



## **MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA DE SONORIZAÇÃO AUDITÓRIO – CREA ARARANGUÁ/SC**

### **1. OBJETIVO**

O presente Memorial Descritivo estabelece os critérios técnicos para fornecimento, instalação, interligação, configuração, testes operacionais e comissionamento do Sistema de Sonorização do Auditório da Inspeção CREA/SC – Araranguá/SC.

O sistema foi concebido para atender predominantemente apresentações institucionais, palestras, treinamentos, reuniões técnicas, videoconferências e demais eventos que exijam elevada inteligibilidade da fala, distribuição uniforme da energia sonora e integração com os sistemas audiovisual e de tratamento acústico previstos para o ambiente.

Este documento deverá servir como referência para aquisição de equipamentos, execução dos serviços, fiscalização da obra e elaboração da documentação "as built".

### **2. ESCOPO**

Este memorial contempla o fornecimento e instalação dos seguintes sistemas:

- caixas acústicas distribuídas no forro;
- sistema de linha de 100 V;
- microfones de mesa;
- sistema de microfone sem fio;
- processador digital de áudio (DSP);
- amplificador de potência;
- mesa digital de áudio;
- rack técnico;
- caixa técnica embutida (CT-01);
- multicabos balanceados;
- cabeamento de áudio;
- infraestrutura dedicada;
- interfaces de áudio;
- ensaios;
- comissionamento;
- manutenção preventiva.

### **3. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS**

Os serviços deverão atender às normas brasileiras vigentes e às boas práticas de engenharia aplicáveis aos sistemas permanentes de sonorização.

Entre elas:

- ABNT NBR 5410 — Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60268 — Equipamentos para sistemas de som;
- ABNT NBR 10152 — Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos;
- Recomendações para sistemas de áudio balanceado;
- Boas práticas para instalações em linha de 100 V.

Na ausência de norma específica deverão ser adotadas práticas consolidadas de engenharia para instalações de áudio profissional.

#### 4. CARACTERIZAÇÃO DO AUDITÓRIO

O auditório possui configuração destinada predominantemente à comunicação verbal, treinamentos e apresentações institucionais, exigindo elevado índice de inteligibilidade da fala e distribuição homogênea da energia sonora sobre toda a área ocupada pela plateia.

##### 4.1 Dados Gerais

| Item                         | Valor                |
|------------------------------|----------------------|
| Área útil do auditório       | 70,70 m <sup>2</sup> |
| Pé-direito                   | 2,90 m               |
| Área do forro modular        | 78,00 m <sup>2</sup> |
| Capacidade aproximada        | 68 lugares           |
| Sistema de distribuição      | Linha de 100 V       |
| Número de caixas acústicas   | 06 unidades          |
| Microfones de mesa           | 08 unidades          |
| Sistema de microfone sem fio | 01 conjunto          |
| Caixa Técnica CT-01          | 10 entradas XLR      |

O ambiente possui área técnica adjacente ao palco destinada à instalação do rack de equipamentos e operação do sistema audiovisual, conforme detalhamento executivo.

#### 5. PREMISSAS DE PROJETO

O sistema foi dimensionado considerando:



- predominância da palavra falada;
- elevada inteligibilidade;
- uniformidade da cobertura sonora;
- baixa distorção;
- facilidade operacional;
- facilidade de manutenção;
- expansão futura do sistema;
- integração com o sistema audiovisual;
- integração com o tratamento acústico.

A distribuição dos alto-falantes foi concebida para minimizar diferenças de nível de pressão sonora entre as fileiras, reduzindo a necessidade de elevados níveis de amplificação.

## **6. SISTEMA DE SONORIZAÇÃO**

### **6.1 Generalidades**

O sistema de sonorização será composto por caixas acústicas distribuídas no forro modular, operando em linha de 100 V e alimentadas por amplificador dedicado instalado em rack técnico localizado na sala de apoio.

O sistema deverá operar em conjunto com o processador digital de áudio, responsável pelo gerenciamento dos sinais provenientes da mesa digital e dos microfones, assegurando equalização, controle de ganho, proteção dos alto-falantes e distribuição uniforme do áudio.

Todos os equipamentos deverão permanecer permanentemente interligados, permitindo operação simplificada durante eventos e facilidade de manutenção.

### **6.2 Configuração Geral**

O sistema será composto por:

- 06 caixas acústicas de embutir no forro (SPK-01 a SPK-06);
- 01 amplificador de potência compatível com sistema de linha 100 V;
- 01 processador digital de áudio (DSP);
- 01 mesa digital de áudio;
- 08 microfones de mesa com conexão balanceada;
- 01 sistema de microfone sem fio;
- 01 rack técnico para centralização dos equipamentos;
- 01 caixa técnica embutida CT-01 com 10 entradas XLR;
- infraestrutura exclusiva para cabeamento de áudio.

A distribuição dos equipamentos foi definida de forma a proporcionar cobertura uniforme do auditório e facilitar futuras intervenções de manutenção, conforme indicado na planta executiva de sonorização.



## 7. SISTEMA DE CAIXAS ACÚSTICAS

### 7.1 Objetivo

O sistema de caixas acústicas tem por finalidade proporcionar cobertura sonora uniforme em toda a área ocupada pela plateia, garantindo elevados índices de inteligibilidade da fala, distribuição homogênea da energia sonora e integração com o tratamento acústico previsto para o auditório.

A distribuição dos alto-falantes foi concebida para minimizar diferenças de nível de pressão sonora entre os diversos assentos, reduzindo a necessidade de elevados níveis de amplificação e contribuindo para maior conforto auditivo dos usuários.

### 7.2 Configuração do Sistema

O sistema será composto por 06 (seis) caixas acústicas de embutir no forro, distribuídas uniformemente sobre a área da plateia, identificadas em projeto como:

- SPK-01;
- SPK-02;
- SPK-03;
- SPK-04;
- SPK-05;
- SPK-06.

Todas deverão operar em sistema de linha de 100 V, permitindo distribuição uniforme da potência e facilidade de expansão futura.

### 7.3 Especificações Técnicas

Cada caixa acústica deverá possuir, no mínimo, as seguintes características:



| Característica         | Especificação Mínima                            |
|------------------------|-------------------------------------------------|
| Tipo                   | Caixa acústica de embutir no forro              |
| Sistema                | Linha de 100 V                                  |
| Potência nominal       | <b>30 W RMS</b>                                 |
| Potência selecionável  | Sim                                             |
| Resposta de frequência | <b>100 Hz a 18 kHz</b>                          |
| Sensibilidade          | <b>≥ 88 dB (1W/1m)</b>                          |
| SPL máximo             | <b>≥ 103 dB</b>                                 |
| Alto-falante           | Faixa plena (full range)                        |
| Material do corpo      | Chassi metálico ou polímero de alta resistência |
| Grade frontal          | Metálica com pintura eletrostática branca       |
| Cor                    | Branca                                          |
| Grau de proteção       | Compatível com ambientes internos               |

As especificações poderão ser superiores às indicadas, desde que plenamente compatíveis com o projeto.



## 7.4 Distribuição Sonora

As caixas acústicas deverão permanecer distribuídas conforme indicado na planta de sonorização, respeitando rigorosamente o posicionamento cotado em projeto executivo.

Sua distribuição foi definida para proporcionar:

- cobertura homogênea da plateia;
- sobreposição uniforme dos feixes sonoros;
- redução das diferenças de nível entre primeira e última fileira;
- elevada inteligibilidade da fala;
- minimização de zonas de sombra acústica.

O reposicionamento das caixas somente poderá ocorrer mediante aprovação do responsável técnico pelo projeto.

## 7.5 Metodologia de Instalação

Antes da instalação deverão ser conferidos:

- modulação do forro;
- interferências com luminárias;
- interferências com difusores do sistema de climatização;
- interferências com eletrocalhas;
- interferências com estruturas metálicas.

Após a conferência deverá ser executada a abertura das placas do forro utilizando ferramenta apropriada, preservando sua integridade.

As caixas deverão ser instaladas perfeitamente alinhadas aos eixos definidos em projeto, mantendo acabamento uniforme em relação às placas do forro.

## 7.6 Metodologia de Fixação

As caixas acústicas deverão ser fixadas utilizando o sistema mecânico próprio do fabricante, constituído por presilhas metálicas ou mecanismo equivalente.

Quando necessário, deverão receber cabo de segurança independente fixado à estrutura da edificação.

Não será permitida a sustentação exclusivamente pelas placas do forro.

## 8. SISTEMA DE MICROFONES

### 8.1 Objetivo

O sistema de microfones destina-se à captação da voz dos participantes posicionados na bancada principal e dos apresentadores em circulação pelo auditório, garantindo elevada inteligibilidade da fala e baixo nível de ruído.

## 8.2 Microfones de Mesa

Serão instalados 08 (oito) microfones de mesa distribuídos ao longo da bancada principal, interligados à caixa técnica CT-01 por meio de cabeamento balanceado.

Cada microfone deverá apresentar, no mínimo:

| Característica         | Especificação             |
|------------------------|---------------------------|
| Tipo                   | Microfone de mesa         |
| Cápsula                | Condensadora              |
| Padrão polar           | Cardioide                 |
| Resposta de frequência | <b>50 Hz a 18 kHz</b>     |
| Sensibilidade          | Compatível com voz falada |
| Alimentação            | Phantom Power 48 V        |
| Conector               | XLR balanceado            |
| Haste                  | Flexível (gooseneck)      |
| Base                   | Antivibração              |

O conjunto deverá proporcionar excelente captação da fala, reduzindo a captação de ruídos provenientes da plateia.

## 8.3 Microfone Sem Fio

O auditório deverá possuir 01 sistema de microfone sem fio, destinado às apresentações realizadas em pé ou em deslocamento pelo palco.



O sistema deverá ser composto por:

- transmissor portátil;
- receptor de diversidade;
- antenas integradas ou externas;
- fonte de alimentação;
- conexão balanceada para mesa de áudio.

Características mínimas:

| Característica             | Especificação                              |
|----------------------------|--------------------------------------------|
| Tipo                       | Sistema sem fio UHF digital ou equivalente |
| Alcance operacional        | <b>Mínimo 30 metros</b>                    |
| Resposta de frequência     | <b>50 Hz a 18 kHz</b>                      |
| Faixa dinâmica             | ≥100 dB                                    |
| Saída de áudio             | XLR balanceada                             |
| Alimentação do transmissor | Baterias ou bateria recarregável           |

O sistema deverá operar sem interferências perceptíveis em toda a área útil do auditório.

## 8.4 Cabeamento dos Microfones

Todos os microfones deverão ser interligados à caixa técnica CT-01 utilizando cabos balanceados de áudio, instalados em eletroduto exclusivo embutido na marcenaria da bancada.

O projeto prevê:

- caixa técnica metálica embutida;
- 10 entradas XLR;
- cabeamento balanceado 2 x 0,30 mm<sup>2</sup> + malha;
- eletroduto exclusivo Ø20 mm;
- descida direta para a sala técnica.

Não será permitida a instalação conjunta deste cabeamento com circuitos elétricos de potência.



## 8.5 Metodologia de Instalação

Os microfones deverão ser instalados somente após a conclusão da marcenaria da bancada.

Antes da fixação definitiva deverão ser conferidos:

- posicionamento;
- ergonomia de utilização;
- distância entre microfones;
- acesso às conexões;
- identificação das entradas XLR.
- 

Após a instalação deverão ser executados testes individuais de funcionamento e polaridade.

## 8.6 Metodologia de Fixação

As bases dos microfones deverão ser apoiadas sobre a bancada ou fixadas conforme o modelo especificado.

Os conectores XLR deverão permanecer firmemente presos à caixa técnica.

Os cabos deverão possuir alívio de tração em ambas as extremidades.

## 9. PROCESSADOR DIGITAL DE ÁUDIO (DSP)

### 9.1 Objetivo

O Processador Digital de Áudio (DSP) será responsável pelo gerenciamento eletrônico de todos os sinais do sistema, realizando o tratamento digital necessário para obtenção do desempenho acústico previsto em projeto.

Sua utilização permite otimizar a resposta do sistema de sonorização, protegendo os equipamentos e garantindo uniformidade da reprodução sonora.

### 9.2 Especificações Técnicas

O equipamento deverá possuir, no mínimo:



| Característica                   | Especificação                      |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Tipo                             | Processador Digital de Áudio (DSP) |
| Processamento                    | Digital                            |
| Equalização paramétrica          | Sim                                |
| Filtros passa-alta e passa-baixa | Sim                                |
| Delay                            | Configurável                       |
| Limitador                        | Sim                                |
| Controle de ganho                | Sim                                |
| Entradas balanceadas             | Compatíveis com o sistema          |
| Saídas balanceadas               | Compatíveis com amplificador       |
| Alimentação                      | 100–240 VCA                        |

### 9.3 Metodologia de Instalação

O processador deverá ser instalado no rack técnico, imediatamente após a mesa de áudio e antes do amplificador de potência.

Todas as conexões deverão ser realizadas por meio de cabos balanceados, devidamente identificados.

### 9.4 Metodologia de Fixação

O equipamento deverá ser fixado em rack padrão 19", utilizando parafusos apropriados e porcas-gaiola.

Deverá ser mantido espaço para ventilação natural ou forçada, conforme necessidade do equipamento.



## 10. AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

### 10.1 Objetivo

O amplificador de potência tem por finalidade fornecer a energia elétrica necessária para acionamento das caixas acústicas distribuídas no auditório, preservando a fidelidade do sinal processado pelo Processador Digital de Áudio (DSP) e garantindo adequada cobertura sonora em toda a área ocupada pela plateia.

O equipamento deverá operar continuamente em regime profissional, assegurando estabilidade térmica, baixa distorção harmônica e elevada confiabilidade operacional.

### 10.2 Especificações Técnicas

O amplificador deverá possuir, no mínimo, as seguintes características:

| Característica                  | Especificação                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Tipo                            | Amplificador para linha de 100 V                           |
| Potência nominal de saída       | <b>Mínimo 240 W RMS</b>                                    |
| Distorção harmônica total (THD) | $\leq 1 \%$                                                |
| Resposta de frequência          | <b>20 Hz a 20 kHz</b>                                      |
| Relação sinal/ruído             | $\geq 90 \text{ dB}$                                       |
| Entradas                        | Balanceadas                                                |
| Saídas                          | Linha 100 V                                                |
| Proteções                       | Curto-circuito, sobrecarga, sobretemperatura e sobretensão |
| Alimentação                     | 100–240 VCA                                                |



A potência do amplificador deverá ser compatível com a potência total instalada das caixas acústicas, acrescida de margem técnica para operação segura e futuras expansões.

### 10.3 Metodologia de Instalação

O amplificador deverá ser instalado no rack técnico em posição que favoreça a circulação de ar para dissipação térmica.

As conexões de entrada deverão ser realizadas por cabos balanceados provenientes do Processador Digital de Áudio.

As conexões de saída deverão alimentar exclusivamente a linha de distribuição de 100 V prevista no projeto executivo.

### 10.4 Metodologia de Fixação

O equipamento deverá ser instalado em rack padrão 19", utilizando parafusos apropriados e porcas-gaiola.

Deverá permanecer firmemente fixado, permitindo remoção para manutenção sem necessidade de desmontagem completa do rack.

## 11. MESA DIGITAL DE ÁUDIO

### 11.1 Objetivo

A mesa digital de áudio será responsável pelo gerenciamento operacional do sistema durante palestras, treinamentos, reuniões e demais eventos realizados no auditório.

Sua função consiste em receber os sinais provenientes dos microfones e demais fontes de áudio, realizar os ajustes necessários e encaminhar os sinais ao Processador Digital de Áudio.

### 11.2 Especificações Técnicas

A mesa deverá apresentar, no mínimo:

| Característica            | Especificação               |
|---------------------------|-----------------------------|
| Tipo                      | Mesa digital de áudio       |
| Número mínimo de canais   | 12 canais                   |
| Entradas de microfone     | Compatíveis com sistema XLR |
| Alimentação Phantom Power | 48 V                        |
| Equalização por canal     | Sim                         |
| Processamento interno     | Digital                     |
| Saídas balanceadas        | Sim                         |
| Interface USB             | Sim                         |
| Alimentação               | 100–240 VCA                 |

O equipamento deverá permitir expansão futura sem necessidade de substituição da infraestrutura existente.

### 11.3 Metodologia de Instalação

A mesa deverá ser instalada sobre a mesa técnica localizada na sala de apoio ao auditório, permitindo adequada visualização da plateia e acesso facilitado aos controles operacionais. As conexões deverão permanecer organizadas e identificadas.

### 11.4 Metodologia de Fixação

A mesa permanecerá apoiada sobre o mobiliário técnico, devendo possuir superfície nivelada, estável e protegida contra vibrações.

Os cabos deverão possuir alívio de tração e organização permanente por meio de abraçadeiras reutilizáveis.



## 12. RACK TÉCNICO DE ÁUDIO

### 12.1 Objetivo

O rack técnico constitui o centro de distribuição dos equipamentos do sistema de sonorização, reunindo amplificador, processador digital, mesa de áudio (quando aplicável), organizadores de cabos, régua de alimentação e demais dispositivos auxiliares.

Sua utilização proporciona maior organização da infraestrutura, facilidade de manutenção e proteção dos equipamentos eletrônicos.

### 12.2 Especificações Técnicas

O rack deverá possuir, no mínimo:

| Característica         | Especificação                         |
|------------------------|---------------------------------------|
| Tipo                   | Rack metálico padrão 19"              |
| Estrutura              | Aço carbono com pintura eletrostática |
| Porta frontal          | Perfurada ou com ventilação           |
| Ventilação             | Natural ou forçada                    |
| Organizadores de cabos | Horizontais e verticais               |
| Régua elétrica         | Integrada                             |
| Aterramento            | Obrigatório                           |

### 12.3 Metodologia de Instalação

O rack deverá ser instalado na sala técnica prevista em projeto, em local protegido contra umidade, poeira excessiva e incidência direta de calor.

Deverá ser mantido espaço livre para abertura das portas, ventilação e futuras manutenções.

## 12.4 Metodologia de Fixação

Quando apoiado sobre o piso deverá permanecer perfeitamente nivelado.

Caso seja instalado sobre base elevada, esta deverá possuir capacidade estrutural compatível com o peso total dos equipamentos.

## 13. CAIXA TÉCNICA CT-01

### 13.1 Objetivo

A Caixa Técnica CT-01 destina-se à centralização das conexões de áudio provenientes dos microfones instalados sobre a bancada principal, proporcionando organização da infraestrutura, facilidade operacional e rápida conexão dos equipamentos.

A caixa técnica constitui o ponto oficial de interligação entre a bancada do auditório e a sala técnica.

### 13.2 Especificações Técnicas

Conforme projeto executivo, deverá ser instalada caixa técnica metálica embutida no tampo da bancada contendo:

| Característica     | Especificação                            |
|--------------------|------------------------------------------|
| Tipo               | Caixa técnica metálica embutida          |
| Número de entradas | <b>10 conectores XLR fêmea</b>           |
| Material           | Chapa metálica com pintura eletrostática |
| Tampa              | Basculante ou removível                  |
| Instalação         | Embutida na bancada                      |

A posição deverá obedecer rigorosamente ao detalhamento da marcenaria.



### 13.3 Cabeamento

Toda a interligação entre a caixa técnica e a sala técnica deverá ser realizada por:

- cabo balanceado 2 x 0,30 mm<sup>2</sup> + malha;
- eletroduto exclusivo Ø20 mm;
- descida embutida na marcenaria;
- identificação permanente dos cabos.

Não será permitido compartilhamento com eletrodutos destinados à alimentação elétrica.

### 13.4 Metodologia de Instalação

A instalação deverá ocorrer simultaneamente à montagem da bancada em MDF.

Após a fixação da caixa técnica deverão ser executados testes individuais em todos os conectores XLR.

### 13.5 Metodologia de Fixação

A caixa deverá ser fixada mecanicamente ao tampo da bancada mediante parafusos ou suportes específicos fornecidos pelo fabricante.

O conjunto deverá permanecer nivelado e perfeitamente alinhado ao acabamento da marcenaria.

## 14. INFRAESTRUTURA DE ÁUDIO

### 14.1 Generalidades

Toda a infraestrutura destinada ao sistema de áudio deverá ser independente da infraestrutura elétrica de potência, preservando a integridade dos sinais de áudio e reduzindo a possibilidade de interferências eletromagnéticas.

### 14.2 Eletrodutos

Os eletrodutos destinados ao sistema de áudio deverão possuir diâmetro compatível com a quantidade de cabos prevista.

O projeto executivo estabelece utilização de eletrodutos exclusivos para:

- linha de áudio;
- cabeamento dos microfones;
- interligação da caixa técnica;
- infraestrutura da sala técnica.



## 14.3 Separação das Instalações

Deverão ser observados os seguintes critérios executivos:

- não compartilhar eletrodutos com circuitos elétricos de potência;
- manter afastamento mínimo de 300 mm entre infraestrutura elétrica e infraestrutura de áudio;
- realizar cruzamentos somente em ângulo de 90°.

Esses critérios reduzem significativamente a possibilidade de indução eletromagnética e ruídos no sistema de áudio.

## 14.4 Identificação

Todos os cabos deverão possuir identificação permanente em ambas as extremidades.

As caixas de passagem e eletrodutos deverão permanecer identificados conforme projeto executivo.

## 14.5 Aterramento

Todos os equipamentos metálicos deverão ser interligados ao sistema de aterramento da edificação.

O aterramento deverá garantir proteção elétrica, redução de ruídos e segurança operacional do sistema.

## 15. INTERFACES DE ÁUDIO

### 15.1 Objetivo

As interfaces de áudio constituem os pontos de conexão entre os equipamentos do sistema de sonorização, permitindo a transmissão dos sinais de forma balanceada, com elevada imunidade a interferências eletromagnéticas e facilidade de operação durante eventos.

Todas as conexões deverão permanecer identificadas, organizadas e acessíveis para manutenção, garantindo confiabilidade operacional e futuras ampliações do sistema.

## 15.2 Entradas de Microfone

O sistema deverá disponibilizar entradas balanceadas para conexão dos microfones instalados na bancada principal e do sistema de microfone sem fio.

As entradas deverão ser centralizadas na Caixa Técnica CT-01 e posteriormente encaminhadas ao rack técnico por meio de cabeamento balanceado.

| Interface      | Aplicação                    |
|----------------|------------------------------|
| XLR Balanceado | Microfones de mesa           |
| XLR Balanceado | Sistema de microfone sem fio |
| XLR Balanceado | Equipamentos auxiliares      |

## 15.3 Saídas de Áudio

O Processador Digital de Áudio deverá disponibilizar saídas balanceadas destinadas ao amplificador de potência.

As conexões deverão utilizar cabos balanceados de baixa capacitância, preservando a integridade do sinal durante toda a transmissão.

## 15.4 Integração com o Sistema Audiovisual

O sistema de áudio deverá permanecer preparado para integração com os equipamentos audiovisuais do auditório, permitindo reprodução sonora proveniente de computadores, sistemas de videoconferência e demais fontes multimídia.

Quando previsto, essa integração deverá ocorrer por meio da mesa digital de áudio, preservando o controle centralizado do sistema.

# 16. METODOLOGIA EXECUTIVA DE INSTALAÇÃO

## 16.1 Planejamento

Antes do início da instalação deverão ser conferidos:

- projeto arquitetônico;
- projeto executivo de sonorização;
- projeto acústico;
- projeto audiovisual;



- posição das caixas acústicas;
- posição dos projetores;
- posição da Caixa Técnica CT-01;
- localização do rack técnico;
- interferências com luminárias;
- interferências com climatização;
- interferências estruturais.

Nenhuma instalação deverá ser iniciada sem a conferência prévia das dimensões em campo.

## 16.2 Sequência Executiva

A instalação deverá obedecer à seguinte sequência:

1. conferência do projeto executivo;
2. execução da infraestrutura;
3. instalação dos eletrodutos;
4. instalação das caixas de passagem;
5. lançamento dos cabos de áudio;
6. instalação da Caixa Técnica CT-01;
7. instalação das caixas acústicas;
8. instalação do rack técnico;
9. instalação do Processador Digital de Áudio;
10. instalação do amplificador de potência;
11. instalação da mesa digital de áudio;
12. instalação dos microfones;
13. identificação dos cabos;
14. testes elétricos;
15. configuração do DSP;
16. ensaios operacionais;
17. comissionamento final.

Esta sequência reduz interferências entre disciplinas e facilita a inspeção durante a execução da obra.



## 16.3 Organização dos Cabos

Todos os cabos deverão permanecer organizados em feixes independentes, separados conforme sua função:

- cabos de áudio;
- cabos de alimentação;
- cabos de controle;
- cabos de dados.

A identificação deverá ser permanente em ambas as extremidades.

Não serão admitidos cabos apoiados diretamente sobre o forro modular ou sujeitos a esforços mecânicos.

## 17. METODOLOGIA DE FIXAÇÃO

### 17.1 Caixas Acústicas

As caixas acústicas deverão ser fixadas utilizando o sistema de presilhas mecânicas próprio do equipamento.

Sempre que recomendado pelo fabricante, deverá ser instalado cabo de segurança independente fixado à estrutura da edificação.

### 17.2 Rack Técnico

O rack deverá permanecer perfeitamente nivelado e apoiado sobre superfície resistente.

Quando houver risco de deslocamento, deverá ser ancorado mecanicamente ao piso ou à parede, conforme o projeto executivo.

### 17.3 Caixa Técnica CT-01

A Caixa Técnica deverá ser fixada ao tampo da bancada por meio de parafusos ou suportes específicos, garantindo estabilidade durante a utilização.

As conexões deverão permanecer protegidas contra esforços de tração.

### 17.4 Cabeamentos

Todos os cabos deverão possuir alívio de tração nas extremidades.

As fixações deverão ser executadas utilizando abraçadeiras reutilizáveis ou suportes apropriados, evitando compressão excessiva dos cabos.

## 18. ENSAIOS E COMISSIONAMENTO

Após a conclusão da instalação deverão ser executados os seguintes procedimentos:

- inspeção visual dos equipamentos;
- conferência das fixações mecânicas;
- verificação das conexões elétricas;
- ensaio de continuidade dos cabos;
- verificação da polaridade das caixas acústicas;
- teste individual de todos os microfones;
- teste funcional do sistema de microfone sem fio;
- configuração do Processador Digital de Áudio;
- ajuste dos níveis de entrada e saída;
- equalização geral do sistema;
- ajuste de ganho;
- verificação da cobertura sonora;
- medição dos níveis de pressão sonora;
- verificação da inteligibilidade da fala;
- integração com o sistema audiovisual;
- ensaio operacional completo.
- 

Todos os parâmetros configurados no DSP deverão ser registrados para referência em futuras manutenções.

## 19. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Recomenda-se manutenção preventiva semestral contemplando:

- inspeção das caixas acústicas;
- verificação das fixações;
- limpeza das grades frontais;
- inspeção dos cabos;
- conferência das conexões XLR;
- verificação da Caixa Técnica CT-01;
- inspeção do rack técnico;
- limpeza dos equipamentos eletrônicos;
- verificação do sistema de ventilação do rack;
- atualização de firmware dos equipamentos digitais, quando aplicável;
- testes operacionais dos microfones;
- teste do sistema de microfone sem fio;
- inspeção do aterramento;
- ensaio geral do sistema de sonorização.

## 20. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema de Sonorização do Auditório da Inspetoria CREA/SC – Araranguá foi concebido para proporcionar elevada inteligibilidade da fala, distribuição uniforme da energia sonora e integração plena com os sistemas de acústica, arquitetura e audiovisual.

A distribuição das seis caixas acústicas de embutir no forro, associada ao sistema de linha de 100 V, ao processamento digital de áudio e à infraestrutura dedicada, permite operação confiável, facilidade de manutenção e possibilidade de futuras ampliações, mantendo compatibilidade com o projeto executivo.

Todos os equipamentos deverão ser instalados conforme este memorial, os desenhos executivos e as boas práticas de engenharia, sendo obrigatória a realização dos ensaios e do comissionamento antes da entrega definitiva do sistema.

## ANEXO A – MEMORIAL DE CÁLCULO

### A.1 Premissas de Dimensionamento

O sistema foi dimensionado considerando:

- área útil do auditório: 70,70 m<sup>2</sup>;
- pé-direito: 2,90 m;
- ocupação aproximada: 68 usuários;
- utilização predominante para palavra falada;
- distribuição homogênea da cobertura sonora;
- integração com o tratamento acústico previsto no projeto.

### A.2 Critério de Potência

O sistema deverá ser dimensionado de forma que a potência nominal do amplificador seja compatível com a soma das potências das caixas acústicas em linha de 100 V, acrescida de margem técnica para operação contínua, evitando saturação e permitindo futuras expansões sem substituição da infraestrutura.

### A.3 Distribuição do Sistema

| Equipamento                  | Quantidade |
|------------------------------|------------|
| Caixas acústicas de teto     | 6          |
| Microfones de mesa           | 8          |
| Sistema de microfone sem fio | 1          |
| Caixa Técnica CT-01          | 1          |
| Rack técnico                 | 1          |
| Processador Digital de Áudio | 1          |
| Amplificador de potência     | 1          |
| Mesa digital de áudio        | 1          |

## ANEXO B – QUADROS TÉCNICOS

### B.1 Equipamentos

| Equipamento                  | Especificação resumida                                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Caixa acústica de teto       | Linha 100 V, 30 W RMS, full range                          |
| Processador Digital de Áudio | DSP programável com equalização, delay e limitadores       |
| Amplificador                 | Linha 100 V, mínimo 240 W RMS                              |
| Mesa digital                 | Mínimo 12 canais, Phantom Power 48 V                       |
| Microfone de mesa            | Condensador, cardioide, saída XLR                          |
| Microfone sem fio            | Sistema UHF digital ou equivalente, alcance mínimo de 30 m |
| Rack técnico                 | Padrão 19", metálico, ventilado                            |
| Caixa Técnica CT-01          | 10 entradas XLR balanceadas                                |

## B.2 Infraestrutura

| Elemento                   | Especificação                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------|
| Linha das caixas acústicas | Cabo para linha 100 V – 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Linha dos microfones       | Cabo balanceado 2 x 0,30 mm <sup>2</sup> + malha |
| Eletrodutos                | Exclusivos para áudio                            |
| Separação da elétrica      | Afastamento mínimo de 300 mm                     |
| Cruzamentos                | Somente a 90°                                    |
| Aterramento                | Conforme projeto elétrico                        |

Assinatura: \_\_\_\_\_

SILVA EDIFICAÇÕES LTDA  
44.532.592/0001/68  
MÍRIAN TAISA SILVA  
CAU N° N°: 00A1876856