



**RELATÓRIO CONFORTO ACÚSTICO:**  
EMPREENDIMENTO – IRATI, 22ª ETAPA – TERCEIRA IDADE  
RESIDENCIAL EWALDO CORDEIRO

Curitiba

**2019**



**RELATÓRIO CONFORTO ACÚSTICO:**  
EMPREENDIMENTO – IRATI, 22ª ETAPA – TERCEIRA IDADE  
RESIDENCIAL EWALDO CORDEIRO

Relatório de Conforto Acústico segundo a  
Norma ABNT NBR 15575.

Curitiba

**2019**

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>2. METAS ACÚSTICAS</b> .....	5
<b>2.1. Isolamento de Ruído Aéreo</b> .....	5
<b>3. DESCRIÇÃO DO MÉTODO AVALIATIVO</b> .....	6
<b>4. UNIDADE ESCOLHIDA</b> .....	7
<b>5. COMPONENTES CONSTRUTIVOS</b> .....	9
<b>6. FICHAS DE DESEMPENHO ACÚSTICO</b> .....	10
<b>7. RESULTADO ACÚSTICO 3.0</b> .....	12
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	13
<b>9. TÉCNICO RESPONSÁVEL</b> .....	14

## 1.OBJETIVOS

Este estudo tem por finalidade apresentar opções de isolamento acústico que visam promover conforto e melhor condicionamento do espaço interno e promover uma prospecção para atendimento ao desempenho mínimo relacionado ao critério de desempenho acústico da NBR 15.575, do empreendimento de Irati, com 40 unidades destinadas a terceira idade. O padrão analisado será o TRC 40 TI – Gem, destinado a população da terceira idade.

Atribui-se o nome de ciência acústica ao ramo físico que estuda o comportamento do som. O termo conforto acústico, por sua vez, faz menção à condição de ambiente considerada satisfatória quanto à intensidade sonora para o ocupante do espaço interno.

A análise desta condição de conforto é realizada considerando a ocorrência e intensidade de ruídos excessivos que podem ser causados tanto por agentes internos (ruídos provenientes de edificações vizinhas ou áreas de acesso comum e circulação) quanto externos (ruídos oriundos do trânsito, de atividades de construção, etc.).

Sons elevados e ruídos em excesso promovem situações de desconforto acústico para ocupantes em suas habitações. Sob condições de desconforto, seres humanos estão propensos a maiores níveis de estresse e irritação, o que tende a promover desentendimentos e deterioração física.

Para evitar a ocorrência deste tipo de cenário, é necessário manter o ambiente interno sob influência de uma faixa de intensidade sonora considerada adequada para satisfação e convívio humano.

Para tal, é uma boa prática a utilização de isolamentos acústicos que permitam “proteger” o ocupante da ação de ruídos sonoros considerados indesejáveis.

## 2. METAS ACÚSTICAS

A NBR 15575 estipula critérios para a atenuação acústica dos ruídos de impactos aplicados às lajes de piso e para a isolamento ao som aéreo dos pisos e do envelope da construção (fachadas e coberturas). Considera ainda a necessidade de isolamento acústico de paredes de geminação entre unidades autônomas e de paredes divisórias entre áreas privativas e áreas comuns nas edificações multifamiliares. No entanto, não são estabelecidos limites para a isolamento acústico entre cômodos de uma mesma unidade unifamiliar isolada.

Serão aqui definidas as metas acústicas a serem atendidas para o atendimento dos Requisitos Mínimos da Norma NBR 15575: 2013.

É importante salientar que a norma de desempenho valida a unidade habitacional (quanto aos requisitos de acústica) apenas após este estar construído. Este estudo foi desenvolvido para ser utilizado como base de referência na seleção de materiais para a construção do empreendimento. Ainda assim o empreendimento só será validado pela norma depois de construído (com testes de campo).

**Níveis Mínimos Pretendidos:** Buscou-se o atendimento aos requisitos mínimos da norma, considerando unidades habitacionais geminadas (1 parede de geminação) e térreas, dentro de um empreendimento, portanto, entende-se que a análise deve ser feita em relação aos ruídos aéreos que afetam a fachada, e entre as unidades que dividem a parede de geminação, conforme seções que seguem.

### 2.1. Isolação de Ruído Aéreo

Conforme preconizado nas ABNT NBR 15575-4:2013 e ABNT NBR 15575-5:2013, as vedações verticais externas são avaliadas exclusivamente nos dormitórios e respectivos sistemas de cobertura.

Na avaliação de desempenho acústico das fachadas, as vedações devem ser analisadas de acordo com a classe de ruído onde a edificação está inserida, obtida a partir do nível de pressão sonora incidente nas fachadas.

O Empreendimento em questão está localizado na cidade de Irati, PR, com 40 unidades habitacionais geminadas, pelo estudo e visita ao local nos dias 12 à 15 de agosto de 2019, considera-se que o mesmo se enquadra na classe de ruído II.

A **Tabela 01** apresenta, para cada classe de ruído, a Diferença Padronizada de Nível Ponderado à 2m da fachada ( $D_{2m,nT,w}$ ) requerida para o nível de desempenho mínimo.

**Tabela 01** – Classificação de ruído – Vedação Externas

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	$\geq 20$	$\geq 25$
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III.	$\geq 25$	$\geq 30$
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação.	$\geq 30$	$\geq 35$

Onde:

$R_w$  - Índice de redução sonora ponderado

$D_{nT,w}$  - Diferença padronizada de nível Ponderada

$D_{2m,nT,w}$  - Diferença padronizada de nível ponderada a 2 m de distância da fachada

Fonte: NBR 15.575-1

As habitações geminadas devem proteger o usuário de ruídos aéreos provenientes da habitação vizinha, pela parede de geminação, são os ruídos que tem sua origem no ar e se transmite através do piso e paredes entre ambientes distintos. Os exemplos mais comuns de ruído aéreo em habitações são as conversas, música e/ou TV.

**Tabela 02** – Classificação de ruído – Vedação Externas

Paredes Internas entre Ambientes	$D_{nT,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)
Parede entre unidades habitacionais autônomas nas situações onde não haja ambiente dormitório.	$\geq 40$	$\geq 45$
Parede entre unidades habitacionais autônomas no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório.	$\geq 45$	$\geq 50$

Fonte: NBR 15.575-1

### 3. DESCRIÇÃO DO MÉTODO AVALIATIVO

Para avaliação acústica dos sistemas construtivos, os critérios de desempenho devem ser avaliados com testes em campo. Para auxiliar no desenvolvimento de projetos este estudo avaliou, a partir de softwares de simulação, o desempenho acústico do empreendimento em questão. Softwares de simulação são ferramentas que preveem o desempenho de empreendimentos.

Os resultados apresentados servem como guia para desenvolvimento dos projetos e seleção de sistemas construtivos. Ainda assim, para atendimento à norma, deve-se realizar as medições em campo após a construção.

Como forma de avaliar o desempenho acústico ainda na fase projetual, foi utilizado O software **Son Architect** que permite, igualmente, verificar a capacidade de resposta dos requisitos acústicos passivos calculados com as prescrições previstas pela norma de desempenho ABNT NBR 15.575:2013.

Os procedimentos utilizados para os cálculos dos requisitos acústicos passivos são tratados pelas normas:

- *UNI EN 12354 – 1 (novembro de 2002) Isolamento sonoro aéreo entre ambientes.*
- *UNI EN 12354 – 2 (novembro de 2002) Isolamento sonoro de impacto entre ambientes.*
- *UNI EN 12354 – 3 (novembro de 2002) Isolamento sonoro aéreo contra o ruído exterior.*

Como resultado, o software libera fichas dos componentes dos sistemas averiguados para os requisitos de envelope da construção para ruídos de sons aéreos e desempenho da parede de geminação (não delimita dormitórios), considerando o **R<sub>w</sub>** - Índice de redução sonora ponderado para cada componente analisado:

- **R<sub>w</sub>** - Sistema de vedação vertical interna e externa (parede 14cm)
- **R<sub>w</sub>** - Parede de geminação 20cm entre as unidades geminadas
- **R<sub>w</sub>** - Laje cobertura
- **R<sub>w</sub>** - Janelas deslizantes
- **R<sub>w</sub>** - Portas madeira lisa

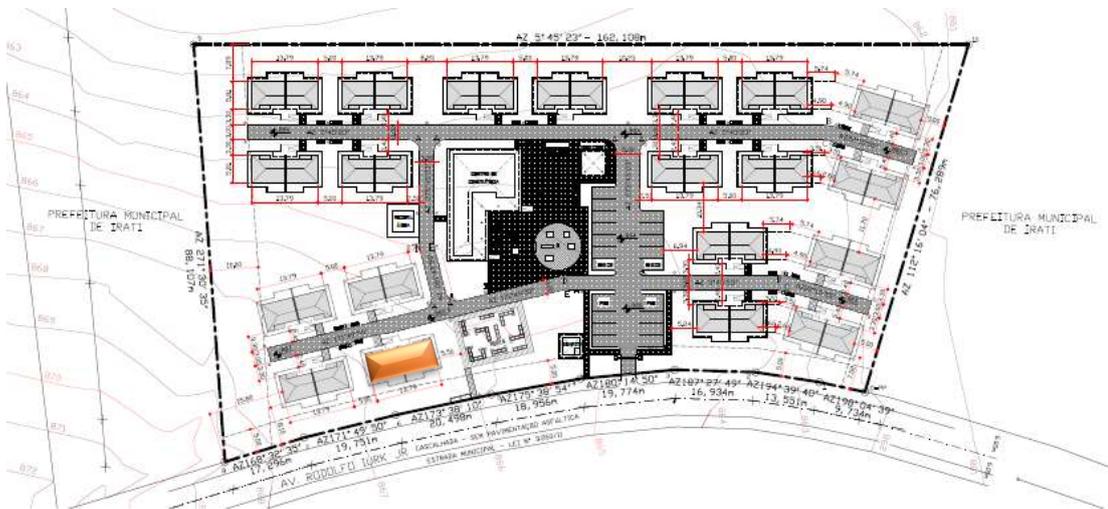
Para garantia dos resultados finais de **DnT,w** - Diferença padronizada de nível Ponderada, foi utilizada a planilha de cálculo desenvolvida pela USP, o **Acústico 3.0**, para fins de atestar os resultados já obtidos pelo software **Son Architect**.

#### 4. UNIDADE ESCOLHIDA

Por se tratar de um empreendimento com 40 unidades, a unidade escolhida, foi a mais “crítica” do ponto de vista acústico (indicada no projeto), além de ficar próxima ao centro de convivência do residencial, é a mais próxima das construções já existentes na cidade e próxima ao centro, que possui um fluxo considerável de veículos diariamente. Procurou-se também que fosse próxima à rua mais movimentada do entorno. Foram analisados sob seguintes aspectos:

- a. Caracterizar as condições de exposição: ruído urbano móvel (tráfego viário, aéreo, etc) e fixo (casas noturnas, indústrias, etc);
- b. Identificar o nível de ruído externo: para tráfego viário considerar número de veículos, distância da fonte, velocidade e inclinação da pista, percentagem de veículos pesados;
- c. Determinar o nível de ruído em dB(A) que atinge o objeto de estudo com as barreiras existentes;

**Figura 01** – Implantação da unidade escolhida (em amarelo)



Fonte: Projeto Irati, 22ª etapa – Terceira Idade.

**Figura 02** –Localização do projeto e da unidade escolhida

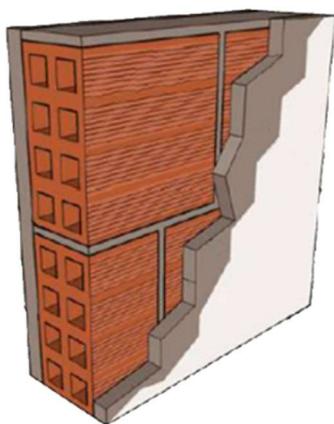


Fonte: <https://www.google.com.br/maps/place/São+João+do+Triunfo+-+PR>

## 5. COMPONENTES CONSTRUTIVOS

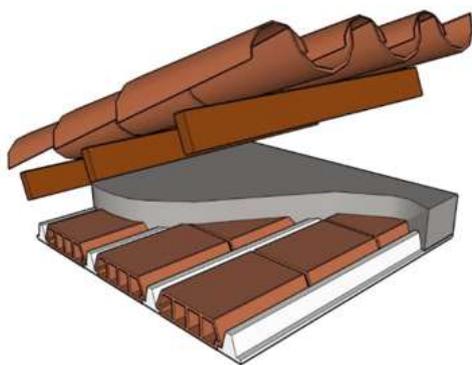
Para validar o método de estudo, foram inseridos os componentes mais próximos da realidade relacionando a densidade do material, a área a ser executada e espessuras condizentes com a futura execução de obra. O uso dos materiais dispostos no memorial descritivo, bem como suas espessuras corretas e a verificação por meio de fornecedores, sobre a qualidade do material construtivo, estão diretamente ligados a efetividade do relatório aqui observado.

**Figura 03** –Componentes construtivos referentes ao envelope da construção



**Paredes**  
Argamassa interna 2.5 cm | Bloco cerâmico 9x19x19 cm | Argamassa externa 2.5 cm

Fonte: [projeteee.mma.gov.br/componentes-construtivos](http://projeteee.mma.gov.br/componentes-construtivos)



**Pisos e Coberturas**  
Laje pré-moldada cerâmica 12 cm | Câmara de ar (> 5.0 cm) | Telha cerâmica 1 cm

Fonte: [projeteee.mma.gov.br/componentes-construtivos](http://projeteee.mma.gov.br/componentes-construtivos)

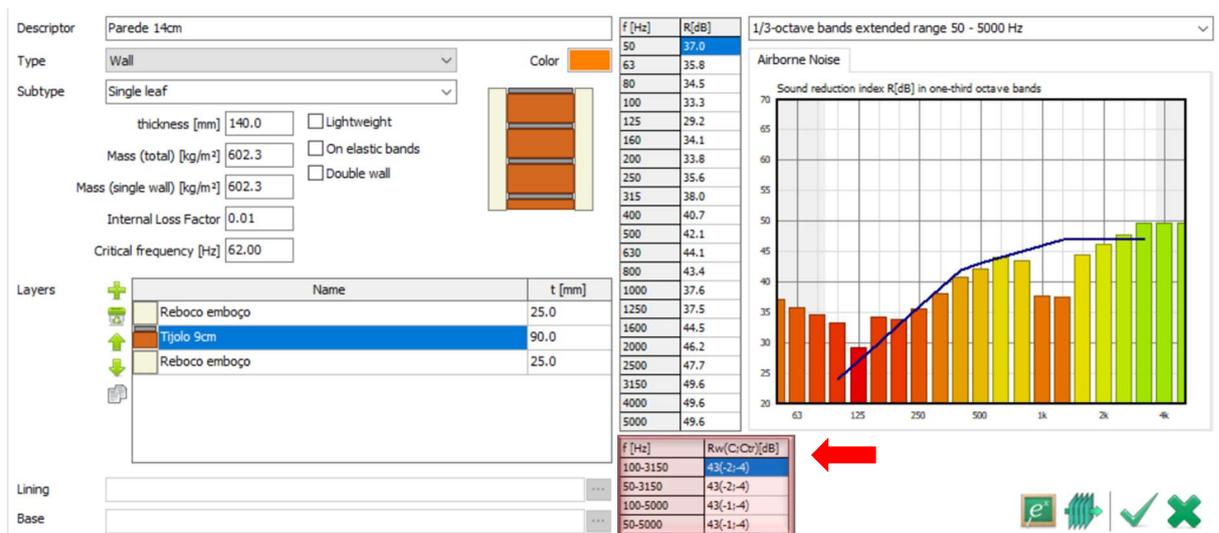
O relatório que segue, sugere um desempenho satisfatório da habitação, atendendo o desempenho **mínimo** solicitado no sistema de fachada, levando em consideração os critérios para unidade habitacional térrea dentro de um empreendimento.

## 6. FICHAS DE DESEMPENHO ACÚSTICO

A modelagem do envoltório consiste em 2 tipos de paredes:

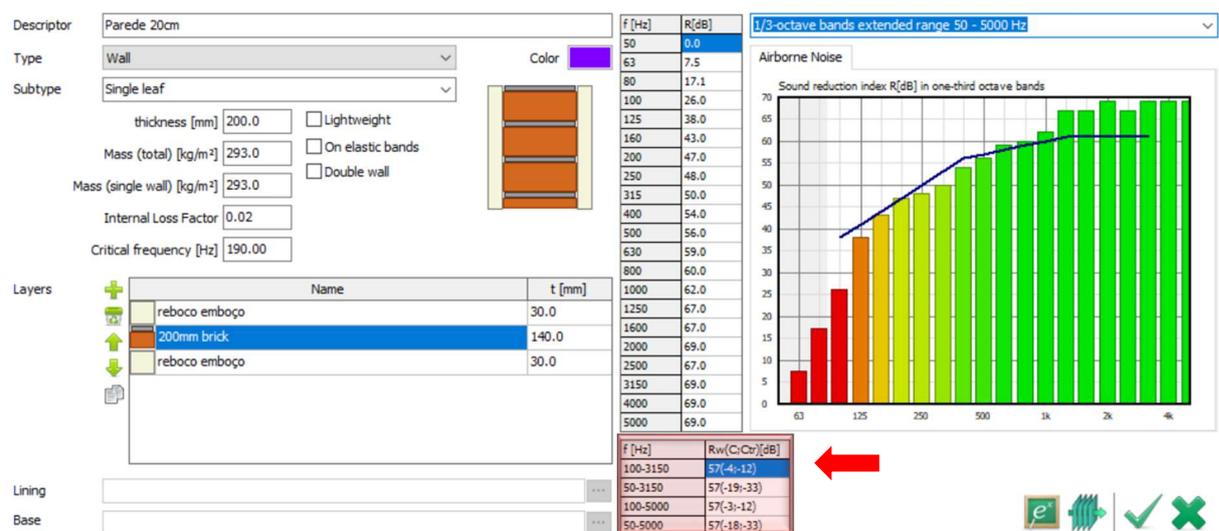
- Parede para vedações internas e externas 14cm (reboco e emboço 2,5cm+ tijolo 9cm + reboco e emboço 2,5cm).
- Parede divisória para unidades geminadas 20cm (reboco e emboço 3cm+ tijolo 14cm + reboco e emboço 3cm).

**Figura 04 – Ficha de desempenho acústico (Parede 14cm)**



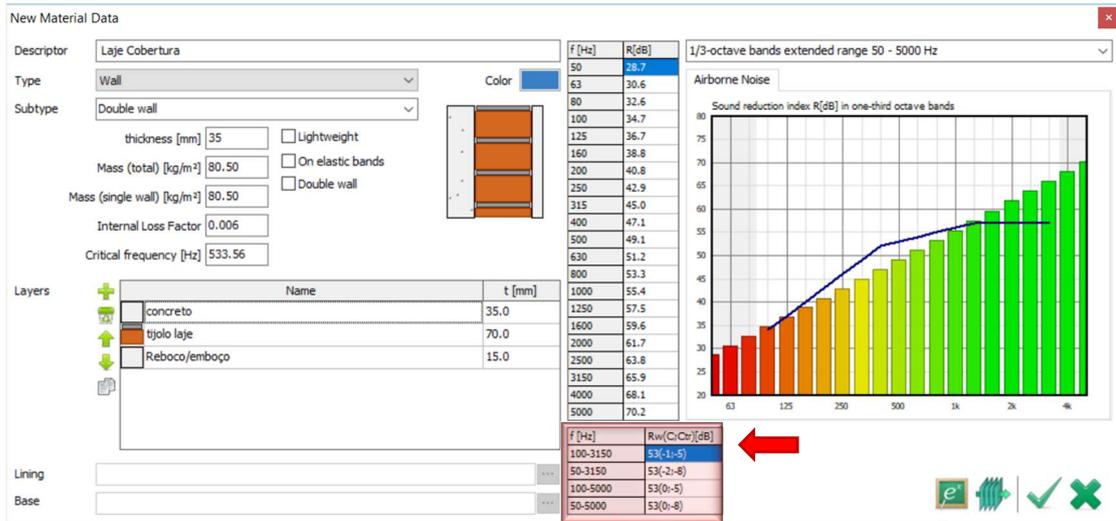
Fonte: Software Son Architect

**Figura 05 – Ficha de desempenho acústico (Parede 20cm)**



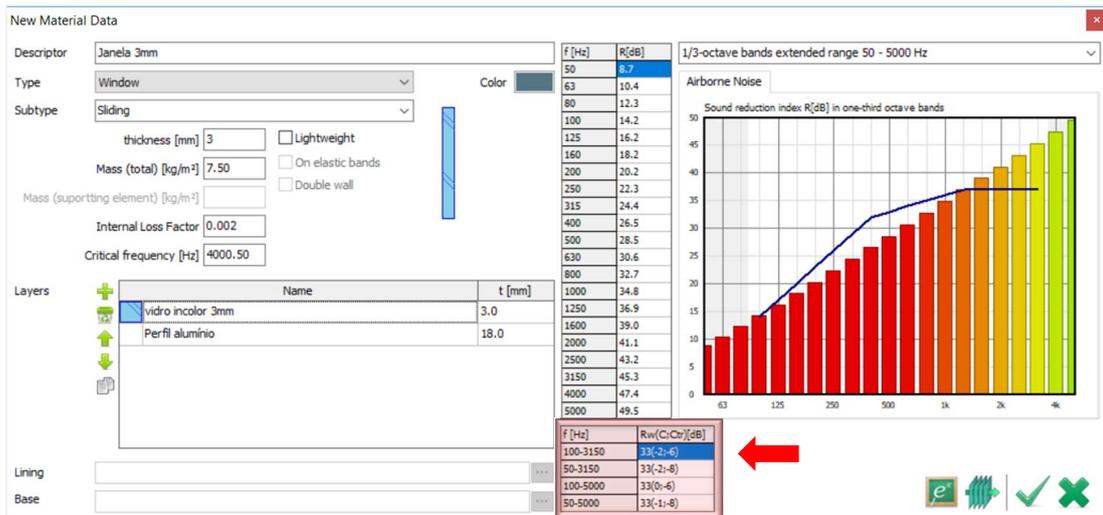
Fonte: Software Son Architect

**Figura 06**– Ficha de desempenho acústico (Laje cobertura 12cm)



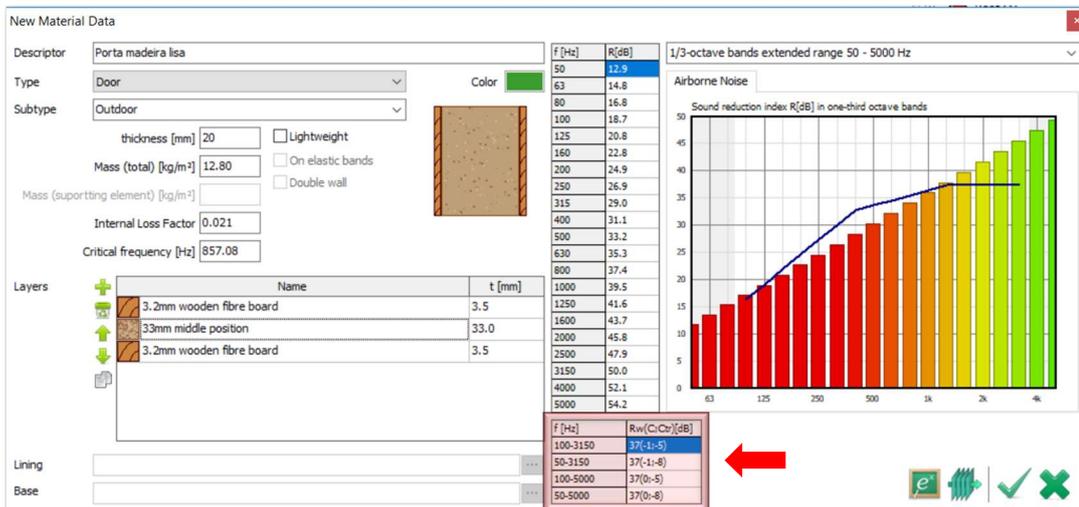
Fonte: Software Son Architect

**Figura 07**– Ficha de desempenho acústico (Janela deslizante 3mm)



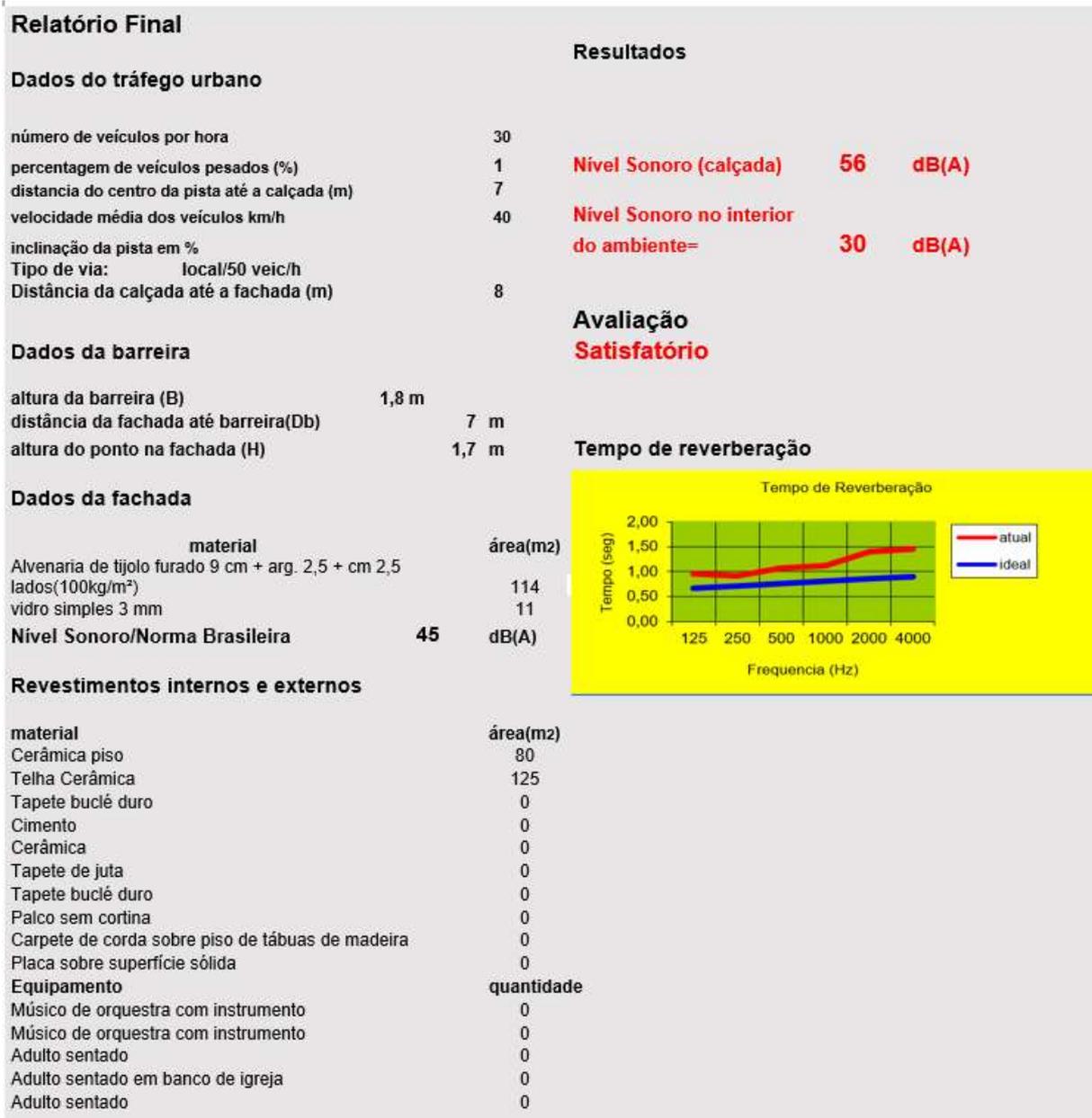
Fonte: Software Son Architect

**Figura 08** – Ficha de desempenho acústico (Porta madeira – lisa 4cm)



## 7. RESULTADO ACÚSTICO 3.0

Atendendo a premissa para a classe de ruído II - Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III, que corresponde a áreas residenciais, atende-se o mínimo requerido pela diferença padronizada de nível equivaler a 26 Db, sendo a solicitação  $D2m,nT,w$  (dB):  $\geq 25$ .



Fonte: Software Acústico 3.0

## 8. REFERÊNCIAS

ProAcustica – Manual Classe e Ruído – Abril/2017 – Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho - Associação Brasileira para a qualidade acústica;

ABNT, 2000, ABNT NBR 10.151: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

ABNT, 1987, ABNT NBR 10.152: Níveis de ruído para conforto acústico.

ABNT, 1992, ABNT NBR 12.179: Tratamento acústico em recintos fechados.

ABNT, 2013, ABNT NBR 15.575: Edificações Habitacionais – Desempenho.

ISO, 1998, ISO 140-4: Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms.

ISO, 1998, ISO 140-7: Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors.

ISO, 2008, ISO 6944-1: Fire containment – Elements of building construction – Part 1: Ventilation Ducts.

ISO, 2004, ISO 16032: Acoustics -- Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings -- Engineering method.

ISO, 2004, ISO 10052: Acoustics -- Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound -- Survey method.

ISO, 2013, ISO 717-1: Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 1: Airborne sound insulation.

ISO, 2013, ISO 717-2: Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 2: Impact sound insulation.

Classificação de ruído – Vedação Externas. *NBR 15.575-1*.

Implantação e localização da unidade escolhida. *Projeto Irati, 22ª etapa*.

## 9. TÉCNICO RESPONSÁVEL

---

**Paulo Eduardo Berta Bacilla**  
CAU – 15164-5