeira e tecidos.

O FM-200 extingue o incêndio por mecanismos ativos. Inicialmente age resfriando fisicamente a chama no nível molecular. Por ser um excelente condutor térmico, o FM-200 literalmente remove energia térmica do incêndio, a tal ponto que a reação de combustão não consegue se sustentar. Simultaneamente, a ação química do FM-200, através dos radicais livres agindo sobre o fogo, definitivamente inibe a reação em cadeia entre combustível, comburente e calor, interrompendo a combustão.

A descarga de FM-200, para extinção do fogo, não oferece perigo as pessoas, desde que respeitados os índices de concentração citados na norma NFPA 2001. A exposição ao agente natural não é tóxica, mas todos os cuidados devem ser tomados para evitar a inalação de produtos da decomposição do agente extintor na presença de chama aberta e gases provenientes da própria combustão. De qualquer forma, a presença de pessoas no local durante a descarga deve ser evitada.

Os seguintes efeitos são próprios da descarga do sistema:

- A descarga do sistema pode causar um barulho estrondoso, porém insuficiente para causar qualquer trauma;
- A alta velocidade de descarga nos difusores pode causar uma turbulência geral no ambiente, podendo deslocar objetos que estão diretamente sob o jato ou mover objetos leves, como papéis, que estão mais afastados;
- O contato direto com o líquido em situação de vaporização tem efeito de resfriamento e pode causar queimaduras de frio na pele. Apesar de incolor, uma descarga em atmosfera úmida, poderá causar uma redução de visibilidade por um breve período, pela formação de uma neblina, própria da condensação da umidade presente no ambiente.

#### **4.2.2 Descrição do sistema de FM-200**

O sistema fixo de FM-200, tem por objetivo, distribuir este gás através de tubulações até o setor protegido, em quantidade suficiente para a perfeita extinção do princípio de incêndio. As instalações em geral, compõem-se basicamente de:

- Cilindro;
- Canalização e Difusores;
- Elementos de comando.

O FM-200 é armazenado em cilindros de aço, a 360 PSI (25,3 Kgf/cm<sup>3</sup>) a 21 °C, em estado líquido e pressurizado com nitrogênio, que serve como propelente. Os cilindros são dotados de tubo sifão e válvulas que se mantêm fechadas pela própria pressão do interior dos cilindros. Existem duas classes de cilindros:

- Cilindros mestres;
- Cilindros escravos.

Os cilindros mestres são aqueles que possuem meios próprios de acionamento (elementos de comando). Os cilindros escravos são aqueles que dependem dos cilindros mestres para serem acionados (utilizados apenas em sistemas com mais de um cilindro).

A tubulação para condução do gás até o(s) setor(es) protegido(s) é de aço carbono, sem costura, ASTM-A-106 SCH 40 e conexões de ferro maleável classe 20, roscadas. Nos pontos de descarga, o gás se escoia através de difusores, especialmente desenhados para permitir uma rápida e homogênea mistura com o ar. Todos os orifícios, são definidos através de cálculos hidráulicos próprios para FM-200. Quando descarregado, o FM-200 líquido vaporiza nos difusores e é uniformemente distribuído por toda a área protegida.

Os cilindros mestres possuem um atuador automático (solenoide) e um atuador manual. Estes comandos atuam diretamente na válvula do cilindro. O acionamento de qualquer um dos comandos provocará a descarga do cilindro mestre.

A operação do sistema de FM-200 poderá ser feita de forma automática, “manual-automática” ou manual. A operação automática se inicia quando o painel central do sistema de detecção e alarme, receber os sinais de alarme de mais de um detector. O painel identifica estes sinais como sendo incêndio e, após um tempo pré-determinado (60s), aciona a solenoide da válvula do cilindro, abrindo-a e liberando o gás. A operação “manual-automática” é feita através de um acionador manual. Este tipo de acionador está instalado próximo ao acesso principal da área protegida. Após sua atuação, o funcionamento é análogo ao descrito para a operação automática, porém o disparo é imediato. A operação manual é feita diretamente na “cabeça de comando elétrico” montada na válvula do cilindro. Destravando-se o pino existente na cabeça e atuando a válvula do cilindro, inicia-se a descarga do gás FM-200.

A fim de que todas as pessoas do corpo de segurança familiarizem-se com os equipamentos do sistema, é recomendável que se faça um teste simulado periodicamente. É muito importante observar-se na oportunidade, as respostas

dadas pelo painel do sistema, quando se operar cada equipamento. Antes de iniciar os testes, todos os que normalmente trabalham nessa área devem ser alertados, para evitar possível pânico.

Teste do painel de detecção:

- Antes de qualquer operação, retire as cabeças de comando elétrico de todos os cilindros de FM-200 conforme procedimento descrito à sequência;
- Provoque a ação de qualquer detector da área protegida. O LED vermelho de alarme no painel irá acender e o beep e a sirene existente na área irão soar, registrando o evento. Isso significará que o painel respondeu à simulação feita ao detector desse laço;
- Normalize o painel;
- Repita essas operações para outros detectores. Os mesmos eventos acima descritos deverão ser registrados no painel.

Para testar o sistema de FM-200 sem descarga é necessário retirar as cabeças de comando elétrico de todos os cilindros. Siga esta ordem:

62

- Retire manualmente a cabeça de comando elétrico da válvula do cilindro com muito cuidado, soltando na porca giratória;
- Verifique se o atuador elétrico se encontra na posição SET;
- Acione mais de um detector ou ative um acionador manual da área protegida pelo agente extintor, o beep e a sirene irão soar conforme programado, indicando a condição de alarme. Verifique se após o tempo programado a cabeça de comando elétrico da área correspondente é ativada;
- Verifique se o atuador elétrico passou para a posição RELEASED;
- Retorne o acionador manual à posição normal;
- Reset o painel;
- Com uma chave de fenda, retorne o atuador elétrico à posição SET, girando no sentido horário (ARMAR);
- Apenas após todos os testes serem concluídos e com o painel em condição normal, recoloca a cabeça de comando elétrico devidamente armada (posição SET) na válvula do cilindro de FM-200. Não use chave para girar as porcas giratórias.

CUIDADO !!!

NUNCA INSTALE O ATUADOR ELÉTRICO ENERGIZADO OU NA POSIÇÃO RELEASED NA VÁLVULA DO CILINDRO, POIS IRÁ PROVOCAR A DESCARGA DO CILINDRO.

NUNCA ACIONE EM TESTE SIMULADO, O ATUADOR MANUAL DO CILINDRO DE FM-200, POIS ISTO PROVOCARÁ A DESCARGA DO GÁS.

CERTIFIQUE-SE, APÓS OS TESTES, QUE CADA EQUIPAMENTO OPERADO TENHA SIDO COLOCADO NA POSIÇÃO NORMAL DE OPERAÇÃO.

SEMPRE QUE HOUVER MANUTENÇÃO E/OU SERVIÇOS NA ÁREA PROTEGIDA, QUE POSSAM PRODUZIR POEIRA, FUMAÇA OU DANOS FÍSICOS AO SISTEMA INSTALADO, DESCONNECTE A CABEÇA DE COMANDO ELÉTRICO DO CILINDRO, PARA EVITAR DISPARO INDESEJADO DO AGENTE EXTINTOR.

63

### **4.2.3 Manutenção do sistema**

O sistema de FM-200 deve ser constantemente observado para que se mantenha em condições de ser usado em caso de emergência.

Deve-se verificar se o painel de alarme e detecção apresenta alguma anormalidade. Se algum LED ou beep estão sendo acionados, além do LED verde (POWER ON). Deve-se verificar se foi causado algum dano aos equipamentos instalados, se ocorreram modificações nas dimensões das áreas protegidas em relação as dimensões consideradas no projeto, e o estado geral do sistema de detecção e alarme, medindo a tensão da fonte de alimentação e baterias.

No mínimo semestralmente, todo o sistema deverá ser inspecionado e testado, sem descarga do gás FM-200. Este teste deve ser feito por pessoal competente. O objetivo deste teste é assegurar que o sistema está na sua totalidade em condições de operação. Os seguintes itens devem ser observados nas inspeções:

- Verificar se a tubulação continua bem fixada;

Eficiência em energia desde 1991    

- Verificar se os difusores continuam na posição adequada e se não há obstrução nos seus orifícios;
- Verificar se o(s) cilindro(s) continua(m) bem fixado(s) e se não apresenta(m) sinais de corrosão;
- Verificar se não houve alteração na carga e na pressão dos cilindros;
- Fazer um teste simulado no sistema conforme descrito anteriormente.

As baterias devem ser substituídas a cada 36 meses ou, caso se detecte algum defeito, antes deste prazo. Para conectar as baterias desligue a alimentação AC do painel

Os cilindros de FM-200 em serviço contínuo sem descarga, devem passar por uma inspeção visual rigorosa a cada 5 anos. Se os cilindros forem descarregados, devem ter sua válvula testada e serem recarregados antes de voltarem a ser instalados. Caso o Sistema de FM-200, venha a ser descarregado em um caso de incêndio, devem ser tomadas as seguintes providências:

64

- Não permitir que ninguém entre na área protegida. Somente após total ventilação do ambiente, pode-se entrar, com a presença de uma pessoa de segurança;
- Ventile bem o ambiente antes de ser novamente ocupado;
- Se foi usado o acionador manual, o mesmo deve ser colocado na condição normal antes de se dar um reset no painel;
- Coloque o painel central em condições normais de trabalho;
- Providencie a recarga dos cilindros.

### **4.3 Condicionamento de ar de precisão e conforto**

Esta parte do memorial descritivo tem como objetivo orientar o instalador em seus serviços de fornecimento e montagem das novas instalações do sistema de climatização do Data Center segundo as exigências de normas técnicas e específicas da UNIRV – GO, localizado no próprio da mesma. Contém todas as informações, dimensões e especificações dos materiais e equipamentos, para o fornecimento e montagem do sistema de ar condicionado de precisão da sala principal, sala de

Eficiência em energia desde 1991    



UPS/QD's e da antessala de entrada. Para a área da sala de racks/principal, esta deverá ser provisionada com equipamentos de precisão e com controle de temperatura e umidade.

A empresa executora deve fornecer os materiais e equipamentos com características equivalentes ao dos fabricantes especificados em projeto, sendo que qualquer alteração destes deve ser comunicado à engenharia da UNIRV, com seu departamento específico de fiscalização de obra para aprovação prévia. Todos serviços de mão de obra, fornecimentos de equipamentos e demais materiais necessários à instalação do novo sistema de climatização e serão de responsabilidade da empresa executora, inclusive:

- Quadros elétricos de força e comando dos condicionadores de precisão;
- Condicionadores de ar do tipo self de precisão com condensador remoto resfriado a ar, com umidificação e reaquecimento, do tipo microprocessado e integrando as unidades do site, para fazer o controle de temperatura e de umidade, sendo ao todo 02 sistemas por site, sendo um sistema reserva, nas seguintes características: condicionadores de climatização equipamentos convencionais, ação inverter dos compressores com fluido refrigerante ecológico R410, na sala de UPS/QD's;
- Na antessala teremos apenas um equipamento convencional, com apenas modo de refrigeração;
- Execução de estrutura de apoio e fixação das condensadoras a serem locadas na laje externa, serviços civis de canaletas de condução das linhas frigoríficas, com tampas de inspeção;
- Execução de todas as linhas frigoríficas com isolamentos térmicos e elétricas de interligação entre os equipamentos nas unidades internas (evaporadoras) e externas (condensadoras), assim como o fornecimento das estruturas de apoio das unidades self de precisão com insuflamento "Dow-flow", providas de ventiladores EC-Fan da EBM-Pabst;
- Execução do fechamento seguro e com material intumescente (anti-chama) nas salas nos pontos de passagem de elétrica, comando e força, de controle e de tubulações frigoríficas, de modo a efetuar o isolamento entre espaços externos e sala segura, evitando migração de umidade e manter a integridade da sala segura, isolada dos ambientes externos.

### 4.3.1 Generalidades

O sistema de climatização a ser instalado será para contemplar três áreas específicas e todas providas de climatização do tipo expansão direta com fluido ecológico R410 sendo uma para sala de racks com selfs de precisão de referência da VERTIV/Emerson, ou de qualidade superior, providos de condicionadores com unidades evaporadoras do tipo gabinetes verticais com compressores Scroll, e montagem “Dow-Flow”, com ventiladores EC-Fan sendo ao todo 02 sistemas de unidades de precisão. Além disto complementado por unidades de equipamentos convencionais do tipo piso/teto, nas outras duas salas, ou seja, na sala de QD's/UPS, serão providos com equipamentos do tipo convencional com evaporadoras do tipo piso teto todos com fluido ecológico (R410A), e com compressor inverter; por último na antessala das salas, está projetado um equipamento piso teto com tecnologia convencional. Nas duas últimas salas, todos os equipamentos serão com operação somente na condição de refrigeração.

Os equipamentos de precisão serão fornecidos com sistema de controle digital de fabricação incorporada (sistema de controle de referência da Emerson – iCCOM) com o intuito de se permitir o cruzamento de informações entre os equipamentos (estarão interligados via conexão de controle), no qual serão tomadas as decisões no sistema como um todo, onde a unidade gerencial de controle dedicado do próprio fabricante definirá as decisões para os parâmetros programados, e sempre que houver uma falha ou descontinuidade haverá a emissão de um sinal de alarme, e o sistema de controle dedicado automaticamente assumirá o equipamento reserva. Em caso de problemas com qualquer um dos equipamentos, o sistema deve possibilitar a identificação de qual equipamento especificamente está apresentando problema, e permitir que esta informação esteja visível e com alguma sinalização de alerta remotamente de forma a ser perceptível pelo operador do sistema.

No aspecto construtivo físico a montagem dos equipamentos/unidades evaporadoras terão ainda uma estrutura de apoio a ser fornecida pelo fabricante, denominada de acessórios “Floorstand” ou construída pela instaladora, de tal forma que a base inferior do equipamento/unidade evaporadora esteja faceando o nível superior do piso elevado e assentado sobre um cordão de Neoprene entre a base da face de assentamento da estrutura e a base de apoio da evaporadora, de tal forma que se tenha uma vedação evitando-se assim o by-pass de ar pelo piso elevado.

Eficiência em energia desde 1991    

Também serão instaladas resistências de reaquecimento, um estágio por equipamento, para o controle da desumidificação e um sistema de umidificação infravermelho, (interligado com uma linha de água de reposição no interior do ambiente), que fará com que o sistema monitore todos os equipamentos em funcionamento e atue através do controlador dedicado do sistema a que efetivamente seja habilitado o respectivo item para atender a demanda deficiente no interior do ambiente.

Para os condicionadores de teto que estarão atendendo a sala de UPS/QD's e antessala, os equipamentos deverão estar instalados no teto (conforme constam nos projetos), porém em posição que coincida que sua bandeja e retorno de ar não estejam posicionados sobre qualquer tipo de equipamentos sensível. Todos os drenos deverão ser com tubulações de no mínimo 40 mm e todos isolados termicamente. Para a sala de racks, o dreno deverá ser específico e dedicados a estes equipamentos, conduzido sob o piso conjuntamente com as tubulações frigoríficas e ser conectado a um ponto de dreno logo fora da sala segura e ser isolado termicamente também.

O sistema de controle dedicado dos equipamentos monitorará os sistemas em funcionamento e fará também a totalização de horas dos equipamentos para fazer rodízio de uso igualitário dos mesmos e também acionará o equipamento reserva quando um dos equipamentos efetivos estiver em alarme, emitindo um alarme no sistema local de controle. A função de atuação e tomada de decisão para o sistema de climatização com o objetivo de atender a demanda, serão efetuados plenamente e exclusivamente pelos controladores dedicados dos condicionadores, provenientes de fábrica e com os parâmetros ajustados no start-up do sistema. Este controlador conjunto de todos os sistemas integrados deverá estar instalado dentro da sala segura, porém com acesso de controle numa sala de gerenciamento a ser designada como sala de controle essencial na UNIRV e de acesso e responsabilidade do setor de TI da UNIRV.

Para os condicionadores convencionais do tipo piso teto (maior vazão de ar), o fluido a ser utilizado também será R410A, e deverá ser previsto uma unidade controladora gerencial dos dois equipamentos de modo a permitir interface com o sistema de controle, obtendo as informações dos status dos equipamentos e estes equipamentos somente funcionarão para o controle da condição ambiental para temperatura e com atuação efetiva feita pela unidade de controle local.

O insuflamento de ar será feito por placas de piso elevado direcionadoras e de ajustes de vazões, e com aberturas de 54% de área livre.

O dimensionamento de insuflamento de ar através de difusores de piso obedeceu ao critério de permitir o insuflamento de todo o volume de ar para o corredor frio. As placas que contenham estes difusores deverão ser retiradas ao momento em que seja efetuado um deslocamento de algum gabinete do Data Center, ou a próprio retirada, de modo que o deslocamento do mesmo não ocorra sobre os difusores, pois os mesmos poderão sofrer deflexão devido ao tráfego de cargas.

Para a sala de racks, exclusivamente para cada condicionador self de precisão, deverá ser previsto e fazer parte da composição um sistema de aquecimento/reaquecimento elétrico do ar, a fim de atender as condições de umidade para as salas de equipamentos; será instalado um estágio de 6 kW, por equipamento. As capacidades e números de estágios estão descritos na legenda dos desenhos em anexo. Da mesma forma será previsto como fornecimento no equipamento a inclusão de um sistema de umidificação através de uma base de evaporação infravermelho, como fornecimento padrão dos condicionadores de precisão, e este item não será aplicado no caso das demais salas.

O sistema de umidificação dos equipamentos self de precisão deverá ser do tipo padrão standard, sendo a sua composição construtiva com sistema do tipo eletrodo de imersão ou por fornecimento ultrassônico e com capacidade de produção de 4,5 kg de vapor/h, sendo interligados externamente com uma tubulação de alimentação de água limpa (potável) provida de uma válvula solenoide (montagem da mesma do lado de fora no alto antes da tubulação adentrar a sala segura) e intertravada com sistema de controle e automação, para abrir o fluxo de água somente quando for requerido o sistema de umidificação, mantendo-se, portanto, a linha de água dentro da sala com tubulação seca, funcionamento da válvula normalmente fechada, conforme consta no diagrama de controle no projeto.

A empresa executora será responsável somente pela montagem dos componentes dos sistemas de reaquecimento, ou seja, das resistências elétricas, termostato de segurança e chave de fluxo de ar no interior dos condicionadores, pois todas as alimentações e interligações elétricas, assim como o fornecimento dos quadros elétricos de força e comando estarão fazendo parte do fornecimento do

equipamento, a responsabilidade será fazer os testes iniciais de funcionamento manual e em automação, e posteriormente integrado ao sistema de gerenciamento.

Todos os condicionadores de precisão da sala de racks serão montados sobre uma estrutura de apoio e com altura adequada ao piso elevado a ser instalado sendo de 400 mm, pois os requisitos mínimos dos condicionadores requerem ser 325 mm de piso elevado para comportar os espaços do ventilador Plenum fan modelo EC-fan que deverá ser a solução e formatação construtiva do equipamento. Este equipamento não irá requerer a instalação do damper de fechamento para o caso do equipamento desligado.

As drenagens das águas de condensado devem ser conduzidas por meio de tubos de aço galvanizado com rosca até os pontos de dreno. As tubulações de drenagem, deverão ser em dimensões de 40 mm e totalmente isoladas termicamente.

As tubulações frigoríficas de interligações entre as unidades evaporadoras e condensadoras dos condicionadores de ar dos tipos Self de Precisão e dos condicionadores convencionais (sistemas inverter) devem ser isoladas e encaminhadas até abaixo do piso elevado, seguindo sob o mesmo a 20 cm, fixado em estrutura de fixação com cambotas e estruturas apoiadas no piso inferior ao piso elevado. Para as unidades do tipo Split os encaminhamentos das linhas frigoríficas deverão seguir sobre o forro falso dos ambientes, até a o lado interno da última sala das UPS, e descer junto a um espaço de canto logo do lado direito no acesso da sala e seguir, posteriormente, sob o piso elevado. Por último, as unidades Split da antessala deverão descer nas paredes e seguir pelo piso elevado e se juntarem as tubulações das demais unidades Split; o encaminhamento das drenagens deverá seguir esta mesma conceituação. Todos estes encaminhamentos deverão ser efetuados pela construção civil e encaminhados para o lado externo conforme as orientações dos desenhos em anexo, ou outras, desde que atendidas as prescrições dos manuais dos fabricantes, prevalecendo sempre o bom senso quanto ao menor percurso, desnível e menor número de desvios (curvas).

Os condicionadores de precisão com seus respectivos sistemas de reaquecimento serão alimentados por pontos de força trifásicos + terra, 380 volts, 60 Hz, os quais devem ser protegidos por disjuntores termomagnéticos e disponibilizados nos locais indicados em projeto pelo contratante, num quadro

elétrico específico dentro da sala segura conforme indicado nos projetos elétricos. A empresa executora deverá executar todas as alimentações e interligações elétricas dos condicionadores de precisão (evaporador e condensador), assim como dos condicionadores convencionais inverter.

#### 4.3.2 Condições de projeto

O respectivo empreendimento se encontra localizado na cidade de Rio Verde, estado de Goiás, cujas características geográficas são as seguintes:

- Latitude: 17° 47' e 56" S;
- Longitude: 50° 55' e 41" W;
- Altitude: 715 m.

##### Condições externas:

- Verão:
  - Temperatura de bulbo seco: 35 °C;
  - Temperatura de bulbo úmido coincidente: 20,3 °C.
- Inverno:
  - Temperatura de bulbo seco: 11,9 °C;
  - Temperatura de bulbo úmido coincidente: 6,9 °C;

##### Condições internas:

- Equipamentos: sala de racks;
  - Temperatura de bulbo seco: 23 °C +/- 2 °C;
  - Umidade relativa: 45 % +/- 5 %.
- Antessala e sala de UPS/QD's:
  - Temperatura de bulbo seco: 24 °C +/- 2 °C;
  - Umidade relativa: aproximadamente 50%, sem controle.

De conformidade com o projeto arquitetônico foram calculados os ganhos provenientes da radiação solar, transmissão de calor através de tetos, pisos, paredes, janelas e divisórias, utilizando-se dos coeficientes de transmissão recomendados pelas normas para cada tipo de material. As portas que se comunicam com os ambientes não condicionados foram consideradas fechadas. Os ganhos de calor sensível de equipamentos foram levantados pelo projeto com a orientação do empreendimento, a partir da carga de dissipação decorrente dos equipamentos em funcionamento, e utilizados na composição da carga térmica do setor.

Anexado a este memorial se encontra a análise de carga térmica do software HAP v5.01.

### 4.3.3 Especificação dos equipamentos de condicionamento de ar

#### Condicionadores de ar de precisão (evaporadora):

71

- Fabricante de referência: Emerson (Unidade Interna Evaporadora);
- Quantidade: 02 (duas), sendo uma reserva, por site;
- Posição/Descarga: Gabinete vertical/descarga inferior, específico para piso elevado “dow flow”;
- Capacidade total e sensível (kW): 33,1/29,4 (Condições de TBS externo de 45°C e TBU 24 °C);
- Tipo de compressor: dois estágios, scroll com aquecimento de cárter;
- Tipo de ventilador/Potência de acionamento (kW): Motor EC-Fan acionamento direto (EBM-Pabst)/3,1;
- Potência e estágios de reaquecimento (kW): 1 x 6,0;
- Capacidade de umidificação (eletrodo de imersão) (kg/h): 4,5;
- Lado frigorífica: por trás do gabinete com entrada posterior inferior;
- Vazão de ar de insuflamento (m<sup>3</sup>/h): 8.500;
- Filtragem: M5, fibra de Plissado em suporte tipo gaiola;
- Pressão estática externa disponível (mmca): 15,0;
- Tensão de alimentação: trifásico + T, 380 Volts, 60 Hz;

- Potência total do equipamento considerando a unidade externa (kW): 24,0;
- Disjuntor necessário para a alimentação do circuito do equipamento (A): 50;
- Peso da unidade (kg): 350;
- Dimensões do equipamento (largura x profundidade x altura em mm): 853 x 874 x 1970;
- Conexões das tubulações frigoríficas parede espessa (mm): 22/16 (7/8" e 5/8");
- Ponto de alimentação de água (" BSP): 1/2;
- Equipamento modelo de referência (Emerson): PEX 1035, condensação a ar remota;

Condicionadores de ar de precisão (condensadora):

- Fabricante de referência: Emerson (Unidade Interna Evaporadora);
- Quantidade: 02 (duas), sendo uma reserva, por site;
- Modelo da condensadora: LSF-42;
- Posição/descarga: gabinete horizontal/descarga superior ascendente, livre acima do equipamento ao tempo;
- Tipo de ventilador/potência de acionamento (kW): Motor EC-Fan acionamento direto (EBM-Pabst)/ 1,1, já incluída na unidade evaporadora a partir do qual será alimentado a unidade externa;
- Lado frigorífica: lateral nas bordas;
- Vazão de ar de condensação (m<sup>3</sup>/h): 15.400;
- Pressão estática externa disponível (mmca): 0;
- Tensão de alimentação: trifásico + T, 380 Volts, 60 Hz;
- Peso da unidade (kg): 160;
- Dimensões do equipamento (largura x profundidade x altura em mm): 1.584 x 1.273 x 695;
- Dimensão da altura dos suportes do equipamento (mm): 375 a 400.



Condicionadores de ar convencional, sala UPS/QD's:

- Modelo de referência condensadora/evaporadora: 39KCCV 0365 15MC / 42XQV36C5, fabricante Fujitsu/Carrier, inverter;
- Quantidade: 02 (duas), sendo uma reserva, por site;
- Capacidade de refrigeração nominal/efetiva (BTU/h): 36.000/38.000;
- Modelos: piso teto;
- Vazão de ar de insuflamento (m<sup>3</sup>/h): 1.900;
- Sistema de filtragem: tela lavável/ filtro eletrostático/foto catalítico/carvão ativado;
- Tensão de alimentação: bifásico + T, 220 Volts, 60 Hz;
- Potência elétrica nominal total (W): 2.920;
- Eficiência energética EER/ COP (kW/kW): 3,21 / 3,56;
- Corrente elétrica nominal total (A): 13,6;
- Tipo de compressor/acionamento: scroll/inverter;
- Tipo de controle: remoto sem fio, sendo possível integrar à automação;
- Peso condensadora/evaporadora (kg): 46/61;
- Acessórios: bomba de dreno e serpentina externa com gold fin;
- Tubulações frigoríficas, linha de sucção e líquido ("): 3/8 e 5/8.

73

Condicionadores de ar convencional, antessala:

- Modelo de referência condensadora/evaporadora: 39KCK018515MC/ 42XQL18C5, fabricante Fujitsu/Carrier, convencional;
- Quantidade: 01 (um), por site;
- Capacidade de refrigeração nominal/efetiva (BTU/h): 18.000/18.000;
- Modelos: piso teto;
- Vazão de ar de insuflamento (m<sup>3</sup>/h): 860;
- Sistema de filtragem: tela lavável/ filtro eletrostático/foto catalítico/carvão ativado;
- Tensão de alimentação: bifásico + T, 220 Volts, 60 Hz;
- Potência elétrica nominal total (W): 1870;

Eficiência em energia desde 1991    

- Eficiência energética EER/ COP (kW/kW): 2,82;
- Corrente elétrica nominal total (A): 8,6;
- Tipo de compressor/acionamento: scroll/inverter;
- Tipo de controle: remoto sem fio, sendo possível integrar à automação;
- Peso condensadora/evaporadora (kg): 23/26;
- Acessórios: bomba de dreno e serpentina externa com gold fin;
- Tubulações frigoríficas, linha de sucção e líquido ("): 1/4 e 5/8.

#### Pontos de força e alimentação:

Os pontos de força serão trifásicos + terra, 380 V, 60 Hz, executados pela empresa executora nos locais indicados nos desenhos em anexo, para a alimentação das unidades selfs de precisão para a sala de racks, e bifásicos + terra, 220 V, 60 Hz, para os equipamentos split inverter da sala de UPS/QD's. A partir destes pontos de força a contratada deverá alimentar os quadros elétricos de força e comando dos condicionadores de ar.


74

#### Elementos de difusão de ar:

As venezianas de piso do tipo placa perfurada de área livre de 54%, dentro do corredor frio, para placa de dimensão 600 x 600 mm serão de fornecimento de referência Multiway e aplicados na área central do corredor frio do respectivo empreendimento, cuja construção permite maior rigidez devido ao aspecto construtivo e ajustes de vazão (em função do ajuste devido ao distanciamento), e que pela aplicação resulta na velocidade de entrada de face para cada placa de 2,05 m/s; este tipo de grelha permite uma maior área útil de passagem de ar, conforme constam nos projetos.

#### Amortecedores de vibração:

Os amortecedores de vibração para estes tipos de equipamentos devem ser de molas de aço, as quais deverão ser recobertas por pintura epóxi a pó, e lateralmente estável com resistência lateral superior à capacidade de cargas verticais, montadas entre placas de carga superior e inferior. A placa superior deve possuir um parafuso

Eficiência em energia desde 1991    

de ajuste de altura e outro de fixação ao suporte do equipamento a ser isolado. A placa inferior deve ser moldada em Neoprene com estrutura interna de aço. As especificações dos tamanhos serão selecionadas em função da aplicação e dos pesos de cada equipamento, onde forem aplicados. Fabricante de referência: Somax.

#### Interligações frigorígenas:

As tubulações devem ser fabricadas em cobre rígido e em todas as bitolas sendo todos produtos da linha Classe A, e sem costura (irão trabalhar com pressões de trabalho maiores do que sistemas convencionais de condicionadores de expansão direta com condensação a ar), com espessura das paredes especiais seguindo a tabela que será indicada abaixo, padrão para refrigeração, o qual tem por finalidade garantir que não ocorram rompimentos das mesmas pela utilização de gás refrigerante HFC R410A.

Quanto ao isolamento térmico destas tubulações rígidas e suas conexões, deverão ser efetuadas com isolamento térmico flexível de tubos isolantes flexíveis fabricados em espuma elastomérica de polietileno AF/Armaflex - Classe HT (especificamente indicado para as instalações com tubulações com temperaturas acima de 105 a 150 °C), antichamas e antitóxico, com espessura da parede mínima de 20 mm, e que estejam adequadas a suportar temperaturas de 125 °C ou mais, e indicada para utilização de isolamento térmico conforme as exigências da Ashrae 90.1-2007; em todas as situações onde a tubulação ficará exposta a radiação solar, deverá ser efetuado um revestimento resistente a radiação ultravioleta.

O contratado deverá tomar as devidas precauções nas emendas dos isolamentos, efetuando a colagem dos mesmos com Cola Armaflex 520, e, também, aplicando cinta auto-adesiva Armaflex, a fim de evitar a condensação da umidade do ar e seu posterior gotejamento para dentro do ambiente beneficiado.

Todos os cortes de angulações, ou para a introdução de acessórios, deverão ser seguidos o que é de recomendação do fabricante de isolamento térmico executado em borracha elastomérica; os produtos aqui referenciados são da Armacell, e poderão ser de outros fornecedores desde que atendidas às exigências da Ashrae e possuírem os valores de isolamento térmico definido para esta aplicação evitando-se a formação de pontes térmicas, e conseqüente perda da eficiência de isolamento.

Relação de tubulações frigoríficas do Sistema VRF:

Eficiência em energia desde 1991 

DIÂMETRO DOS TUBOS (Pol.)	DIÂMETRO DOS TUBOS (mm)	Espessura da parede dos TUBOS (mm)
φ 1/4"	6,35	0,80
φ 3/8"	9,52	0,80
φ 1/2"	12,7	0,80
φ 5/8"	15,88	1,00
φ 3/4"	19,05	1,00
φ 7/8"	22,20	1,00
φ 1.1/8"	28,58	1,00
φ 1.3/8"	34,92	1,10
φ 1.5/8"	41,28	1,25

Para a confecção das linhas frigoríficas, a empresa executora deve seguir as recomendações do fabricante, tais como: desníveis máximos entre as unidades condensadoras e evaporadoras, sifões na linha de sucção e uma leve inclinação da mesma no sentido da unidade condensadora. Deverão, também, ser tomadas as precauções contra a formação de óxidos no interior dos tubos de cobre, utilizando para isto o gás nitrogênio seco durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

O contratado deve fazer a complementação da carga de gás nas linhas frigoríficas, conforme orientações dos manuais do fabricante (onde aplicado), baseados nas linhas de líquido real, obedecendo às orientações de tabela do fabricante, porém antes de qualquer procedimento de complementação de carga de refrigerante, também efetuar a limpeza e desumidificação da linha.

As passagens das tubulações frigoríficas pelas paredes de alvenaria/concreto devem ser protegidas por tubos de polipropileno, a fim de proteger o isolamento daquelas e, também, evitar o contato do cobre com a massa de cimento/cal, o que pode provocar a perfuração das paredes do isolamento e dos tubos. Deverão ser preenchidas também com material intumescente (anti-chama). Estas tubulações frigoríficas em tubos de cobre deverão ser adequadas conforme o projeto e indicado

nos manuais de instalação e de engenharia de cada fabricante adotado, em detrimento de não se ter a garantia de funcionalidade e integridade dos tubos, devendo ser de primeira linha. A empresa executora deve fazer a complementação da carga de óleo nas linhas frigoríficas, conforme orientações dos manuais do fabricante (onde aplicado).

#### Balanceamento frigorífico:

Verificar o superaquecimento e o sub-resfriamento de acordo com as prescrições dos fabricantes. Confrontar se os valores encontrados estão de acordo com as faixas recomendadas. Se os valores de superaquecimento e/ou sub-resfriamento estiverem em desacordo com os das faixas recomendadas pelo fabricante, fazer com que os condicionadores sejam balanceados, e proceder à nova verificação.

#### **4.3.4 Rede de comunicação**

77

Será composta por:

- Entradas e saídas digitais: possuirão tubulações separadas (uma para as entradas e outra para as saídas), passando por elas um par de cabos blindados de  $\emptyset 2 \times 1 \text{mm}^2$  para cada ponto;
- Entradas e saídas analógicas: poderão ter uma única tubulação, onde passará um cabo blindado de  $\emptyset 2 \times 1 \text{mm}^2$  para cada ponto;
- Comunicação: deverá existir uma tubulação separada, passando por ela um cabo blindado de  $\emptyset 3 \times 1 \text{mm}^2$ . Sempre que o barramento de comunicação entrar ou sair de um prédio, ele deverá ter um dispositivo supressor de transientes. As especificações do meio físico referentes ao protocolo utilizado deverão ser obedecidas, respeitando número máximo de dispositivos na rede e/ou comprimento máximo de rede. Se necessário, deverão ser instalados repetidores ou isoladores de rede;
- Alimentação: poderá ser 110 ou 220 VAC e necessitará um cabo de  $\emptyset 2,5 \text{mm}^2$  para a fase, neutro e outro para o terra.

A rede de comunicação possuirá as características mínimas conforme descrito a seguir:

- REDE PRIMÁRIA
  - Utilização: entre servidor de automação e gerenciador;
  - Topologia: Ponto a Ponto (Peer To Peer);
  - Protocolo: BACnet IP ou MOD-BUS TCP/IP;
  - Padrão: Ethernet 10/100/1000 Mbps (mínimo Cat. 6);
  
- REDE SECUNDÁRIA
  - Utilização: entre controladores de campo e gerenciador.
  - Topologia: serial;
  - Protocolo: Bacnet MS/TP ou MOD-BUS RTU;
  - Padrão: RS-485 (cabo par trançado, blindando e com malha) 156 Kbps.  
A transmissão dos valores dos pontos é feita apenas quando há mudanças de valores; desta forma, o tempo de scan ou a atualização das variáveis através da rede pode variar entre 1 e 5 s, dependendo do número de nós.

78

Deverá ser previsto uma quantidade mínima de repetidores/isoladores de rede serial RS-485, de maneira a garantir a transmissão de dados de sem perdas ou intermitências da comunicação.

A estação central de gerenciamento e supervisão compreenderá o fornecimento de um software, com as seguintes funções básicas:

- Possibilidade de gerar e acessar telas de "layout", tipos de sistemas, plantas, pisos, cortes, diagramas de tubulações, de dutos, de redes, etc., diagramas de instalações, esquemas de princípio, tabelas, curvas, utilizando uma biblioteca de mais de 400.000 símbolos;
- Possibilidades de gerar telas dinâmicas em cores, nas quais as variações de cores e formas correspondem em tempos reais às alterações nos sistemas supervisionados;

- Permitir a transferência de dados recebidos do sistema, armazenados em blocos específicos de software, para outros softwares comerciais, quais sejam, EXCEL, FOX PRO, WORD, para serem anteriormente elaborados pelo usuário;
- Permitir a indicação automática de eventos extraordinários diretamente na tela, com alteração da borda da mesma em cor definida pelo usuário e com sinal acústico no PC, imprimindo ao mesmo tempo as tarefas de manutenção;
- Permitir a criação de curvas de dados em forma dinâmica para seguir em tempos reais o desenvolvimento do processo monitorado;
- Curvas de temperatura, energia elétrica, energia térmica, consumos diários e mensais, etc.;
- Implementar programas de tempo para a condução automática dos sistemas; Memorizar dados a todos os níveis em arquivos históricos;
- Permitir através da modalidade de "JUMPING" acessar qualquer tela a partir de qualquer tela.

O software gráfico de operação possibilitará, através de suas telas gráficas, uma interface amigável de comunicação com os usuários do sistema de gerenciamento predial.

79

Uma variedade de maneiras de se coletar dados históricos deverá ser fornecida para automaticamente amostrar, armazenar e apresentar dados do sistema das seguintes maneiras:

- Históricos contínuos dos pontos importantes e necessários para armazenamento;
- O sistema deverá armazenar arquivos de históricos de pontos para todas as entradas e saídas binárias e analógicas;
- A rotina do histórico de pontos deverá continuamente e automaticamente amostrar o valor de todas as entradas analógicas em intervalos de meia hora.

Amostras para todos os pontos deverão ser armazenadas para as últimas 24 horas, para permitir ao usuário imediatamente analisar o desempenho do equipamento e todos os eventos problemáticos do último dia. Arquivos de histórico

de pontos para entrada e saída de pontos binários e saída de pontos analógicos deverão incluir um registro contínuo das últimas dez mudanças de comando ou estado para cada ponto.

O sistema deverá permitir a amostragem de alta resolução, com um intervalo de amostragem ajustável pelo operador de 10 a 300 segundos em incrementos de um segundo, para verificação do desempenho da malha de controle.

Dados binários e analógicos medidos e calculados deverão também ser designáveis para amostragens definidas pelo usuário, com o objetivo de coletar dados sobre desempenho especificados pelo usuário em períodos de tempo alongados. Deverão ser fornecidos intervalos de amostragem de 1 minuto a 2 horas com incrementos de 1 minuto.

Dados de tendências deverão ser armazenados e poderão ser transferidos para armazenagem em disco rígido (futuro) quando o arquivamento for desejado. As transferências deverão acontecer baseadas em intervalos definidos pelo usuário, em comandos manuais, ou quando as áreas de dados de amostragem ficarem cheias. O programa de registro de tendência conterà, no mínimo, as seguintes informações: nome(s) de usuário(s) atribuídos, incremento de períodos em tempo real e valores. A programação de registro de tendência incluirá capacidade de rodar pelo menos dez (10) diferentes registros de tendência simultaneamente, incluindo pelo menos 4 pontos por registro de tendência simultaneamente, e exibirá 8 pontos por gráfico dinâmico para eliminação de problemas e diagnóstico. Deverá ainda armazenar por 30 dias todas as variáveis dos processos com incrementos de 1 minuto.

80

Os programas de totalização observarão e armazenarão valores individuais e dados do sistema. O programa atualizará continuamente os valores armazenados. No mínimo, deverá fornecer os seguintes programas de totalização: totalização de tempo de funcionamento, analógica e de eventos. O programa deverá ter capacidade para registrar os dados de totalização sempre que desejado pelo operador. Programas de gerenciamento de energia separados fornecendo dados de histórico em pelo menos uma base mensal é preferida. Não usar qualquer parte da memória atribuída aos programas de arquivo de dados históricos para armazenar dados de totalização, a menos que requerido pelo proprietário.



Fornecer programa para imprimir as totalizações em intervalos pré-programados (tais como mensais e anuais), quando limites de valores pré-programados forem atingidos e sob demanda, o que for necessário.

O sistema deverá automaticamente acumular e armazenar hora de tempo de funcionamento para pontos de entrada e saída binários. A rotina de totalização deverá ter uma resolução de amostragem de um minuto ou menos. O usuário deverá poder definir um limite de advertência para totalização de tempo corrido. Mensagens específicas, definidas pelo usuário deverão ser geradas quando este limite for atingido. O sistema deverá automaticamente amostrar, calcular e armazenar totais de consumo diários, semanais e mensais para pontos tipo entrada analógica e binário pulsados. A totalização deverá fornecer cálculos e armazenagem de acumulações de até 99.999,9 unidades. A rotina de totalização deverá ter uma resolução de amostragem de um minuto ou menos. O usuário deverá poder definir um limite de advertência. Mensagens específicas definidas pelo usuário deverão ser geradas quando este limite for atingido. O sistema deverá poder contar eventos, como o número de vezes que uma bomba ou um sistema de ventilação é ligado e desligado. A totalização de eventos deverá acontecer diariamente, semanalmente e mensalmente. A característica de totalização de eventos deverá ser capaz de armazenar registros associados a um mínimo de 9.999.999 eventos antes de zerar. O usuário deverá poder definir um limite de advertência. Mensagens específicas definidas pelo usuário deverão ser geradas quando este limite for atingido.

81

Fornecer programas para efetuar operações matemáticas com valores de entrada analógicas, conforme requerido para operar os programas de software, para emitir dados em unidades de engenharia adequadas, para uso pelos operadores, e para calcular o uso da energia por unidade de tempo, para emissão, para arquivos de dados históricos e programas de registro de tendência.

O sistema operacional do servidor permitirá a utilização e acesso de diferentes softwares aplicativos, possibilitando ao usuário alternar de uma aplicação para outra apenas selecionando a respectiva janela de acesso. O software gráfico de operação permitirá ao usuário utilizar a janela específica para receber e transmitir mensagens a outros softwares gráficos de operação instalados em computadores pessoais da mesma rede.

A informação do sistema de gerenciamento predial será automaticamente visualizada e atualizada nas telas gráficas do software de operação gráfica com os seguintes recursos mínimos:





- Permitir a visualização e navegação em todo o empreendimento, mostrando as variáveis e equipamentos supervisionados dentro de sua localização no nível;
- Permitir acesso rápido e fácil aos diversos níveis de tela, por meio de mouse e teclado;
- Permitir a geração de alarmes por meios visuais (tonalidade de cor, intermitência, etc.) e/ou geração de sinal sonoro de alerta associados às variáveis, quando essas assumirem valores fora do range aceitável, previamente definidos;
- Permitir a visualização de set-point e indicação de limites de alarme;
- Permitir acesso rápido por mouse e teclado ao cadastro das variáveis, descrito adiante.

82

O gerenciamento de alarmes deverá ser fornecido para monitorar, armazenar e direcionar relatórios de alarmes para dispositivos de operação e arquivos de memória. O sistema deverá realizar de forma independente e distribuída a análise e filtragem dos alarmes para minimizar interrupções do trabalho do operador devido a alarmes não críticos, minimizar o tráfego na rede e evitar que alarmes sejam perdidos. A habilidade do sistema de reportar alarmes nunca deverá ser afetada pela atividade do operador em uma estação de operação, nem pela atividade de um terminal local. Todos os relatórios de alarmes ou de mudança de estado de um ponto deverão incluir a descrição do ponto na língua portuguesa e a data e hora da ocorrência.

Relatórios, mensagens e arquivos de alarmes poderão ser enviados para uma lista de estações de operação definida pelo usuário, ou para PC's usados para arquivar informações de alarmes. Alarmes deverão também ser automaticamente direcionados para um dispositivo "default", no caso de algum dispositivo primário estar desconectado.

Além da descrição do ponto e da sua hora e data, o usuário deverá poder imprimir, mostrar e armazenar mensagens de alarme para descrever as condições dos alarmes ou para conduzir a ação do operador. Cada alarme deverá gerar uma

Eficiência em energia desde 1991    

única mensagem, e atuará no banco de dados para registrar o horário e a data da ocorrência e a mensagem de alarme. Deverá fornecer botão de reconhecimento de alarme para silenciar o alarme audível. O sistema deverá poder armazenar uma biblioteca de pelo menos 250 mensagens de alarme. Cada mensagem pode ser designável para qualquer número de pontos do painel.

O software deverá permitir a criação de perfis de acesso e usuários de acordo com a necessidade do cliente, não tendo limite pré-estabelecido de perfis e usuários que podem ser criados.

O software gráfico de operação irá oferecer a opção de coleta de informação das variáveis de processo, permitindo ao usuário facilmente supervisionar e armazenar informações da atividade destas variáveis por um longo período de tempo.

#### **4.4 Civil e arquitetônico**

A edificação para ambos os sites de Data Center será composta de um bloco com acesso por rampas e cercamento em todo o perímetro com um único acesso controlado. Dentro deste perímetro do cercamento estarão dispostas duas áreas em lajes concretadas a fim de receber equipamentos pertinentes ao projeto. Ainda dentro deste perímetro serão executadas duas caixas de passagem para atender aos cabeamentos que deverão chegar ao edifício e uma caixa de passagem pluvial. A tecnologia construtiva adotada para a edificação resumidamente será:

- Fundação tipo radier;
- Alvenarias em blocos de concreto estrutural;
- Cobertura com laje pré-moldada;
- Recobrimento com telhado termoacústico sobre estrutura metálica de sustentação.

Buscando as qualidades pertinentes a uma boa execução de obra e buscando o melhor atendimento as especificações da referida edificação seguem informações complementares nesta parte do memorial.



Figura 8: Vista 3D do arquitetônico final projetado.



Figura 9: Vista 3D alternativa do arquitetônico final projetado.

#### 4.4.1 Considerações gerais

Toda e qualquer dúvida que ocorrer durante a execução da obra, ou conflitos entre os projetos, ou intenções de alterações, deverá ser verificada junto aos autores dos projetos de arquitetura e engenharia.

O mestre de obra, empresa executora, pedreiro ou qualquer outro profissional que atuar na obra em qualquer fase que seja deverá obedecer aos projetos, ao memorial descritivo e as informações fornecidas pelos autores dos projetos ou os responsáveis técnicos, respeitando as suas áreas de atuação.

Serão de responsabilidade integral da construtora, todas as instalações provisórias de água, luz, força, esgoto, barracões e transporte para fora e dentro dos

canteiros das obras a fim de atender as necessidades dos serviços. Serão instaladas placas alusivas à obra pela firma construtora, nos padrões exigidos pelo CREA-GO e demais órgãos oficiais.

Executar barracão de obras padrão Agetop, com pintura, em consonância com as normas, em especial a NR-18, incluso instalações elétricas e hidrossanitárias (reaproveitamento 1 vez).

Executar depósito para cimento tipo I com pintura padrão Agetop (2,20 m x 2,26 m) a=4,98 m<sup>2</sup> (c/ reaprov. 1 vez) inclusos paletes.

#### 4.4.1.1 Preparo do solo e base

Deverá ser executada conforme as orientações descritas no projeto executivo. Atendendo as cotas de níveis descritas e as especificações seguintes.

Preparação do subleito do terreno: todo solo com material orgânico como restos vegetais, turfa e outros resíduos como entulhos devem ser removidos e substituídos por solo de boa qualidade. O corpo de aterro (se existir) deverá ser rebaixado de 20 cm e grau de compactação mínimo de 95% do proctor normal. Nas regiões de corte o subleito deverá ser rebaixado 20 cm a mais, com posterior reaterro de 20 cm compactado a 95% do proctor normal.

Base: deverá ser constituída de brita graduada compactada a 100% do proctor modificado com brita graduada com índice de suporte califórnia (CBR) superior a 100%. Esta mesma base deverá ter, após compactada, espessura mínima de 10 cm. Deverá ser aplicada sobre esta compactação lona plástica dupla com resistência apropriada e conforme locação descrita em projeto executivo.

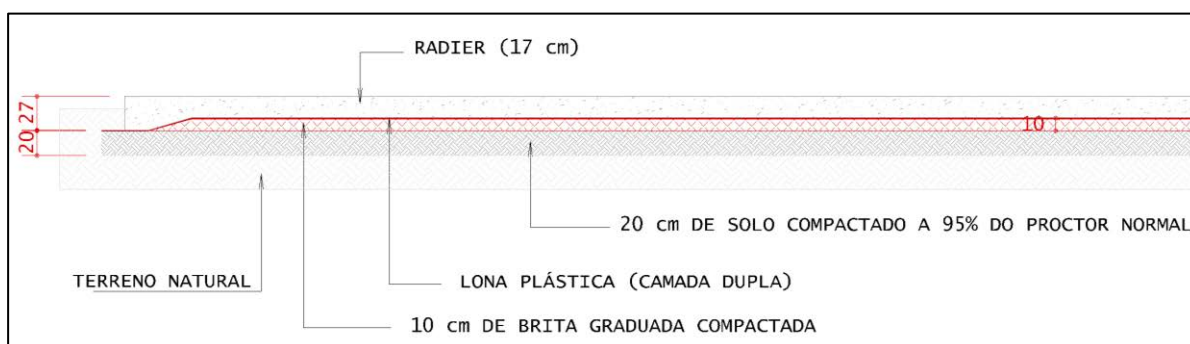


Figura 10: Perfil do solo e base.

#### 4.4.1.2 Fundação

Será executada a fundação adotando-se o sistema de radier com dimensionamento conforme projeto executivo e deverão ser observadas as especificações descritas neste memorial.

O concreto aplicado deverá ser dosado de modo a atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Resistência a compressão (fck), aos 28 dias, maior que 30 Mpa;
- Resistência a tração na flexão (fct.m), aos 28 dias, maior que 4,2 Mpa;
- Relação água - cimento máxima de 0,50;
- Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m<sup>3</sup>;
- Abatimento de lançamento igual a 100 +- 20 mm;
- Cura úmida do concreto por 7 dias, com auxílio de manta geotêxtil;
- O lançamento do concreto deve ser feito, preferencialmente, bombeado e com fornecimento contínuo;
- Acabamento da superfície: deverá ser previsto o desempenho da superfície do radier no momento da concretagem, considerando como produto final acabamento de piso alisado e plenamente nivelado.

86

#### 4.4.1.3 Paredes e estrutura

Serão paredes autoportantes, portanto fazendo parte da solução estrutural. As paredes deverão ser executadas com blocos vazados de concreto com função estrutural que atendam as normas da ABNT NBR 6136:2016 e obedeçam às dimensões, alinhamento e detalhes, conforme indicações no projeto de arquitetura. Levantadas de forma a permanecerem perfeitamente niveladas, aprumadas e em esquadro. A verticalidade das paredes deverá ser rigorosamente assegurada e as fiadas das alvenarias conferidas individualmente através do nível de bolha e prumo. As alvenarias serão executadas com blocos inteiros, com juntas amarradas seguindo o cálculo da modulação de cada painel a fim de se evitar, ao máximo, o emprego de blocos cortados. Os blocos vazados de concreto deverão ter dimensão de 19 cm x 19 cm x 39 cm (família 19) variando somente a tipologia de uso e assentados com

argamassa (traço 1:1:6 entre cimento/cal/areia e acrescidos de aditivo impermeabilizante mineral (contra umidade marca Viapol ou equivalente)). As juntas entre os blocos serão realizadas com espessura homogênea e com espessura de lâmina de 10 mm tanto em assentamentos na horizontal como na vertical. Deverão ser inseridas as ferragens específicas e enchimento com concreto nos pontos determinados pelo projeto executivo visando a formação de pilares estruturais assim como a formação de vergas superior e inferior das portas. Nas portas deverão ser previstas vergas com os blocos tipo canaleta com ferragens internas.

A cobertura da edificação será com laje do tipo pré-moldada seguindo as especificações constantes no projeto executivo. A espessura da laje será de 12 cm composta por vigotas de concreto, preenchimento com lajotas cerâmicas ou EPS e capeamento conforme projeto executivo. Deverá ser previsto forma lateral para contenção no lançamento do concreto. O escoramento das lajes será realizado com escoras metálicas e a desforma será executada conforme as técnicas de construção. A laje será apoiada sobre as paredes de blocos sendo que as ferragens das viguetas deverão ser engastadas nos blocos tipo canaleta da última fiada das paredes. O lançamento do concreto deve ser feito, preferencialmente, bombeado e com fornecimento contínuo.

#### 4.4.1.4 Esquadrias

A edificação proposta não possui aberturas tipos janelas e claraboias por tratar-se de um Data Center e assim solicitar controle absoluto de acesso, climatização e outras características próprias desta tipologia. Terá, portanto, um acesso primário através de uma porta de segurança (P01) a um hall central da edificação e secundário a duas outras salas através de duas portas corta-fogo (P02) respectivamente. Serão previstos sistemas de controle de acesso conforme projetos específicos de outras pastas.

A porta (P01) externa deverá ter propriedades de segurança e corta fogo enquanto que as portas internas secundárias (P02) somente propriedade corta fogo. Todas as portas devem possuir sistema de abertura antipânico no sentido da fuga. As portas devem ter dimensionamento conforme projeto executivo.



Figura 11: Vistas genéricas interna e externa porta corta fogo.

#### 4.4.1.5 Cobertura

88

Sobre a laje teremos uma estrutura metálica conforme projeto executivo que receberá telha termoacústica e fechamentos laterais com placa cimentícia. A estrutura metálica do telhado usará tubos galvanizados retangulares reforçados e com parede de 1,25 mm. As ligações devem ser realizadas por solda elétrica utilizando eletrodo adequado, a solda deve ser homogênea e sem irregularidades. A linha de solda deve percorrer sempre a totalidade da emenda, por ambos os lados.

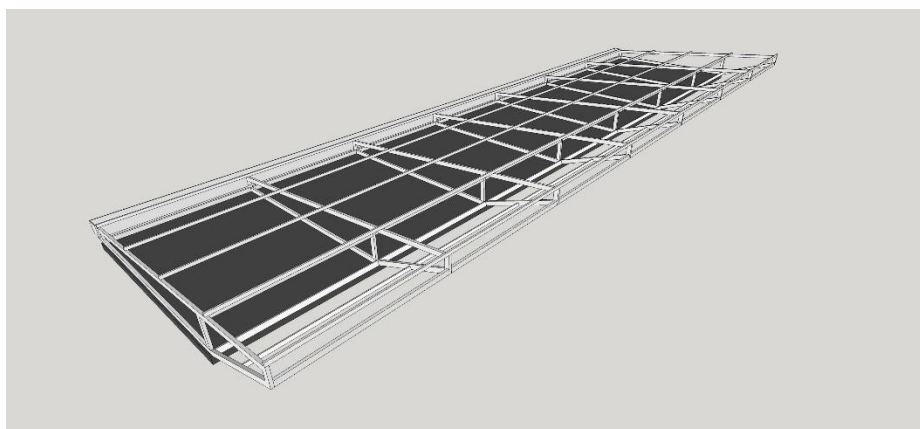


Figura 12: Vista estrutura cobertura.

Eficiência em energia desde 1991





Os fechamentos frontais e laterais serão com placas cimentícias de espessura de 10 mm, fixadas com parafusos próprios para este fim e juntas com espaçamento máximo de 5 mm vedadas com rejunte acrílico flexível. O acabamento será com pintura acrílica uso externo na cor a definir.

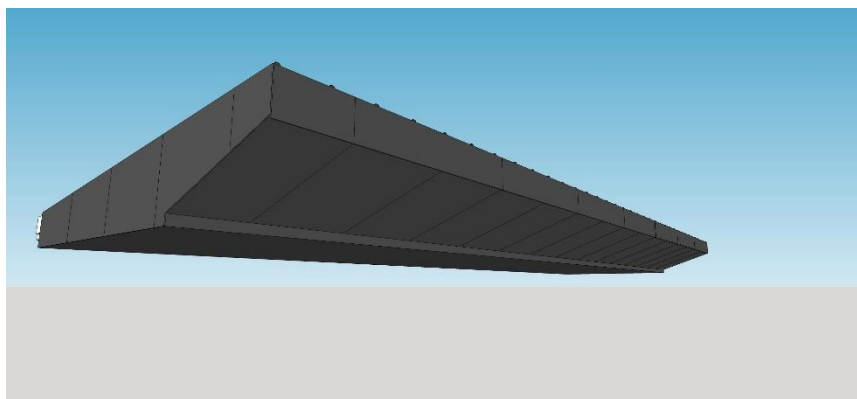


Figura 13: Vista 3D da cobertura finalizada.

Os rufos, calhas deverão ser em chapas metálicas galvanizadas e seus complementos deverão ser instalados de modo a garantir a estanqueidade da ligação entre as telhas, beiral e seus condutores. O caimento das calhas deve voltar-se para o centro da edificação onde o tubo de queda dará vazão para caixa de inspeção conforme indicado em projeto executivo. As calhas deverão ser instaladas após a realização de limpeza e retiradas de todos os materiais residuais da obra. As telhas serão termoacústica trapezoidal 20 mm, largura útil 1000 mm com revestimento interno e externo em aço pré-pintado e núcleo com PUR (poliuretano) classe R1 auto extingüível. Serão assentadas sobre as terças da estrutura metálica e fixadas com parafusos indicados pelo fabricante.

#### 4.4.1.6 Tratamento e impermeabilizações

Todos os pontos de acesso ou saída para infraestruturas como pontos de alimentação de água, entradas de energia, drenos e outros que necessitem de perfuração da parede deverão receber tratamento selante com espuma expansiva corta-fogo CP660 marca Hilti ou equivalente. Considerando que estas perfurações

demandadas devem ser realizadas na menor bitola possível e na quantidade somente necessária a atender os projetos complementares da pasta. A aplicação do produto deve seguir estritamente as orientações constantes no manual técnico do fornecedor.

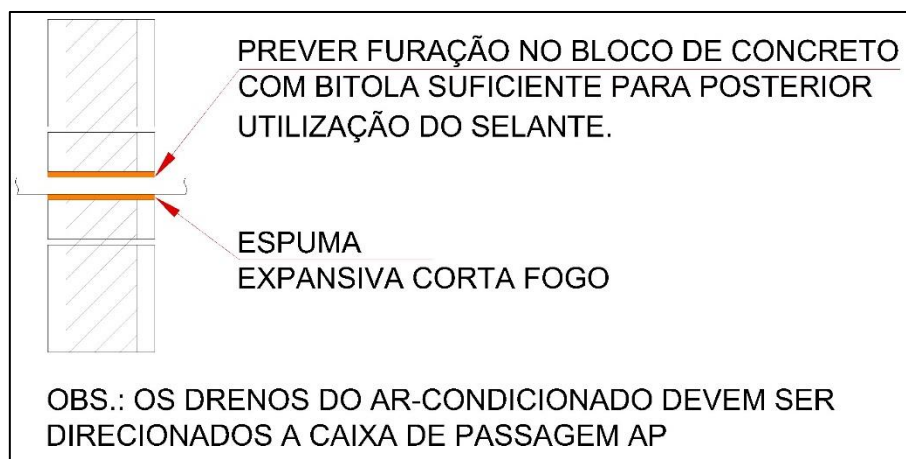


Figura 14: Esquema de selagem com material intumescente corta fogo.

As paredes internas devem ainda receber aplicação de impermeabilizante. O produto a ser aplicado deve ser tipo argamassa cimentícia com polímeros especialmente formulada para elementos de concreto ou alvenaria (Tecplus Top referência Quartzolit ou equivalente). A aplicação deve respeitar as orientações do fabricante quanto a quantidade de demãos.

A laje de cobertura deverá receber aplicação de impermeabilizante. O produto a ser aplicado deve ser tipo argamassa cimentícia com polímeros especialmente formulada para elementos de concreto ou alvenaria (Tecplus Top referência Quartzolit ou equivalente). A aplicação deve respeitar as orientações do fabricante quanto a quantidade de demãos. O conceito proposto é que toda a área interna da edificação fique selada com impermeabilizante antes de receber qualquer tipo de revestimento, perfurações ou aplicações de equipamentos sobre a superfície. Desta forma enfatizando a estanqueidade da edificação.

#### 4.4.1.7 Revestimentos

As paredes internas e teto deverão receber tratamento com características corta fogo através de painéis LDR marca Isoeste ou equivalente que atendam as seguintes especificações:

- Revestimento: chapa de aço galvalume pré-pintado (interno/externo) com Espessura de #0,65 mm (Conforme normas ABNT-NBR 7013 e ABNT-NBR 7008). A face superior deve ser cromatizada com primer epóxi (4 a 6 microns) e acabamento com pintura em poliéster (18 a 22 microns) e na face inferior cromatizada com primer epóxi (4 a 6 microns);
- Núcleo: lã de Rocha com densidade de 100 kg/m<sup>3</sup>, condutividade térmica 0,033 W/m.K, resistência ao fogo, classificação incombustível de acordo com as normas, ISO 1182 e ASTM E84.

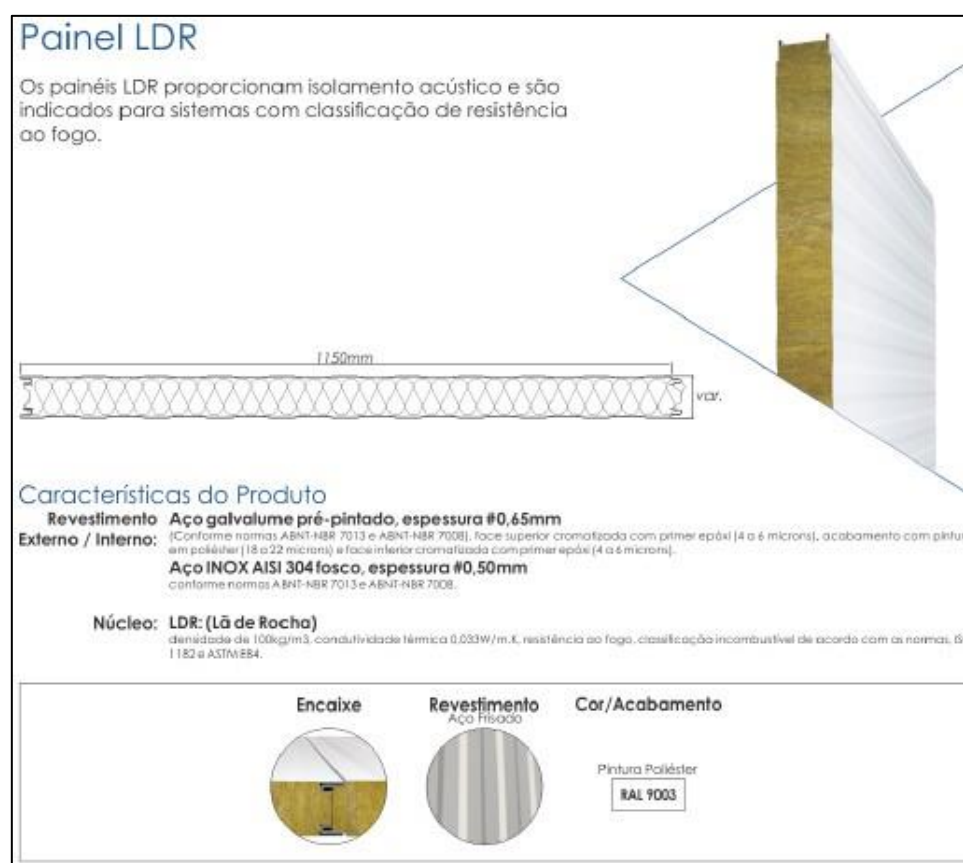


Figura 15: Painel de revestimento interno.

Espessura isolante deve ser de 100 mm, com característica conforme a tabela abaixo.

Espessura isolante (mm)	Peso próprio (kg/m <sup>2</sup> )	U Coef. global de transm. calor (w/m <sup>2</sup> .k)	Largura útil (mm)	Comprimento máximo (m)	Vão máximo entre apoios (mm)
50	17,40	0,66	1150	6,0	2000
100	20,40	0,33	1150	6,0	3500
200	34,00	0,16	1150	6,0	4000

\*Vão máximo entre apoios calculados para uma carga de 100kg/m<sup>2</sup> flecha=L/120  
1 Kcal/h.m<sup>2</sup>.°C=1,163W/m<sup>2</sup>.K ou 1W/m<sup>2</sup>.K=0,84 Kcal/h.m<sup>2</sup>.°C

Tabela 1: Tabela características painel LDR corta fogo.

O forro deve ser do tipo mineral, branco, revestido nas duas faces, com estruturas de sustentação e divisão em perfil “T” metálico e clicados, modular de 62,5x62,5cm.

#### 4.4.1.8 Cercamento e guarda corpo

92

Será executado muro com blocos de concreto com altura de 20 cm onde serão fixados postes e painéis galvanizados e revestidos com pintura eletrostática em poliéster. Deverá ser executado um portão de acesso conforme projeto executivo com as mesmas características estéticas dos painéis.



Figura 16: Exemplo grade do cercamento.

O guarda-corpo será instalado sobre as muretas laterais da rampa conforme dimensionamento descrito do projeto executivo. Toda a extensão da base onde serão apoiados os montantes do guarda-corpo deverão ter preenchimento com massa a fim de aferir resistência e superfície lisa para o chumbamento das peças. Poderão ser usados elementos de fixação tipo parafuso e bucha para a fixação do montante. O guarda-corpo deverá ser de tubos metálicos soldados com acabamento em pintura eletrostática a pó. O piso da rampa deverá ser de concreto com acabamento vassourado a fim de manter a segurança quanto a escorregamentos.

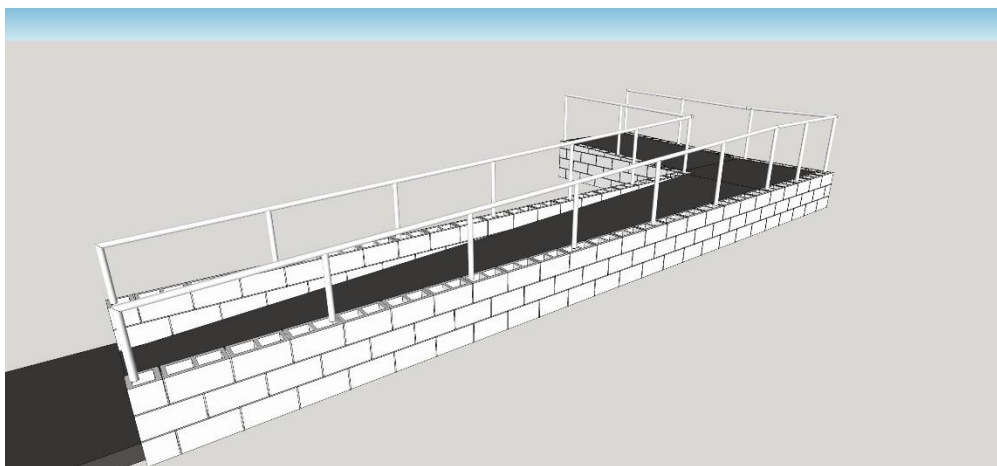


Figura 17: Vista 3D guarda corpo e rampa.

#### 4.4.1.9 Pintura

A pintura será executada nas faces externas das paredes da edificação, na base do cercamento e nas laterais da rampa com a cor a ser definida pela UNIRV. Todas as superfícies a pintar deverão estar firmes, secas, limpas, sem poeira, gordura, sabão ou mofo, ferrugem e convenientemente preparadas para receber a pintura em tinta acrílica. Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta uniformidade quanto à cor, textura e tonalidade. No emprego de tintas já preparadas serão obedecidas as instruções dos fabricantes, sendo vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações das mesmas e às recomendações dos fabricantes.

#### 4.4.1.10 Piso elevado

O piso elevado interno deverá ter as seguintes características:

- A placa deverá ser composta de duas chapas de aço com enchimento em argamassa especial para pisos elevados, sendo a chapa superior 100% lisa e desempenada em aço carbono laminado fina frio, com espessura de 1,9 mm e a chapa inferior em aço carbono especial para estampagem de peças críticas com espessura de 0,7 mm, com tolerância máxima de 0,07 mm;
- A chapa superior da placa deverá possuir repuxos conformados a frio, nos quatro cantos para apoio dos pedestais sem uso de parafusos ou outro tipo de travamento. Nestes repuxos estão localizados furos, conformados para encaixe de parafusos quando necessários, sem atravessar a alma do painel, evitando contato direto com o cimento;
- A chapa inferior da placa deverá ser estampada formando domus, criados especialmente para estar em conformidade com as normas técnicas internacionais, tais como CISCA e EURONORMAS, garantindo que o piso não tenha rangidos e, tão pouco, problemas estruturais que impossibilitem sua flexibilidade. Os recortes das bordas são precisos, executados em prensa de 500 toneladas, fazendo 4 (quatro) lados simultaneamente, garantindo rigor e precisão dimensional, com tolerância máxima exigida de 0,22 mm para o caráter dimensional. Dimensão acabada 600x600x30mm.
- O pedestal é o elemento de sustentação e fixação do piso elevado. Deverá ser composto de três conjuntos básicos de componentes: base, cruzeta e longarina;
  - A base deverá ser composta de uma chapa de apoio e de um tubo de aço com as seguintes características: chapa de apoio de 102 x 102 x 1,5 mm, em aço carbono laminado e conformado a frio para maior resistência a torções, com 4 furos nas bordas para a fixação com parafusos ou cola ao contra-piso e um tubo quadrado em aço carbono 7/8" x 7/8" com espessura de 1,2 mm, soldado à chapa de apoio por solda de projeção;
  - A cruzeta deverá ser confeccionada em chapa de aço carbono laminado a frio com espessura de 2,0 mm e dimensão de 90 x 90 mm, com reforço também em aço carbono laminado com espessura de 2,0 mm soldado na parte inferior por solda de projeção. A parte superior da cruzeta deverá ser

conformada a frio, em abas em forma de gancho na parte superior, para encaixe e travamento das placas sem necessidade de parafusos para fixação. Nelas deverá existir um sistema auto-blocante, através de 4 (quatro) furos 1/4" para fixação quando necessário. Na parte superior, existe ainda mais 4 (quatro) furos rosqueados de 3/16" para fixação quando necessário da longarina e adaptador de perímetro. Para que possibilitar a regulagem milimétrica de altura é fixada à cabeça da cruzeta um fuso vergalhão de aço carbono maciço com rosca laminada 1/4", projetado tecnicamente com três passagens na borda para evitar desnivelamento.

o O fuso deverá ser fixado à cabeça da cruzeta através de pressão, com prensa de 50 toneladas. Ao conjunto é incorporado uma porca em aço carbono sextavada maciça de 27 mm com rosca interna 3/4", auto-travante no sentido axial. Este componente evita folgas nas movimentações do piso elevado no decorrer da utilização com a longarina. Todo o conjunto deverá receber tratamento galvânico de zincagem eletrolítica (à quente).

- Deverá possuir também as seguintes características: placas de aço com concreto celular, dimensão 600x600x30mm, resistência a cargas concentradas de 550kg, resistência a cargas distribuídas de 1250kg/m<sup>2</sup>, resistência a carga máxima de segurança de 1870kg, resistência a cargas rolantes 10 passos de 602, resistência a cargas rolantes 10.000 passos de 405, resistência a axial do pedestal (pontual) de 4.000kg.

95

#### 4.4.1.11 Limpeza de obra

Ao término da obra deverão ser desmontadas e retiradas todas as instalações provisórias, bem como descarte de todo o entulho e materiais residuais. O direcionamento do descarte de cada material deve seguir as normas específicas para este tema.

# Air System Sizing Summary for Sistema Sala UPS-TELECOM

Project Name: UNIRV-DataCenter  
 Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
 10:12

## Air System Information

Air System Name .. **Sistema Sala UPS-TELECOM**  
 Equipment Class ..... **PKG VERT**  
 Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
 Floor Area ..... **22,9** m<sup>2</sup>  
 Location ..... **Rio Verde-GO, Brazil**

## Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
 Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
 Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

## Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load ..... **8,1** kW  
 Sensible coil load ..... **8,0** kW  
 Coil L/s at Feb 1800 ..... **832** L/s  
 Max block L/s ..... **832** L/s  
 Sum of peak zone L/s ..... **832** L/s  
 Sensible heat ratio ..... **0,994**  
 m<sup>2</sup>/kW ..... **2,8**  
 W/m<sup>2</sup> ..... **352,9**  
 Water flow @ 5,6 K rise ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Feb 1800**  
 OA DB / WB ..... **31,6 / 19,3** °C  
 Entering DB / WB ..... **23,4 / 17,1** °C  
 Leaving DB / WB ..... **14,7 / 14,1** °C  
 Coil ADP ..... **13,8** °C  
 Bypass Factor ..... **0,100**  
 Resulting RH ..... **55** %  
 Design supply temp. .... **14,4** °C  
 Zone T-stat Check ..... **1 of 1** OK  
 Max zone temperature deviation ..... **0,0** K

## Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load ..... **0,6** kW  
 Coil L/s at Des Htg ..... **832** L/s  
 Max coil L/s ..... **832** L/s  
 Water flow @ 11,1 K drop ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Des Htg**  
 W/m<sup>2</sup> ..... **27,8**  
 Ent. DB / Lvg DB ..... **19,8 / 20,5** °C

## Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **832** L/s  
 Standard L/s ..... **764** L/s  
 Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **36,34** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **0,00** BHP  
 Fan motor kW ..... **0,00** kW  
 Fan static ..... **0** Pa

## Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s ..... **15** L/s  
 L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **0,67** L/(s·m<sup>2</sup>)

L/s/person ..... **15,25** L/s/person



## Zone Sizing Summary for Sistema Sala UPS-TELECOM

Project Name: UNIRV-DataCenter  
 Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
 10:12

### Air System Information

Air System Name .. **Sistema Sala UPS-TELECOM**  
 Equipment Class ..... **PKG VERT**  
 Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
 Floor Area ..... **22,9** m<sup>2</sup>  
 Location ..... **Rio Verde-GO, Brazil**

### Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
 Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
 Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

### Zone Terminal Sizing Data

Zone Name	Design Supply Airflow (L/s)	Minimum Supply Airflow (L/s)	Zone L/(s·m <sup>2</sup> )	Reheat Coil Load (kW)	Reheat Coil Water L/s @ 11,1 K	Zone Htg Unit Coil Load (kW)	Zone Htg Unit Water L/s @ 11,1 K	Mixing Box Fan Airflow (L/s)
Zona 1	832	832	36,34	0,0	-	0,0	-	0

### Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m <sup>2</sup> )
Zona 1	7,9	Jan 1900	0,5	22,9

### Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m <sup>2</sup> )	Space L/(s·m <sup>2</sup> )
<b>Zona 1</b>							
UNIRV-Sala - UPS-TELECOM	1	7,9	Jan 1900	832	0,5	22,9	36,34

## Ventilation Sizing Summary for Sistema Sala UPS-TELECOM

Project Name: UNIRV-DataCenter

12/18/2018

Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

10:12

### 1. Summary

Ventilation Sizing Method ..... **Sum of Space OA Airflows**

Design Ventilation Airflow Rate ..... **15 L/s**

### 2. Space Ventilation Analysis

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m <sup>2</sup> )	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m <sup>2</sup> ))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
<b>Zona 1</b>									
UNIRV-Sala - UPS-TELECOM	1	22,9	1,0	832,3	3,80	0,50	0,0	0,0	15,3
<b>Totals (incl. Space Multipliers)</b>				<b>832,3</b>					<b>15,3</b>

# Air System Sizing Summary for Sistema Sala - Ante-Sala

Project Name: UNIRV-DataCenter  
Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
10:12

## Air System Information

Air System Name ..... **Sistema Sala - Ante-Sala**  
Equipment Class ..... **SPLT AHU**  
Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
Floor Area ..... **9,0** m<sup>2</sup>  
Location ..... **Rio Verde-GO, Brazil**

## Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

## Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load ..... **1,3** kW  
Sensible coil load ..... **1,2** kW  
Coil L/s at Jan 1800 ..... **100** L/s  
Max block L/s ..... **100** L/s  
Sum of peak zone L/s ..... **100** L/s  
Sensible heat ratio ..... **0,925**  
m<sup>2</sup>/kW ..... **7,2**  
W/m<sup>2</sup> ..... **139,0**  
Water flow @ 5,6 K rise ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Jan 1800**  
OA DB / WB ..... **33,4 / 19,8** °C  
Entering DB / WB ..... **25,4 / 18,0** °C  
Leaving DB / WB ..... **14,9 / 14,2** °C  
Coil ADP ..... **13,7** °C  
Bypass Factor ..... **0,100**  
Resulting RH ..... **54** %  
Design supply temp. .... **14,4** °C  
Zone T-stat Check ..... **1 of 1** OK  
Max zone temperature deviation ..... **0,0** K

## Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load ..... **0,3** kW  
Coil L/s at Des Htg ..... **100** L/s  
Max coil L/s ..... **100** L/s  
Water flow @ 11,1 K drop ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Des Htg**  
W/m<sup>2</sup> ..... **30,9**  
Ent. DB / Lvg DB ..... **19,9 / 22,4** °C

## Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **100** L/s  
Standard L/s ..... **92** L/s  
Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **11,08** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **0,00** BHP  
Fan motor kW ..... **0,00** kW  
Fan static ..... **0** Pa

## Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s ..... **12** L/s  
L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **1,34** L/(s·m<sup>2</sup>)

L/s/person ..... **6,05** L/s/person

## Zone Sizing Summary for Sistema Sala - Ante-Sala

Project Name: UNIRV-DataCenter  
 Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
 10:12

### Air System Information

Air System Name ..... **Sistema Sala - Ante-Sala**  
 Equipment Class ..... **SPLT AHU**  
 Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
 Floor Area ..... **9,0** m<sup>2</sup>  
 Location ..... **Rio Verde-GO, Brazil**

### Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
 Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
 Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

### Zone Terminal Sizing Data

Zone Name	Design Supply Airflow (L/s)	Minimum Supply Airflow (L/s)	Zone L/(s·m <sup>2</sup> )	Reheat Coil Load (kW)	Reheat Coil Water L/s @ 11,1 K	Zone Htg Unit Coil Load (kW)	Zone Htg Unit Water L/s @ 11,1 K	Mixing Box Fan Airflow (L/s)
Zona - Sala dos Caixas	100	100	11,08	0,0	-	0,0	-	0

### Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m <sup>2</sup> )
Zona - Sala dos Caixas	1,0	Feb 1900	0,1	9,0

### Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m <sup>2</sup> )	Space L/(s·m <sup>2</sup> )
<b>Zona - Sala dos Caixas</b>							
UNIRV-Sala - Ante-Sala	1	1,0	Feb 1900	100	0,1	9,0	11,08

## Ventilation Sizing Summary for Sistema Sala - Ante-Sala

Project Name: UNIRV-DataCenter  
 Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
 10:12

### 1. Summary

Ventilation Sizing Method ..... **Sum of Space OA Airflows**  
 Design Ventilation Airflow Rate ..... **12 L/s**

### 2. Space Ventilation Analysis

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m <sup>2</sup> )	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m <sup>2</sup> ))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
<b>Zona - Sala dos Caixas</b>									
UNIRV-Sala - Ante-Sala	1	9,0	2,0	99,8	3,80	0,50	0,0	0,0	12,1
<b>Totals (incl. Space Multipliers)</b>				<b>99,8</b>					<b>12,1</b>

# Air System Sizing Summary for Sistema - Sala RAcks Segura

Project Name: UNIRV-DataCenter  
Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
10:12

## Air System Information

Air System Name . **Sistema - Sala RAcks Segura**  
Equipment Class ..... **PKG VERT**  
Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
Floor Area ..... **22,9** m<sup>2</sup>  
Location ..... **Rio Verde-GO, Brazil**

## Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

## Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load ..... **26,9** kW  
Sensible coil load ..... **26,9** kW  
Coil L/s at Dec 1900 ..... **2825** L/s  
Max block L/s ..... **2825** L/s  
Sum of peak zone L/s ..... **2825** L/s  
Sensible heat ratio ..... **0,998**  
m<sup>2</sup>/kW ..... **0,8**  
W/m<sup>2</sup> ..... **1176,7**  
Water flow @ 5,6 K rise ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Dec 1900**  
OA DB / WB ..... **31,1 / 19,3** °C  
Entering DB / WB ..... **23,3 / 17,1** °C  
Leaving DB / WB ..... **14,7 / 14,1** °C  
Coil ADP ..... **13,8** °C  
Bypass Factor ..... **0,100**  
Resulting RH ..... **55** %  
Design supply temp. .... **14,4** °C  
Zone T-stat Check ..... **1 of 1** OK  
Max zone temperature deviation ..... **0,0** K

## Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load ..... **0,7** kW  
Coil L/s at Des Htg ..... **2825** L/s  
Max coil L/s ..... **2825** L/s  
Water flow @ 11,1 K drop ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Des Htg**  
W/m<sup>2</sup> ..... **29,1**  
Ent. DB / Lvg DB ..... **20,5 / 20,7** °C

## Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **2825** L/s  
Standard L/s ..... **2594** L/s  
Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **123,38** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **0,00** BHP  
Fan motor kW ..... **0,00** kW  
Fan static ..... **0** Pa

## Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s ..... **15** L/s  
L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **0,67** L/(s·m<sup>2</sup>)

L/s/person ..... **15,25** L/s/person

## Zone Sizing Summary for Sistema - Sala RACKs Segura

Project Name: UNIRV-DataCenter  
 Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

12/18/2018  
 10:12

### Air System Information

Air System Name : **Sistema - Sala RACKs Segura**  
 Equipment Class : **PKG VERT**  
 Air System Type : **SZCAV**

Number of zones : **1**  
 Floor Area : **22,9** m<sup>2</sup>  
 Location : **Rio Verde-GO, Brazil**

### Sizing Calculation Information

Calculation Months : **Jan to Dec**  
 Sizing Data : **Calculated**

Zone L/s Sizing : **Sum of space airflow rates**  
 Space L/s Sizing : **Individual peak space loads**

### Zone Terminal Sizing Data

Zone Name	Design Supply Airflow (L/s)	Minimum Supply Airflow (L/s)	Zone L/(s·m <sup>2</sup> )	Reheat Coil Load (kW)	Reheat Coil Water L/s @ 11,1 K	Zone Htg Unit Coil Load (kW)	Zone Htg Unit Water L/s @ 11,1 K	Mixing Box Fan Airflow (L/s)
Zona 1	2825	2825	123,38	0,0	-	0,0	-	0

### Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m <sup>2</sup> )
Zona 1	26,8	Jan 1900	0,5	22,9

### Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m <sup>2</sup> )	Space L/(s·m <sup>2</sup> )
<b>Zona 1</b>							
UNIRV-Sala- Racks-Segura	1	26,8	Jan 1900	2825	0,5	22,9	123,38

## Ventilation Sizing Summary for Sistema - Sala RACKS Segura

Project Name: UNIRV-DataCenter

12/18/2018

Prepared by: ENCOMEL - CONSULTORIA E PROJETOS S/C LTDA

10:12

### 1. Summary

Ventilation Sizing Method ..... **Sum of Space OA Airflows**

Design Ventilation Airflow Rate ..... **15 L/s**

### 2. Space Ventilation Analysis

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m <sup>2</sup> )	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m <sup>2</sup> ))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
<b>Zona 1</b>									
UNIRV-Sala- Racks-Segura	1	22,9	1,0	2825,4	3,80	0,50	0,0	0,0	15,3
<b>Totals (incl. Space Multipliers)</b>				<b>2825,4</b>					<b>15,3</b>





<u>Quadro:</u>		QD-X																		
<u>Vem desde:</u>		QGBT / UPS-X																		
Nome Carga	Origem	Destino	Nome circuitos	Carga (VA)	N. fases.	Tensão (V)	Corrente por fase (A)	Proteção (A)	DR	Fase R (A)	Fase S (A)	Fase T (A)	Condutor (mm²)	Cabo (n#mm²)	Isolação (kV)	Distância estimada QD-carga final (m)	Valor QT (V/A.km)	QT (%)		
RACK 1 - X	QD-X	RACK 1	R1-X	6000	1	220	27,27	32		27,27			6	#6(6)T6	0,45/0,75	20	6,1	1,51%		
RACK 2 - X	QD-X	RACK 2	R2-X	6000	1	220	27,27	32			27,27		6	#6(6)T6	0,45/0,75	18	6,1	1,36%		
RACK 3 - X	QD-X	RACK 3	R3-X	6000	1	220	27,27	32				27,27	6	#6(6)T6	0,45/0,75	16	6,1	1,21%		
RACK 4 (RESERVA) - X	QD-X	RACK 4	R4-X	6000	1	220	27,27	32		27,27			6	#6(6)T6	0,45/0,75	14	6,1	1,06%		
QD-ST5 - X	QD-X	QD-ST5	QD-ST5-X	4410	3	380	6,70	20		6,70	6,70	6,70	4	3#4(4)T4	0,6/1	10	9,1	0,16%		
RESERVAS				1500	3	380	2,28			2,28	2,28	2,28		3#()T						
RESERVAS				1500	3	380	2,28			2,28	2,28	2,28		3#()T						
<b>TOTAL CORRENTE POR FASE (A)</b>										65,80	38,53	38,53								
<b>CARGA TOTAL (VA)</b>				31410																
<b>FATOR DE DEMANDA</b>				0,85																
<b>CARGA DEMANDADA</b>				26698,5																
<b>CORRENTE DEMANDADA POR FASE (A)</b>										55,93322	32,7514	32,7514								
<b>PROTEÇÃO GERAL (A)</b>					3	63				-										
<b>CONDUTOR (mm²)</b>					3										16	3#16(16)T16	0,6/1			

<u>Quadro:</u>		QD-Y																
<u>Vem desde:</u>		QGBT / UPS-Y																
Nome Carga	Origem	Destino	Nome circuitos	Carga (VA)	N. fases.	Tensão (V)	Corrente por fase (A)	Proteção (A)	DR	Fase R (A)	Fase S (A)	Fase T (A)	Condutor (mm²)	Cabo (n#mm²)	Isolação (kV)	Distância estimada QD-carga final (m)	Valor QT (V/A.km)	QT (%)
RACK 1 - Y	QD-Y	RACK 1	R1-Y	6000	1	220	27,27	32		27,27			6	#6(6)T6	0,45/0,75	20	6,1	1,51%
RACK 2 - Y	QD-Y	RACK 2	R2-Y	6000	1	220	27,27	32			27,27		6	#6(6)T6	0,45/0,75	18	6,1	1,36%
RACK 3 - Y	QD-Y	RACK 3	R3-Y	6000	1	220	27,27	32				27,27	6	#6(6)T6	0,45/0,75	16	6,1	1,21%
RACK 4 (RESERVA) - Y	QD-Y	RACK 4	R4-Y	6000	1	220	27,27	32		27,27			6	#6(6)T6	0,45/0,75	14	6,1	1,06%
QD-ST5 - Y	QD-Y	QD-ST5	QD-ST5-Y	4410	3	380	6,70	20		6,70	6,70	6,70	4	3#4(4)T4	0,6/1	10	9,1	0,16%
RESERVAS				1500	3	380	2,28			2,28	2,28	2,28		3#()T				
RESERVAS				1500	3	380	2,28			2,28	2,28	2,28		3#()T				
<b>TOTAL CORRENTE POR FASE (A)</b>										65,80	38,53	38,53						
<b>CARGA TOTAL (VA)</b>				31410														
<b>FATOR DE DEMANDA</b>				0,85														
<b>CARGA DEMANDADA</b>				26698,5														
<b>CORRENTE DEMANDADA POR FASE (A)</b>										55,93322	32,7514	32,7514						
<b>PROTEÇÃO GERAL (A)</b>					3			63	-									
<b>CONDUTOR (mm²)</b>					3								16	3#16(16)T16	0,6/1			

<u>Quadro:</u>		OD-ST5																		
<u>Vem desde:</u>		OD-X / OD-Y																		
Nome Carga	Origem	Destino	Nome circuitos	Carga (VA)	N. fases.	Tensão (V)	Corrente por fase (A)	Proteção (A)	DR	Fase R (A)	Fase S (A)	Fase T (A)	Condutor (mm²)	Cabo (n#mm²)	Isolação (kV)	Distância estimada OD-carga final (m)	Valor QT (V/A.km)	QT (%)		
CONTROLES DE ACESSO	OD-ST5	C. ACESS.	STS-1	1000	1	220	4,55	10		4,55			2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	0,91%		
SUPERVISORIOS	OD-ST5	SUPERV.	STS-2	800	1	220	3,64	10			3,64		2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	0,73%		
DETECÇÃO INCENDIO	OD-ST5	INC.	STS-3	1500	1	220	6,82	16				6,82	2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	1,37%		
RESERVAS				1000	3	380	1,52			1,52	1,52	1,52		3#()T						
RESERVAS				1000	3	380	1,52			1,52	1,52	1,52		3#()T						
RESERVAS				1000	3	380	1,52			1,52	1,52	1,52		3#()T						
<b>TOTAL CORRENTE POR FASE (A)</b>										<b>9,10</b>	<b>8,19</b>	<b>11,38</b>								
<b>CARGA TOTAL (VA)</b>				<b>6300</b>																
<b>FATOR DE DEMANDA</b>				<b>0,7</b>																
<b>CARGA DEMANDADA</b>				<b>4410</b>																
<b>CORRENTE DEMANDADA POR FASE (A)</b>										<b>6,372438</b>	<b>5,736074</b>	<b>7,963347</b>								
<b>PROTEÇÃO GERAL (A)</b>					<b>3</b>	<b>20</b>				<b>-</b>										
<b>CONDUTOR (mm²)</b>					<b>3</b>								<b>4</b>	<b>3#4(4)T4</b>	<b>0,6/1</b>					

<u>Quadro:</u>		QD-UTIL																
<u>Vem desde:</u>		QGBT																
Nome Carga	Origem	Destino	Nome circuitos	Carga (VA)	N. fases.	Tensão (V)	Corrente por fase (A)	Proteção (A)	DR	Fase R (A)	Fase S (A)	Fase T (A)	Condutor (mm²)	Cabo (n#mm²)	Isolação (kV)	Distância estimada QD-carga final (m)	Valor QT (V/A.km)	QT (%)
ILUMINAÇÃO 1	QD-UTIL	IL1	IL1	700	1	220	3,18	10				3,18	2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	0,64%
ILUMINAÇÃO 2	QD-UTIL	IL2	IL2	1000	1	220	4,55	10			4,55		2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	50	14,7	1,52%
ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA	QD-UTIL	EM	EM	500	1	220	2,27	10		2,27			2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	0,46%
TOMADAS 1	QD-UTIL	T1	T1	1500	1	220	6,82	16			6,82		2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	1,37%
TOMADAS 2	QD-UTIL	T2	T2	800	1	220	3,64	10		3,64			2,5	#2,5(2,5)T2,5	0,45/0,75	30	14,7	0,73%
RESERVAS				1000	3	380	1,52			1,52	1,52	1,52		3#()T				
RESERVAS				1000	3	380	1,52			1,52	1,52	1,52		3#()T				
<b>TOTAL CORRENTE POR FASE (A)</b>										8,95	14,40	6,22						
<b>CARGA TOTAL (VA)</b>				6500														
<b>FATOR DE DEMANDA</b>				0,7														
<b>CARGA DEMANDADA</b>				4550														
<b>CORRENTE DEMANDADA POR FASE (A)</b>										6,263444	10,08163	4,354353						
<b>PROTEÇÃO GERAL (A)</b>				3				20	-									
<b>CONDUTOR (mm²)</b>				3									4	3#4(4)T4	0,6/1			