



CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL MAÇARANDUBA

**RELATÓRIO DE PROJETO TÉCNICO DE CONDICIONAMENTO
DE ISOLAMENTO ACÚSTICO DE SALA DE SILÊNCIO NA
ESCOLA MAÇARANDUBA**

OUTUBRO DE 2024

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Relatório de projeto técnico de condicionamento de isolamento acústico de sala de silêncio na escola municipal maçaranduba
Contato	Suelene Marcondes de Souza Faria
E-mail	semedpmpa@gmail.com
Líder do projeto	Pedro Henrique Justiniano
Coordenador	Rafael Barbosa Carreira
Projeto/centro de custo	CONTRATO 167/2021
Data do documento	30/10/2024

Responsável Técnico – Coordenador

Rafael Barbosa Carreira Arquiteto e urbanista	
Nº CAU: 00A1554115	

Responsável Técnico – Responsável técnico

Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico e Civil	
Nº CREA: MG-97.132 /D	

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	12
2. CONFORTO ACÚSTICO	15
3. O TEMPO DE REVERBERAÇÃO	16
4. notas sobre absorção sonora.....	18
4.1. Propagação de som dentro de um ambiente	18
4.2. Coeficiente de absorção sonora aparente α	18
4.3. Cálculo do Tempo de Reverberação	19
5. notas sobre isolamento acústico	20
6. descrição dos ambientes	21
7. ESQUADRIAS.....	23
8. PROJEÇÃO DAS SALAS EM RELAÇÃO AO ISOLAMENTO.....	25
9. REVESTIMENTO INTERNOS E EXTERNOS	27
9.1. TEMPO DE REVERBERAÇÃO	27
9.2. Isolamento	28
10. considerações e conclusões.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da Escola Maçaranduba.....	12
Figura 1-2 – Tempo de reverberação (T60) para a fala em função do volume da sala, para as frequências médias em salas de aula desocupadas.	13
Figura 1-3 – Planta baixa do pavimento destacando a sala que terá condicionamento e isolamento acústico	14
Figura 3-1 – Variabilidade do espectro dos níveis de pressão sonora por frequências	16
Figura 6-1 – Indicação de mobiliários e esquadrias da sala.....	22
Figura 7-1 – Comparação entre os tempos de reverberação atual, ótimo e atingido	23
Figura 7-2 – Alocação dos materiais às superfícies	24
Figura 9-1 – Exemplo de aplicação de forro de fibra mineral	28
Figura 9-2 – Exemplo de aplicação de nuvem acústica	28
Figura 9-3 – Indicação dos materiais para as paredes laterais da sala.....	29
Figura 9-4 – Perfil da divisória que será aplicada entre salas (INSUL)	30
Figura 9-5 – Desempenho acústico da divisória que será aplicada entre salas (INSUL)	30
Figura 9-6 – Materiais para divisória entre sala e corredor	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 – Faixa de tempo de reverberação ótimo para cada utilização do local..	17
Tabela 3-2 – Para o cálculo do TR de acordo com o uso pretendido.....	17
Tabela 5-1 – Classes de transmissão sonora e condições subjetivas (Bistafa, 2011)	21
Tabela 6-1 – Dimensões da sala de silêncio da Escola Maçaranduba	21
Tabela 7-1 – RT simulados e ideais da sala projetada.....	23
Tabela 8-1 – Valores para o sistema de piso e divisórias internas – Ruído Aéreo....	25
Tabela 8-2 – Valores para a composição da divisória sala e corredor	26
Tabela 9-1 – Coeficiente de absorção (por oitava) do forro acústico	27
Tabela 9-2 – Coeficiente de absorção (por oitava) da nuvem acústico	27
Tabela 9-3 – R_w mínimo dos elementos da parede divisória da sala para o corredor	31

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo se refere ao projeto acústico de uma sala destinada a descompressão de alunos, em especial aqueles que se encontram no espectro autista. A escola é localizada na Estrada Massaranduba, na cidade de Pouso Alegre, estado de Minas Gerais. A figura abaixo mostra, em amarelo, o local de implementação do projeto.

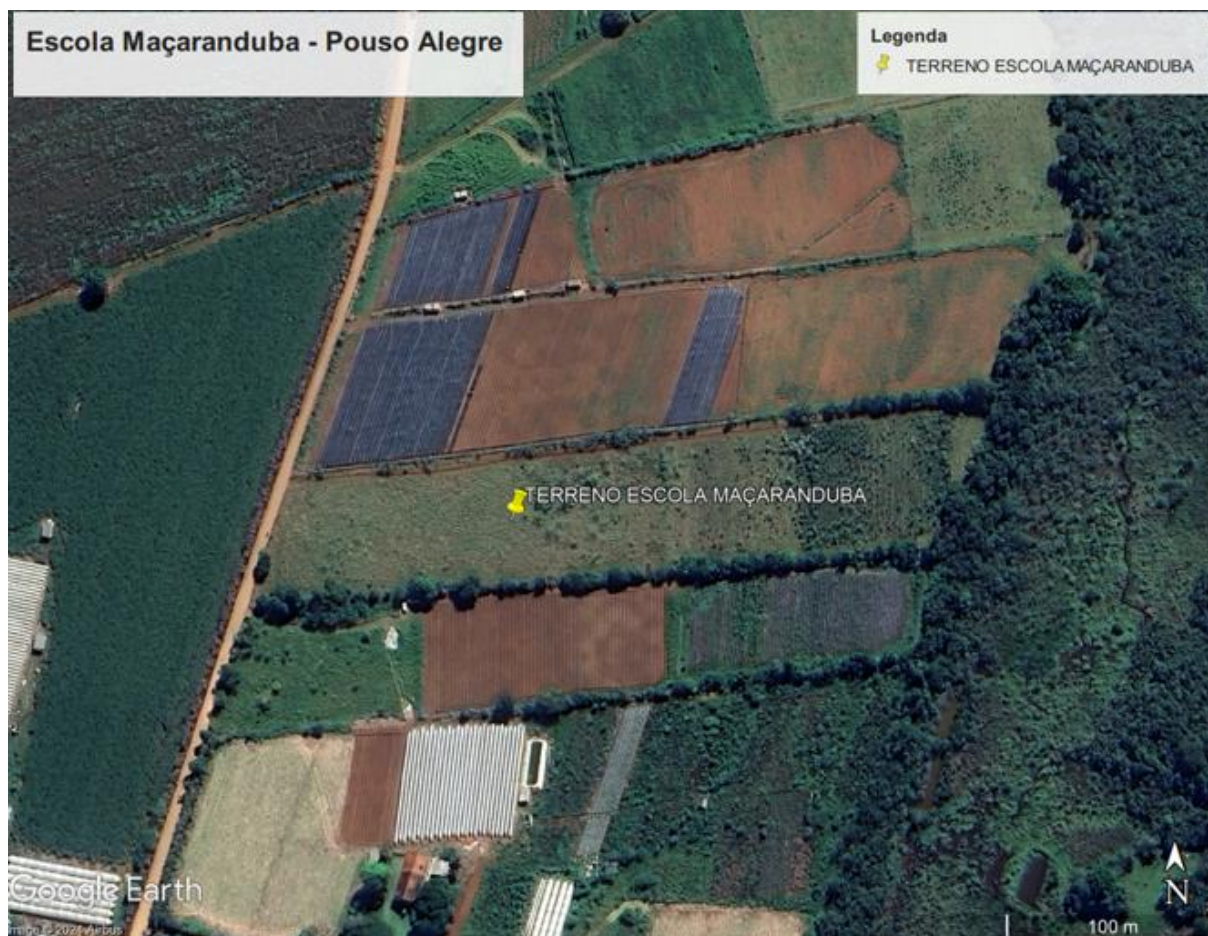


Figura 1-1 – Localização da Escola Maçaranduba

Fonte: Google Earth

O ambiente será analisado e projetado de acordo com norma ABNT NBR 12179:1992 e recomendações especiais para ambientes estudantis da Associação Brasileira para a Qualidade Acústica.

A fim de realizar uma avaliação sonora de ambientes internos de uma edificação, a ABNT NBR 12179:1992 prevê valores de tempos de reverberação ótimos (t_0) em função dos volumes das salas, os quais devem ser comparados com os

tempos de reverberação dos ambientes analisados. Estes são calculados em função do volume do recinto, das áreas das superfícies interiores e dos coeficientes de absorção sonora das várias superfícies e demais elementos absorvedores. Baseando-se na ABNT NBR 12179:1992, o Manual ProAcústica para Qualidade Acústica em Escolas determina, através do gráfico demonstrado na figura a baixo, o tempo de reverberação (T60) para a fala em função dos parâmetros citados anteriormente.

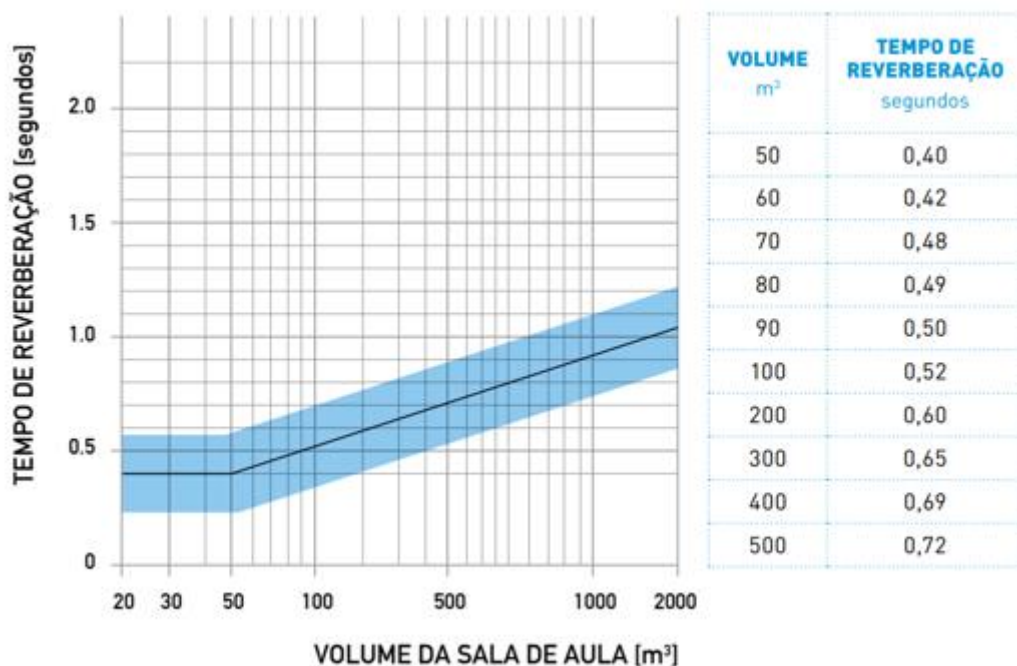


Figura 1-2 – Tempo de reverberação (T60) para a fala em função do volume da sala, para as frequências médias em salas de aula desocupadas.

Fonte: Manual ProAcústica para Qualidade Acústica em Escolas

A figura abaixo apresenta o bloco da planta baixa da escola, onde está destacada a sala que será projetada.



Figura 1-3 – Planta baixa do pavimento destacando a sala que terá condicionamento e isolamento acústico

Fonte: DAC Engenharia

2. CONFORTO ACÚSTICO

O conforto acústico pode ser definido como a condição psicofísica para a qual um indivíduo, imerso em um campo sonoro, está em uma condição de bem-estar, em relação à atividade que está fazendo. Está, portanto, condicionada por diferentes situações, complementares entre si, como as características físicas da fonte (potência acústica, espectro, duração e tendência ao longo do tempo), as características psicofísicas dos indivíduos presentes, as características do ambiente e a atividade realizada pelos sujeitos.

Para ambientes particulares, dada a complexidade dessas condições, são identificados diversos fatores que podem identificar o sentimento de percepção dos ouvintes. A boa recepção está ligada à presença de um nível sonoro suficiente e à percepção ótima das ondas sonoras, diretas e refletidas, das superfícies do ambiente.

Um conceito importante para grande parte dos recintos é a inteligibilidade. Esse conceito mensura a capacidade de se falar e ser compreendido dentro do local. A inteligibilidade é inversamente proporcional ao tempo de reverberação, então, quanto maior reverberação, pior inteligibilidade e quanto menor reverberação, melhor inteligibilidade. O cuidado com a inteligibilidade é essencial principalmente em ambientes com interação entre pessoas, como escolas, teatros, refeitórios, restaurantes, salas de reunião, espaços de trabalho, dentre outros, já que ele impacta na qualidade da compreensão do som produzido no local.

No caso em questão, propõe-se investigar se a configuração atual definida durante o projeto pode ser apropriada para o ambiente em relação à função que ele terá e, portanto, um bom desempenho acústico pode ser obtido no final do trabalho.

Dependendo da função para a qual o local é concebido, o ambiente tem requisitos particulares a serem atendidos: se para a música uma certa naturalidade é necessária durante a reprodução e uma boa qualidade geral, bem como uma certa amálgama com o som reverberante pode resultar em um efeito agradável auditivo; já no que diz respeito à fala, um certo grau de mistura com o som reverberado é tolerado.

A seguir, um parâmetro de considerável importância para caracterizar um espaço do ponto de vista acústico: o tempo de reverberação.

3. O TEMPO DE REVERBERAÇÃO

A quantidade física básica que define a qualidade acústica de um ambiente confinado é o tempo de reverberação. O valor ótimo do tempo de reverberação representa o compromisso certo entre alcançar um nível sonoro suficiente para a compreensão auditiva sem esforço no ambiente e reduzir o ruído causado pelo excesso de reverberação.

O tempo de reverberação (TR), é definido como o intervalo de tempo (em segundos) necessário para que o nível de pressão sonora do campo sonoro gerado por uma fonte no seu interior diminua em 60 dB, em comparação com o valor no momento da cessação da emissão. Uma fonte sonora, em geral, dá origem a um sinal de amplo espectro, ou seja, em várias frequências. Além disso, devido à natureza dos materiais que cobrem as superfícies, o coeficiente de absorção sonora varia de acordo com a frequência: o tempo de reverberação, portanto, é uma função do espectro do sinal.

A figura abaixo mostra a variabilidade dos níveis sonoros em função das frequências, ressaltando os limiares de cada tipo de som, como região da fala, da música, bem como os limiares de dor e de audição.

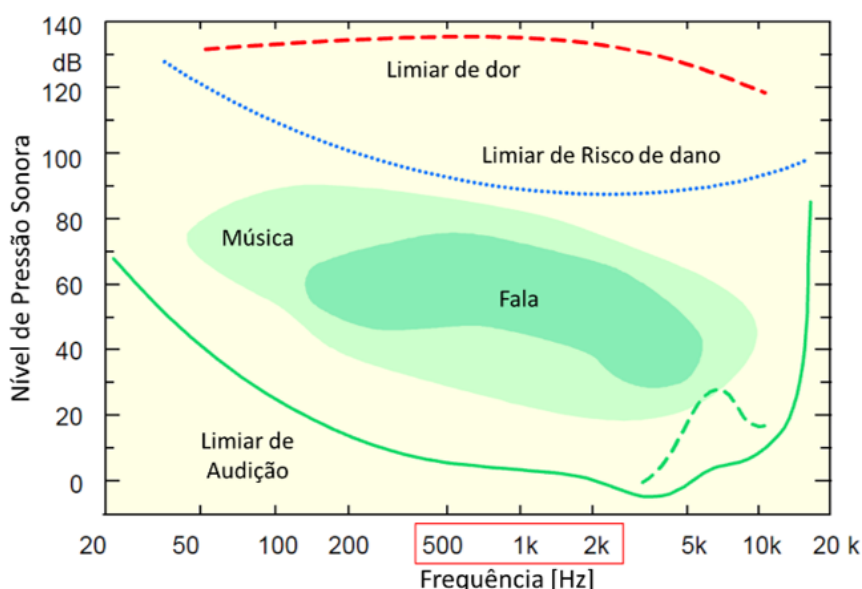


Figura 3-1 – Variabilidade do espectro dos níveis de pressão sonora por frequências

Os tempos de reverberação ideais com base no uso pretendido dos locais são destacados na tabela a baixo:

Tabela 3-1 – Faixa de tempo de reverberação ótimo para cada utilização do local

Ambiente	$RT_{OTI, 1000}$
Sala de conferências/Sala de eventos/Refeitórios	< 1 s
Óperas	1.2 - 1.8 s
Salas de música de câmara	1.4 – 2.0 s
Grandes salas de concerto	1.7 - 2.3 s
Igrejas	2.0 - 4.0 s

O valor ótimo do tempo de reverberação na frequência de 1000 Hz pode ser deduzido da fórmula empírica:

$$RT_{OTI,1000} = k \cdot \sqrt[3]{V} \text{ [s]},$$

em que k pode variar de acordo com os valores indicados na tabela abaixo, e V é o volume da sala em [m³].

Tabela 3-2 – Para o cálculo do TR de acordo com o uso pretendido

k	Destinação de utilização
0,3-0,4	Língua falada
0.5-0.8	Música

4. NOTAS SOBRE ABSORÇÃO SONORA

Quando uma onda sonora atinge uma superfície, parte da energia incidente é refletida, parte absorvida e parte transmitida através da superfície. A parte transmitida depende das características de isolamento acústico da partição, que é representada pela atenuação, expressa em decibéis [dB], que o som sofre ao passar pela partição. A parte refletida e absorvida depende das características de absorção sonora da superfície, que transforma a energia acústica em calor. A absorção é principalmente uma função das características dos materiais que compõem uma partição, em particular rugosidade superficial, porosidade, flexibilidade. Além disso, dentro de um ambiente, a geometria das paredes que o delimitam e a posição recíproca destas é decisiva para o desenvolvimento de raios refletidos.

4.1. Propagação de som dentro de um ambiente

As várias reflexões que se desenvolvem dentro de uma sala chegam ao ouvinte em tempos sucessivos, determinando uma permanência do próprio sinal no ambiente por um determinado tempo (possivelmente somando-se a outros sinais, entretanto emitidos pela fonte). Se o atraso entre o sinal direto produzido pela fonte e os vários sinais refletidos é significativo, a compreensão torna-se difícil. Especificamente, se essa diferença não exceder 35 ms, há um fortalecimento do sinal direto (efeito Haas), ou seja, o ouvinte percebe o som da fonte como mais forte, o que facilita a escuta até mesmo de ouvintes colocados a uma certa distância da fonte. Além desse intervalo de tempo, no entanto, obtém-se um efeito de percepção extremamente desagradável e irritante, o eco.

4.2. Coeficiente de absorção sonora aparente α

A relação entre E_i , que é a energia incidente em uma superfície, e a chamada E_a , que é a energia absorvida, é definida como o coeficiente de absorção α , conforme a fórmula a seguir:

$$\alpha = E_a / E_i$$

O coeficiente de absorção de um material depende de três fatores: o ângulo de incidência, a frequência do som incidente e a conformação do próprio material, tanto na superfície quanto internamente.

A área de absorção sonora equivalente A , é definida como o produto a seguir:

$$A = \alpha \cdot S,$$

com S a superfície, em m^2 , do material com coeficiente de absorção α . É uma boa prática considerar primeiro o valor de A , útil para determinar a quantidade total de área absorvente necessária dentro de um determinado ambiente. Desta forma, obtém-se o valor de S (superfície a ser revestida com um material com um determinado α) dependendo das características de vários materiais levados em consideração para o tratamento acústico.

4.3. Cálculo do Tempo de Reverberação

Na fase de projeto, o tempo de reverberação pode ser determinado usando a equação de Sabine, identificada com base em observações experimentais:

$$RT_{60} = 0.163 \frac{V}{A_{tot}} \quad [s]$$

$$A_{tot} = \sum_{i=1}^n S_i \cdot \alpha_i + \sum_{j=1}^m n_j \cdot A_j$$

Em que:

V [m^3] é o volume do salão,

S_i [m^2] é a área da i -ésima superfície,

α_i é o i -ésimo coeficiente de absorção superficial,

A_j [m^2] é a absorção de uma unidade do j -ésimo tipo,

n_j é o número de unidades do j -ésimo tipo.

A relação de Sabine é válida para $V < 10000 \text{ m}^3$ e $\alpha_m < 0,3$, com

$$\alpha_m = \frac{\sum_i S_i \cdot \alpha_i + \sum_j n_j \cdot A_j}{\sum S_i}$$

O valor ótimo do tempo de reverberação pode ser deduzido, respectivamente, para as frequências de 500 e 1 kHz, a partir das seguintes fórmulas empíricas:

$$RT_{OTI,500} = 0.5 + 10^{-4}V \quad [s]$$

$$RT_{OTI,1000} = k \cdot \sqrt[9]{V} \quad [s]$$

Em que k é inferido da tabela 2.

5. NOTAS SOBRE ISOLAMENTO ACÚSTICO

Para que apresente boas características acústicas, o ambiente a ser projetado deve apresentar estanqueidade acústica em relação ao seu entorno, ou seja, as paredes, lajes, portas e janelas deverão apresentar coeficientes de transmissão sonora baixos.

O parâmetro principal para definição da prestação de isolamento é chamado de perda na transmissão sonora (PT), que, em linhas gerais, é dado pela seguinte equação:

$$PT = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{\tau}\right) \quad [dB],$$

Em que, τ representa a transmissão sonora.

A perda na transmissão dos materiais sólidos e homogêneos é variável no espectro da frequência. A variação dos valores se dá de acordo com as regiões onde se está realizando a análise, são elas: região controlada pela rigidez; região controlada pela ressonância; região controlada pela massa; e região controlada pela coincidência.

Na prática, a massa é o que tem a maior influência sobre a prestação do material quanto ao isolamento e a lei que rege essa região do espectro é dada por:

$$PT = 20 \cdot \log(f \cdot M) - 47 \quad [dB],$$

Em que,

f [Hz] é a frequência,

M $\left[\frac{kg}{m^2}\right]$ é a densidade superficial da divisória.

A Classe de Transmissão Sonora (STC) é um parâmetro definido pela ASTM E413-04 para definir essa prestação das divisórias. São as condições para definir a classe de uma divisória:

1. Diferença entre o valor de PT do contorno e da partição deficiente não exceder 8 dB em nenhuma banda de 1/3 de oitava;
2. A soma das deficiências nas dezesseis bandas de 1/3 de oitava entre 125 Hz e 4000 Hz não exceder 32 dB.

A tabela abaixo mostra a classificação de STC e os resultados subjetivos gerados.

Tabela 5-1 – Classes de transmissão sonora e condições subjetivas (Bistafa, 2011)

STC	Privacidade	Classificação
25	Voz normal facilmente inteligível	Precária
30	Voz elevada razoavelmente inteligível, Voz normal pouco inteligível	Fraca
35	Voz elevada pouco inteligível, Voz normal não inteligível	Razoável
40	Voz elevada não inteligível, voz normal inaudível	Boa
45	Voz elevada ouvida muito fracamente	Muito boa
50	Voz elevada inaudível	Excelente

6. DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES

A sala de silêncio analisada tem as dimensões mostradas na tabela abaixo.

Tabela 6-1 – Dimensões da sala de silêncio da Escola Maçaranduba

DIMENSÕES DA SALA		
Comprim. (m)	3,50	Volume (m³)
Largura (m)	2,60	30,94
Altura (m)	3,40	

A sala tem como acabamento de piso porcelanato polido, paredes com reboco pintado, porta de madeira, uma janela de vidro e 1 visor de vidro. Se prevê a instalação de 2 poofs no ambiente. A figura abaixo resume as informações do local.

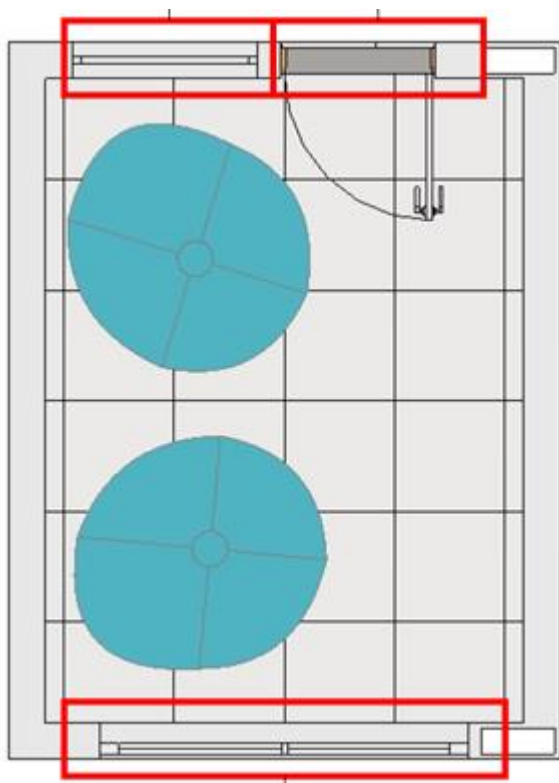


Figura 6-1 – Indicação de mobiliários e esquadrias da sala

7. ESQUADRIAS

A tabela abaixo apresenta o tempo de reverberação simulado conforme item 4 e o ideal, e os classifica em atendido ou não. A figura mostra a diferença existente entre os valores simulados SEM intervenção acústica e os valores ideais de tempo de reverberação para a sala.

Tabela 7-1 – RT simulados e ideais da sala projetada

f [Hz]	RT [s]		Atende?
	RT Simulado Sem Intervenção Acústica	RT Ideal	
125	2,59	0,60	Não
250	3,07	0,50	Não
500	3,76	0,40	Não
1000	3,71	0,38	Não
2000	2,86	0,36	Não
4000	1,60	0,36	Não

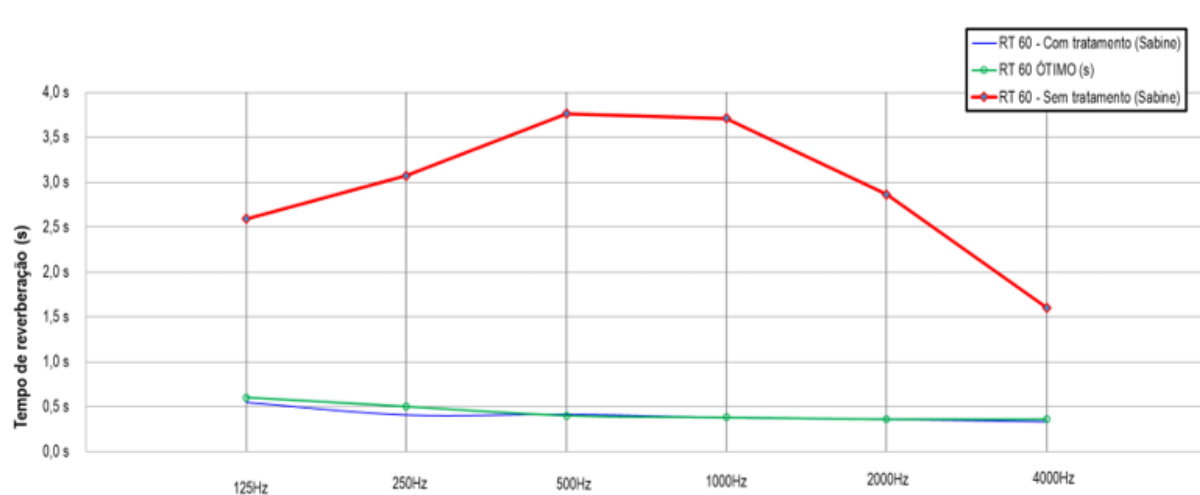


Figura 7-1 – Comparação entre os tempos de reverberação atual, ótimo e atingido

A cada superfície que constitui os modelos foi então atribuído o material do qual é composta; cada um deles tem um coeficiente diferente de absorção e reflexão,

especificado em frequência para bandas de oitava conforme representado pela figura abaixo.

Nº	Tipo	Material	Área com material (m²)	Coeficientes de absorção (α)					
				125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
1	Teto	FORRO EM LÃ DE PET AE IR 50 MM	9,10	0,64	0,91	0,83	0,95	0,99	1,00
2	Parede	REBOCO	36,82	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06
3	Piso	PORCELANATO	9,10	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
4	Nuvem	NUVEM ACUSTICA IR 50 MM	3,39	0,45	0,74	0,98	0,99	1,00	1,00
5	Esquadria	JANELA E VISOR	2,98	0,30	0,20	0,10	0,07	0,05	0,05
6	PORTA	MADEIRA	1,68	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

Figura 7-2 – Alocação dos materiais às superfícies

8. PROJEÇÃO DAS SALAS EM RELAÇÃO AO ISOLAMENTO

Conforme apresentado no item 5, o isolamento de uma sala tem relação com a massa específica dos elementos que constituem a estratigrafia de uma divisória e com seu tipo.

O projeto inicial do ambiente prevê uma parede de bloco cerâmico de 14 cm, com 3 cm de reboco de cada lado, totalizando 20 cm. Essa estratigrafia apresenta, conforme simulações no *software* INSUL um índice de redução sonora igual (R_w) a 45 dB, o que, na prática, indica uma diferença de nível normalizada e ponderada ($D_{nT,w}$) igual a 40 dB, o que não atende o indicado na tabela abaixo para o caso do emissor ser um ambiente pouco ruidoso (biblioteca e sala de apoio) e a sala receptora ser pouco tolerante ao ruído ($D_{nT,w} = 45 \text{ dB} / R_w = 50 \text{ dB}$).

Tabela 8-1 – Valores para o sistema de piso e divisórias internas – Ruído Aéreo

TOLERÂNCIA (RECEPTOR)	ELEVADA	MÉDIA	POUCA
GERAÇÃO DE RUÍDO (EMISSOR)			
BAIXO	-	Sala de Estudo Sala de Reunião Enfermaria Escritório $D_{nT,w} = 40 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 45 \text{ dB}$
MÉDIO	Banheiro Vestiário $D_{nT,w} = 40 \text{ dB}$	Sala de Aula Laboratório Oficina de Ensino (normal) $D_{nT,w} = 45 \text{ dB}$	Auditório (Fala) $D_{nT,w} = 50 \text{ dB}$
ALTO	Academia Piscinas Esportes Refeitório Cozinha $D_{nT,w} = 45 \text{ dB}$	Sala de Aula (Ensino Fundamental) Sala de Ensaio $D_{nT,w} = 50 \text{ dB}$	Auditório (Música) Teatro Sala de Música Oficina de Ensino (ruidosa) $D_{nT,w} = 55 \text{ dB}$

Já no caso da divisória que separa a sala do corredor da escola, a tabela abaixo indica o isolamento mínimo dos elementos, isto é, parede, porta e divisória de vidro.

Tabela 8-2 – Valores para a composição da divisória sala e corredor

COMPOSIÇÃO DA DIVISÓRIA	R_w COMPOSTO dB	R_w COMPOSTO Retrofit* dB
Parede + Visor	$R_w \geq 40$	$R_w \geq 35$
Parede + Visor + Ventilação	$R_w \geq 33$	$R_w \geq 30$
Portas em todos os casos	$R_w \geq 30$	$R_w \geq 30$

9. REVESTIMENTO INTERNOS E EXTERNOS

9.1. TEMPO DE REVERBERAÇÃO

Após a modelagem do *software*, será reportada uma proposta de projeto. Os materiais selecionados para o controle do tempo de reverberação foram: forro acústico e nuvem acústica. As principais características de absorção destes produtos são mostradas tabela 9.1 e a tabela 9.2. Nas figuras abaixo são apresentados exemplos de como é a aplicação dos materiais dos tipos propostos.

Tabela 9-1 – Coeficiente de absorção (por oitava) do forro acústico

Frequências (Hz)	α_{Forro}^*
125	0,64
250	0,91
500	0,83
1000	0,95
2000	0,99
4000	1,00

* forro de referência *AE IR50 TRISOFT*

Tabela 9-2 – Coeficiente de absorção (por oitava) da nuvem acústico

Frequências (Hz)	α_{nuvem}^*
125	0,43
250	0,74
500	0,98
1000	0,99
2000	1,06
4000	1,05

* nuvem acústica de referência *AE IR50 TRISOFT*



Figura 9-1 – Exemplo de aplicação de forro de fibra mineral



Figura 9-2 – Exemplo de aplicação de nuvem acústica

9.2. Isolamento

Com o intuito de atingir aos níveis estabelecidos como isolamento mínimo, foi inserido o que se segue:

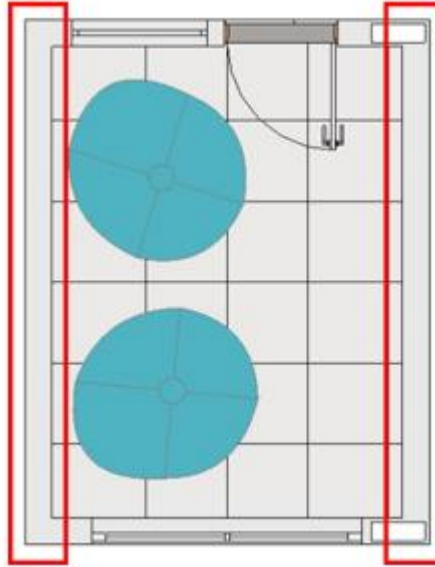


Figura 9-3 – Indicação dos materiais para as paredes laterais da sala

O projeto do ambiente prevê uma parede de bloco cerâmico de 14 cm, com 3 cm de reboco de cada lado, totalizando 20 cm. Foi adicionado, de cada lado, a seguinte contra parede:

- Montante de 70 mm (50 cm de lã de rocha de 48 kg/m^3 + 20mm de ar)
- Placa de *Drywall* com espessura de 12,5 mm.

A figura abaixo mostra em vermelho a parede existente (bloco de 14 cm + reboco 3 cm cada lado = 20 cm) e os 8,25 cm de cada lado pela contra parede, totalizando 36,5 cm, tendo um $R_w = 62 \text{ dB}$, gerando um $D_{nT,w} = 57 \text{ dB}$, superando o solicitado.



Figura 9-4 – Perfil da divisória que será aplicada entre salas (INSUL)

A figura abaixo mostra o gráfico do índice de redução sonora por terço de oitavas.

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	31	
63	26	28
80	27	
100	42	
125	50	45
160	51	
200	52	
250	54	54
315	56	
400	58	
500	59	59
630	61	
800	62	
1000	64	64
1250	65	
1600	65	
2000	64	59
2500	56	
3150	74	
4000	76	75
5000	77	

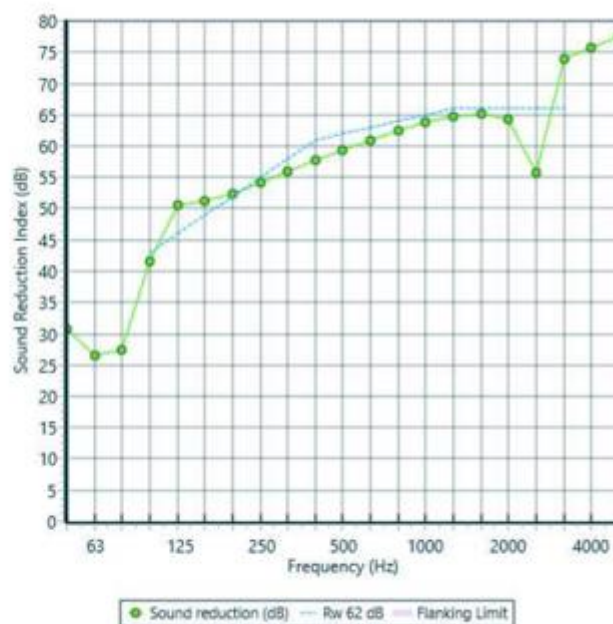


Figura 9-5 – Desempenho acústico da divisória que será aplicada entre salas (INSUL)

Primeiramente, deve-se garantir que houve a pega completa do chapisco. Então, o revestimento é iniciado de cima para baixo, ou seja, do telhado para as fundações. Além disso, a superfície deve estar previamente molhada.

Como os elementos mais frágeis da parede que divide a sala do corredor (figura abaixo) é a porta e o visor, se especifica um sistema de vedação para fresta de porta, que aplicado a uma porta pesada de madeira, faz com que o índice de redução sonora atenda o solicitado no item 8.

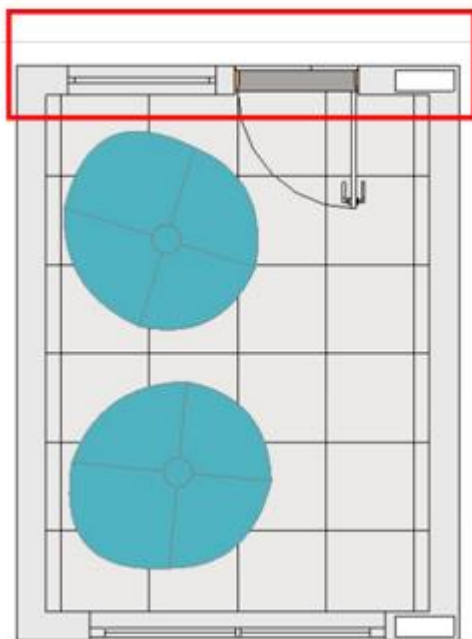


Figura 9-6 – Materiais para divisória entre sala e corredor

A tabela abaixo resume os índices mínimos de isolamento.

Tabela 9-3 – R_w mínimo dos elementos da parede divisória da sala para o corredor

ELEMENTOS DA FACHADA	R_w mínimo (dB)	ÁREA (m ²)
Parede Externa	45	5,95
Porta	32	1,89
Visor de vidro	30	1

10. CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

Este documento é um relatório do projeto realizado para uma sala de silêncio na escola Maçaranduba, em Pouso Alegre-MG.

Como a escola está em fase de projeto, foi necessária a simulação dos ambientes com o método Sabine, conforme descrito ao longo deste documento. Por meio dessas simulações foi possível definir os materiais acústicos que impactarão diretamente nos parâmetros objetivos referentes ao discurso, suas especificações e suas quantidades.

Para o controle do tempo de reverberação, optou-se pela utilização de forro em fibra mineral e de nuvem acústica.

Recomenda-se que a instalação dos materiais acústicos de absorção siga às instruções dos fabricantes além disso, para garantia do isolamento adequado da sala em relação ao corredor, se especifica um visor com vidro duplo e um sistema de vedação do vão entre a porta e o piso. Já para garantir que a sala esteja isolada das salas vizinhas, um sistema de contra parede foi indicado, aumentando o índice de redução sonora (R_w) da sala.

Obs.: quaisquer alterações no projeto e nos materiais indicados poderá gerar resultados diferentes dos projetados.