

| CARIMBO DA ITAIPU BINACIONAL |                          |                                                                                                                                                       |                |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X                            | APROVADO                 | RESPONSÁVEIS                                                                                                                                          |                |
|                              | APROVADO COM COMENTÁRIOS | pgarcia/wilsonc                                                                                                                                       | nyznyk/jrsilva |
|                              | NÃO APROVADO             |                                                                                                                                                       |                |
|                              | CANCELADO                |                                                                                                                                                       |                |
|                              | INFORMATIVO              |                                                                                                                                                       |                |
|                              | APTO PARA ASSINATURA     | NO CASO DE DOCUMENTO DE CONTRATO, A APROVAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DE SUA TOTAL RESPONSABILIDADE PELO ATENDIMENTO DAS SUAS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS. |                |
| DATA                         |                          | 13/09/2024                                                                                                                                            |                |

|                                                                                   |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>DOCUMENTO EMITIDO SOMENTE EM FORMATO DIGITAL</b><br>CONFIRMAR AUTENTICIDADE PELO SISTEMA DO ARQUIVO TÉCNICO DA ITAIPU BINACIONAL |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |           |             |           |      |
|----|-----------|-------------|-----------|------|
|    |           |             |           |      |
|    |           |             |           |      |
|    |           |             |           |      |
| Nº | DESCRIÇÃO | REVISOR(ES) | APROVAÇÃO | DATA |

REVISÕES

|  |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------|
| EMIÇÃO INICIAL                                                                       |                     | <p>ÁREA GERAL DO PROJETO (MI)</p> <p>TELECOMUNICAÇÕES</p> <p>EDIFÍCIO ESPAÇO SAÚDE DA DIRETORIA TÉCNICA</p><br><p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> <p>REDE DE DADOS, TELEFONIA Y ÁUDIO</p> |                  |        |         |
| EMISORA                                                                              |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
|   |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| ISC SA                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| 4500064409/2021                                                                      |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| PROJETO/AUTORIA                                                                      |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| Guido Romero                                                                         |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| VERIFICAÇÃO                                                                          |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| Hermínia Báez                                                                        |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| APROVAÇÃO                                                                            |                     | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA                                                                                                                                                               |                  |        |         |
| Guillermo López Flores                                                               |                     |                                                                                                                                                                                     |                  |        |         |
| DATA                                                                                 | CONTROLE DE EMISORA | FORMATO                                                                                                                                                                             | CÓDIGO DE ITAIPU | PÁGINA | REVISÃO |
| 08/07/2024                                                                           | -                   | A4                                                                                                                                                                                  | 3832-20-J7920-P  | 1      | R0      |

## ÍNDICE

|        |                                                    |    |
|--------|----------------------------------------------------|----|
| 1      | GENERALIDADES .....                                | 4  |
| 2      | OBJETIVO .....                                     | 4  |
| 2.1    | DADOS GERAIS.....                                  | 4  |
| 2.1.1  | CABOS DE FIBRA ÓPTICA: .....                       | 4  |
| 2.1.2  | CABOS UTP: .....                                   | 4  |
| 2.1.3  | CONECTORES E ADAPTADORES: .....                    | 5  |
| 2.1.4  | PATCH PANEL: .....                                 | 5  |
| 2.1.5  | EQUIPAMENTO DE REDE: .....                         | 5  |
| 2.1.6  | REDES WI-FI: .....                                 | 5  |
| 2.1.7  | SOM AMBIENTE:.....                                 | 5  |
| 2.1.8  | TELEFONE DE LINHA BAIXA: .....                     | 5  |
| 2.2    | PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO .....                    | 5  |
| 2.2.1  | INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS: .....                   | 5  |
| 2.2.2  | INSTALAÇÃO DE CABOS: .....                         | 6  |
| 2.2.3  | INSTALAÇÃO DE RACK:.....                           | 6  |
| 2.2.4  | CONEXÃO DO EQUIPAMENTO: .....                      | 6  |
| 2.2.5  | CONFIGURAÇÃO E COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO:.....    | 6  |
| 2.2.6  | TESTE E VERIFICAÇÃO: .....                         | 6  |
| 3      | SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES.....                   | 6  |
| 3.1.1  | DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....                         | 6  |
| 3.2    | COMUNICAÇÃO DE DADOS CABEADA .....                 | 7  |
| 3.3    | COMUNICAÇÃO DE DADOS WIRELESS.....                 | 7  |
| 3.4    | TELEFONIA FIXA .....                               | 8  |
| 3.5    | INTERCONEXÃO ÓPTICA.....                           | 8  |
| 3.6    | INFRAESTRUTURA INTERNA .....                       | 8  |
| 3.7    | INFRAESTRUTURA EXTERNA .....                       | 8  |
| 4      | REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS .....                  | 9  |
| 4.1.1  | RACK DE TELECOMUNICAÇÕES.....                      | 9  |
| 4.1.2  | RACK DE TELECOMUNICAÇÕES.....                      | 9  |
| 4.1.3  | CABO PAT UTP 4 PARES CAT. 6 .....                  | 10 |
| 4.1.4  | TOMADA FÊMEA RJ-45 CAT. 6.....                     | 10 |
| 4.1.5  | PACH CORD UTP CAT. 6 .....                         | 11 |
| 4.1.6  | PAINEL COM 24 PORTAS.....                          | 11 |
| 4.1.7  | RACK ÓPTICO – BEO/DIO.....                         | 11 |
| 4.1.8  | CORDÃO ÓPTICO LC/PC –LC/PC .....                   | 12 |
| 4.1.9  | CABO ÓPTICO MONOMODO.....                          | 12 |
| 4.1.10 | CAIXA DE PASSAGEM 200X200X100MM.....               | 13 |
| 4.1.11 | CAIXA DE EMBUTIR 10X5 CM .....                     | 13 |
| 4.1.12 | ELETRODUTOS 200X100MM EM CHAPA Nº 14.....          | 13 |
| 4.1.13 | ELETRODUTO DE PVC FLEXÍVEL INTERIOR METÁLICO.....  | 14 |
| 4.1.14 | ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBONO GALVANIZADO ..... | 14 |
| 5      | SOM .....                                          | 14 |

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 5.1   | DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....                           | 14 |
| 5.2   | REQUISITOS MÍNIMOS.....                              | 15 |
| 5.2.1 | Amplificador BOSE PM8500N (RAQUEÁVEL) .....          | 15 |
| 5.2.2 | Caixa de som de teto Bose freeSpace FS4CE 160w ..... | 15 |
| 5.2.3 | Streamer sem fio YAMAHA WXC-50 .....                 | 16 |
| 5.3   | LIGAÇÕES .....                                       | 16 |

## 1 GENERALIDADES

Esta Especificação Técnica tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos que devem ser atendidos pela CONTRATADA para o fornecimento de sistema de TELECOMUNICAÇÕES para o EDIFÍCIO ESPAÇO DE SAÚDE da DIRETORIA TÉCNICA, localizado na Usina Hidrelétrica de ITAIPU. O fornecimento inclui: elaboração de projeto executivo, documentação técnica, fornecimento de equipamentos e materiais, fabricação, transporte, montagem, testes e comissionamento do sistema em questão.

## 2 OBJETIVO

Este documento descreve o projeto e implementação de sistemas de conexões de sinais fracos que consiste na implementação da rede de dados, telefonia e áudio no EDIFÍCIO ESPAÇO SAÚDE DA DIRETORIA TÉCNICA, o objetivo principal é estabelecer comunicação eficiente e confiável nas instalações, garantindo alto desempenho e perda mínima de dados.

### DESENHOS DE REFERÊNCIA

|                                                             |                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| Rede de Dados, Telefonia e Áudio - Plano _____              | 3832-DC-J7920-E |
| Rede de Dados, Telefonia e Áudio - Rack _____               | 3832-DC-J7921-E |
| Rede de Dados, Telefonia e Áudio - Diagrama _____           | 3832-DC-J7922-E |
| Rede de Dados, Telefonia e Áudio – Detalhes Vários _____    | 3832-DC-J7923-E |
| Rede de Dados, Telefonia e Áudio – Lista de Cabos _____     | 3832-LC-J7920-E |
| Rede de Dados, Telefonia e Áudio – Lista de Materiais _____ | 3832-LM-J7920-E |

### 2.1 DADOS GERAIS

O projeto do sistema de comunicações consistirá nos seguintes elementos:

#### 2.1.1 CABOS DE FIBRA ÓPTICA:

Serão usados cabos subterrâneos de fibra óptica monomodo anti-roedores LSZH, para garantir transmissão de dados em alta velocidade e atenuação mínima de sinal.

#### 2.1.2 CABOS UTP:

Serão utilizados cabos UTP tipo CAT6 para comunicação dos equipamentos de rede Wi-Fi e telefonia dos blocos 1 e 2.

### **2.1.3 CONECTORES E ADAPTADORES:**

Conectores e adaptadores de alta qualidade serão usados para garantir uma conexão precisa e estável entre cabos de fibra óptica e UTP, bem como os equipamentos de rede no rack.

### **2.1.4 PATCH PANEL:**

Serão instalados painéis de conexão em cada rack para facilitar o gerenciamento das conexões e permitir rápida identificação e resolução de problemas.

### **2.1.5 EQUIPAMENTO DE REDE:**

Equipamentos de rede apropriados serão implementados em cada rack, como switches e roteadores, para direcionar o tráfego de dados de forma eficiente e garantir uma comunicação fluida entre os dispositivos.

### **2.1.6 REDES WI-FI:**

Serão implementadas redes Wi-Fi de alta capacidade e alto desempenho para oferecer a melhor qualidade de conexão aos usuários das instalações.

### **2.1.7 SOM AMBIENTE:**

Serão instalados alto-falantes de teto embutidos no forro com sistema de áudio independente para cada setor (academia, pilates e refeitório).

### **2.1.8 TELEFONE DE LINHA BAIXA:**

Dois telefones compatíveis com Ethernet serão instalados na sala de avaliação e no refeitório.

## **2.2 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO**

O processo de implementação será realizado nas seguintes etapas:

### **2.2.1 INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS:**

Os dutos serão instalados em trechos que não dificultem a circulação de pessoas e/ou obstruam as aberturas existentes.

### **2.2.2 INSTALAÇÃO DE CABOS:**

Serão instalados os cabos de fibra óptica e UTP, garantindo sua correta canalização e proteção para evitar danos e perda de sinal.

### **2.2.3 INSTALAÇÃO DE RACK:**

Serão instalados dois racks de 19U e 12U, anteriormente dimensionados para equipamentos de telecomunicações e áudio.

### **2.2.4 CONEXÃO DO EQUIPAMENTO:**

Uma vez instalados os cabos, os equipamentos de rede serão conectados a cada rack através dos conectores e adaptadores apropriados, seguindo as especificações técnicas do fabricante.

### **2.2.5 CONFIGURAÇÃO E COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO:**

Serão configurados os equipamentos de rede, telefones e sistema de som ambiente, bem como serão realizados testes de desempenho para garantir o seu correto desempenho.

### **2.2.6 TESTE E VERIFICAÇÃO:**

Serão realizados testes extensivos para verificar a integridade e o desempenho do sistema de conexão, garantindo que a comunicação entre os equipamentos seja estável e confiável.

## **3 SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES**

Nos itens abaixo são estabelecidos os requisitos funcionais mínimos a serem levados em consideração pela CONTRATADA nas etapas de elaboração do projeto executivo, fornecimento de materiais e equipamentos, montagem e instalação do sistema de TELECOMUNICAÇÕES em aquisição.

### **3.1.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

Para a concentração de toda a rede de Telecomunicações da Unidade deverá ser projetado um Rack de Telecomunicações de 19U de altura, para ser instalado na sala de TELECOMUNICAÇÕES. O correto dimensionamento do Rack deverá ser feito pela CONTRATADA para garantir a ocupação inicial máxima de 60% da capacidade total do Rack,

possibilitando assim futuras expansões da rede. Neste Rack deverão ser instalados os patch panels para terminação dos cabos UTP procedentes das conexões de telecomunicações da sala de avaliação, academia e sala de pilates com pontos de acesso wireless. Também no bicicletário e refeitório do bloco 2, além do distribuidor óptico e equipamentos de rede ativa. O Rack deve ser do tipo fechado equipado com organizadores de cabos e guias de cabos horizontais instalados entre os patch panels. Para o sistema de Telecomunicações também deverá ser projetado um sistema de aterramento único, incluindo no Rack uma barra de cobre com pontos de conexão ao sistema de aterramento. Este sistema deve ser equipotencializado com o sistema de aterramento elétrico.

### 3.2 COMUNICAÇÃO DE DADOS CABEADA

O equipamento ativo responsável pela comunicação de dados da unidade deverá ser um switch com 12 portas elétricas (Ethernet 10/100/1000) e no mínimo 1 porta “uplink” óptica Ethernet de 10GB (padrão SFP). O modelo deverá estar de acordo com os padrões estabelecidos pela Superintendência de informática da Itaipu. O switch deve ser instalado no rack de telecomunicações. A ligação dos equipamentos ativos com os tomados deve ser do tipo “cruz”, método em que todas as portas dos equipamentos ativos são espelhadas em um patch-panel. Para espelhamento de porta, devem ser usados cabos de conexões cat. 6, de 1,5m de comprimento com conexão RJ-45 somente em uma das extremidades e painéis de conexão cat. 6 12h. A ligação dos coletores de dados da área de trabalho com os equipamentos ativos deverá ser feita através de um Patch Panel entre os patch panels dos coletores e os patch panels dos switches. Devem ser usados para a ponte patch cords Cat 6, de 1,5m de comprimento com conexão RJ-45 em ambas as extremidades. A integração dos switches de pátio com a rede de dados corporativa da Itaipu será feita por meio de um switch de acesso à Superintendência de Informática (SI) localizado na sala de comunicações 60hz na el. 135,00 (casa de força). A comunicação entre os switches deve ser feita via fibra óptica e a conexão entre os switches e os BEO/DIOs (ponte) com cordões ópticos duplex SM LC/PC – LC/PC de 2 a 10m

### 3.3 COMUNICAÇÃO DE DADOS WIRELESS

Serão fornecidos pela entidade

### 3.4 TELEFONIA FIXA

Serão fornecidos pela entidade, uma na parede para a refeitório instalada a 1,2 m e outro para a sala de avaliação sobre a mesa.

### 3.5 INTERCONEXÃO ÓPTICA

Para a comunicação entre o Edifício Espaço Saúde da Diretoria Técnica e a sala de comunicações 60Hz da casa de máquinas na El. 135,00 m deverá ser instalado um cabo ótico tipo monomodo (SM) de 12 fibras. Este cabo será lançado da casa de máquinas e da barragem principal até à caixa subterrânea ADT-2 na El. 144,00, ligando-se à electroducto que dá acesso à linha de dutos subterrânea. A distância total a percorrer é de aproximadamente 3.000 metros. A infraestrutura de eletrocalhas e calhas nos trechos internos da barragem e casa de máquinas já está disponível e poderá ser utilizada pela CONTRATADA para lançamento dos cabos.

Para terminar as fibras deverá ser instalado um BEO/DIO na sala de comunicações 60Hz e outro no Rack de Telecomunicações. A conexão entre o BEO/DIO e os equipamentos da rede ativa será feita com cordões ópticos SM LC/PC – LC/PC de 2,0 metros de comprimento.

Além disso, deverá ser estabelecida uma ligação entre os dois blocos do Edifício Espaço Saúde, entre a sala de telecomunicações e o bicicletário através de fibra óptica que se estende do rack 1 ao rack 2, passando pelos registros da sala de telecomunicações até o registro do espaço do bicicletário com aproximadamente 60 metros de comprimento.

### 3.6 INFRAESTRUTURA INTERNA

Para o lançamento dos cabos dentro da Unidade deverão ser projetados eletrodutos e estruturas de eletrodutos dedicados e independentes, levando em consideração a demanda atual dos pontos de telecomunicações e um fator de crescimento de no mínimo 30%. Os encaminhamentos de telecomunicações devem manter uma separação segura dos sistemas de alimentação elétrica para minimizar efeitos da interferência eletromagnética. O dimensionamento de eletrodutos e condutetes deve ser feito com base na bitola dos cabos utilizados e nos fatores máximos de ocupação estabelecidos por norma para cada caso.

### 3.7 INFRAESTRUTURA EXTERNA

A rede de acesso externo deverá ser projetada com dutos subterrâneos corrugados em PEAD com diâmetro mínimo de 3", sendo duto para fibra óptica e duto para passagem de cabos para sistemas especiais de Telecom. Os dutos serão interligados na rede da ITAIPU por meio do cadastro de acesso existente no terreno onde a obra será implantada.

## 4 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS

### 4.1.1 RACK DE TELECOMUNICAÇÕES

- Rack de pared padrón 19", con lo mínimo 12 U de altura y profundidad interna útil mínima de 42,67cm;

- Estrutura metálica com porta frontal com fechadura;

- Tampas laterais e traseiras removíveis;

- Regra de tomadas com no mínimo 5 tomadas 2P T, 110/220V, 60 Hz, 10 AMP, com perfurações nas extremidades para fixação em racks padrão de 19".

Construído em chapa de aço SAE 1010/1020 #18, com altura máxima de 1 U e cabo de alimentação com 1,5 metros;

- Cor preto;

- Bandeja telescópica com aletas para ventilação com respectivo par de trilhos de sustentação

, construída com chapa de aço SAE 1010/1020 #18, com o mesmo tipo de pintura e cor das laterais;

- Barra chata de cobre eletrolítico instalado na parte traseira para aterramento terra.

Referência comercial:

Rack de parede padrão 12 U de 19" – APC ou similar

### 4.1.2 RACK DE TELECOMUNICAÇÕES

- Rack de parede padrão 19", com mínimo de 19 U de altura e profundidade interna útil mínima de 42,67cm;

- Estrutura metálica com porta frontal com fechadura;

- Tampas laterais e traseiras removíveis;

- Regra de tomadas com no mínimo 5 tomadas 2P T, 110/220V, 60 Hz, 10 AMP, com perfurações nas extremidades para fixação em racks padrão de 19".

Construído em chapa de aço SAE 1010/1020 #18, com altura máxima de 1 U e cabo de alimentação com 1,5 metros;

- Cor preto;

- Bandeja telescópica com aletas para ventilação com respectivo par de trilhos de

sustentação

, construída com chapa de aço SAE 1010/1020 #18, com o mesmo tipo de pintura e cor das laterais;

- Barra chata de cobre eletrolítico instalado na parte traseira para aterramento terra.

Referência comercial:

Rack de parede padrão 19U de 19" – APC ou similar

#### 4.1.3 CABO PAT UTP 4 PARES CAT. 6

- Cabo de 4 pares trançados com blindagem padrão UTP Categoria 6A, compostos de condutores sólidos de cobre nu com diâmetro nominal de 23AWG;
- Isolamento em polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1,0mm;
- Camada externa em PVC ignífugo tipo LSZH;
- Cabo blindado tipo F/UTP com fita de poliéster metalizado;
- Diâmetro nominal 7,5 mm;
- Cor: Azul;
- Cabo com certificação ANATEL.

Referência comercial:

Cabo Gigalan 23AWG x 4P CAT.6 F/UTP – FURUKAWA ou similar

#### 4.1.4 TOMADA FÊMEA RJ-45 CAT. 6

- Conector fêmea RJ-45 desenvolvido para atender às especificações TIA/EIA Cat. 6;
- Inserção do cabo em ângulo de 90° ou 180°;
- Possibilidade de crimpagem T568A ou T568B;
- Contato IDC em ângulos de 45° para melhoria da performance elétrica;
- Contato elétrico em bronze fosforoso com ouro e níquel;
- Compatível com cabos de diâmetro 26AWG a 22AWG;
- Corpo em material termoplástico antichama de alto impacto UL 94V-0;
- Quantidade de ciclos superior a 1000 conexões para RJ-45 e 200 para RJ-11;
- Atende aos requisitos estabelecidos nas normas ISO/IEC 11801, NBR 14565 y EIA/TIA 568 C.2.

Referência comercial: Conector Fêmea Gigalan Cat. 6 – FURUKAWA ou similar

#### 4.1.5 PACH CORD UTP CAT. 6

- Cordão metálico confeccionado com cabo tipo F/UTP com 4 pares entrelaçados 26AWG padrão Cat. 6 com conectores RJ-45 macho em ambas as extremidades;
- Montado em fábrica;
- Condutor de cobre eletrolítico flexível nu com isolamento de poliolefina e camada externa em PVC antichama;
- Plugue projetado de forma a garantir os limites máximos do raio de curvatura quando inserido no conector;
- Conector RJ-45 blindado com garras duplas proporcionando alto desempenho contra ruídos externos e interligação ao sistema de aterramento;
- Contato elétrico composto em 8 vias em bronze fosforoso com ouro e níquel;
- Proteção anti-fisgamento;
- Camada em material termoplástico antichama UL 94V-0
- Comprimento: cordões de 0,5 me 2,0 m.

Referência comercial:

Patch Cord Metálico Gigalan Cat. 6 – FURUKAWA ou similar

#### 4.1.6 PAINEL COM 24 PORTAS

- Patch-panel padrão 19" com 1U de altura com 24 posições;
- Fornecido com guia de cabos traseiros e acessórios de instalação;
- Equipado com 24 conectores RJ-45 fêmea Cat.6A. 6;
- Corpo em aço termoplástico de alto impacto;
- Aceita condutores de 26AWG a 22AWG.

Referência comercial:

Patch Panel Gigalan Cat. 6 – FURUKAWA ou similar

#### 4.1.7 RACK ÓPTICO – BEO/DIO

- Moldura de emenda óptica tipo gaveta deslizante;
- Capacidade para até 12 terminações;
- Equipado com bandeja de emendas, extensões ópticas com conectores e adaptadores frontais tipo LC/PC;
- Painel frontal articulado;
- Guia de fibras através de raios de curvatura adequada;

- Dois (2) acessos laterais e dois (2) acessos traseiros para entrada dos cabos óticos;
- Sistema de fixação de cabos e ancoragem do elemento de tração;
- Altura de 1U;
- Equipado para instalação em Rack de 19"

Referência comercial: DIO A270 – FURUKAWA ou similar

#### 4.1.8 CORDÃO ÓPTICO LC/PC –LC/PC

- Composto por fibra óptica monomodo com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico e termoplástico;
- Camada de PVC resistente a chamas;
- Conectores tipo SC/APC em ambas as extremidades;
- Alta performance em perda de retorno e perda de inserção;
- Compatível com os requisitos de performance estabelecidos na norma EIA/TIA-568-B.3;
- Montado e testado na fábrica;
- Comprimento: cordões de 1,5 e 5,0m.

Referência comercial: Cordão óptico – Família Terá Lan – FURUKAWA ou similar

#### 4.1.9 CABO ÓPTICO MONOMODO

Cabo óptico totalmente dielétrico composto por fibras ópticas monomodo, revestido com acrilato curado com proteção contra raios UV, agrupados em unidades básicas;

Elemento central dielétrico e elemento de tração;

Fibras dielétricas são utilizadas para garantir a resistência mecânica e proteção do cabo contra roedores (PFV – proteção de fibra de vidro), todo o conjunto será protegido por uma cobertura externa confeccionada em material termoplástico resistente à intempérie;

Construção: cabo dielétrico com núcleo completamente seco (TS) protegido por materiais hidroexpansíveis para evitar penetração de umidade;

Formação: tubos soltos (tube loose);

Elemento de material dielétrico colocado no centro do núcleo para evitar tensões de contração do cabo, conhecido como elemento FRP (Fiber Reinforced Plastic);

As unidades básicas serão trançadas em torno do elemento central para formar o núcleo do cabo;

Filamentos dielétricos dispostos sobre o núcleo do cabo para proteção contra esforços de tração;

Aplicada uma camada de fibra de vidro com 1,3 mm de espessura para proteger o cabo contra ataques de roedores;

Este material possui características retardantes de chama com baixa emissão de fumaça, e sem halogênio;

Classe de flamabilidade LSZH;

Temperatura de operação -20 °C a +65 °C;

Raio mínimo de curvatura (mm) (após instalação): 10x diâmetro externo do cabo;

Cabo óptico com possibilidade de formação: 12 F

*Referência comercial:*

*CABO ÓPTICO CFOA-SM-DDR-S G-652D TS (PFV) LSZH (ABNT CL) ou similar*

#### 4.1.10 CAIXA DE PASSAGEM 200X200X100MM

- Caixa de passagem embutida em chapa de aço galvanizado;
- Tratamento anticorrosivo;
- Dimensões: 200x200x100mm.

Referência comercial:

Caixa de passagem em chapa de aço – CEMAR LEGRAND ou similar

#### 4.1.11 CAIXA DE EMBUTIR 10X5 CM

- Caixa retangular para instalação embutida;
- Padrão 4x2";
- Fabricado em aço carbono ou alumínio;
- Entradas para eletrodutos bitola Ø1".

#### 4.1.12 ELETRODUTOS 200X100MM EM CHAPA Nº 14

- Eletrocalha tipo liso;
- Fabricada em chapa galvanizada a quente;
- Fabricada em chapa única sem qualquer tipo de soldagem;
- Fornecida em barras de 3m;
- Dimensões: 200 mm (comprimento) x 100 mm (altura);
- Fornecida com acessórios para fixação no teto, uniões e curvas.

#### 4.1.13 ELETRODUTO DE PVC FLEXÍVEL INTERIOR METÁLICO

- Eletroduto ondulado flexível de PVC;
- Modelo adequado para instalação embutida no piso;
- Material anti-propagação de chamas;
- Bitola Ø2".

#### 4.1.14 ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBONO GALVANIZADO

- Fabricado em aço carbono, tipo pesado, galvanizado por imersão a quente;
- Bitola Ø1" (interno) e Ø2" (externo);
- As emendas nos eletrodutos deverão ser executadas através de mangas apropriadas;
- Acabamento interno livre de rebarbas;
- Extremidades roscadas tipo NPT
- Fornecimento em barras de 3m;
- Conforme ABNT NBR 5597;
- Fornecido com acessórios para fixação em losa e de emenda.

### 5 SOM

Os itens abaixo estabelecem os requisitos funcionais mínimos a serem levados em consideração pela CONTRATADA nas etapas de elaboração do projeto executivo, fornecimento de materiais e equipamentos, montagem e instalação do sistema de SOM a ser adquirido.

#### 5.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Este sistema de som foi concebido para melhorar a experiência do usuário, proporcionando um ambiente sonoro ideal para diversas atividades e necessidades no espaço de saúde da Diretoria Técnica. Deve ser fornecido um sistema de som de alta fidelidade com alto-falantes embutidos no forro, amplificadores, microfones sem fio, controladores de zona e painel centralizado, projetado para criar um ambiente relaxante e comunicativo.

Os amplificadores devem ser instalados dentro de um rack padrão 19u, garantindo ventilação adequada e acesso para manutenção. A instalação deve cumprir as normas de segurança elétrica vigentes. A instalação de amplificadores e controladores de som dentro do rack deve seguir as melhores práticas de fiação e organização, evitando interferências e facilitando futuras intervenções de manutenção. Todos os componentes devem ser conectados e

configurados para que o sistema seja fácil de operar e manter, garantindo ao mesmo tempo a máxima qualidade de som. A conexão de um amplificador a um controlador de som é feita por meio de cabos de áudio de alta qualidade que transmitem sinais de controle e áudio entre os dois dispositivos. O controlador de som envia o sinal de áudio processado para as entradas do amplificador, que por sua vez amplifica esse sinal e o envia para os alto-falantes.

## 5.2 REQUISITOS MÍNIMOS

Os itens abaixo estabelecem os requisitos técnicos mínimos dos materiais e equipamentos a serem utilizados no sistema de som. Os itens apresentados não representam necessariamente todo o sistema, podendo a inclusão/exclusão de itens ocorrer conforme solução definida durante a elaboração do projeto executivo, sob responsabilidade da CONTRATADA. Qualquer alteração ou substituição de materiais/equipamentos deverá ser previamente submetida à ITAIPU para aprovação.

### 5.2.1 Amplificador (RAQUEÁVEL)

- Separação de canais (diafonia): 65 dB, canais adjacentes a 1 kHz
- Resposta de frequência: 20 Hz – 20 kHz ( $\pm 0,5$  dB) a 1 W
- Ganho, alta impedância 42dB
- Ganho, Baixa Impedância 36 dB, Modo Mono/42 dB, Modo V-Bridge/36 dB, Modo I-Share/42 dB, Modo Quad
- Potência máxima máxima, simétrica 1000W
- Número de canais 7
- Classe de potência Classe D
- Potência nominal, simétrica 450 W por canal a 2  $\Omega$  / 500 W por canal a 4  $\Omega$  / 300 W por canal a 8  $\Omega$  SNR
- 102 dB (1 dB abaixo da potência nominal, ponderada A) THD N < 0,4% a 1 W (20 Hz – 20 kHz)

Referência comercial **Bose PM8500N**

### 5.2.2 Caixa de som de teto 160w

- Faixa de frequência (-10 dB): 70 – 17.000 Hz.
- Cobertura Horizontal: 145°
- Cobertura Vertical: 145°
- SPL máximo a 1m: 88dB.
- Impedância nominal: 8 Ohms (Bypass do transformador)
- Manuseio contínuo de Potência: 40W RMS.
- Manuseio de potência de pico: 160W.
- Sensibilidade (SPL/1 W a 1 m): 88dB.

Referência comercial **Bose FreeSpace FS4CE**

### 5.2.3 Streamer sem fio

- Tipo de equipamento: Pré-amplificador de streaming sem fio
- Frequência de transmissão: 2,4 GHz / 5 GHz
- Formatos de áudio suportados: MP3, WMA, MPEG4 AAC, WAV, FLAC, AIFF, ALAC, DSD
- Saídas de áudio: RCA estéreo, óptica, coaxial
- Controle: Aplicativo MusicCast CONTROLLER, compatível com iOS e Android
- Conectividade: Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, AirPlay
- Alimentação: 100-240 V, 50/60 Hz
- Dimensões: 215 x 51,5 x 246 mm
- Peso: 1,44kg

Referência comercial **YAMAHA WXC-50**

## 5.3 LIGAÇÕES

A conexão entre esses dispositivos geralmente é feita usando cabos de áudio padrão (como RCA ou XLR) da saída do reproduutor de áudio ao amplificador e, em seguida, do amplificador às caixas de som usando fiação de alto-falante que pode suportar a carga e a distância necessárias. Estas conexões devem garantir uma transmissão de sinal de alta qualidade, sem interferências ou perdas de potência, garantindo assim um ótimo desempenho do sistema de som.