

CLIENTE:

**SESC/PA – SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO**

OBRA:

**REFORMA E AMPLIAÇÃO SESC DOCA/PA**

Endereço: Rua Senador Manoel Barata, nº1873, Reduto - Belém – Pará

DOCUMENTO:

**MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

ESPECIALIDADE:

**ACÚSTICA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:		GEORGES MILCENT. CAU Nº A 16.531-0	ARQUITETO URBANISTA
00	ABR/2019	Emissão Inicial	00
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	REVISÃO

## ÍNDICE

---

1. OBJETIVO.....	2
2. NORMAS E LEGISLAÇÃO.....	2
3. PREMISSAS DE PROJETO.....	3
4. CONCEPÇÃO ADOTADA .....	7
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	8
6. REFERÊNCIAS .....	9

---

## 1. OBJETIVO

---

O presente Relatório visa descrever as condições gerais, as soluções que serão adotadas, e normativas que serão atendidas para que seja desenvolvido o Projeto Acústico de isolamento e condicionamento acústico do ambiente "AUDITÓRIO" da UNIDADE SESC DOCA, localizada no município de Belém/PA.

---

## 2. NORMAS E LEGISLAÇÃO

---

Para estudo e projeto dos sistemas condicionantes serão obedecidas as normas e padrões em vigor, sendo estas:

- **Norma ABNT - NBR 10152 Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações;**
- **Norma ABNT - NBR 10151 Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;**
- **Norma ABNT - NBR 12179 Tratamento de recintos fechados;**

### 3. PREMISSAS DE PROJETO

Considera-se na elaboração do Projeto Acústico, os valores de níveis sonoros de conforto recomendados para as diversas tipologias de ambiente estão de acordo com a Tabela 01 da NBR 10.152.

**Tabela 01: VALORES DE REFERÊNCIA PARA AMBIENTES INTERNOS  
(NBR 10.152)**

Tabela 3 – Valores de referência para ambientes internos de uma edificação de acordo com suas finalidades de uso (continua)			
Finalidade de uso	Valores de referência		
	$RL_{Aeq}$ (dB)	$RL_{ASmax}$ (dB)	$RL_{NC}$
<b>Aeroportos, estações rodoviárias e ferroviárias</b>			
Áreas de <i>check-in</i> , bilheterias	45	50	40
Salas de embarque e circulações	50	55	45
<b>Centros comerciais (<i>shopping centers</i>)</b>			
Circulações	50	55	45
Lojas	45	50	40
Praças de alimentação	50	55	45
Garagens	55	60	50
<b>Clínicas e hospitais</b>			
Berçários	35	40	30
Centros cirúrgicos	35	40	30
Consultórios	35	40	30
Enfermarias	40	45	35
Laboratórios	45	50	40
Quartos coletivos	40	45	35
Quartos individuais	35	40	30
Salas de espera	45	50	40
<b>Culturais e lazer</b>			
Salões de festa	40	45	35
Restaurantes	45	50	40



Tabela 3 (continuação)			
Finalidade de uso	Valores de referência		
	RL <sub>Aeq</sub> (dB)	RL <sub>ASmax</sub> (dB)	RL <sub>NC</sub>
Cinemas	35	40	30
Salas de concertos	30	35	25
Teatros	30	35	25
Templos religiosos pequenos ( $\leq 600 \text{ m}^3$ )	40	45	35
Templos religiosos grandes ( $> 600 \text{ m}^3$ )	35	40	30
Bibliotecas	40	45	35
Museus (exposições)	40	45	35
Estúdios de gravação audiovisual	25	30	20
<b>Educacionais</b>			
Circulações	50	55	45
Berçário	40	45	35
Salas de aula	35	40	30
Salas de música	35	40	30
<b>Escritórios</b>			
Centrais de telefonia ( <i>call centers</i> )	50	55	45
Circulações	50	55	45
Escritórios privativos (gerência, diretoria etc.)	40	45	35
Escritórios coletivos ( <i>open plan</i> )	45	50	40
Recepções	45	50	40
Salas de espera	45	50	40
Salas de reunião	35	40	30
Salas de videoconferência	40	45	35
<b>Esportes</b>			
Ginásios de esportes e academias de ginástica	45	50	40
<b>Hotéis</b>			
Quartos individuais ou suítes	40	45	35
Salões de convenções	40	45	35
Áreas de serviço	50	55	45
Circulações	45	50	40

Tabela 3 (conclusão)			
Finalidade de uso	Valores de referência		
	$RL_{Aeq}$ (dB)	$RL_{ASmax}$ (dB)	$RL_{NC}$
<b>Residências</b>			
Dormitórios	35	40	30
Salas de estar	40	45	35
Salas de cinema em casa ( <i>home theaters</i> )	40	45	35
<b>Outros</b>			
Auditórios grandes ( $> 600 \text{ m}^3$ )	30	35	25
Auditórios pequenos ( $\leq 600 \text{ m}^3$ )	35	40	30
Cozinhas e lavanderias	50	55	45
Tribunais	40	45	35
NOTA O valor de $RL_{Aeq}$ para dormitório é compatível a faixa estabelecida na ABNT NBR 10152:1987 e também para a condição de $L_{Aeq}$ de até 65 dB em áreas externas urbanas para o período diurno e 55 dB para o período noturno, estabelecida na ABNT NBR 10151:2000, considerado o desempenho mínimo previsto pela ABNT NBR 15575-4:2013 de 25 dB para isolamento de fachada em regiões Classe II (ver [2], [3] e [4]).			

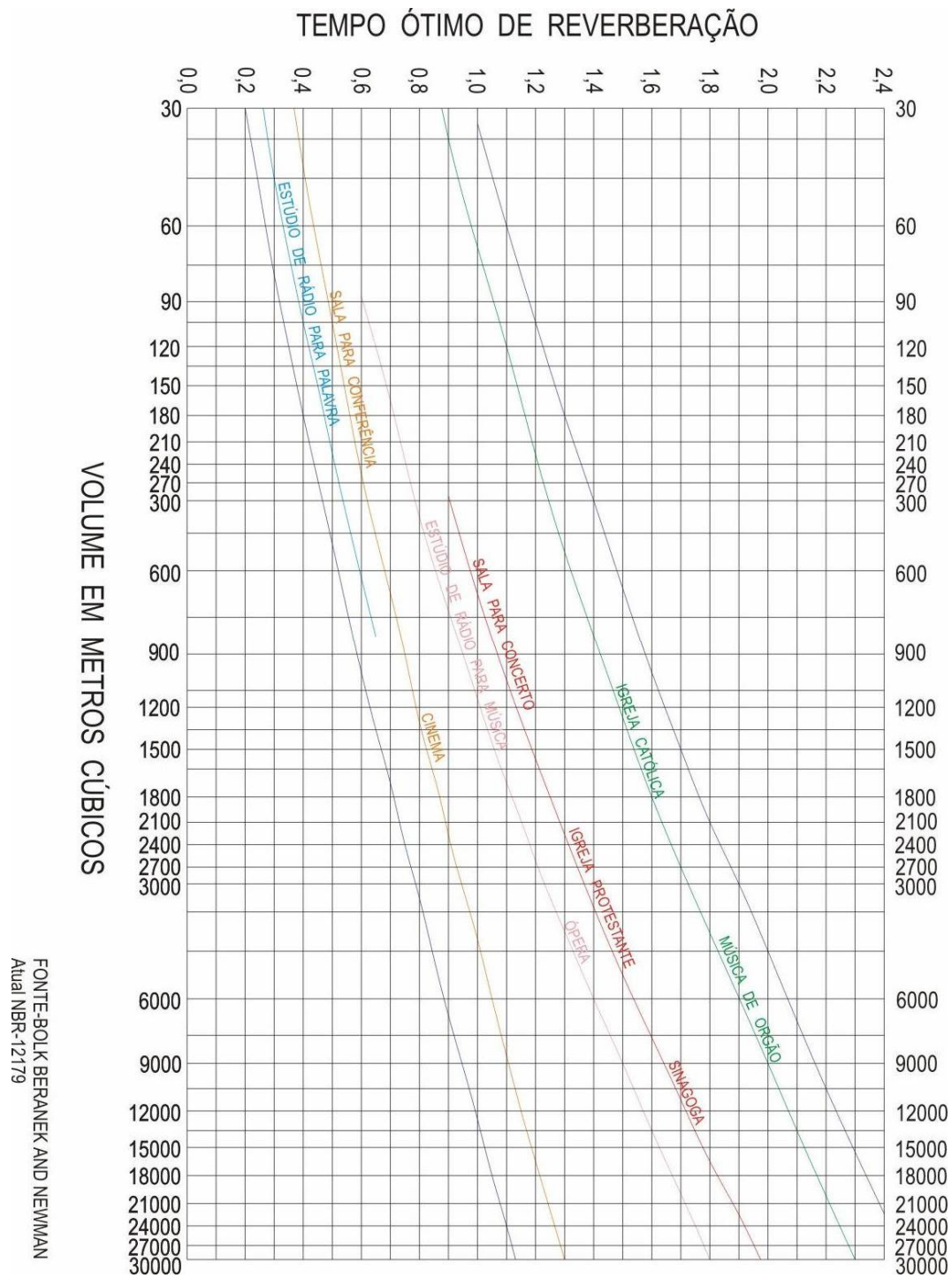
**Notas:**

- a) O valor inferior da faixa representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade.
- b) Níveis superiores aos estabelecidos nesta tabela são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar risco de dano à saúde.

Considerando-se as soluções referentes ao isolamento acústico, nas especificações das estruturas isolantes acústicas serão adotados os critérios do Índice de Redução Sonora (R) ou valores calculados de Perda de Transmissão Sonora (PT). Visando reduzir transmissão de ruído entre o AUDITÓRIO e seus respectivos ambientes adjacentes, será especificada porta isolante.

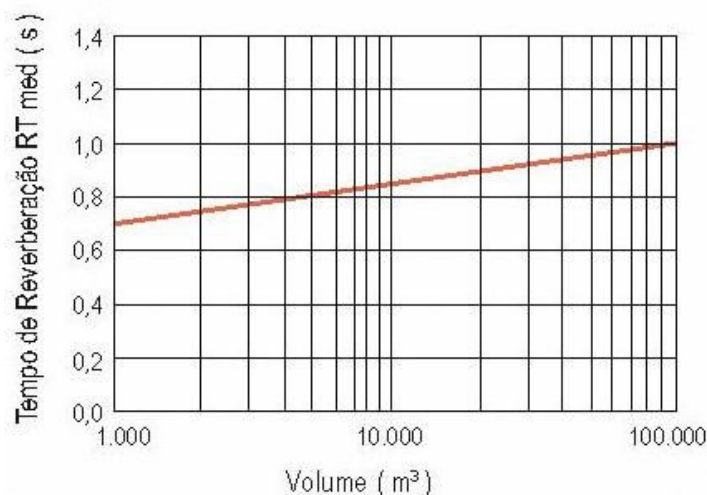
Em relação às soluções referentes ao condicionamento acústico, serão especificados elementos sonoabsorventes para as frequências da voz humana e materiais reflexivos, visando ajustar o tempo de reverberação (RT60), melhorar a inteligibilidade e proporcionar conforto acústico aos ambientes.

O Tempo Ótimo de Reverberação será obtido, a partir do volume e da função do ambiente, conforme Ábaco da NBR 12.179 ou de bibliografias específicas apresentado a seguir.





**Gráfico 01: ÁBACO DE VALORES DE TEMPO DE REVERBERAÇÃO EM FUNÇÃO DO VOLUME PARA DIFERENTES TIPOLOGIAS DE AMBIENTES (NBR 12.179)**



Margem de valores recomendados de RT med em função do volume da sala (sala de aulas / conferência)

Fonte: CARRIÓN, 1998

## 4. CONCEPÇÃO ADOTADA

### 4.1 AUDITÓRIO SESC DOCA

#### 4.1.1 CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

##### TETO

Está prevista área de forro sonoabsorvente para reduzir o nível de ruído da sala e proporcionar conforto acústico. A proporção de material absorvente e reflexivo de forro será equacionada de forma a aproximar o Tempo de Reverberação Calculado a partir da simulação eletroacústica ao Tempo Ótimo de Reverberação.

**FA.01 - FORRO ABSORVENTE** - FORRO EM PLACA DE FIBRA MINERAL, DA OWA BRASIL, TIPO SINFONIA. BIO-SOLÚVEL, COM COMPOSTOS NATURAIS, LIVRE DE FORMALDEÍDO, 100% RECICLÁVEL, RESISTENTE AO FOGO (CLASSE A - NBR 9442/86; A2-s1,d0 - EN13501-1; CLASSE 1 - ASTM E-84-97a), PROTEÇÃO AO FOGO EM MINUTOS (ATÉ REI 120 - EN 13501-2), COEFICIENTE TÉRMICO 0,057W/m°C, RESISTÊNCIA À UMIDADE ATÉ 95%, BACTÉRIAS E FUNGOS (DIN 53739), REFLEXÃO À LUZ 87% (ISO 7724-2 E ISO 7724-3). COR BRANCA, COM PINTURA ACRÍLICA DE AÇÃO BACTERIOSTÁTICA E ACABAMENTO SUPERFICIAL COM SUAVE VÉU DE VIDRO E PINTURA TEXTURIZADA LISA. TIPO DE BORDA DE ACORDO COM O PROJETO ARQUITETÔNICO. E DENSIDADE 300kg/m³. PESO 4,50kg/m². FIXADO À LAJE. ATENUAÇÃO SONORA: DE 33 A 49dB. COEFICIENTE DE ABSORÇÃO SONORA:  $\alpha_{125\text{Hz}}=0,53$ ;  $\alpha_{500\text{Hz}}=0,82$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}}=0,92$ ; NRC=0,90 (ASTM C 423-99A);  $\alpha_w=0,85$  (DIN EN ISO 11654:1998).

**FR.01 - FORRO REFLEXIVO** - FORRO DE GESSO ACARTONADO, ESPESSURA 12,50mm, FIXADO À LAJE POR MEIO DE PERFIS E TIRANTES METÁLICOS A SEREM ESPECIFICADOS PELO FABRICANTE. PINTURA DE ACORDO COM O PROJETO ARQUITETÔNICO.



### **PAREDE**

Para evitar a formação de reflexões indesejadas, será feita composição entre revestimento sonoabsorvente, especificado abaixo, e revestimento reflexivo a ser especificado no projeto arquitetônico.

**RA.01 - REVESTIMENTO ABSORVENTE** - REVESTIMENTO NEXACUSTIC 32, DA OWA DO BRASIL, SISTEMA PARA PAREDE COMPOSTO POR PAINEL DE MDF, SUPERFÍCIE FRISADA, DIMENSÕES ORIGINAIS 2.750,00x160,00x16,00mm (RESISTÊNCIA AO FOGO CLASSE A-III), PLENUM MÍNIMO DE 50,00mm, COM ENCAIXE MACHO/FÊMEA, INSTALADO COM PERFIS E CLIPS METÁLICOS FORNECIDOS PELO FABRICANTE. PREENCHER A CÂMARA DE AR COM PAINEL DE LÃ DE PET, DA TRISOFT, DENSIDADE MÍNIMA 10,00kg/m³ OU MANTA LÃ DE ROCHA OU DE VIDRO, DENSIDADE MÍNIMA 30,00kg/m³, ESPESSURA 50,00mm. O MATERIAL DEVERÁ SER INSTALADO NA PAREDE COM SISTEMA DE PERFIS OCULTOS E PERFIS DE ACABAMENTO, AMBOS DE ACORDO COM O FABRICANTE. MATÉRIA PRIMA CERTIFICADA COM SELO FSC. ACABAMENTO DE ACORDO COM O PROJETO ARQUITETÔNICO DE AMBIENTAÇÃO.  $\alpha_{125\text{Hz}}=0,41$ ;  $\alpha_{500\text{Hz}}=0,90$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}}=0,47$ ; NRC=0,80.

### **DEMAIS SUPERFÍCIES DE PISO E PAREDE**

Considera-se que as demais superfícies da sala, sejam de piso ou parede, serão especificadas com materiais reflexivos, tipo madeira, reboco liso ou textura, de acordo com a necessidade dos projetos de arquitetura de interiores ou decoração.

Composição entre revestimento sonoabsorvente para evitar a formação de reflexões indesejadas e revestimento reflexivo a ser especificado no projeto arquitetônico.

#### **4.1.2 ISOLAMENTO ACÚSTICO**

##### **ESQUADRIAS**

Portas e Janelas com vedação em todas as frestas para garantir o nível de isolamento de acordo com as premissas apresentadas para as paredes isolantes.

**PM05 - ESQUADRIA ISOLANTE** - PORTA ACÚSTICA DE MADEIRA MACIÇA OU MDF, PREENCHIDA COM LÃ DE VIDRO OU DE ROCHA, ESPESSURA 25,00mm, E CHAPA DE GESSO ACARTONADO, ESPESSURA 12,50mm. PORTA COM DUAS FOLHAS, DE ABRIR, DIMENSÕES DO VÃO DE PASSAGEM DE ACORDO COM O PROJETO ARQUITETÔNICO, ESPESSURA TOTAL DA FOLHA DA PORTA DE 70,00mm. AS PORTAS DEVERÃO SER FORNECIDAS COMPLETAS, COM BATENTE DUPLO, BORRACHAS PARA VEDAÇÃO EM TODAS AS FRESTAS, TRAVA RETRÁTIL PARA VEDAÇÃO NO PISO, FECHADURAS OU BARRAS ANTI-PÂNICO E DOBRADIÇAS COMPATÍVEIS AO PESO. ACABAMENTO FINAL DE ACORDO COM O PROJETO ARQUITETÔNICO. OBS: PARA ELIMINAR FRESTAS DEVERÁ SER APLICADA BORRACHA COMPRESSÍVEL 50% NO ENCONTRO DO BATENTE DA PORTA COM A PAREDE. PT>32dB.

---

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A escolha dos revestimentos internos busca associar as questões técnicas com as interferências estéticas, permitindo uma boa interface com outros materiais propostos no projeto arquitetônico.

Todos os materiais especificados devem ser produzidos dentro de rigorosos padrões de qualidade, com certificações da Divisão de Edificações/ agrupamento de Acústica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo ou laboratórios com certificação normatizada.

---

## 6. REFERÊNCIAS

---

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR nº10151 Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, 2000;
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR nº10152 Níveis de ruído para conforto acústico, 1987;
- \_\_\_\_\_. NBR nº10152 Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, 2017;
- \_\_\_\_\_. NBR nº12179 Tratamento de recintos fechados, 1988;
- ANSI – AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. ANSI S12.2 Criteria for Evaluating Room Noise. New York, 1995;
- BALLOU, Glenn M. Handbook for Sound Engineers. USA, 1991;
- BERANEK, Leo L. Acoustics. Cambridge, 1993;
- BISTAFA, Sylvio R. Acústica Aplicada ao Controle do Ruído. São Paulo, 2006;
- BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 08 de março de 1990. Estabelece padrões para emissão de ruídos no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990;
- CARNEIRO, Waldir de Arruda Miranda. Perturbações Sonoras nas edificações urbanas. São Paulo, 2004;
- COSTA, Ennio Cruz da. Acústica Técnica. São Paulo, 2003;
- D'ALENÇON, Renato. Acondicionamientos: Arquitectura y Técnica. Santiago de Chile, 2008;
- EVEREST, F. Alton. The Master Handbook of Acoustics. USA, 1994;
- GERGES, Samir N. Y. Ruído: Fundamentos e Controle, 1992;
- ISBERT, Antoni. Diseño acústico de espacios arquitectónicos. España, 1998;
- LORD, Peter; TEMPLETON, Duncan. Detailing for Acoustics. London, 1996;
- MOMMERTZ, Eckard. Acoustics and Sound Insulation. Munich, 2009;
- PATRICIO, Jorge. Acústica nos Edifícios. Lisboa, 2010;
- PORTO, Marco. O processo de projeto e a sua Sustentabilidade na produção da Arquitetura. São Paulo, 2009;
- SILVA, Pérides. Acústica Arquitetônica & Condicionamento de Ar. Belo Horizonte, 2002.