



MULTIPALCO EVA SOPHER - TEATRO ITALIANO -

03_Projeto Executivo_Acustica

JULIO RAMOS COLLARES
DALTON BERNARDES
ARQUITETURA S/S
julioramoscollares@gmail.com
(51) 98123.9443
daltonrpbarnardes@gmail.com
(51) 98123.9433

MULTIPALCO EVA SOPHER: Teatro Italiano e Outros Espaços

Praça Marechal Deodoro, s/nº - Centro Histórico - Porto Alegre - RS

ACÚSTICA: SERVIÇOS INCLUÍDOS E NÃO INCLUÍDOS NA LICITAÇÃO

1. OBJETIVO

A obra do Multipalco iniciou por volta de 2004 e ainda não foi concluída.

O presente documento faz parte da revisão geral do projeto original, para embasar as obras de complementação do Multipalco Eva Sopher.

As revisões recentes do Projeto de Acústica tem duas versões de interesse para esta licitação: - uma de 2021, que aborda a Central Térmica do Sistema de Ar Condicionado (nível 26,60) e, - outra de 2022, que trata especificamente do Teatro Italiano.

2. BASES

O projeto original de Acústica foi elaborado em 1998 e posteriormente atualizado em 2005 e 2009, e é de autoria do Arq. Flávio Simões.

VERSÃO 2021

Esta versão do Projeto Acústico aborda o Teatro Oficina e a Central Térmica do Sistema de Ar Condicionado.

O Teatro Oficina já teve a obra executada e, portanto, as respectivas pranchas do projeto não foram incluídas no material de licitação. Como o Memorial Descritivo aborda os dois assuntos, no documento anexo desconsiderar os itens do Teatro Oficina.

Documentos:

- Memorial Descritivo - Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico do Teatro Oficina e Central Térmica - Multipalco Eva Sopher

- Arquivo: Memorial Descritivo - Acústica - Teatro Oficina_CTerm_R02

- Pranchas do Projeto Executivo:

- SP-PE-ACU-NIVEL 26,60-001-R02

VERSÃO 2022

Esta versão do Projeto Acústico aborda o Teatro Italiano e será executado totalmente.

Documentos:

- Relatório Técnico e Memorial Descritivo - Revisão do Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico da Sala Principal - Multipalco Eva Sopher - Teatro São Pedro

- Arquivo: Memorial_Multipalco_2022 - revisão 02_Opera



- Pranchas do Projeto Executivo:
 - SP-ACU-PE-01-Nível 12,00-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-02-Nível 15,50-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-03-Nível 19,00-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-04-Nível 22,50-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-05-Nível 26,60-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-06-Corte AA-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-07-Detalhe 02-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-08-Difusores-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-09-Difusores-ITALIANO-R00
 - SP-ACU-PE-10-Difusores-ITALIANO-R00

3. SERVIÇOS INCLUÍDOS E NÃO INCLUÍDOS NESTA LICITAÇÃO

CENTRAIS TÉRMICAS – NÍVEL 26,60 – SP-PE-ACU-NIVEL 26,60-001-R02 – versão 2021

Nesta etapa de obra que está sendo licitada, os serviços especificados pelo Projeto Acústico para as Centrais Térmicas 1 e 2 serão executados.

TEATRO OFICINA

Os serviços especificados no Memorial Descritivo da versão de 2021 para o Teatro Oficina não serão executados por esta licitação.

TEATRO ITALIANO

Todos os serviços indicados na versão de 2022 para o Teatro Italiano serão executados por esta licitação.

Obs.: Exclui-se desta licitação o revestimento interno do palco, identificado com o número 2 nos revestimentos de parede do Projeto acústico e com o número 82 no Projeto Arquitetônico relativo a Fibra de madeira mineralizada com cimento Portland...

Porto Alegre, 22 de setembro de 2022.

Julio Ramos Collares

Dalton Bernardes



ASSOCIAÇÃO AMIGOS DO THEATRO SÃO PEDRO
THEATRO SÃO PEDRO: MULTIPALCO EVA SOPHER
PORTO ALEGRE, RS.

Ref: REVISÃO DO PROJETO DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO
DO THEATRO SÃO PEDRO: MULTIPALCO EVA SOPHER

- **CENTRAL TÉRMICA**
- **TEATRO OFICINA**

Porto Alegre, 23 de outubro de 2021.

Prezados Senhores

Vimos por meio desta apresentar o Relatório Técnico e Memorial Descritivo referente à Revisão do Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico do **Teatro Oficina** e **Central Térmica** do **MULTIPALCO EVA SOPHER**, localizado em Porto Alegre.

Atenciosamente,

Dr. Arq. Flavio Maya Simões

CAU-RS A-7288-5

SIMÕES E OLIVEIRA - ACÚSTICA E ARQUITETURA LTDA.
Rua Washington Luiz, 598 Sala 503 Porto Alegre - RS Fone: (51) 3224-2321
ateliersul@terra.com.br ateliersulacustica@gmail.com www.ateliersul.com.br

0



**MEMORIAL DESCRITIVO - PROJETO DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO
ACÚSTICO DO TEATRO OFICINA E CENTRAL TÉRMICA**

MULTIPALCO EVA SOPHER

INTRODUÇÃO:

Este documento apresenta a revisão do Projeto de Condicionamento e Isolamento Acústico do Teatro Oficina e Central Térmica do **MULTIPALCO EVA SOPHER**, com o objetivo de propor soluções para um melhor desempenho acústico dos locais.

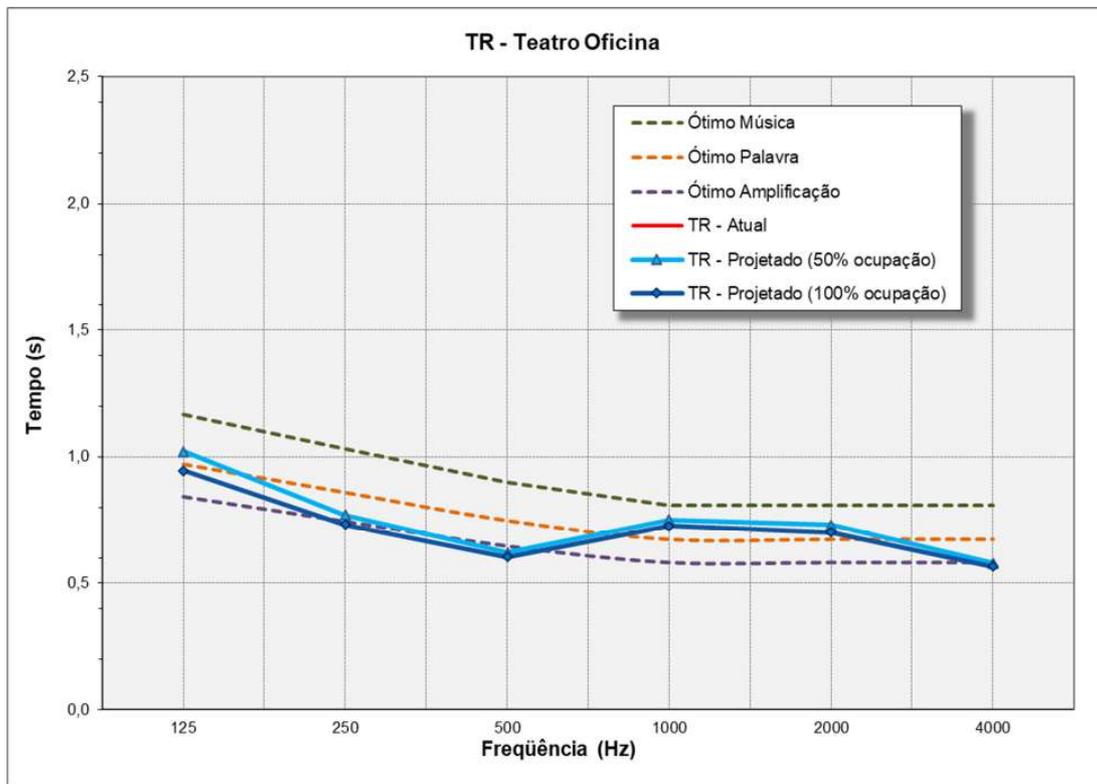
A metodologia utilizada para desenvolver o trabalho estrutura o estudo acústico, dividindo-o em três aspectos que se pretende avaliar mediante os parâmetros adequados. Estes aspectos a considerar são os seguintes:

1. Tempo de Reverberação
2. Inteligibilidade da Palavra
3. Isolamento e Condicionamento Acústico

1. TEMPO DE REVERBERAÇÃO

O Tempo de Reverberação de uma Sala é o indicador por excelência do seu comportamento acústico, ao ser o mais expressivo em termos globais. Os valores ótimos do tempo de reverberação do Teatro Oficina, com 100 % e 50% de ocupação, para as seis principais faixas de oitava, para música, palavra e uso com apoio eletro-acústico, segundo Pérez Miñana, se expressam na seguinte tabela e gráfico:

Usos	Tempo de Reverberação - Teatro Oficina					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Ótimo Música	1,17	1,03	0,90	0,81	0,81	0,81
Ótimo Palavra	0,97	0,86	0,75	0,67	0,67	0,67
Ótimo Amplificação	0,84	0,75	0,65	0,58	0,58	0,58
Projetado 100% ocupação	0,94	0,73	0,60	0,73	0,70	0,57
Projetado 50% ocupação	1,02	0,77	0,62	0,75	0,73	0,58



Da observação do gráfico acima concluímos que o Teatro Oficina apresentará um comportamento acústico excelente para as diversas atividades previstas.

2. INTELIGIBILIDADE DA PALAVRA

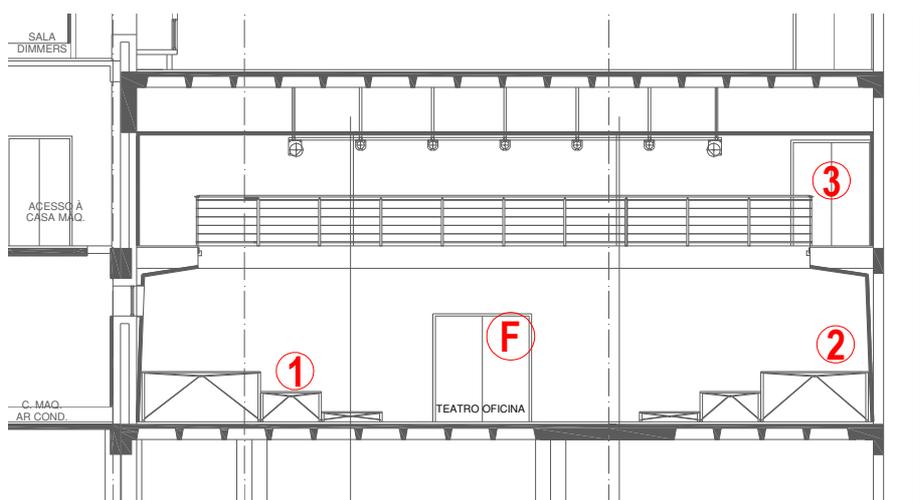
Realizamos um estudo teórico da inteligibilidade da palavra (capacidade de entendimento por parte do ouvinte das palavras pronunciadas por um orador). Utilizamos índice AI_{cons} . Este indicador avalia especialmente a perda da inteligibilidade das consoantes, a partir da distância emissor-receptor e do tempo de reverberação da Sala, considerando um nível de ruído de fundo de 35 dB(A). A potência da fonte se ajustou para produzir, a 1 m dela, níveis acústicos semelhantes ao da voz humana, sem uso de apoio eletroacústico.

Na escala de avaliação de uma Sala utilizando-se o índice AI_{cons} , considera-se **ótimo** para valores obtidos entre **0** e **5**, **bom** para valores obtidos entre **5** e **10**, **aceitável** para valores de **10** a **15**, **pobre** para valores obtidos entre **15** e **25** e **ruim** de **25** em diante.

ATELIER SUL

ACÚSTICA E ARQUITETURA

Abaixo apresentamos um Corte esquemático do Teatro Oficina com a localização da Fonte Emissora e dos Pontos Receptores utilizados neste estudo.



Apresentamos aqui os valores obtidos na simulação nos pontos analisados, para as frequências de 500 e 2.000 Hz, principais para um bom índice de compreensão:

INTELIGIBILIDADE DA PALAVRA - % Alcons - Teatro Oficina				
Local	Frequências (Hz)		500 Hz	2000 Hz
	TR ocupado (s)		0,60	0,70
P1	Distância da fonte em metros	4,50	0,74	1,00
P2		6,50	1,53	2,09
P3		7,50	2,04	2,78

O índice **Alcons** nos pontos analisados alcança valores entre **0,74%** e **2,78%** de perda de inteligibilidade para o Teatro Oficina com taxa de ocupação máxima, e sem apoio eletroacústico, o que revela que a inteligibilidade da sala será ótima.



3. TEATRO OFICINA

3.1. Revestimento de Paredes

Para atingir o comportamento acústico projetado para o Teatro Oficina indicamos o revestimento das paredes, conforme Planta Baixa e Cortes, com Painel de revestimento em MDF; Ref. painéis Acústica XX1; fabricante Ambi Brasil; modelo AMBI 32.2; ignífugo; taxa de perfuração = 3,25 %; NRC = 0,60; dimensões das régua largura = 157 mm, comprimento = 2740 mm e espessura = 15 mm; instalado com perfis e clips metálicos específicos formando plenum (variável), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. No plenum deverá ser instalada uma camada de Painel de lã de PET; e = 50 mm; $D \geq 25 \text{ kg/m}^3$; auto-extinguível; Ref. Ecofiber,), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Acabamento dos painéis de madeira a ser definido pela Arquitetura. Coeficientes de absorção acústica α comprovados por ensaio de laboratório: 0,21 em 125 Hz; 0,79 em 250 Hz; 0,99 em 500 Hz; 0,43 em 1000 Hz; 0,24 em 2000 Hz e 0,30 em 4000 Hz. Legenda **B** nos desenhos.

3.2. Portas

As portas de acesso ao Teatro Oficina deverão ser portas acústicas em madeira, Ref. Wall System, mod. Comfort, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lâmina de aço e lã de rocha. Batente de borracha para vedação em todo perímetro do marco. Possui veda frestas na parte inferior junto ao piso. Folha da porta com 63 mm de espessura. Ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento Dimensões, acabamento, sentido de abertura e necessidade de barra anti-pânico conforme detalhes **EMi** indicados no Projeto Arquitetônico e/ou de PPCI. Legenda **PAC 2** nos desenhos.

As portas dos shafts de elétrica, hidráulica e demais instalações também deverão ser portas acústicas em madeira, Ref. Wall System, composta por quadro em madeira maciça. Batente de borracha para vedação em todo perímetro do marco), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Dimensões, acabamento e sentido de abertura devem ser indicados no Projeto Arquitetônico e/ou Complementares. Legenda **PAC 3** nos desenhos.



3.3. Forro – Nível 15,50

O forro abaixo do Mezanino deverá ser inclinado, conforme apresentado nos Cortes BB e CC. O material deverá ser os Painéis de revestimento em MDF; Ref. painéis Acústica XX1; fabricante Ambi Brasil; modelo AMBI liso; ignífugo; dimensões das régua largura = 157 mm, comprimento = 2740 mm e espessura = 15 mm; instalado com perfis e clips metálicos específicos formando plenum (variável), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. No plenum deverá ser instalada uma camada de Painel de lã de PET; e = 50 mm; Densidade $\geq 25 \text{ kg/m}^3$; auto-extinguível; Ref. Ecofiber, ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Acabamento dos painéis de madeira a ser definido pela Arquitetura.

3.4. Forro – Nível 19,00

O forro principal do Teatro Oficina deverá ser um forro liso composto por duas chapas de gesso acartonado, e = 2 x 12,5 mm, instalado entre as vigas de concreto do Teatro. Acima do forro deve ser instalada uma camada de manta de lã de PET; e = 50 mm; D $\geq 10 \text{ kg/m}^3$. Conforme apresentado na Planta de Forro – Nível 19,00, indicamos a instalação de 80,5 m² de Painel absorvente Ref. Sonex Illtec Plano; fabricante OWA; dimensões 625 x 625 mm; e = 25 mm; D = 11 kg/m³; alta resistência ao fogo, Classe IIA conforme IT10), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento; fixado no forro de gesso com adesivo específico do fabricante.

4. CASA DE MÁQUINAS AR CONDICIONADO – NÍVEL 15,50

4.1. Revestimento de Paredes

As paredes da Casa de Máquinas deverão ser revestidas com Painel de lã de PET, e = 50 mm; D $\geq 25 \text{ kg/m}^3$; Ref. EcoFiber), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Os painéis podem ser instalados com perfis cartola, afastados do piso e devem ser protegidos por tela metálica tipo Otis, malha de 20 x 20 mm; fio 14 BWG. Legenda **A** nos desenhos.

4.2. Portas

A porta de acesso à Casa de Máquinas deve ser uma porta acústica em aço; Ref. TROX mod. XT-D ou equivalente técnico; folha dupla de 40 mm de espessura; fechos de alavanca dupla de ferro fundido para abertura em ambos os lados; batente em perfil de



aço de 50,4 x 50,4 x 4,76 mm; com montante central removível de 80 mm. Atenuação de ruído R médio = 36 dB), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. (Obs: As medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pelo Projeto de Climatização/Arquitetura. Deve ser executado soleira saliente em concreto na base da porta.) Legenda **PAC 1** nos desenhos.

4.3. Veneziana Acústica

Indicamos que as aberturas para retorno do ar para a Casa de Máquinas sejam dotadas de venezianas acústicas com as seguintes características técnicas:

Veneziana acústica Ref. SLIMSHIELD ® SL-300; com 300 mm de profundidade; fabricante Somax Ambiental & Acústica Ltda. Perda de Transmissão (dB): 63 Hz = 6 / 125 Hz = 7 / 250 Hz = 10 / 500 Hz = 12 / 1 kHz = 18 / 2 kHz = 18 / 4 kHz = 14 / 8 kHz = 13. Área aberta = 45%), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. (OBS: As medidas das venezianas deverão ser indicadas pelo Projeto de Climatização/Arquitetura).

5. SALA DE ILUMINAÇÃO / SONORIZAÇÃO

5.1. Paredes

A Sala de Iluminação / Sonorização deve ser construída com paredes de gesso acartonado e = 2 x 12,5 mm, em cada face, e com perfis metálicos de 70 mm. Entre os perfis metálicos deve ser instalada uma camada de manta de lã de PET; e = 50 mm; $D \geq 10 \text{ kg/m}^3$. As placas de gesso deverão ser instaladas com as juntas intercaladas e tratadas com fita e massa próprias para esse fim. As paredes devem ser executadas do piso até a laje de cobertura.

5.2. Revestimento de Paredes

Conforme indicado nos desenhos a parede do fundo da Sala de Iluminação / Sonorização, oposta ao visor, deverá ser revestida com Painel de revestimento em MDF; Ref. painéis Acústica XX1; fabricante Ambi Brasil; modelo AMBI 32.2; ignífugo; taxa de perfuração = 3,25 %; NRC = 0,60; dimensões das régua largura = 157 mm, comprimento = 2740 mm e espessura = 15 mm; instalado com perfis e clips metálicos específicos formando plenum de 50 mm), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. No plenum deverá ser instalada uma camada de Painel de lã de PET;



e = 50 mm; $D \geq 25 \text{ kg/m}^3$; auto-extinguível; Ref. Ecofiber), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Acabamento dos painéis de madeira a ser definido pela Arquitetura. Coeficientes de absorção acústica α comprovados por ensaio de laboratório: 0,21 em 125 Hz; 0,79 em 250 Hz; 0,99 em 500 Hz; 0,43 em 1000 Hz; 0,24 em 2000 Hz e 0,30 em 4000 Hz. Legenda **B** nos desenhos.

5.3. Portas

As portas de acesso à Sala de Iluminação / Sonorização deverão ser portas acústicas em madeira, Ref. Wall System, mod. Comfort, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lâmina de aço e lã de rocha. Batente de borracha para vedação em todo perímetro do marco. Possui veda frestas na parte inferior junto ao piso. Folha da porta com 63 mm de espessura. Ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento Dimensões, acabamento, sentido de abertura e necessidade de barra anti-pânico devem ser indicados no Projeto Arquitetônico e/ou de PPCI. Legenda **PAC 2** nos desenhos.

5.4. Forro

O forro da Sala de Iluminação / Sonorização deverá ser um forro liso composto por duas chapas de gesso acartonado, e = 2 x 12,5 mm. Acima do forro deve ser instalada uma camada de manta de lã de PET; e = 50 mm; $D \geq 10 \text{ kg/m}^3$. Conforme apresentado na Planta de Forro – Nível 19,00, indicamos a instalação de 5,5 m² de Pannel absorvente Ref. Sonex Illtec Plano; fabricante OWA; dimensões 625 x 625 mm; e = 25 mm; $D = 11 \text{ kg/m}^3$; alta resistência ao fogo, Classe IIA conforme IT10; fixado no forro de gesso com adesivo específico do fabricante), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento.

5.5. Visor

O visor da Sala de Iluminação / Sonorização deve ser com composto com vidro laminado e = 8 mm. O sistema de abertura, material de acabamento e dimensões conforme detalhe EA 2101 da arquitetura, proposto pelo Projeto de Cenotécnico.



6. CENTRAL TÉRMICA 1 – NÍVEL 26,60

6.1. Revestimento de Paredes

As paredes da Central Térmica 1 deverão ser revestidas com Painel de lã de PET, e = 50 mm; $D \geq 25 \text{ kg/m}^3$; Ref. EcoFiber), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Os painéis podem ser instalados com perfis cartola, afastados do piso e devem ser protegidos por tela metálica tipo Otis, malha de 20 x 20 mm; fio 14 BWG. Legenda **A** nos desenhos.

6.2. Revestimento de Teto

O teto da Central Térmica 1 deverá ser revestido com Painel de lã de PET, e = 50 mm; $D \geq 25 \text{ kg/m}^3$; Ref. EcoFiber), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Os painéis podem ser instalados com perfis cartola, afastados do piso e devem ser protegidos por tela metálica tipo Otis, malha de 20 x 20 mm; fio 14 BWG. Legenda **A** nos desenhos.

6.3. Portas

A porta de acesso à Central Térmica 1 deve ser uma porta acústica em aço; Ref. TROX mod. XT-D), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento; folha dupla de 40 mm de espessura; fechos de alavanca dupla de ferro fundido para abertura em ambos os lados; batente em perfil de aço de 50,4 x 50,4 x 4,76 mm; com montante central removível de 80 mm. Atenuação de ruído R médio = 36 dB. (Obs: As medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pelo Projeto de Climatização/Arquitetura. Deve ser executado soleira saliente em concreto na base da porta). Legenda **PAC 1** nos desenhos.

6.4. Veneziana Acústica

Indicamos que as aberturas para ventilação da Central Térmica 1 sejam dotadas de venezianas acústicas com as seguintes características técnicas:

Veneziana acústica Ref. SLIMSHIELD ® SL-300; com 300 mm de profundidade; fabricante Somax Ambiental & Acústica Ltda. Perda de Transmissão (dB): 63 Hz = 6 / 125 Hz = 7 / 250 Hz = 10 / 500 Hz = 12 / 1 kHz = 18 / 2 kHz = 18 / 4 kHz = 14 / 8 kHz = 13. Área aberta = 45%), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento.



(OBS: As medidas das venezianas deverão ser indicadas no Projeto de Climatização).

6.5. Amortecedores de vibração

As condensadoras e as bombas da Central Térmica 1 deverão ser instaladas sob isoamortecedores de vibração Ref. GERB), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Os isoamortecedores deverão ser dimensionados e especificados pela GERB do Brasil de acordo com as características técnicas dos equipamentos.

7. CENTRAL TÉRMICA 2 – NÍVEL 26,60

7.1. Revestimento de Paredes

As paredes da Central Térmica 2 deverão ser revestidas com Painel de lã de PET, e = 50 mm; $D \geq 25 \text{ kg/m}^3$; Ref. EcoFiber), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Os painéis podem ser instalados com perfis cartola, afastados do piso e devem ser protegidos por tela metálica tipo Otis, malha de 20 x 20 mm; fio 14 BWG. Legenda **A** nos desenhos.

7.2. Portas

A porta de acesso à Central Térmica 2 deve ser uma porta acústica em aço; Ref. TROX mod. XT-D), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento; folha dupla de 40 mm de espessura; fechos de alavanca dupla de ferro fundido para abertura em ambos os lados; batente em perfil de aço de 50,4 x 50,4 x 4,76 mm; com montante central removível de 80 mm. Atenuação de ruído R médio = 36 dB. (Obs: As medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pelo Projeto de Climatização/Arquitetura. Deve ser executado soleira saliente em concreto na base da porta). Legenda **PAC 1** nos desenhos.

7.3. Barreira Acústica

Indicamos a construção de barreira acústica no entono das condensadoras, conforme apresentado no Projeto, na face voltada para o palco e na face voltada para a Rua Riachuelo. A barreira será composta por estrutura metálica e chapa cimentícia. O topo da barreira acústica deverá ser inclinado em 45° para o lado interno, onde ficam as condensadoras. Na parte superior da barreira, tanto no trecho reto quanto no trecho



inclinado, esta deverá ser revestida com painel de lã de PET e = 50 mm; $D \geq 25 \text{ kg/m}^3$; Ref. EcoFiber), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento; fixados com perfis de chapa galvanizada dobrada e protegidos por tela metálica tipo Otis, malha 20 x 20 mm; fio 14 BWG. A altura total da barreira deve ser de 3,0 metros de altura.

7.4. Veneziana Acústica

A parte inferior da barreira acústica deve ser dotada de venezianas acústicas para melhorar a ventilação da Central Térmica 2. As venezianas indicadas possuem as seguintes características técnicas:

Veneziana acústica Ref. SLIMSHIELD ® SL-150; com 152 mm de profundidade; fabricante Somax Ambiental & Acústica Ltda. Perda de Transmissão (dB): 63 Hz = 6 / 125 Hz = 6 / 250 Hz = 8 / 500 Hz = 10 / 1 kHz = 14 / 2 kHz = 18 / 4 kHz = 16 / 8 kHz = 15. Área aberta = 32%), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento (OBS: As medidas das venezianas deverão ser indicadas pelo Projeto de Climatização).

7.5. Amortecedores de vibração

As condensadoras da Central Térmica 2 deverão ser instaladas sob isoamortecedores de vibração Ref. GERB), ou equivalente em qualidade, desempenho, técnica e acabamento. Os isoamortecedores deverão ser dimensionados e especificados pela GERB do Brasil de acordo com as características técnicas dos equipamentos.

8. Observações:

- A perfeita vedação entre os vários elementos de piso, paredes e forro, garantindo uma estanqueidade total, é condição imprescindível para alcançar o comportamento acústico desejado.
- Conferir as medidas "in loco" para correta execução.
- O projeto da barreira acústica deverá ser submetido a análise de projetista estrutural e com isso poderá sofrer modificações e/ou complementações, caso julgue-se necessário. Caso isto ocorra a Atelier Sul deverá ser previamente consultada para averiguação na mudança do desempenho acústico do sistema.



- Qualquer alteração de materiais especificados deverá ser solicitada por escrito e com antecedência para a Atelier Sul, para averiguação da possibilidade de mudanças no desempenho acústico dos locais.

Sendo o que tínhamos para o momento, estamos à disposição para esclarecer eventuais dúvidas em relação ao presente documento.

Atenciosamente,

Dr. Arq. Flavio Maya Simões

CAU-RS A-7288-5

DADOS DA EMPRESA

Razão Social: **SIMÕES E OLIVEIRA - ACÚSTICA E ARQUITETURA LTDA.**

Nome de Fantasia: **ATELIER SUL ACÚSTICA E ARQUITETURA**

CNPJ: 06.223.207/0001-01

CAU-RS: 10313-6

Inscrição Estadual: ISENTO

Inscrição Municipal: 213.939-2-3

Endereço: Rua Washington Luiz, 598 Sala 503

Centro Histórico - Porto Alegre - RS.

Cep: 90010-460

Fone : (51) 3224-2321 / 99954-7628

e-mail: ateliersul@terra.com.br | ateliersulacustica@gmail.com

Homepage: www.ateliersul.com.br

SIMÕES E OLIVEIRA - ACÚSTICA E ARQUITETURA LTDA.
Rua Washington Luiz, 598 Sala 503 Porto Alegre - RS Fone: (51) 3224-2321
ateliersul@terra.com.br ateliersulacustica@gmail.com www.ateliersul.com.br

11



ASSOCIAÇÃO AMIGOS DO THEATRO SÃO PEDRO
MULTIPALCO EVA SOPHER
PORTO ALEGRE, RS.

Ref: REVISÃO DO PROJETO DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO
DO ANEXO THEATRO SÃO PEDRO – MULTIPALCO EVA SOPHER:

- **SALA PRINCIPAL**

Porto Alegre, 4 de maio de 2022.

Prezados Senhores:

Vimos por meio desta apresentar o Relatório Técnico e Memorial Descritivo referente à Revisão do Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico da Sala Principal do **MULTIPALCO EVA SOPHER – THEATRO SÃO PEDRO**, localizado em Porto Alegre.

Atenciosamente,

Dr. Arq. Flavio Maya Simões
CAU-RS A-7288-5



**RELATÓRIO TÉCNICO E MEMORIAL DESCRITIVO - REVISÃO DO PROJETO DE
ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DA SALA PRINCIPAL
MULTIPALCO EVA SOPHER - THEATRO SÃO PEDRO**

INTRODUÇÃO:

Devido às alterações nas funções e usos previstos para a Sala Principal do **MULTIPALCO EVA SOPHER - THEATRO SÃO PEDRO**, de uso teatral para óperas, foi solicitado novo estudo acústico de Revisão e Readequação do Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico existente.

Este documento apresenta o Relatório Técnico da Revisão no Projeto de Condicionamento e Isolamento Acústico da Sala Principal do Multipalco Eva Sopher, com o objetivo de propor soluções para um melhor desempenho acústico do local para Óperas.

A metodologia utilizada para desenvolver o trabalho estrutura o estudo acústico, dividindo-o em três aspectos que se pretende avaliar mediante os parâmetros adequados. Estes aspectos a considerar são os seguintes:

1. Parâmetros Geométricos
2. Tempo de Reverberação
3. Inteligibilidade da Palavra
4. Isolamento e Condicionamento Acústico

1. Parâmetros Geométricos:

A Sala Principal foi projetada em 1.997 para ser teatro tipo italiano, inicialmente com capacidade para 377 lugares ocupando 292 m², e volume de 2.500 m³.

Atualmente a capacidade foi aumentada para 618 lugares ocupando 406 m², com o mesmo volume de 2.500 m³. Removendo o forro do projeto o volume da sala aumenta para 2.900 m³. proporcionando um pequeno aumento do Tempo de reverberação desejado para apresentações musicais.

A bibliografia indica volumes entre 10.000 e 28.000 m³ para salas de ópera.



Apresentamos na tabela 1 os parâmetros geométricos analisados e os valores obtidos estatisticamente a partir de uma amostra de 325 salas europeias, cujas condições acústicas foram catalogadas como boas ou excelentes.

Também indicamos valores recomendados por Andrew Marsh (1999), Professor da School of Architecture and Fine Arts, The University of Western Austrália:

Tabela 1. Parâmetros geométricos Sala Principal

ANO	VOLUME (m³)	LUGARES	AREA DE AUDIENCIA (m²)	VOL/LUGARES	VOL/AREA
1997	2.500	377	292	6,63	8,56
2022	2.500 com forro	618	406	4,05	5,15
2022	2.900 Sem forro	618	406	4,72	6,00
325 salas europeias – uso Ópera				5,6 a 6,4	8,2 a 8,5
325 salas europeias – uso Teatro				6,0	7,5
Marsh, Andrew – uso Ópera				5,7 a 7,4	-

Recomendamos a remoção do forro para aumento do volume, para obter um tempo de Reverberação um pouco mais alto, mais apropriado para Óperas e Concertos.

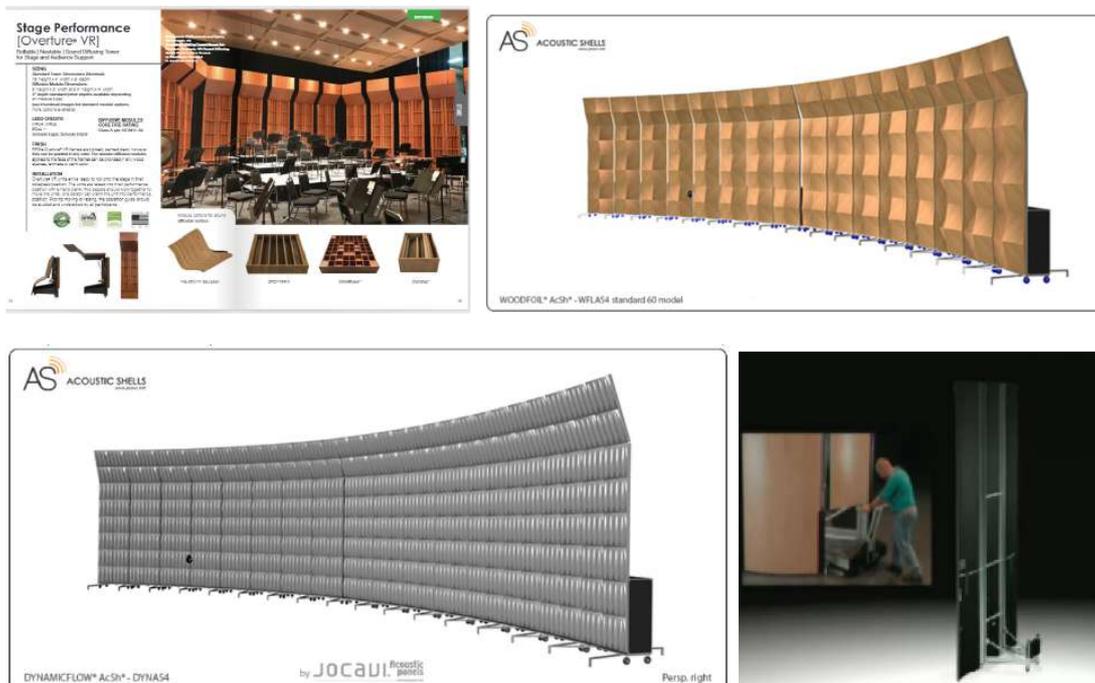
Em salas de Óperas é indicado tempo de reverberação mais elevado para proporcionar envolvimento da música, e reflexões curtas para proporcionar melhor inteligibilidade dos cantores. Estas reflexões curtas serão obtidas com a inclusão de painéis refletoras sob as passarelas técnicas, ao fundo da sala próximo ao local do antigo forro e nos peitoris dos balcões laterais.

Como forma de melhorar as reflexões e a projeção do som e da voz, e não perder o nível sonoro e toda a musicalidade das orquestras, devem ser colocadas conchas acústicas ao redor delas para canalizar o som para o público. Para projetar o som é necessário instalar painéis de difusão em forma de concha, abertos em direção ao público para espalhar o som nessa direção. O uso de conchas acústicas aumenta o nível natural do som que é produzido pelos instrumentos ou artistas e aumenta naturalmente a pressão acústica da sala, levando a uma difusão equilibrada em todo o espectro de frequências.

ATELIER SUL

ACÚSTICA E ARQUITETURA

Exemplos, em (<https://www.rpgacoustic.com>; <https://www.wengercorp.com>):



2. TEMPO DE REVERBERAÇÃO

O Tempo de Reverberação de uma Sala é o indicador por excelência do seu comportamento acústico, ao ser o mais expressivo em termos globais. O ajuste do tempo de reverberação de uma sala, em segundos e dentro do intervalo de valores ótimos, para cada frequência, é condição indispensável para conseguir uma boa acústica da mesma. Esse tempo ótimo é determinado pelo seu volume e uso a que se destina. Já o tempo de reverberação da Sala depende do volume de ar e dos materiais de revestimento aplicados, conforme a fórmula de Sabine.

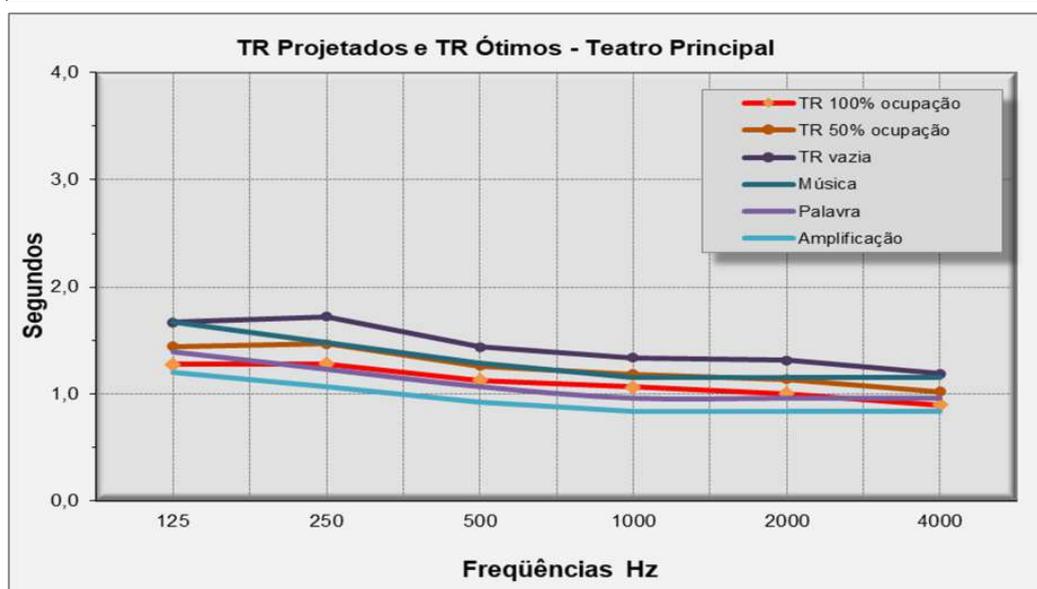
Como não dispomos de coeficientes de absorção das poltronas utilizadas adotamos coeficientes de poltronas com estofado leve, vazias e ocupadas, in *Beranek, Leo Leroy, Concert and opera halls: how they sound. 1996.*

Os valores ótimos do tempo de reverberação do Teatro Principal, com 100 % e 50% de ocupação, e vazio, para as seis principais faixas de oitava, para música, palavra e uso com apoio eletro-acústico, segundo Pérez Miñana, se expressam nas seguintes tabelas e gráficos:



Tabela 2. Tempos de Reverberação

Usos	Tempo de Reverberação - Sala Principal					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Ótimo Música	1,67	1,48	1,28	1,16	1,16	1,16
Ótimo Palavra	1,39	1,23	1,07	0,96	0,96	0,96
Ótimo Eletro-Acústica	1,21	1,07	0,93	0,83	0,83	0,83
Projetado 100% ocupação	1,28	1,28	1,13	1,06	1,00	0,90
Projetado 50% ocupação	1,44	1,47	1,26	1,18	1,14	1,02
Projetado vazio	1,67	1,72	1,44	1,34	1,31	1,19



Da observação do gráfico acima concluímos que o Teatro Principal apresentará um comportamento acústico adequado para as diversas atividades previstas.

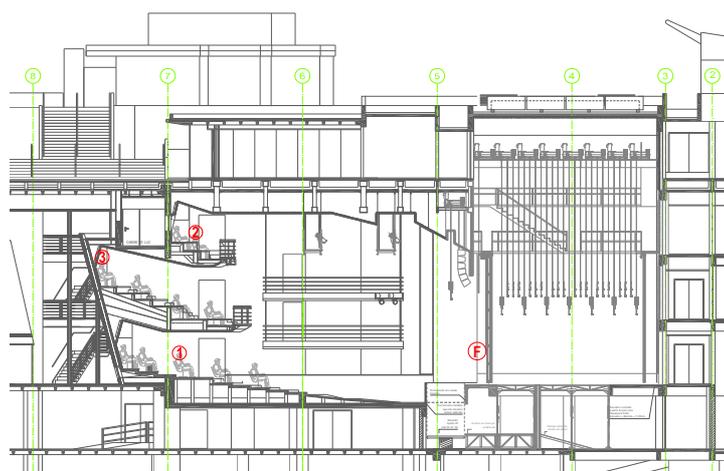
3. INTELIGIBILIDADE DA PALAVRA

Realizamos um estudo teórico da inteligibilidade da palavra (capacidade de entendimento por parte do ouvinte das palavras pronunciadas por um orador). Utilizamos índice $A_{I_{cons}}$. Este indicador avalia especialmente a perda da inteligibilidade das consoantes, a partir da distância emissor-receptor e do tempo de reverberação da Sala, considerando um nível de ruído de fundo de 35 dB(A). A potência da fonte se ajustou para



produzir, a 1 m dela, níveis acústicos semelhantes ao da voz humana, sem uso de apoio eletroacústico.

Abaixo apresentamos um Corte esquemático da Sala Principal com a localização da Fonte Emissora e dos Pontos Receptores utilizados neste estudo.



Apresentamos na tabela 3 os valores obtidos na simulação nos pontos analisados, para as frequências de 500 e 2.000 Hz, principais para um bom índice de compreensão:

Tabela 3. Índice de Inteligibilidade Alcons

% Alcons - Sala Principal				
Local	Frequências (Hz)		500 Hz	2000 Hz
	TR ocupado (s)		1,13	1,00
P1	Distância da fonte em metros	15,00	9,91	7,76
P2		16,00	11,27	8,83
P3		20,00	17,61	13,79

Na escala de avaliação de uma Sala utilizando-se o índice **Alcons**, considera-se **ótimo** para valores obtidos entre **0 e 5**, **bom** para valores obtidos entre **5 e 10**, **aceitável** para valores de **10 a 15**, **pobre** para valores obtidos entre **15 e 25** e **ruim** de **25** em diante.

O índice **Alcons** nos pontos analisados alcança valores entre **7,76%** e **13,79%** de perda de inteligibilidade para a Sala Principal com taxa de ocupação máxima, e sem apoio eletroacústico, o que revela que a inteligibilidade da sala será entre boa e aceitável.

Com a instalação dos refletores acústicos sob as passarelas e sobre a plateia as reflexões dos sons médios e agudos contribuirá para melhor inteligibilidade das palavras.



Para apresentações onde se requer maior Inteligibilidade, para uso teatral, o uso de cortinas sobre as paredes, aumentando a absorção da Sala, poderá contribuir.

4. ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO - SALA PRINCIPAL

4.1. Plantas Baixas:

Nas Plantas Baixas indicamos os revestimentos a serem utilizados para qualificar a acústica da Sala Principal. Para uso da Sala para ópera indicamos reboco aparente, devido ao seu baixo coeficiente de absorção. Para utilização de revestimentos de madeira ignifugadas estas deverão ser coladas ao reboco, fazendo parte da parede, sem nenhum espaço entre madeira e reboco. Madeira Lisa (com tratamento ignífugo); com espessura mínima de 20 mm; instalado diretamente na alvenaria, sem formar plenum. Acabamento louro freijó (definido pela Arquitetura).

Nas superfícies laterais da boca de cena indicamos o mesmo revestimento em madeira ignifugada sem espaço ou câmara de ar, o mais rígido possível. Acabamento louro freijó (definido pela Arquitetura).

As paredes da caixa cênica deverão ser revestidas com Painel de Fibra de madeira mineralizada agregada com cimento Portland, Ref. Fiberwood (SONEX); e = 17 mm; D = 550 kg/m³; acabamento preto.

Indicamos a instalação de **revestimentos acústicos especiais** conforme indicado nos desenhos, utilizando a especificação abaixo:

Plateia:

Para uso da Sala para ópera indicamos reboco aparente, devido ao seu baixo coeficiente de absorção. Para utilização de revestimentos de madeiras ignifugadas estas deverão ser coladas ao reboco, fazendo parte da parede, sem nenhum espaço entre madeira e reboco.

Palco (caixa cênica):

Painel de Fibra de madeira mineralizada agregada com cimento Portland, Ref. Fiberwood (SONEX); e = 17 mm; D = 550 kg/m³; acabamento preto.



Casas de máquinas:

Painel de lã de vidro Ref. Isosound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em véu de vidro preto.

Boca de cena:

Para utilização de revestimentos de madeiras ignifugadas estas deverão ser de 20 mm coladas ao reboco ou à estrutura, fazendo parte da parede, sem nenhum espaço entre madeira e reboco. Acabamento louro freijó (definido pela Arquitetura).

Portas:

Indicamos a instalação de **portas acústicas** conforme indicado nos desenhos, utilizando a especificação abaixo:

PAC 1 - Porta acústica em aço; ref. TROX mod. XT-D ou equivalente técnico; folha dupla de 40 mm de espessura; fechos de alavanca dupla de ferro fundido para abertura em ambos os lados; batente em perfil de aço de 50,4 x 50,4 x 4,76 mm; com montante central removível de 80 mm. Atenuação de ruído R médio = 36 dB.

Observações:

Deve ser executado soleira saliente em concreto na base das portas das **Casas de Máquinas e Shafts**.

As quantidades, medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pela Arquitetura. Os vãos deverão ser conferidos no local da obra.

Indicamos que as portas sejam instaladas com contramarco em perfil metálico devido ao peso das mesmas.

- As portas dos acessos às **cabines técnicas, cabine de Luz, salas de dimmers, fosso da orquestra e circulações** de público e artistas deverão ser portas acústicas em madeira Ref **Wall System Comfort** ou equivalente técnico:

PAC 2 - Porta acústica em madeira Ref. Wall System, mod. Comfort, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lâmina de aço e lã de rocha. Batente de borracha para vedação em todo perímetro do marco. Possui veda frestas na parte inferior junto ao piso. Folha da porta com 63 mm de espessura. $R_w \geq 40$ dB.



Observações:

As quantidades, medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pela Arquitetura. Os vãos deverão ser conferidos no local da obra.

Indicamos que as portas sejam instaladas com contramarco em perfil metálico devido ao peso das mesmas.

- As portas nos acessos ao corredor no fundo do **Palco** deverão ser portas acústicas em madeira com alto desempenho, Ref **Wall System Silent** ou equivalente técnico:

PAC 3 - Porta acústica em madeira Ref. Wall System, mod. Silent, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lâmina de aço e lã de rocha. Batente de borracha para vedação em todo perímetro do marco. Possui veda frestas na parte inferior junto ao piso. Folha da porta com 83 mm de espessura. $R_w \geq 50$ dB.

Observações: As quantidades, medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pela Arquitetura. Os vãos deverão ser conferidos no local da obra.

Indicamos que as portas sejam instaladas com contramarco em perfil metálico devido ao peso das mesmas.

4.2. Corte AA:

No Corte AA indicamos a remoção dos revestimentos de carpete nas paredes para reduzir a área de absorção.

Indicamos a remoção do forro da sala, deixando as instalações aparentes, pintadas de preto fosco, mantendo a iluminação e climatização no mesmo lugar.

Como o fundo das plateias de todos os níveis tem pé-direito muito baixo projetamos difusores de resíduo quadrático (QRD) a serem instalados nos planos inclinados conforme Corte AA e detalhes específicos.

As superfícies inferiores dos Balcões laterais que devem ser executadas com planos inclinados com o mesmo revestimento em madeira das paredes.

Inclusão de refletores acústicos curvos nos peitoris dos balcões laterais, podendo ser em madeira ignifugada ou metálicos, cuidando da visibilidade.



Fechamento lateral e superior da plateia:

O **Detalhe 01** mostra o fechamento a ser realizado nas paredes do fundo da plateia, onde não existem paredes de alvenaria. Deverão ser executadas contraparedes de gesso acartonado pelo lado interno da Sala e pelo lado do Foyer. Tais contraparedes deverão ser executadas com duas placas de gesso acartonado, $e = 2 \times 12,5$ mm (em cada face) e perfis metálicos de 48 mm presos à estrutura metálica existente. Entre os perfis deverá ser instalada uma camada de manta de lã de vidro ou lã de PET, $e = 50$ mm. As placas de gesso deverão ser instaladas com as juntas intercaladas e tratadas com fita e massa próprias para esse fim.

Na parte superior, trecho horizontal, indicamos fechamento com painel wall, $e = 40$ mm, e logo abaixo duas placas de gesso acartonado e uma camada de lã de vidro ou lã de PET, $e = 50$ mm, instalada entre o gesso e o painel wall. As placas de gesso deverão ser instaladas com as juntas intercaladas e tratadas com fita e massa próprias para esse fim.

4.4. Painéis de revestimento em madeira:

No **Detalhe 2** mostramos um trecho do revestimento das paredes laterais da Sala Principal.

Para uso da Sala para ópera indicamos reboco aparente, devido ao seu baixo coeficiente de absorção. Para utilização de revestimentos de madeiras ignifugadas estas deverão ser coladas ao reboco, fazendo parte da parede, sem nenhum espaço entre madeira e reboco. Madeira Lisa (com tratamento ignífugo); com espessura mínima de 20 mm; instalado diretamente na alvenaria, sem formar plenum. Acabamento louro freijó (definido pela Arquitetura).

O revestimento junto às paredes laterais da boca de cena pode ser no mesmo sistema das paredes. Acabamento louro freijó (definido pela Arquitetura).

4.5. Difusores Acústicos (QRD) no fundo da plateia e mezaninos:

Devido ao pé direito reduzido no fundo da Plateia e nos mezaninos indicamos a instalação de difusores acústicos tipo QRD (difusor de resíduo quadrático), ignifugados,

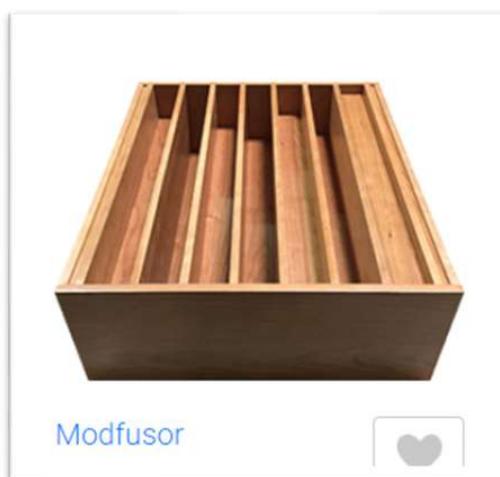


instalados em plano inclinado, conforme Corte AA, no fundo da Plateia e no fundo dos mezaninos, com 17 módulos de 94,5 x 95 cm em cada nível.

Indicamos que os módulos sejam executados com MDF de 25 mm na parte estrutural e MDF de 15 mm nos canais internos conforme detalhes nas Pranchas 09, 10 e 11, com acabamento em louro freijó (conforme Arquitetura).

Salientamos que como as superfícies do fundo da plateia e mezaninos são curvas, as medidas deverão sempre ser conferidas no local.

Como alternativa aos difusores acústicos projetados poderiam ser utilizados produtos industrializados, como os difusores Modfusor 875 da RPG Acoustic Systems LLC (www.rpgacoustic.com).



4.6. Casas de máquinas de climatização:

As Casas de Máquinas de ar condicionado que deverão receber revestimento em Pannel de lã de vidro Ref. Isosound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em véu de vidro preto, instalados a 30 cm de altura do piso. As portas deverão ser TROX, já indicadas.

4.7. Dutos flexíveis de insuflamento:

Os dutos flexíveis de insuflamento deverão ser todos isolados acusticamente, Ref. **Sonodec** ou equivalente técnico, medidas indicadas no Projeto de Climatização.



4.8. Dutos de Retorno no estacionamento:

Os dutos de retorno do sistema de climatização dos teatros que passam pelo estacionamento deverão ser isolados acusticamente com paredes de gesso acartonado duplo, 2x 12,5 mm em cada face, montante metálico e lã de PET ou mineral na cavidade.

4.9 Salas de Dimmers:

As paredes da Sala de Dimmers deverão ser revestidas com Painel de lã de vidro Ref. Isosound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em véu de vidro, instalados a 30 cm de altura do piso. Portas em madeira Ref. Wall System, mod. Comfort.

4.10 Foyer da Sala Principal:

O Foyer da Sala Principal deverá receber revestimento em Painel de revestimento em MDF; Ref. Nexacustic 32 (ignífugo); dimensões das régua, largura = 160 mm e comprimento = 2430 mm; borda macho e fêmea; instalado com perfis e clips metálicos específicos, formando plenum de 50 mm. No plenum deverá ser instalada uma camada de painel de lã de PET ou lã de vidro, e = 50 mm; D = 15 a 30 kg/m³.

Tal revestimento deverá ser aplicado tanto na parede curva que faz divisa com a Sala Principal como no plano inclinado, parede oposta, projetado pela Arquitetura.

O forro do Foyer, projetado pela Arquitetura, é um forro colmeia em madeira. Indicamos que sobre o plano do forro seja instalado uma camada de lã de vidro ou lã de PET, e = 50 mm; D = 15 a 30 kg/m³, cor preta. Verificar aplicabilidade com PPCI.

4.11 Cabine de Luz:

A parede do fundo da Cabine de Luz, oposta ao visor, deverá ser revestida com Painel de lã de vidro Ref. Isosound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em tecido de vidro, instalado a 30 cm de altura do piso.

A porta de acesso à Cabine de Luz deverá ser uma porta acústica em madeira Ref. Wall System, mod. Comfort, já indicada.

O forro da Cabine de Luz deverá ser um forro em gesso acartonado perfurado, Ref. Gyptone Big Quattro 41; fabricante Placo; e = 12,5 mm. Acima do forro deverá ser instalada uma camada de lã de vidro ou lã de PET, e = 50 mm; D = 15 a 30 kg/m³.



Observações:

A perfeita vedação entre os vários elementos de piso, paredes e forro, garantindo uma estanqueidade total, é condição imprescindível para alcançar o comportamento acústico desejado.

Qualquer alteração de materiais especificados deverá ser solicitada por escrito e com antecedência para a Atelier Sul, para averiguação da possibilidade de mudanças no desempenho acústico dos locais.

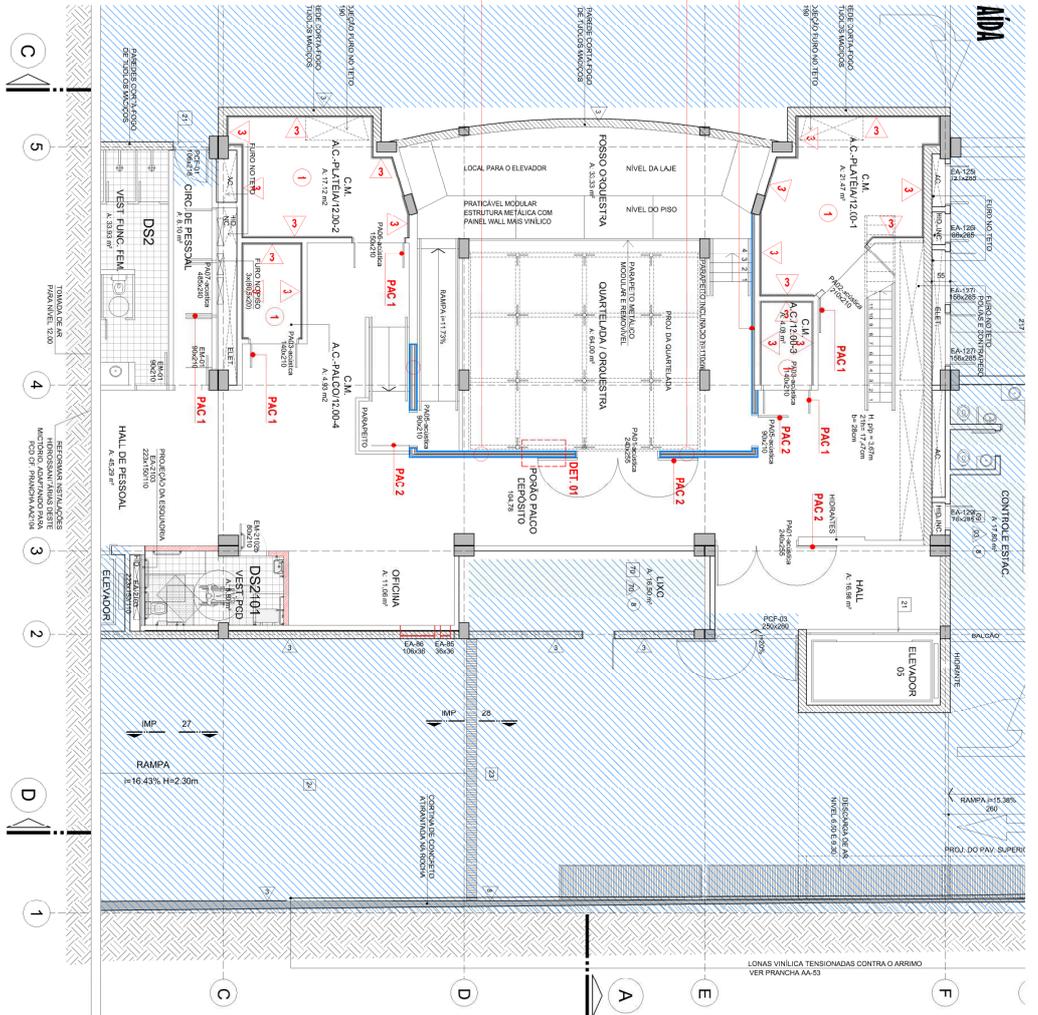
Sendo o que tínhamos para o momento, estamos à disposição para esclarecer eventuais dúvidas em relação ao presente Projeto.

Atenciosamente,

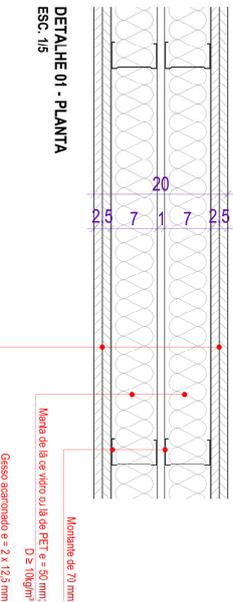
Dr. Arq. Flavio Maya Simões
CAU-RS A-7288-5

OBS: CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL

PLANTA BAIXA (TEATRO ITALIANO) - NÍVEL 12,00
ESC. 1/100



DETALHE 01 - PLANTA
ESC. 1/5



REVESTIMENTOS DE PAREDE

- 1 Mediana mancha-lisa (com tratamento grânuloso) com espessura mínima de 20 mm, instalado diretamente na alvenaria, sem tombar, perfilado e com rebordo arredondado.
- 2 Fita de manta térmica isolante aplicada sobre o revestimento (wood wool), Ref: Serev Fiberglass.
- 3 Lã de vidro mineralizada, espessura de 25 mm, (tipo 1000) - Classe I/A - 40 - NBR 16626 e IT-1000/MAR, cor preta.
- 4 Painel de lã de vidro Ref: IsoSound (ISOVER), e = 50 mm, D = 40 kg/m³, acabamento em tecido de vidro preto.

FORRO

- 1 Painel de lã de vidro Ref: IsoSound (ISOVER), e = 50 mm, D = 40 kg/m³, acabamento em tecido de vidro preto.
- 2 Forro em gesso acartonado perfurado, Ref: Gyproc Big Quarto A1, 120x120x12,5 mm, Acima do forro deverá ser instalada uma camada de lã de vidro ou lã de PET, e = 50 mm, D = 15 a 30 kg/m³.
- 3 Forro em gesso acartonado liso, e = 2 x 12,5 mm, Acima do forro deverá ser instalada uma camada de lã de vidro ou lã de PET, e = 50 mm, D = 15 a 30 kg/m³.
- 4 Forro em Mediana mancha-lisa (com tratamento grânuloso), com espessura mínima de 20 mm, Acabamento liso (ref: detalhe pela Arquitetura).

PORTAS

- PAC 1 - Porta acústica em aço: Ref: TROX mod. XT-D ou equivalente técnico: Útilidade de 40 mm de espessura, fecho de alvenaria dupla de ferro fundido para abertura em ambos os lados, balancete em perfil de aço de 50 x 4 x 50 x 4,76 mm, com montante central removível de 80 mm, Alinhamento de núcleo R médio = 36 dB. Observações: As medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pela Arquitetura. Deve ser executado sobra saliente em concreto no base da porta.
- PAC 2 - Porta acústica em madeira Ref: Vial System, mod. Camêfil, composta por quadro em madeira maciça, revestimento interno em madeira maciça com espessura de 25 mm, com rebordo arredondado, com 20 mm de espessura, Ref: 2-40 dB 085. Devido ao peso da porta indicamos o uso de reforço (contramuro) em relação ou estrutura semelhante.
- PAC 3 - Porta acústica em madeira Ref: Vial System, mod. Silent, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lã de vidro ou lã de PET, e = 50 mm, Balancete de borracha para vedação em todo perímetro do marco. Pressão vedação na parte inferior: lino ou isopor. Folha da porta com 80 mm de espessura, Ref: 2-50 dB 085. Devido ao peso da porta indicamos o uso de reforço (contramuro) em relação ou estrutura semelhante.

ATELIER SUL
ARQUITETURA E ENGENHARIA

Dr. Arq. Flávio Nery Simões - CAURS A72885
Av. Diego B. de Oliveira - CAURS A48144-0
RUA WASHINGTON LUIZ, 288, 505, PORTO ALEGRE - RS
FONE: (051) 3324-2321
www.ateliersul.com.br - atelier@ateliersul.com.br

THEATRO SÃO PEDRO

TIPO: MULTIPALCO TEATRO SÃO PEDRO
ENDEREÇO: Rua Richelieu, 3392/31 - Porto Alegre - RS

SERVIÇOS: Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico
CONTEÚDO: Planta Baixa (Teatro) - Nível 12,00 / Detalhe 01

AUTOR DO PROJETO: Dr. Arq. Flávio Nery Simões - CAURS A72885

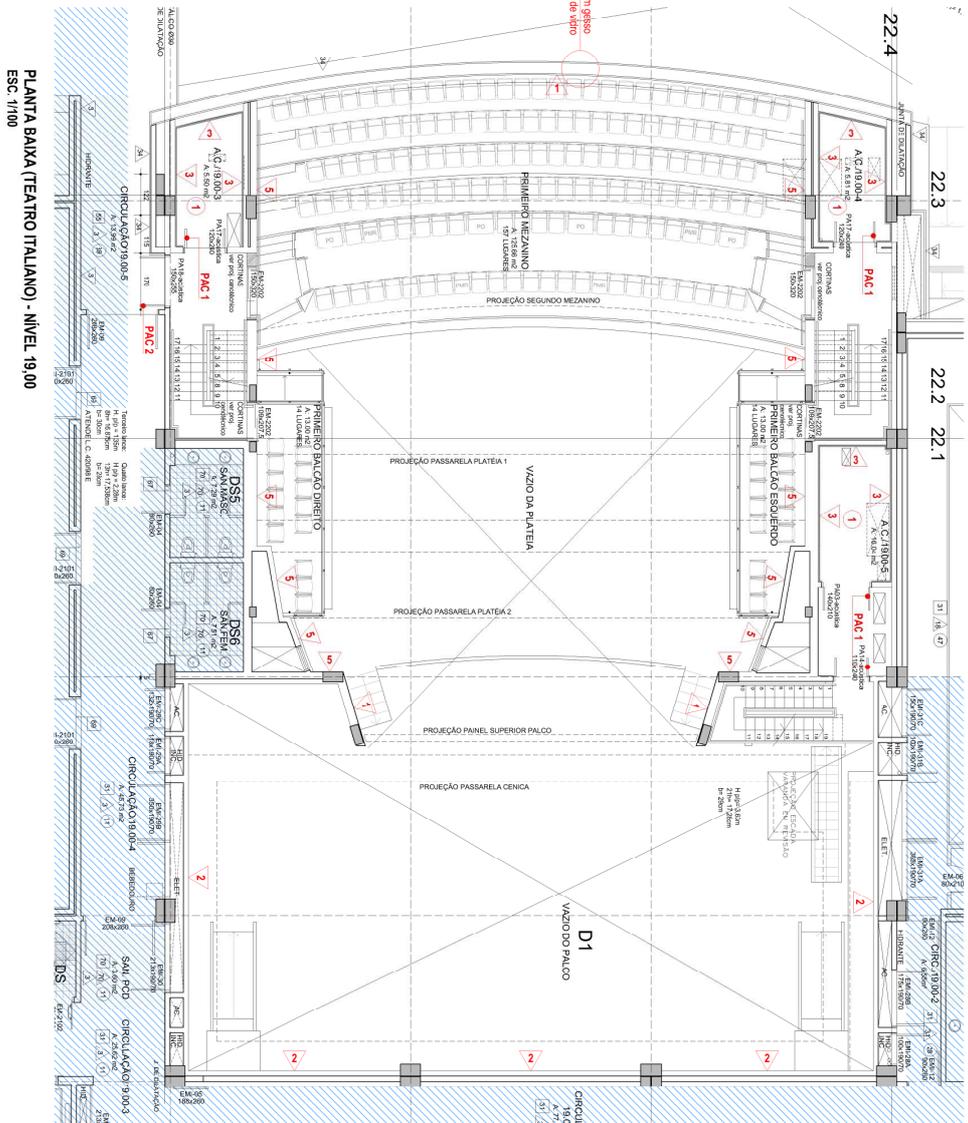
PROPRIETÁRIO: TEATRO SÃO PEDRO - GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

DATA DE EMISSÃO: 16/07/2022

ESCALA: Indicada

VERSÃO: Carimetros

PRANCHAS: 01



PLANTA BAIXA (TEATRO ITALIANO) - NÍVEL 19,00
Esc. 1/100

Fichamento com gesso acartonado - 18 mm de espessura - 100% de vidro
Ver DET 02

REVESTIMENTOS DE PAREDE

- 1 Mediana madeira lisa (com tratamento ignífugo) com espessura mínima de 20 mm, instalado diretamente na alvenaria, sem tomar plenum. Acabamento branco (definido pela Arquitetura).
- 2 Fibras de madeira mineralizada agregada com ornamento portland (wood wool), Red Sinek Phenocel - Linha Classic, espessura da placa = 17 mm, Espessura da fibra = 2mm, Reseço do Fogo = Classe II-A -40 - NBR 16626 e IT-10-CMAR, cor preta.
- 3 Painel de laje de vidro Ref. Isonord (ISOVER), e = 50 mm, D = 40 kg/m², acabamento em vidro preto.
- 4 Painel de laje de vidro Ref. Isonord (ISOVER), e = 50 mm, D = 40 kg/m², acabamento em vidro preto.
- 5 Redubo com pintura acrílica e pilões (Confirma Projeto Arquitetônico).

FORRO

- 1 Painel de laje de vidro Ref. Isonord (ISOVER), e = 50 mm, D = 40 kg/m², acabamento em vidro preto.
- 2 Forro em gesso cartonado perfurado, Ref. Gyproc Big Quarto 4.1, 160x160x12,5 mm, Aciana do forro deverá ser instalada uma camada de laje de vidro ou laje de PC-1, e = 30 mm, D = 19 a 30 kg/m².
- 3 Forro em gesso cartonado liso, e = 2x 12,5 mm, Aciana do forro deverá ser instalada uma camada de laje de vidro ou laje de PC-1, e = 30 mm, D = 19 a 30 kg/m².
- 4 Forro em Madeira maciça lisa (com tratamento ignífugo), com espessura mínima de 20 mm, Acabamento laca (ver DET 02).

PORTAS

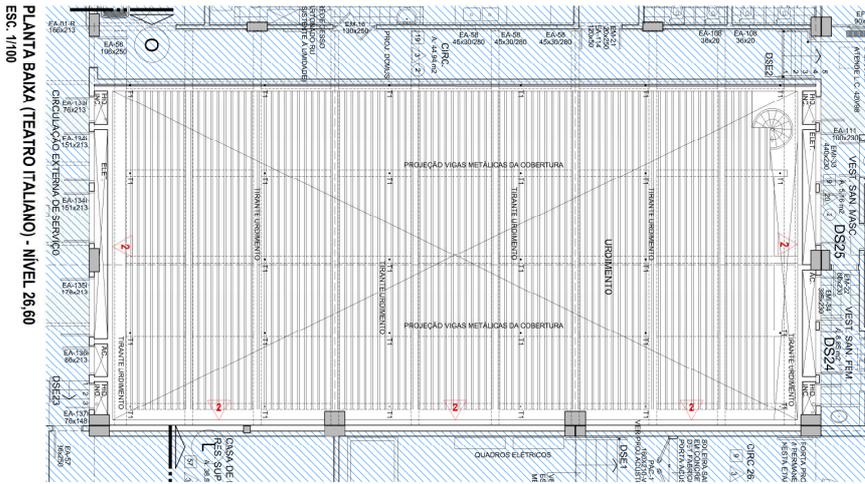
- 1 PAC 1 - Porta acústica em aço: Ref. TROX mod. XT-D ou equivalente técnico. Útilidade de 40 mm de espessura, fechos de alvenaria de laje de concreto para abertura em ambos os lados, balancete em perfil de aço de 50 x 4 x 50 x 4, 476 mm, com moldura central removível de 80 mm, Alargação de núcleo R médio = 36 dB. Observações: As medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pela Arquitetura. Deve ser executado sobra saliente em concreto no base da porta.
- 2 PAC 2 - Porta acústica em madeira Ref. Vial System, mod. Camêfil, composta por quadro em madeira maciça, resina acrílica, vidro acústico, com espessura mínima de 100 mm, acabamento em madeira, Ref. 240 dB 085. Deve ser executado sobra saliente em concreto no base da porta.
- 3 PAC 3 - Porta acústica em madeira Ref. Vial System, mod. Sient, composta por quadro em madeira maciça, resina acrílica, vidro acústico, com espessura mínima de 100 mm, acabamento em madeira, Ref. 240 dB 085. Deve ser executado sobra saliente em concreto no base da porta.

ATELIER SUL
ARQUITETURA E INTERIORES

Dr. Arq. Flávio Nery Simões - CAURS A7885
Av. Diego B. de Oliveira - CAURS A48144-0
RUA WASHINGTON LUIZ, 505, PORTO ALEGRE - RS
FONE: (051) 3242-2321
www.ateliersul.com.br - atelier@atersul.com.br

THEATRO SÃO PEDRO
TIPO: MULTIPALCO TEATRO SÃO PEDRO
SERVIÇOS: Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico
CONTEÚDO: Planta Baixa (Teatro) - Nível 19,00

AUTOR DO PROJETO: Dr. Arq. Flávio Nery Simões - CAURS A7885
PROPRIETÁRIO: TEATRO SÃO PEDRO - GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
DATA DE EMISSÃO: 16/07/2022
ESCALA: 1/100
CONTÊÚDO: Carimetros
PRANCHAS: 03



PLANTA BAIKA (TEATRO ITALIANO) - NÍVEL 26,60
Esc. 1/100

REVESTIMENTOS DE PAREDE

- 1 Mediana madeira lisa (com tratamento ignífugo), com espessura mínima de 20 mm, instalado diretamente na alvenaria, sem bombar plenum. Acabamento branco (definido pela Arquitetura).
- 2 Fibras de madeira mineralizada agregada com ornato portland (wood wool). Ref: Sinex Fibrewool - Linha Classic; espessura da placa = 17 mm; Espessura da fibra = 2mm; Resação ao Fogo = Classe II-A -40 - NBR 16226 e IT-10-CMAR, cor preta.
- 3 Painel de lã de vidro Ref: IsoSound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em véu de vidro preto.
- 4 Painel de lã de vidro Ref: IsoSound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em véu de vidro preto.
- 5 Relevo com pintura acrílica e pilões (Conforma Projeto Arquitetônico).

FORRO

- 1 Painel de lã de vidro Ref: IsoSound (ISOVER); e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em véu de vidro preto.
- 2 Forro em gesso cartonado perfurado. Ref: Gyproc Big Quatro 4.1; Espessura Placa = 12,5 mm; Adiana do tipo severa ser instalada uma camada de lã de vidro ou lã de PET; e = 50 mm; D = 13 a 30 kg/m³.
- 3 Forro em gesso cartonado liso, e = 2 x 12,5 mm; Adiana do tipo severa ser instalada uma camada de lã de vidro ou lã de PET; e = 50 mm; D = 13 a 30 kg/m³.
- 4 Forro em Madeira maciça lisa (com tratamento ignífugo), com espessura mínima de 20 mm; Acabamento lousa (ref) (definido pela Arquitetura).

PORTAS

- PAC 1** - Porta acústica em aço: ref: TROX mod. XT-D ou equivalente técnico; Folha dupla de 40 mm de espessura; Vedos de alta resistência de ferro fundido para abertura em ambos os lados; Balanço em perfil de aço de 50 x 4 x 50 x 4, 4,76 mm, com montante central removível de 80 mm; Ajustagem de ruído R médio = 36 dB. Observações: As medidas e sentido de abertura deverão ser indicadas pela Arquitetura. Deve ser executado sobra saliente em concreto na base da porta.
- PAC 2** - Porta acústica em madeira Ref: Vial System, mod. Camêlo, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lã de vidro, placa de fibra de vidro, placa de madeira e placa de gesso acartonado. Possui vedação na parte inferior limbo ao piso. Folha da porta com 85 mm de espessura. RW ≥ 50 dB O85. Devic: ao pesada porta indicamos o uso de vedac: (contramano) em metal ou estrutura semelhante.
- PAC 3** - Porta acústica em madeira Ref: Vial System, mod. Sient, composta por quadro em madeira maciça, gesso acartonado, lã de vidro e lã de rocha. Balanço de borracha para vedação em todo perímetro do marco. Possui vedação na parte inferior limbo ao piso. Folha da porta com 85 mm de espessura. RW ≥ 50 dB O85. Devic: ao pesada porta indicamos o uso de vedac: (contramano) em metal ou estrutura semelhante.

ATELIER SUL
ARQUITETURA E ENGENHARIA

Dr. Arq. Flávio Nery Simões - CAU/RS A72885
Av. Diego B. de Oliveira - CAU/RS A481744-0
Rua Washington Luiz, 288, 505, Porto Alegre - RS
FONE: (051) 3242-2321
www.ateliersul.com.br - atelier@ateliersul.com.br

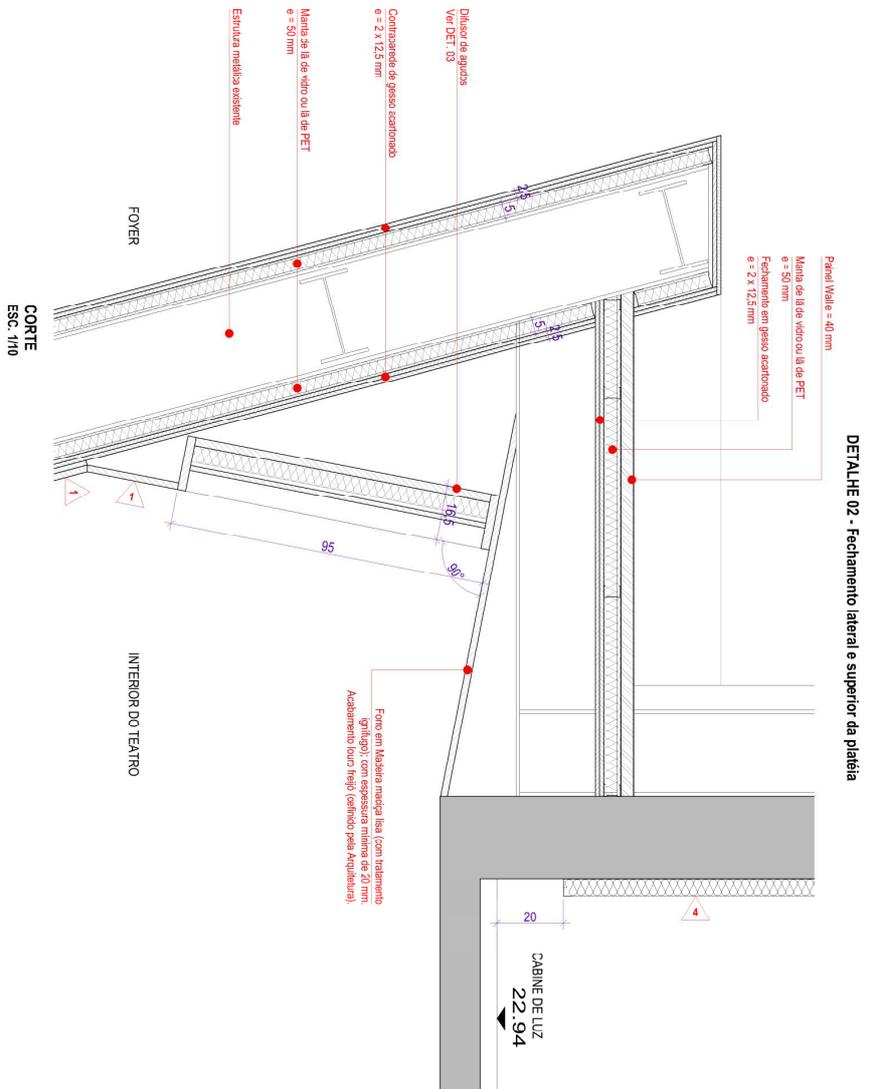
THEATRO SÃO PEDRO TIPO: MULTIPALCO THEATRO SÃO PEDRO
ENDERECO: Rua Richelieu, 3392/31 - Porto Alegre - RS

SERVIÇOS: Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico
CONTEUDO: Planta Baixa (Teatro) - Nível 26,60

AUTOR DO PROJETO: Dr. Arq. Flávio Nery Simões - CAU/RS A72885

PRANCHA **05**

PROPRIETARIO: THEATRO SÃO PEDRO - GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
DATA DE EMISSÃO: 16/07/2022 ESCALA: 1/100 VOLUME: Carimatos



DETALHE 02 - Fechamento lateral e superior da platéia

OBS: CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL

- REVESTIMENTOS DE PAREDE**
1. Madeira maciça lisa (com tratamento ignífugo) com espessura mínima de 20 mm, instalado diretamente na alvenaria, sem tomar prumos. Acabamento luro feijó (definido pela Arquitetura).
 2. Fibras de madeira mineralizada aglutada com cimento Portland (wood wool). Ref: Sorex Fibrowool - 60 - Ref: 19822 e 111000496, Cor preta.
 3. Painel de lã de vidro Ref: Isoound | SOVER; e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em vinil de vidro preto.
 4. Painel de lã de vidro Ref: Isoound | SOVER; e = 50 mm; D = 40 kg/m³; acabamento em tecido de vidro preto.
 5. Reduço com pintura acrílica e pilões (Conferir Projeto Arquitetônico).

ATELIER SUL
ACÚSTICA E ANQUENIDIA

Dr. Arq. Flávio Mayra Simões - CAURS A72885
Arq. Diego B. de Oliveira - CAURS A48144-0
Rua Washington Luiz, 248, 505, Porto Alegre, RS
FONE: (051) 3242-2324
www.ateliersul.com.br | atelier@atellersul.com.br

THEATRO SÃO PEDRO TIPO: MULTIPALCO THEATRO SÃO PEDRO
SERVIÇOS: Projeto de Isolamento e Condicionamento Acústico
CONTEÚDO: Detalhe 02 - Fechamento lateral e superior da platéia

AUTOR DO PROJETO: Dr. Arq. Flávio Mayra Simões - CAURS A72885

PRANCHA

07

PROPRIETÁRIO: TEATRO SÃO PEDRO - GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
DATA DE EMISSÃO: 16/07/2022 ESCALA: 1/10 VISÃO: Cortinamentos

