

## **ANEXO 3 – DOCUMENTAÇÃO RUÍDO E VIBRAÇÃO**



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 017/2019/IPAR

<b>Local</b> Sede	<b>Data</b> 12/08/2019	<b>Início</b> 9h30min	<b>Término</b> 16h00min
<b>Assunto</b> Definição de Receptores Potencialmente Críticos - RPC's			
<b>Empreendimento</b> Metrô - Linha 19 - Celeste, Trecho Bosque Maia - Anhangabaú			
<b>Processo</b> S/N			

### PARTICIPANTES

Nº	Nome	Empresa	Email	Visto
1	Ricardo Colucci	CETESB/IPAR	rcolucci@sp.gov.br	
2	Renata Souto Vieira	CETESB/IPAR	rsvieira@sp.gov.br	
3	Diogo Fugiwara Muchiutti	Metrô	dfmuchutti@metrosp.com.br	
4	Vitor Carneiro Ferrão	Metrô	vcferrao@metrosp.com.br	

### RESUMO DA REUNIÃO

Nesta data e horário, reuniram-se na Sede da CETESB os representantes da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, com a equipe técnica do Setor IPAR da CETESB, para a verificação e validação dos "Receptores Potencialmente Críticos - RPC's" identificados pelo empreendedor para o novo traçado da Linha 19 - Celeste do Metrô, Trecho Bosque Maia (Guarulhos) a Anhangabaú, de responsabilidade da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô.

O Metrô está elaborando um Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, com o objetivo de obter as licenças ambientais da CETESB para a implantação da nova Linha 19 do Metrô, que ligará os municípios de Guarulhos à São Paulo. Para tanto, o empreendedor está solicitando a Licença Ambiental Prévia - LP, sendo condicionante para a obtenção da Licença Ambiental de Instalação - LI, as medições de Níveis de pressão sonora do som residual (diagnóstico), nos RPC's ao longo do trecho a ser implantado, que deverão constar no EIA/RIMA.

O empreendimento inicialmente foi projetado com uma extensão de 15 (quinze) km, 16 (dezesesseis) estações e 20 (vinte) VSE's, ocasião em que foram validados 30 (trinta) RPC's ao longo da linha, conforme Ata de Reunião nº 018/2018/IPAR.

Considerando alteração do traçado desta linha, que passou a ter 18,9 km de extensão, em traçado subterrâneo, com 15 (quinze) estações e 18 (dezoito) VSE's, o empreendedor identificou inicialmente 49 (quarenta e nove) "Receptores Potencialmente Críticos - RPC's".

Ressalte-se que os pontos identificados pelo empreendedor no entorno das futuras estações não foram considerados RPC's na presente reunião, uma vez que o Metrô informa que as estruturas a serem implantadas neste novo traçado serão semelhantes às existentes na



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 017/2019/IPAR

Ampliação da Linha 5 – Lilás, trecho VSE Bandeirantes – Estação São Paulo, no tocante aos sistemas de ventilação e atenuadores de ruído, cujos níveis de pressão sonora atendem os padrões vigentes, conforme Informação Técnica nº 037/2018/IPAR – Ampliação da Linha 5 Lilás.

Após a análise dos técnicos da CETESB, foram definidos 9 (nove) RPC's listados a seguir, onde deverão ser realizadas as avaliações de níveis de pressão sonora. Os demais pontos foram excluídos por estarem localizados em áreas degradadas pelo tráfego de veículos (avenidas e Rodovia Fernão Dias), pela distância e pelo uso comercial e industrial.

### RELAÇÃO DOS RPC'S OU PONTOS DE MEDIÇÃO

**Ponto 1:** Rua José Calixto Machado, nº 165 (próximo ao VSE 01)

**Município:** Guarulhos

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM:** 23 K 344.570 m E - 7.404.973 m S

**Ponto 2:** Avenida Tiradentes, nº 1425 (próximo ao VSE 02)

**Bairro:** Jardim Santa Edwirges, **Município de** Guarulhos

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM:** 23 K 343.772 m E - 7.404.233 m S

**Ponto 3:** Rua Bartolomeu de Gusmão, nº 72 (próximo ao VSE 03)

**Bairro** Jardim Santa Francisca, **Município de** Guarulhos

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM** 23 K 343.537 m E – 7.403.056 m S

**Ponto 4:** Rua Jota Carlos, nº 35 (próximo ao VSE 07)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM** 23 K 339.576 m E - 7.401.831 m S

**Ponto 5:** Rua Marabú, nº 40 (próximo ao VSE 08)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM** 23 K 339.126 m E - 7.400.764 m S

**Ponto 6:** Rua Osaka, nº 320 (próximo ao VSE 09)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM** 23 K 338.817 m E – 7.399.482 m S

**Ponto 7:** Rua Mussumés, nº 383 (próximo ao VSE 10)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM** 23 K 338.377 m E – 7.399.061 m S



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic. nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 017/2019/IPAR

**Ponto 8:** Rua Diamantina, nº 567 (próximo ao VSE 11)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM 23K 337.633 m E – 7.397.991 m S**

**Ponto 9:** Rua Santo Amaro, nº 371 (próximo ao VSE 18)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM 23 K 332.540 m E – 7.394.280 m S**

A equipe técnica da CETESB informou que, os pontos de medição identificados na presente reunião poderão ser alterados, relocados e/ou cancelados em campo na data das medições, de acordo com as características observadas na área avaliada, devendo constar no relatório de medição a ser entregue ao Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Rodoviário – IETR, as devidas justificativas para as alterações realizadas em campo. A identificação numérica de cada ponto de medição deverá obedecer a sequência das medições efetivamente realizadas em campo.

Os responsáveis pelo empreendimento informaram que as medições de níveis de pressão sonora serão realizadas pela equipe técnica do Metrô.

As medições deverão obedecer aos critérios estabelecidos pela norma ABNT NBR 10151:2019 “Acústica – medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação e uso geral”, uma vez que se trata de fontes fixas.

A equipe técnica da CETESB informou que o responsável pelas medições deverá levar a campo (na data das medições) os Certificados de Calibração do Medidor de Nível Sonoro, do microfone e do calibrador acústico. Os certificados deverão ser de laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração - RBC, devidamente credenciado pelo INMETRO.

Caso na data das medições não sejam apresentados os equipamentos, acessórios, Certificados de Calibração, ou ainda, não sejam observados os critérios estabelecidos pelas regulamentações vigentes, o acompanhamento das medições estará automaticamente cancelado, devendo ser agendada uma reunião na Sede da CETESB, para esclarecimentos das divergências verificadas em campo.

Considerando que se trata de novo traçado, deverá ser elaborado um Estudo de Previsão de Níveis de Pressão Sonora, contemplando os RPC's identificados no entorno dos VSE's. O estudo deverá contemplar os seguintes itens:

- 1 O Estudo de Previsão deve abranger os Receptores Potencialmente Críticos - RPC's aprovados na reunião de definição dos RPC's ou nos quais as medições de níveis de pressão sonora do som residual foram realizadas, considerando a topografia da região, ventos predominantes, reflexões devido a obstáculos geométricos, absorção do solo, etc. Este estudo deverá ser elaborado com base em metodologia científica, utilizando-se a modelagem matemática como ferramenta de previsão (software comercial específico desenvolvido para esta finalidade);
- 2 O Estudo de previsão deve considerar cenário mais desfavorável (com os ventiladores operando em potência máxima) em termos de ruído;



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 017/2019/IPAR

- 3 Os resultados do estudo de previsão de níveis sonoros devem conter as curvas de ruído (isolinhas) sobrepostas à foto aérea atual (ortofoto) ou planta planialtimétrica, com a indicação dos pontos de medição e os respectivos valores previstos em cada ponto. Para melhor compreensão dos resultados dos estudos de previsão e visualização da projeção das curvas de ruído geradas pela operação do empreendimento, devem ser apresentados os seguintes mapas:
  - 3.1 Mapa(s) em escala igual ou maior que 1:10.000, com resolução 20x20 metros ou 10x10 metros, onde se possa ter uma visão geral do “Estudo de previsão dos níveis sonoros” de todo o empreendimento objeto de avaliação, com a indicação da localização dos RPC’s (Pontos de medição);
  - 3.2 Mapa(s) preferencialmente em escala igual ou menor que 1:2000, com resolução 1x1 metros, onde seja possível visualizar os trechos ou RPC’s em detalhes, com a indicação do nível de ruído previsto nos Pontos de medição, a projeção das curvas de ruído geradas pela operação do empreendimento sobre os imóveis (RPC’s) e as áreas lindeiras.
- 4 Apresentar anexo, as telas dos “Print Screen” dos dados de entrada utilizado no software, contendo todas as informações que compuseram a elaboração do estudo de previsão de níveis sonoro;
- 5 Tabela com os resultados do Estudo de Previsão para cada área avaliada, contendo: a relação dos pontos de medição, o nível de pressão sonora residual medido, padrão estabelecido e o nível sonoro do som específico previsto com empreendimento em operação, para cada ponto de medição;
- 6 Os níveis de pressão sonora do som específico –  $L_{esp}$  gerados com a operação do empreendimento devem atender os critérios e padrões estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10151:2019 - Acústica “medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral”, de 31/05/2019, conforme a Resolução CONAMA nº 01/90 e
- 7 Caso os níveis de pressão sonora do som específico obtidos no estudo de previsão, com a operação dos VSE’s, apresentem resultados acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, deve ser apresentada proposta de implantação de medidas mitigadoras de ruído, de forma a adequar os níveis de pressão sonora do som específico previstos aos padrões estabelecidos na legislação. Refazer o “Estudo de previsão de níveis sonoros”, nos RPC’s com a inserção das medidas mitigadoras de ruído, de forma que o resultado do novo estudo de previsão comprove o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação vigente.

No diagnóstico inicial não há necessidade de realização de medições de vibração prévias, pois tal medida não é prevista na Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, da CETESB, de 07 de novembro de 2007, que estabeleceu a “Sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras”, publicada no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), do dia 26/03/2008, Página número 38. Entretanto, durante o licenciamento do empreendimento, caso sejam identificados RPC’s passíveis de sofrerem impactos de vibração, com a operação da Linha 19 – Celeste do Metrô, no diagnóstico ambiental deve ser apresentado o estudo de previsão de vibrações e propostas de implantação de medidas mitigadoras nestes RPC’s.



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 017/2019/IPAR

Ficou definido que os técnicos da CETESB acompanharão as medições de níveis de pressão sonora do som residual, no período noturno, uma vez que os VSE's operam 24 horas e que estas deverão ser realizadas pelos técnicos do Metrô identificados na presente Ata.

As datas da realização do acompanhamento das medições serão agendadas posteriormente e encaminhadas por e-mail aos responsáveis.

O local de encontro das equipes, para acompanhamento das medições será na CETESB/Sede, por volta das 23 horas.

### TAREFAS A SEREM CUMPRIDAS

### RESPONSÁVEL

1	Apresentação de novas plantas em escala adequada, com a identificação dos RPC's validados na reunião	
2	Apresentação de um " <b>Estudo de Previsão de Níveis de Pressão sonora</b> ", abrangendo os RPC's no entorno dos VSE's, considerando a topografia da região, faixa de domínio e ventos predominantes, etc. Este estudo deve ser elaborado com base em metodologia científica, utilizando-se a modelagem matemática como ferramenta de previsão (software específico, desenvolvido para esta finalidade).	

### RELATOR

Nome  
Renata Souto Vieira

Assinatura

**VITOR CARNEIRO FERRAO**

**De:** ANA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS SEGARRO  
**Enviado em:** terça-feira, 19 de novembro de 2019 20:19  
**Para:** 'jobarreto@sp.gov.br'  
**Cc:** VITOR CARNEIRO FERRAO; MANOEL DA SILVA FERREIRA FILHO; DIOGO FUGIWARA MUCHIUTTI; Renata Souto Vieira; 'iETT\_cetesb@sp.gov.br'  
**Assunto:** ENC: Metrô - Linha 19 - Celeste - Informações complementares.  
**Anexos:** Linha 19 - Pontos de Medição\_Antigo.pdf; Linha 19 - Pontos de Medição\_Revisado.pdf; Planta Geral A3 - Pontos Ruído\_Revisado.pdf; Linha 19 - Planta Geral.pdf

Prezado Jozemar,

Informamos que o projeto da Linha 19-Celeste, trecho Estação Anhangabaú-Estação Bosque Maia, sofreu uma pequena alteração. A citada mudança acarretou na redução de área de desapropriação e na alteração da localização do VSE 18.

A reunião do dia 12/08/2019, que definiu os Receptores Potencialmente Críticos – RPCs localizados no entorno do empreendimento (Ata de Reunião nº 017/2019/IPAR) foi realizada antes da citada alteração.

Destacamos que com este ajuste foi necessária a relocação de um ponto de medição validado durante a reunião supracitada, o P-09, RPC próximo ao VSE 18. Foi proposta nova localização considerando a proximidade do VSE e mesmo tipo de receptor (Residencial). Seguem informações do ponto:

Ponto	P-09 validado	P-09 novo
<b>Endereço</b>	Rua Santo Amaro, 371	Rua Santo Amaro, 586
<b>Receptor</b>	Residencial	Residencial
<b>Tipo de área - ABNT NBR 10151:2019</b>	Mista predominantemente residencial	Mista predominantemente residencial

Encaminhamos as plantas geral dos pontos de medição/RPCs e documentos com os dados dos pontos e sua localização na situação superada (já encaminhado) e atual.

Solicitamos informações de como devemos proceder nesta situação para continuidade do processo.

Grata pela atenção de sempre.

Atenciosamente,

**Ana Paula Rodrigues dos S. Segarro**  
 Coordenadora de Licenciamento Ambiental  
 Metrô de São Paulo | Secretaria de Transportes Metropolitanos  
 aprsantos@metrosp.com.br  
 11 3371-7229 | 11 97093-6490  
 Rua Augusta, 1626  
 13º Andar - São Paulo - SP



Esta mensagem (incluindo seus anexos) pode conter informações confidenciais e/ou privilegiadas. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a recebê-la, solicitamos devolver ao remetente e apagar de seu sistema. Alertamos que a utilização, divulgação ou reprodução de seu conteúdo é expressamente proibida.  
 Atenção: "Imprima somente quando necessário: o planeta agradece - Programa 3R"

**De:** Jozemar Barreto Oliveira [<mailto:jobarreto@sp.gov.br>] **Em nome de** IPAR - SETOR DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE RUIDOS E VIBRAÇÕES

**Enviada em:** quinta-feira, 22 de agosto de 2019 16:47

**Para:** VITOR CARNEIRO FERRAO <[vcferrao@metrosp.com.br](mailto:vcferrao@metrosp.com.br)>

**Cc:** DIOGO FUGIWARA MUCHIUTTI <[dfmuchutti@metrosp.com.br](mailto:dfmuchutti@metrosp.com.br)>; [rsvieira@sp.gov.br](mailto:rsvieira@sp.gov.br); ANA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS SEGARRO <[apsantos@metrosp.com.br](mailto:apsantos@metrosp.com.br)>; [iett\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:iett_cetesb@sp.gov.br)

**Assunto:** Agendamento de acompanhamento de medições de níveis de ruído - Metrô - Linha 19 - Celeste - Informações complementares.

Prezados, boa tarde.

Conforme Ata de Reunião nº 017/2019/IPAR de 12/08/2019, agendamos o acompanhamento das medições de níveis de ruído da **Linha 19 - Celeste, do Metrô**, para os **dias 02/09 e 04/09/2019**, com início sempre as 23:00.

**Caso não seja possível realizar as medições nos dias 02/09 e 04/09/2019, reservamos os dias 03/09 e 05/09/2019 para uma segunda tentativa de acompanhamento das medições**, mantendo-se o intervalo de descanso de um dia entre as medições.

Considerando as despesas envolvidas nas medições no período noturno (horas extras), o deslocamento da equipe da CETESB para o acompanhamento das medições **no período noturno**, irá ocorrer, somente se o tempo apresentar condições climáticas favoráveis, ou seja, sem a possibilidade de ocorrência de chuva. Para tanto, as equipes devem entrar em contato no final do dia para esta avaliação.

A princípio o acompanhamento será realizado pela técnica Renata deste Setor, a qual copio este e-mail.

Favor contatá-la para acertar o local de encontro para a realização das medições.

Para o acompanhamento das medições devem ser observados os seguintes requisitos:

- a) Apresentar na data das medições os certificados de calibração do medidor de nível de pressão sonora e do calibrador acústico, emitido por laboratório pertencente a Rede Brasileira de Calibração - RBC, ou por laboratório de calibração de outros países, acreditado em rede reconhecida por acordo oficial brasileiro de reconhecimento mútuo (ILAC). Não serão aceitos certificados com a nomenclatura "Rastreável pelo INMETRO".
- b) As medições devem obedecer aos critérios estabelecidos pela Norma NBR 10.151 "Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade" da ABNT de junho de 2000.
- c) Para a comprovação da estabilização do  $L_{Aeq}$  acumulado ao longo do tempo, as medições deverão atender os critérios estabelecidos pelo item 6.1 "Condições Gerais", subitens "l", "m" e "n" do "Procedimento de medição de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes", aprovado pela Decisão de Diretoria nº 100/2009/P, da CETESB, de 19/05/2009.
- d) Caso na data das medições não sejam apresentados os equipamentos, acessórios, Certificados de Calibração, ou ainda, não sejam observados os critérios estabelecidos pelas regulamentações vigentes, o acompanhamento das medições estará automaticamente cancelado, devendo ser agendada uma reunião na Sede da CETESB para esclarecimentos das divergências verificadas em campo.
- e) **Identificação de cada ponto de medição (RPC's) com Sistema de Posicionamento Global (GPS), sendo que as coordenadas geográficas devem ser descritas em UTM - Universal Transversa de Mercator, configurado para o Datum SIRGAS 2000, conforme estabelece a Resolução nº 1/2005 de 25/02/2005 do IBGE.**

Qualquer problema com esta data favor nos contatar novamente.

Telefones para contato:

Técnico	Telefone
Renata Souto Vieira	(11) 3133-3957

Att.



Eng. Jozemar Barreto Oliveira

Gerente

Setor de Avaliação Ambiental de Ruidos e Vibrações - IPAR

Fone: +55 - 11-3133-3132 - Email: [ipar\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:ipar_cetesb@sp.gov.br)

***Não importa se teremos tempo suficiente para mudar tudo em que acreditamos e lutamos, mas sim, que fazemos a nossa parte de modo que tudo se transforme ao seu tempo...***

----- Repassado por Jozemar Barreto Oliveira/CETESB/BR em 22/08/2019 16:18 -----

De: VITOR CARNEIRO FERRAO <[vcferrao@metrosp.com.br](mailto:vcferrao@metrosp.com.br)>

Para: "IPAR - SETOR DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE RUIDOS E VIBRAÇÕES" <[ipar\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:ipar_cetesb@sp.gov.br)>, ANA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS

SEGARRO <[apsantos@metrosp.com.br](mailto:apsantos@metrosp.com.br)>, DIOGO FUGIWARA MUCHIUTTI <[dfmuchiuitti@metrosp.com.br](mailto:dfmuchiuitti@metrosp.com.br)>

Cc: Ricardo Colucci <[rcolucci@sp.gov.br](mailto:rcolucci@sp.gov.br)>, Renata Souto Vieira <[rsvieira@sp.gov.br](mailto:rsvieira@sp.gov.br)>, "IETT - SETOR DE AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE TRANSPORTE NÃO RODOVIÁRIO" <[iett\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:iett_cetesb@sp.gov.br)>

Data: 15/08/2019 17:15

Assunto: RES: Agendamento de reunião para definição de RPC's - Metrô - Linha 19 - Celeste - Informações complementares.

Prezados, boa tarde

Em atendimento à Ata nº 017/2019/IPAR, encaminhamos planta geral dos pontos de medição/RPCs validados, documento com as informações dos pontos e sua localização e certificados de calibração (senha de acesso: *acoem*).

Gostaríamos de agendar as medições de ruído noturno para a **primeira semana de setembro**. São previstas duas noites para as medições. Propomos os dias **05 e 06/09, com início a partir das 00h (madrugadas de quinta e sexta)**.

Caso não seja possível a realização das medições em dias seguidos, sugerimos os dias 04 e 06/09.

Qualquer dúvida estamos à disposição.

Atenciosamente,

**Vitor Carneiro Ferrão**

Dep. de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Metrô de São Paulo | Secretaria de Transportes Metropolitanos

[vcferrao@metrosp.com.br](mailto:vcferrao@metrosp.com.br)

11 3371-7270

Rua Augusta, 1626

13º Andar - São Paulo - SP



Esta mensagem (incluindo seus anexos) pode conter informações confidenciais e/ou privilegiadas. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a recebê-la, solicitamos devolver ao remetente e apagar de seu sistema. Alertamos que a utilização, divulgação ou reprodução de seu conteúdo é expressamente proibida.

Atenção: "Imprima somente quando necessário: o planeta agradece - Programa 3R"

**De:** Jozemar Barreto Oliveira [<mailto:jobarreto@sp.gov.br>] **Em nome de** IPAR - SETOR DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE RUIDOS E VIBRAÇÕES

**Enviada em:** quinta-feira, 8 de agosto de 2019 19:28

**Para:** VITOR CARNEIRO FERRAO <[vcferrao@metrosp.com.br](mailto:vcferrao@metrosp.com.br)>; ANA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS

SEGARRO <[aprsantos@metrosp.com.br](mailto:aprsantos@metrosp.com.br)>; DIOGO FUGIWARA MUCHIUTTI <[dfmuchiutti@metrosp.com.br](mailto:dfmuchiutti@metrosp.com.br)>  
Cc: Ricardo Colucci <[rcolucci@sp.gov.br](mailto:rcolucci@sp.gov.br)>; Renata Souto Vieira <[rsvieira@sp.gov.br](mailto:rsvieira@sp.gov.br)>; IETT - SETOR DE AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE TRANSPORTE NÃO RODOVIÁRIO <[iett\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:iett_cetesb@sp.gov.br)>  
Assunto: Agendamento de reunião para definição de RPC's - Metrô - Linha 19 - Celeste - Informações complementares.

Prezados boa tarde.

Conforme e-mail anterior, considerando que a definição do número de RPC's a serem avaliados, assim como, a necessidade de apresentação de Estudo de Previsão de Níveis Sonoros dependem da implantação de sistemas atenuadores de ruído nos equipamentos instalados nas Estações e nos Poços de Ventilação e Saída de Emergência - VSE, solicito informações complementares, em relação aos equipamentos e estruturas que serão implantados na linha 19 Celeste, principalmente, se as estruturas projetadas para o traçado dessa Linha serão semelhantes aos da Linha 5 - Lilás (IT 037 - FAR Metrô - Linha 5 Lilás - Trecho VSE Bandeirantes - Estação São Paulo), no tocante aos sistemas de ventilação e atenuadores de ruído, Caso os sistemas de atenuação de ruído sejam os mesmos, por gentileza, informar em quais locais serão implantados os sistemas de atenuação de ruído.

Atte.



Eng. Jozemar Barreto Oliveira  
Gerente  
Setor de Avaliação Ambiental de Ruídos e Vibrações - IPAR  
Fone: +55 - 11-3133-3132 - Email: [ipar\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:ipar_cetesb@sp.gov.br)

*Não importa se teremos tempo suficiente para mudar tudo em que acreditamos e lutamos, mas sim, que façamos a nossa parte de modo que tudo se transforme ao seu tempo...*  
----- Repassado por Jozemar Barreto Oliveira/CETESB/BR em 08/08/2019 18:50 -----

De: Ricardo Colucci/CETESB/BR  
Para: IPAR - SETOR DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE RUIDOS E VIBRAÇÕES/CETESB/BR@INFRAHUB  
Cc: Renata Souto Vieira/CETESB/BR@INFRAHUB  
Data: 08/08/2019 14:31  
Assunto: Enc: Agendamento de reunião para definição de RPC's - Metrô - Linha 19 - Celeste

---

Bom dia, Jozemar

Conforme os resultados das medições de níveis de pressão sonora, realizadas devido à operação das fontes fixas da Ampliação da Linha 5 - Lilás (IT 037 - FAR Metrô - Linha 5 Lilás - Trecho VSE Bandeirantes - Estação São Paulo), o ruído do sistema de ventilação das estações (principal fonte sonora) não foi perceptível nos RPC's.

As estações possuem atenuadores de ruído, instalados antes e após os ventiladores do sistema de ventilação da linha, cuja saída se dá por grelhas instaladas ao nível da calçada pública ou na laje teto das estações.

Considerando a referida reunião para aprovação dos RPC's identificados pelo interessado no entorno das Estações, VCE's e Pátio de manobra, da Linha 19 - Celeste, e com base no exposto

acima e desde que seja informado ou comprovado pelo empreendedor, que as estruturas projetadas para o novo traçado dessa Linha 19 serão semelhantes, no tocante aos sistemas de ventilação e atenuadores de ruído, questiono a necessidade do acompanhamento das medições de níveis de pressão sonora do som residual nos RPC's identificados pelo interessado no entorno das áreas de implantação das estações, assim como da necessidade de apresentação de estudo de previsão de níveis de ruído proveniente da operação das estações.

Conforme material anexado pelo interessado, para o traçado (alterado) da Linha 19 - Celeste do Metrô estão previstos total de 49 (quarenta e nove) RPC's.

Na reunião anterior (AR nº 018/2018/IPAR), que analisou o traçado inicial da mesma linha (15 km; 16 Estações e 20 VSE's), foram apresentados 50 RPC's e após análise da CETESB foram aprovados 30 RPC's.

Att.

Ricardo Colucci

----- Encaminhado por Ricardo Colucci/CETESB/BR em 08/08/2019 10:56 AM -----

Para: [vcferrao@metrosp.com.br](mailto:vcferrao@metrosp.com.br), [aprsantos@metrosp.com.br](mailto:aprsantos@metrosp.com.br),  
[dfmuchutti@metrosp.com.br](mailto:dfmuchutti@metrosp.com.br)

De: IPAR - SETOR DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE RUIDOS E VIBRAÇÕES/CETESB/BR

Enviado por: Jozemar Barreto Oliveira/CETESB/BR

Data: 07/08/2019 09:22 AM

cc: Renata Souto Vieira/CETESB/BR@INFRAHUB, Ricardo

Colucci/CETESB/BR@INFRAHUB, IETR - SETOR DE AVALIAÇÃO DE

EMPREENDIMENTOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO/CETESB/BR@INFRAHUB

Assunto: Agendamento de reunião para definição de RPC's - Metrô - Linha 19 -

Celeste

Prezados, bom dia.

Conforme solicitado, agendamos a realização da reunião para verificação e definição dos Receptores Potencialmente Críticos - RPC's na **Rodovia Implantação de Contorno Rodoviário**, para o dia **12/08/2019 às 09:30**.

A princípio a reunião será realizada com os técnicos **Renata e Ricardo** deste Setor, os quais copio este e-mail.

Informo que, para a realização da reunião devem estar presentes:

- o responsável pelo empreendimento;
- o responsável pelo licenciamento;
- o responsável ou a empresa que realizará as medições.

Na reunião devem ser apresentados os Certificados de Calibração do medidor de nível de pressão sonora, do microfone e do calibrador acústico que serão utilizados nas medições. Os referidos certificados devem ser de laboratório pertencente a Rede Brasileira de Calibração - RBC.

Para a realização da reunião, o empreendedor deve estar de posse de no mínimo 2 (dois) mapas, sendo que:

- um ou mais mapas em escalar maior (**escala maior ou igual a 1:10.000**), onde deve ser possível identificar o traçado geral do empreendimento, a ocupação no entorno e a localização dos pontos de medição; e
- outro(s) mapa(s) em escala **igual ou menor que 1:5.000**, onde deve ser possível identificar a localização de cada ponto de medição e, onde **seja possível identificar claramente os imóveis e características gerais no entorno do ponto de medição**.

Obs.: Os mapas utilizados nas definições dos RPC's ficarão na CETESB.

Caso o empreendimento seja caracterizado como **um novo empreendimento**, o documento a ser apresentado à CETESB (Estudo Ambiental Simplificado - EAS, Relatório Ambiental Preliminar - RAP, Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA) deverá contemplar o "**Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS**", com a operação do empreendimento.

O estudo deve abranger os Receptores Potencialmente Críticos - RPC's localizados nas áreas limdeiras ao empreendimento e que foram identificados nas medições de níveis de ruído residual e na reunião de definição dos RPC's, considerando a topografia da região, ventos predominantes, reflexões devido a obstáculos geométricos, absorção do solo, etc. Este estudo deverá ser elaborado com base em metodologia científica, utilizando-se a modelagem matemática como ferramenta de previsão (software comercial específico desenvolvido para esta finalidade).

O Estudo de previsão deve considerar um cenário com o número máximo a operação de composições ferroviárias por dia/hora e com a composição na velocidade máxima prevista para a ferrovia.

**Favor informar o número de participantes**, para que possamos reservar uma sala de reunião adequada ao número de participantes.

Qualquer problema com esta data favor nos contatar novamente.

Atte.

(Consulte o arquivo anexado: *Pontos Propostos - Linha 19.pdf*)(Consulte o arquivo anexado: *Ata nº 018-2017-IPAR.pdf*)



Eng. Jozemar Barreto Oliveira  
Gerente  
Setor de Avaliação Ambiental de Ruídos e Vibrações - IPAR  
Fone: +55 - 11-3133-3132 - Email: [ipar\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:ipar_cetesb@sp.gov.br)

***Não importa se teremos tempo suficiente para mudar tudo em que acreditamos e lutamos, mas sim, que façamos a nossa parte de modo que tudo se transforme ao seu tempo...***

----- Repassado por Jozemar Barreto Oliveira/CETESB/BR em 07/08/2019 08:10 -----

De: VITOR CARNEIRO FERRAO <[vcferrao@metrosp.com.br](mailto:vcferrao@metrosp.com.br)>

Para: "Jozemar Oliveira ([jobarreto@sp.gov.br](mailto:jobarreto@sp.gov.br))" <[jobarreto@sp.gov.br](mailto:jobarreto@sp.gov.br)>, "IETT - SETOR DE AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE TRANSPORTE NÃO RODOVIÁRIO" <[jett\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:jett_cetesb@sp.gov.br)>

Cc: Regina de Castro Vincent <[rvincent@sp.gov.br](mailto:rvincent@sp.gov.br)>, ANA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS SEGARRO <[aprsantos@metrosp.com.br](mailto:aprsantos@metrosp.com.br)>, DIOGO FUGIWARA MUCHIUTTI

<[dfmuchutti@metrosp.com.br](mailto:dfmuchutti@metrosp.com.br)>

Data: 06/08/2019 15:02

Assunto: Reunião Definição dos RPCs - Linha 19 - Celeste

---

Prezado Jozemar, boa tarde

Conforme conversado, solicitamos o agendamento de reunião para validação dos RPCs e dos pontos de medição propostos para as medições do nível de ruído ambiente do entorno da futura Linha 19 – Celeste. Trata-se de novo empreendimento e estamos na etapa de elaboração do EIA/RIMA para solicitação da Licença Prévia - LP.

Em outubro/2017 foi realizada uma reunião (Ata de Reunião nº 018/2017/IPAR) para validação dos pontos de medição da referida linha, porém o seu traçado inicial teve algumas alterações e é necessária uma nova definição de RPCs e pontos de medição.

Encaminhamos tabela com as informações dos pontos propostos. Se desejarem, como preparação para a reunião, podemos encaminhar arquivo em kmz com a localização da linha, unidades construtivas, receptores e pontos de medição.

Se viável, solicitamos o agendamento o mais breve possível, pois são muitos pontos de medição.

Qualquer dúvida estamos à disposição.

Att,

**Vitor Carneiro Ferrão**  
**Dep. de Meio Ambiente e Sustentabilidade**  
Metrô de São Paulo | Secretaria de Transportes Metropolitanos  
vcferrao@metrosp.com.br  
11 3371-7270  
Rua Augusta, 1626  
13º Andar - São Paulo - SP



Esta mensagem (incluindo seus anexos) pode conter informações confidenciais e/ou privilegiadas. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a recebê-la, solicitamos devolver ao remetente e apagar de seu sistema. Alertamos que a utilização, divulgação ou reprodução de seu conteúdo é expressamente proibida.  
Atenção: "Imprima somente quando necessário: o planeta agradece - Programa 3R"



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 028/2019/IPAR

<b>Local</b> Sede	<b>Data</b> 16/12/2019	<b>Início</b> 9h30min	<b>Término</b> 10h30min
<b>Assunto</b> Alteração de traçado e relocação de Receptor Potencialmente Crítico - RPC			
<b>Empreendimento</b> Metrô - Linha 19 - Celeste, Trecho Bosque Maia - Anhangabaú			
<b>Processo</b> S/N			

## PARTICIPANTES

Nº	Nome	Empresa	Email	Visto
1	Renata Souto Vieira	CETESB/IPAR	rsvieira@sp.gov.br	
2	Diogo Fugiwara Muchiutti	Metrô	dfmuchutti@metrosp.com.br	
3	Vitor Carneiro Ferrão	Metrô	vcferrao@metrosp.com.br	
4	Manoel da Silva Ferreira Filho	Metrô	mferreira@metro.sp.com.br	
5	Adilson Antonio Rangel	CETESB/IPAR	aarangel@sp.gov.br	

## RESUMO DA REUNIÃO

Nesta data e horário, reuniram-se na Sede da CETESB, os representantes da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, com a equipe técnica do Setor IPAR da CETESB, para a verificação e validação do "Receptor Potencialmente Crítico - RPC, denominado ponto de medição P09, uma vez que houve alteração do trecho da Linha 19, com respectiva mudança na localização do VSE 18, em cuja proximidade estava localizado o referido ponto de medição. Os 9 (nove) RPC's identificados ao longo da Linha 19 - Celeste foram validados em reunião realizada no dia 12/08/2019, com a participação de representantes do Metro e da CETESB, quando foi elaborada a Ata de reunião nº 017/2019/IPAR. Nos dias 02 e 03/09/2019, foram realizadas as medições dos níveis de pressão sonora do som residual, nos RPC's, com o acompanhamento da CETESB.

O Metrô está elaborando um Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, com o objetivo de obter as licenças ambientais da CETESB para a implantação da nova Linha 19 do Metrô, que ligará os municípios de Guarulhos à São Paulo. Para tanto, o empreendedor está solicitando a Licença Ambiental Prévia - LP, sendo condicionante para a obtenção da Licença Ambiental de Instalação - LI, as medições de Níveis de pressão sonora do som residual (diagnóstico), nos RPC's ao longo do trecho a ser implantado, que deverão constar no EIA/RIMA.

A seguir, o endereço e coordenadas geográficas do Ponto de medição P09



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 028/2019/IPAR

**Ponto 9:** Rua Santo Amaro, nº 586, bairro Bela Vista (próximo ao VSE 18)

**Município:** São Paulo

**Tipo de ocupação da área avaliada:** Área mista predominantemente residencial

**Coordenadas UTM 23 K 332.576 m E – 7.394.087 m S**

Os responsáveis pelo empreendimento informaram que as medições de níveis de pressão sonora do som residual no ponto P09 foi realizada no dia 11/10/2019 e os resultados serão apresentados posteriormente, para a análise da CETESB, junto com os demais RPC's.

A CETESB, de acordo com a análise dos dados referentes à alteração do traçado da Linha 19, apresentados pelo empreendedor, considera que não haverá necessidade de realização de nova medição, com seu acompanhamento, uma vez que a justificativa para a relocação do ponto de medição foi aceita.

Considerando que se trata de novo traçado, deverá ser elaborado um Estudo de Previsão de Níveis de Pressão Sonora, contemplando os RPC's identificados no entorno dos VSE's. O estudo deverá contemplar os seguintes itens:

- 1 O Estudo de Previsão deve abranger os Receptores Potencialmente Críticos - RPC's aprovados na reunião de definição dos RPC's ou nos quais as medições de níveis de pressão sonora do som residual foram realizadas, considerando a topografia da região, ventos predominantes, reflexões devido a obstáculos geométricos, absorção do solo, etc. Este estudo deverá ser elaborado com base em metodologia científica, utilizando-se a modelagem matemática como ferramenta de previsão (software comercial específico desenvolvido para esta finalidade);
- 2 O Estudo de previsão deve considerar cenário mais desfavorável (com os ventiladores operando em potência máxima) em termos de ruído;
- 3 Os resultados do estudo de previsão de níveis sonoros devem conter as curvas de ruído (isolinhas) sobrepostas à foto aérea atual (ortofoto) ou planta planialtimétrica, com a indicação dos pontos de medição e os respectivos valores previstos em cada ponto. Para melhor compreensão dos resultados dos estudos de previsão e visualização da projeção das curvas de ruído geradas pela operação do empreendimento, devem ser apresentados os seguintes mapas:
  - 3.1 Mapa(s) em escala igual ou maior que 1:10.000, com resolução 20x20 metros ou 10x10 metros, onde se possa ter uma visão geral do "Estudo de previsão dos níveis sonoros" de todo o empreendimento objeto de avaliação, com a indicação da localização dos RPC's (Pontos de medição);
  - 3.2 Mapa(s) preferencialmente em escala igual ou menor que 1:2000, com resolução 1x1 metros, onde seja possível visualizar os trechos ou RPC's em detalhes, com a indicação do nível de ruído previsto nos Pontos de medição, a projeção das curvas de ruído geradas pela operação do empreendimento sobre os imóveis (RPC's) e as áreas lindeiras.
- 4 Apresentar anexo, as telas dos "Print Screen" dos dados de entrada utilizado no software, contendo todas as informações que compuseram a elaboração do estudo de previsão de níveis sonoro;



## ATA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 028/2019/IPAR

- 5 Tabela com os resultados do Estudo de Previsão para cada área avaliada, contendo: a relação dos pontos de medição, o nível de pressão sonora residual medido, padrão estabelecido e o nível sonoro do som específico previsto com empreendimento em operação, para cada ponto de medição;
- 6 Os níveis de pressão sonora do som específico –  $L_{esp}$  gerados com a operação do empreendimento devem atender os critérios e padrões estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10151:2019 - Acústica “medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral”, de 31/05/2019, conforme a Resolução CONAMA nº 01/90 e
- 7 Caso os níveis de pressão sonora do som específico obtidos no estudo de previsão, com a operação dos VSE’s, apresentem resultados acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, deve ser apresentada proposta de implantação de medidas mitigadoras de ruído, de forma a adequar os níveis de pressão sonora do som específico previstos aos padrões estabelecidos na legislação. Refazer o “Estudo de previsão de níveis sonoros”, nos RPC’s com a inserção das medidas mitigadoras de ruído, de forma que o resultado do novo estudo de previsão comprove o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação vigente.

No diagnóstico inicial não há necessidade de realização de medições de vibração prévias, pois tal medida não é prevista na Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, da CETESB, de 07 de novembro de 2007, que estabeleceu a “Sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras”, publicada no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), do dia 26/03/2008, Página número 38. Entretanto, durante o licenciamento do empreendimento, caso sejam identificados RPC’s passíveis de sofrerem impactos de vibração, com a operação da Linha 19 – Celeste do Metrô, no diagnóstico ambiental deve ser apresentado o estudo de previsão de vibrações e propostas de implantação de medidas mitigadoras nestes RPC’s.

## RELATOR

Nome

Renata Souto Vieira

Assinatura



**CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios**  
ISO 17025: Laboratório Acreditado (*Accredited Laboratory*)

**TOTAL SAFETY LTDA.**

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310  
São Caetano do Sul - CEP 09560-380  
Tel: (11) 4220-2600  
info@totalsafety.com.br  
www.totalsafety.com.br

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

*Calibration Certificate*

**Nº: RBC2-10444-375**

*Certificate Number*

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

*Brazilian Calibration Network*

**CLIENTE**

*Customer*

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.  
Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14  
São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

18571

**Interessado**

*interested party*

BJP Comércio Eireli ME  
Rua João Franco de Camargo, 572 - Centro - Bom Jesus dos Perdões - SP - CEP 12955-000

**Item calibrado**

*Calibrated item*

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

**Marca**

*Brand*

01dB

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

**Modelo**

*Model*

Cal31

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

**Número de série**

*Serial number*

82838

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

**Identificação**

*Identification*

---

**Data da calibração**

*Date of calibration (day/month/year)*

06/08/2018

Assinado de forma digital por  
Elvis Gouveia  
DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total  
Safety Ltda., ou=Calilab,  
email=elvis@totalsafety.com.  
br, c=BR

Dados: 3004.00.00 00.00.00  
-00'00'

**Total de páginas**

*Total pages number*

3

**Data da Emissão:**

*Date of issue*

06/08/2018

Elvis Gouveia  
Signatário Autorizado  
*Authorized Signatory*

**Página**

*Page*

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

*Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.*

**Continuação do Certificado Nº: RBC2-10444-375**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	19,0 °C
Umidade relativa	71 %
Pressão atmosférica	936 hPa

**Procedimento***Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997 ou 2003. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOC-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

(---)

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-9984-726 (Emitente RBC/Calilab)

Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-16/0634 (Emitente RBC/Sigtron)

**Continuação do Certificado N°: RBC2-10444-375**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 3

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO***Results***Nível de pressão sonora e frequência**

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,83	0,40	0,12	[dB]
1000 (94 dB)	1000,4	10,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)***Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



**Continuação do Certificado Nº: RBC3-10441-583**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	21,4 °C
Umidade relativa	51 %
Pressão atmosférica	931 hPa

**Procedimento***Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na norma IEC 61260:1995. A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de Medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CE, identificação 259716, com pré-amplificador integrado.

**Rastreabilidade***Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1073/2016 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-freqüência: Identificação P280, Certificado CAS-228491-B0Q1V0-901 (Emitente ILAC/BrueI)

**Continuação do Certificado Nº: RBC3-10441-583**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste**

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	94,0	93,4		94,0	94,0	1000,0

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
137,0	-0,1	1,1	-1,1	137	94,0
136,0	-0,1				
135,0	-0,1				
134,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,1				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,1				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,3				
23,0	0,4				
22,0	0,5				
21,0	0,6				
20,0	0,7				
19,0	0,8				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)	incerteza
19	de 40 a 137 (dB) 0,2
	de 19 a 39 (dB) 0,2
	faixa de referência (dB) 134,0



**Continuação do Certificado Nº: RBC3-10441-583**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,4	0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,3	0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	134,0	0,0	0,8	-0,8	0,2	135,0
Fast	2	117,0	-0,1	1,3	-1,8	0,2	
Fast	0,25	108,0	-0,2	1,3	-3,3	0,2	
Slow	200	127,6	0,1	0,8	-0,8	0,2	
Slow	2	108,0	0,0	1,3	-3,3	0,2	
LAE	200	128,0	0,0	0,8	-0,8	0,2	
LAE	2	108,0	0,0	1,3	-1,8	0,2	
LAE	0,25	99,0	-0,2	1,3	-3,3	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	135,4	-0,3	2,4	-2,4	0,2	132,0
semiciclo positivo 500 Hz	134,4	-0,1	1,4	-1,4	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	134,4	-0,1	1,4	-1,4	0,2	

**Indicação de sobrecarga**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	141,4	0,4	1,8	1,8	0,2
semiciclo negativo	141,8				
estabilidade (não se aplica)	-	-	-	-	-

**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	18,5	17,3
dispositivo de entrada elétrica	A	13,0	10,5
dispositivo de entrada elétrica	C	13,5	10,9
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	16,7

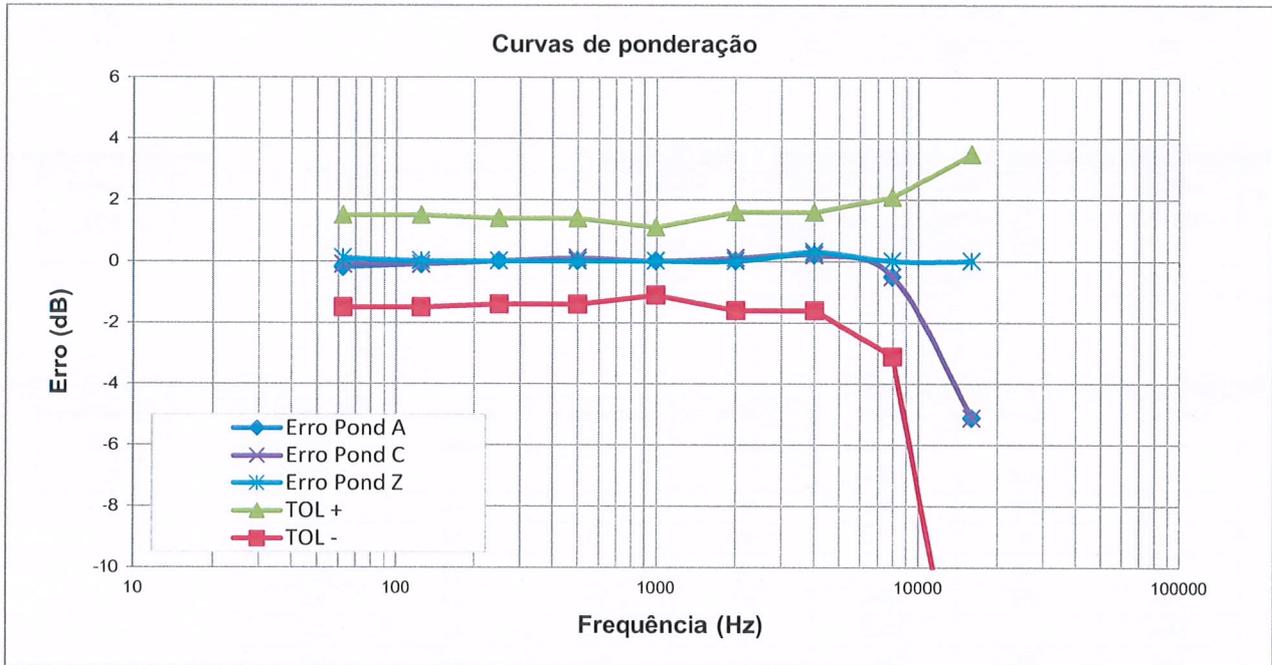
O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10441-583

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

( dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	114,0	-0,1	1,5	-1,5	0,5	134
250	114,0	-0,2	1,4	-1,4	0,4	k
500	114,0	-0,2	1,4	-1,4	0,4	
1000	114,0	0,0	1,1	-1,1	0,4	2,00
2000	114,0	0,0	1,6	-1,6	0,6	
4000	114,0	0,3	1,6	-1,6	0,6	
8000	114,0	0,9	2,1	-3,1	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

**Continuação do Certificado Nº: RBC3-10441-583**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 7

---

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2002 PARA ESTABELECEER A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO: A norma IEC 61672-1:2002 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que, os erros, estendidos pelas incertezas de medição, não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, a soma dos valores absolutos do erro e da incerteza de medição não deverá exceder a 1 dB.

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

---

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

*Medição dos Níveis de Pressão Sonora – Linha 19 – Celeste*

*Período Diurno – 27/09/2019*

*Período Noturno – 02/09/2019 e 10/10/2019*

Ponto P-01:



**Medição diurna P-01**



**Medição diurna P-01**



**Medição noturna P-01**



**Medição noturna P-01**

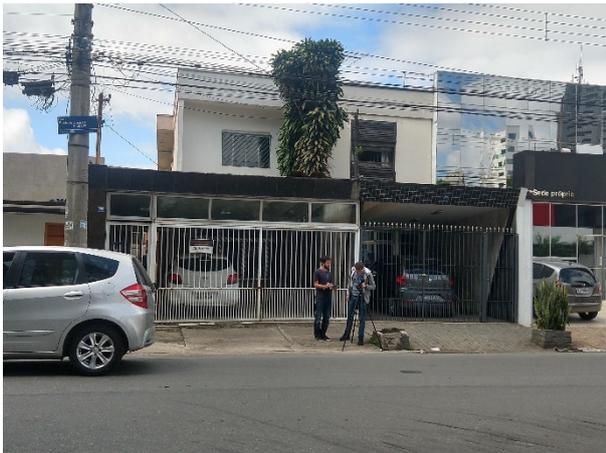


Ponto P-02:



**Escola RPC fechada**

Ponto P-03:



**Medição diurna P-03**



**Medição diurna P-03**



**Medição noturna P-03**



**Medição noturna P-03**



Ponto P-04:



Medição diurna P-04



Medição diurna P-04



Medição noturna P-04



Medição noturna P-04

Ponto P-05:



Medição diurna P-05



Medição diurna P-05



Medição noturna P-05



Medição noturna P-05

Ponto P-06:



Medição diurna P-06



Medição diurna P-06



Medição noturna P-06



Medição noturna P-06



Ponto P-07:



**Medição diurna P-07**



**Medição diurna P-07**



**Medição noturna P-07**



**Medição noturna P-07**

Ponto P-08:



**Medição diurna P-08**



**Medição diurna P-08**



Medição noturna P-08



Medição noturna P-08

Ponto P-09:



Medição diurna P-09



Medição diurna P-09



Medição noturna P-09

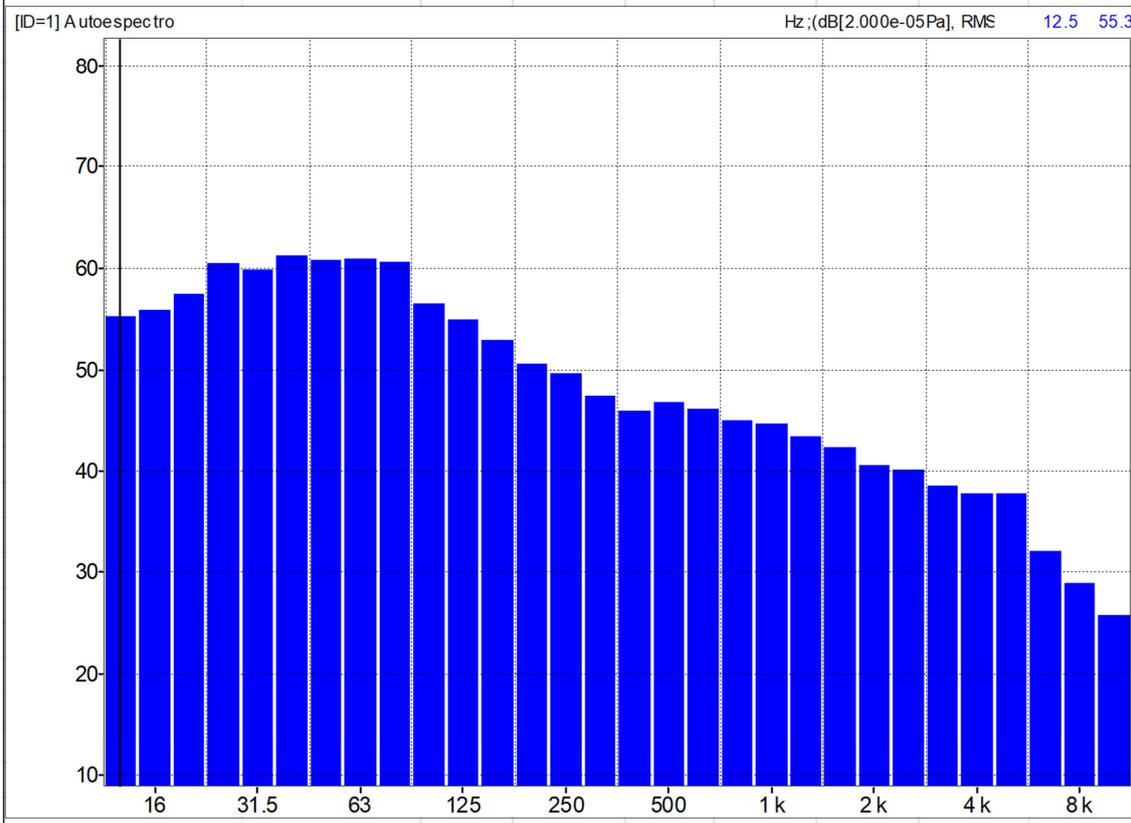


Medição noturna P-09

<b>Ponto: P-01</b>	VSE 01	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	09h24m31s	
<b>Hora Fim</b>	09h40m49s	
<b>Tempo Medição</b>	10m	
<b>Tempo Integração</b>	10m	
<b>Endereço</b>		
Rua José Calixto Machado, 165		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
344570	7404973	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A- $L_{Aeq,10} = 54,5$ dB**  
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

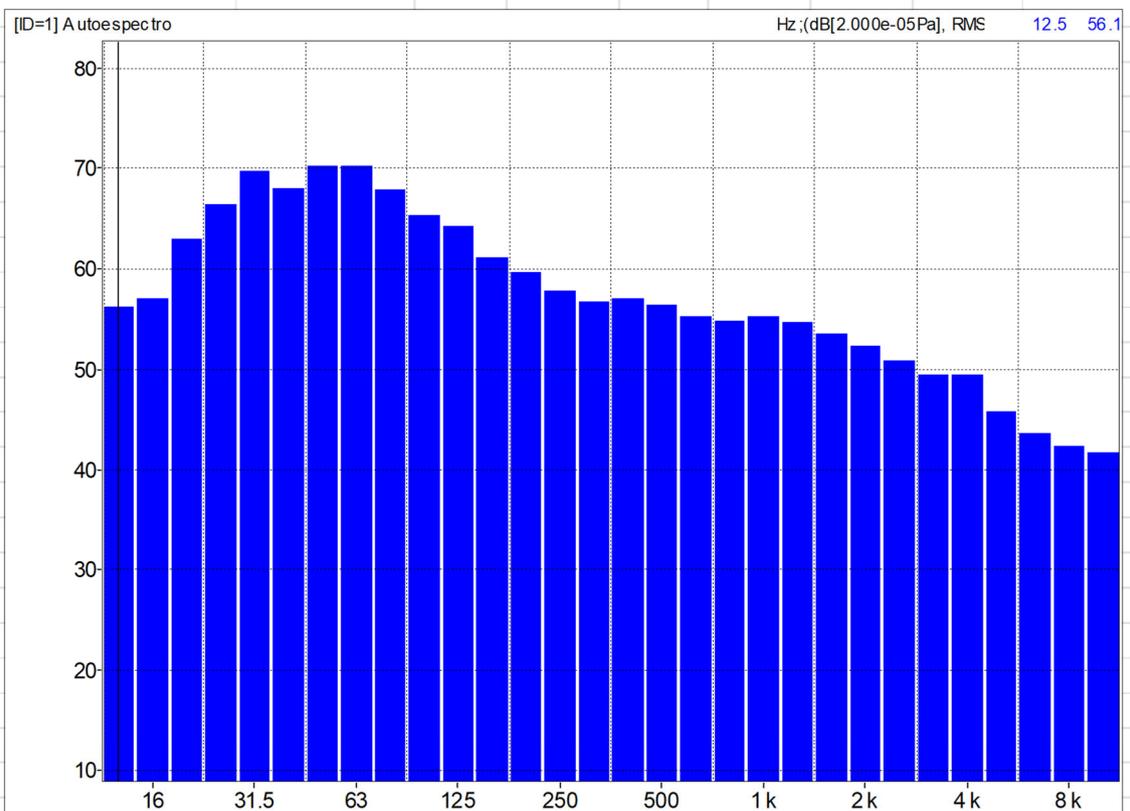
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Rua com médio fluxo de veículos durante o dia. O ponto está próximo à Avenida Vereador Antônio Grotkovski, onde há movimentação constante de ônibus e caminhões.

<b>Ponto: P-03</b>	VSE 03	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	10h40m32s	
<b>Hora Fim</b>	10h56m19s	
<b>Tempo Medição</b>	10m02s	
<b>Tempo Integração</b>	10m02s	
<b>Endereço</b>		
Rua Soldado José de Andrade, 299		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
343582	7403103	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A- $L_{Aeq,10} = 64,7$ dB**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

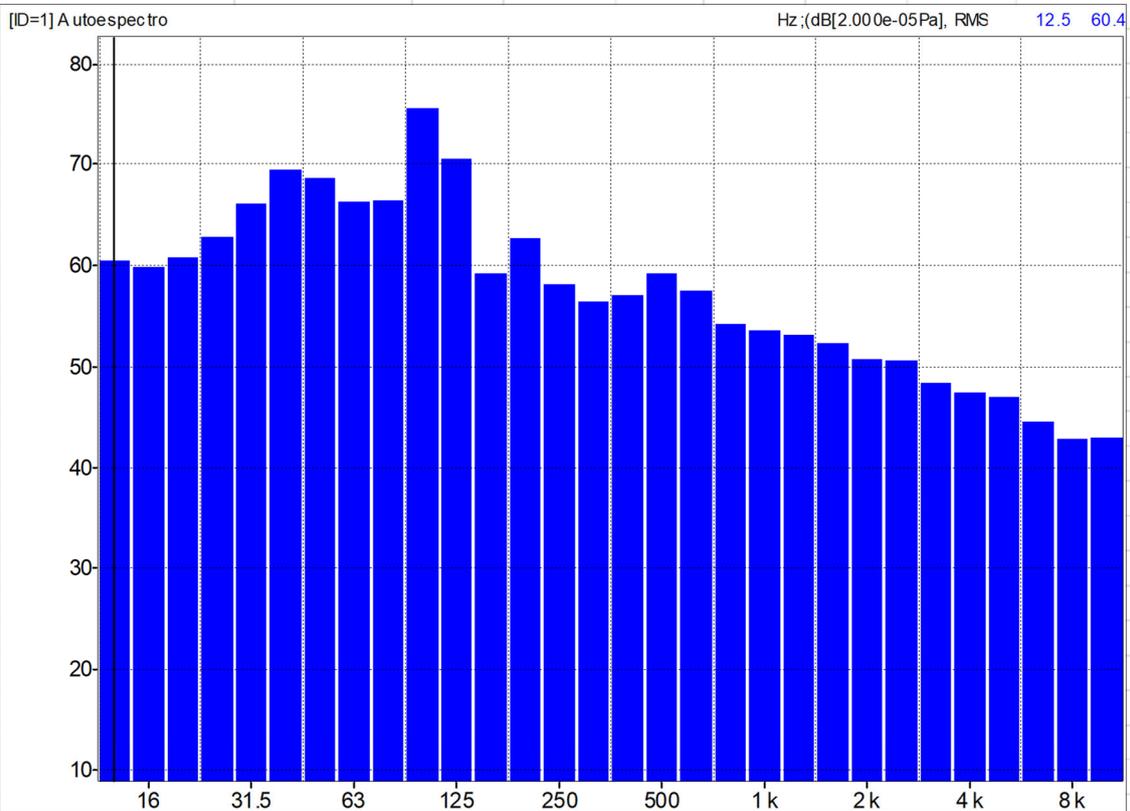
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Rua com fluxo de veículos intenso durante o dia. O ponto está próximo à avenida Avenida Papa João Paulo, onde há movimentação constante de ônibus e caminhões.

<b>Ponto: P-04</b>	VSE 07	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	11h32m47s	
<b>Hora Fim</b>	11h43m58s	
<b>Tempo Medição</b>	10m	
<b>Tempo Integração</b>	10m	
<b>Endereço</b>		
Rua Jota Carlos, 35		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
339576	7401831	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 65,4\text{dB}$**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

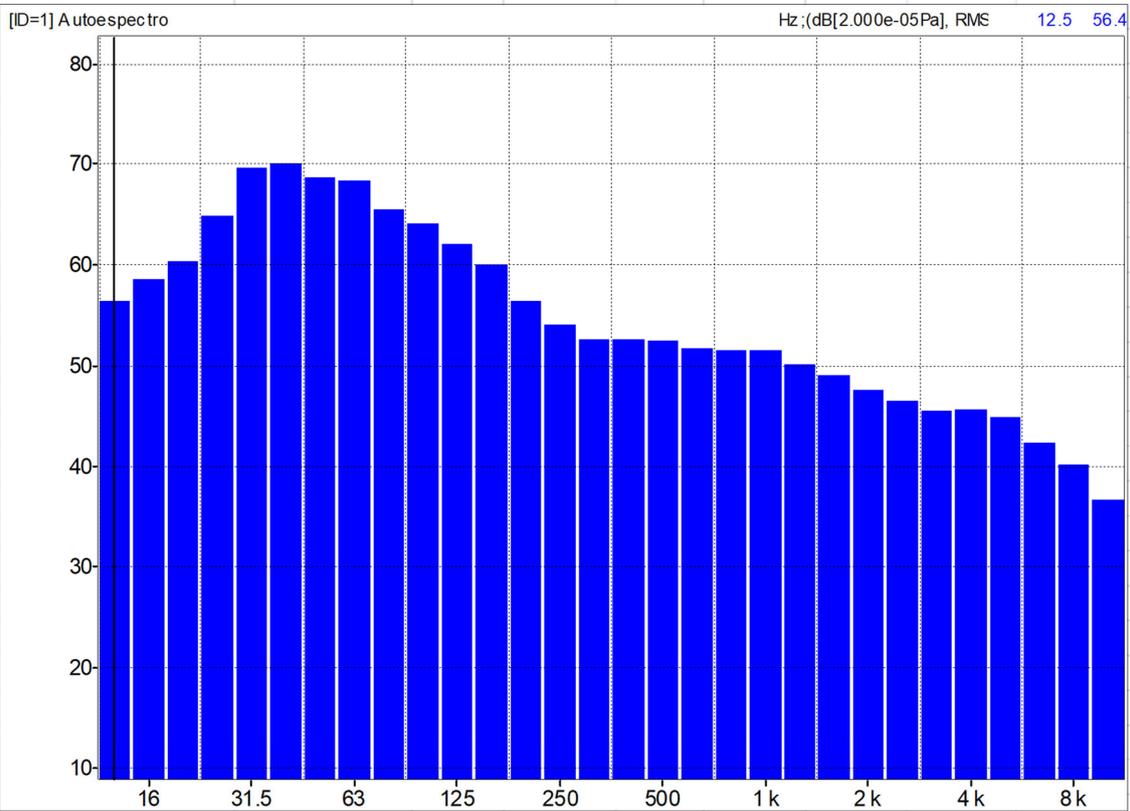
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Médio fluxo de veículos com passagens de ônibus

<b>Ponto: P-05</b>	VSE 08	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	11h55m02s	
<b>Hora Fim</b>	12h06m09s	
<b>Tempo Medição</b>	10m01s	
<b>Tempo Integração</b>	10m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Aguiar Cardoso, 55		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
339126	7400764	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10}$  = 61dB**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

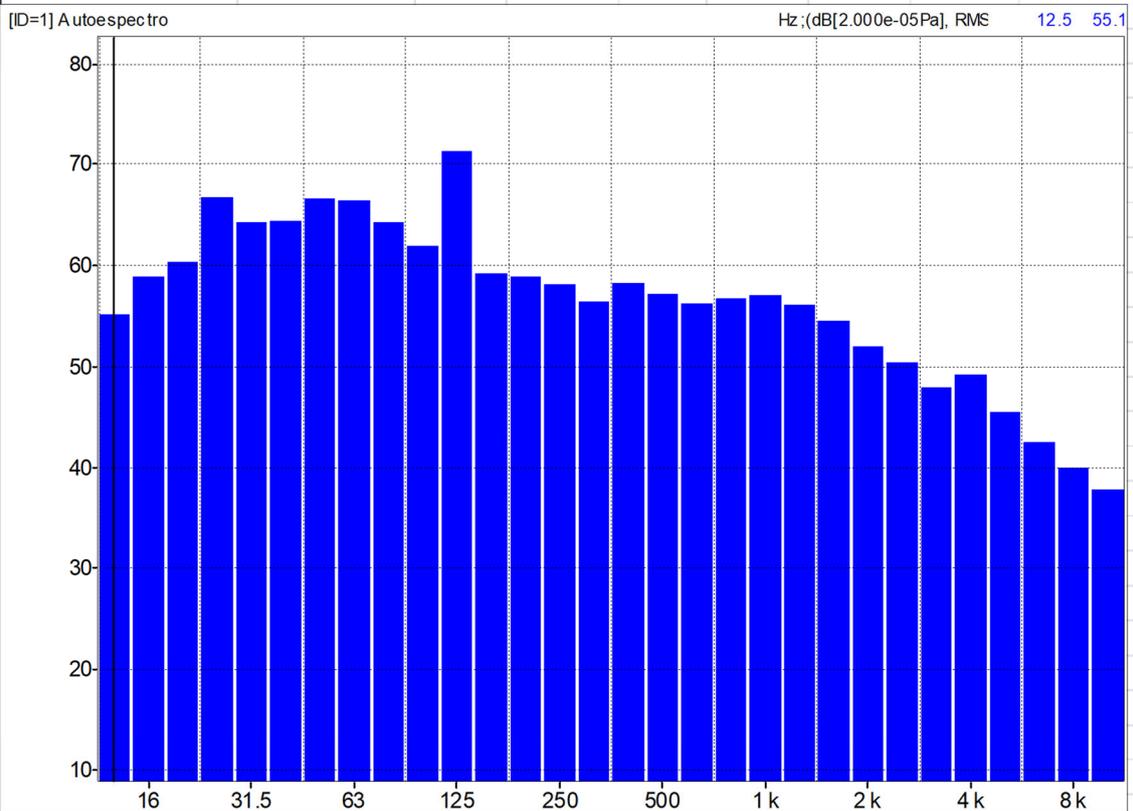
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Há circulação de ônibus na Avenida Professor Castro Júnior.

<b>Ponto: P-06</b>	VSE 09	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	12h22m07s	
<b>Hora Fim</b>	12h32m30s	
<b>Tempo Medição</b>	10m01s	
<b>Tempo Integração</b>	10m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Osaka, 320		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
338817	7399482	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 65,8\text{dB}$**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



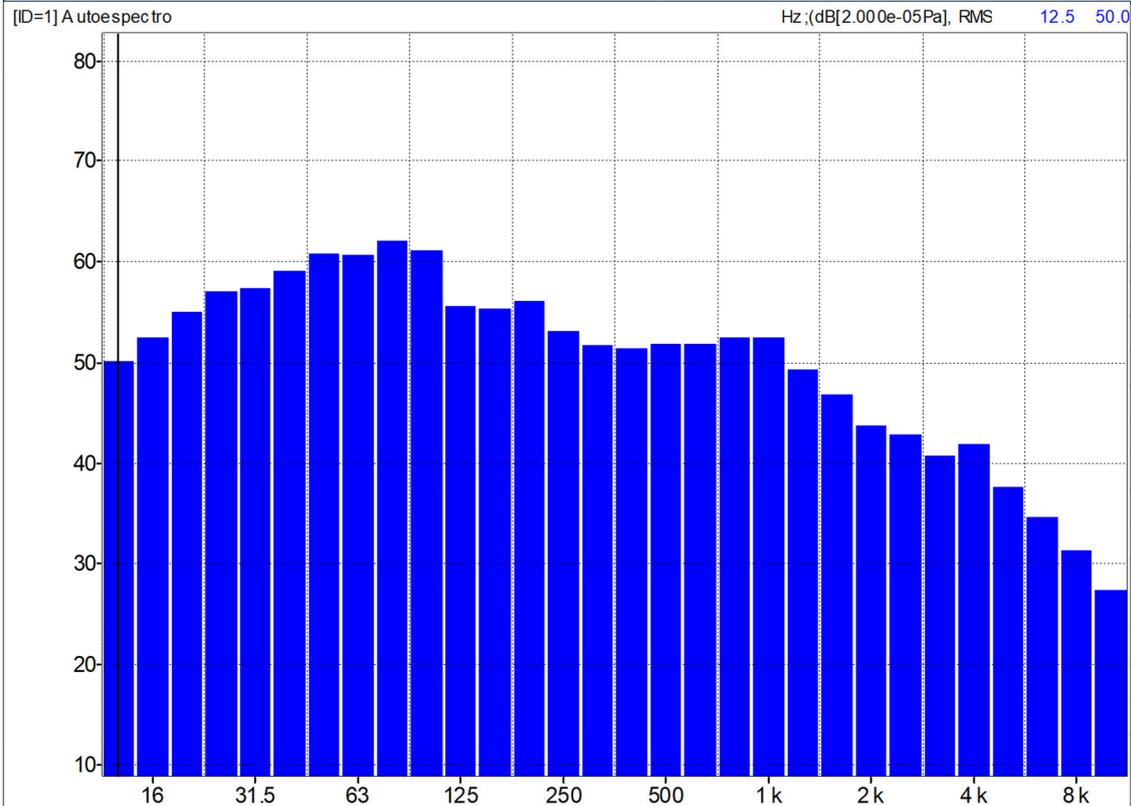
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Circulação moderada de veículos com passagem de ônibus.

<b>Ponto: P-07</b>	VSE 10	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	13h36m22s	
<b>Hora Fim</b>	13h47m01s	
<b>Tempo Medição</b>	10m	
<b>Tempo Integração</b>	10m	
<b>Endereço</b>		
Rua Mussumés, 383		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
338377	7399061	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 59,7\text{dB}$**   
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



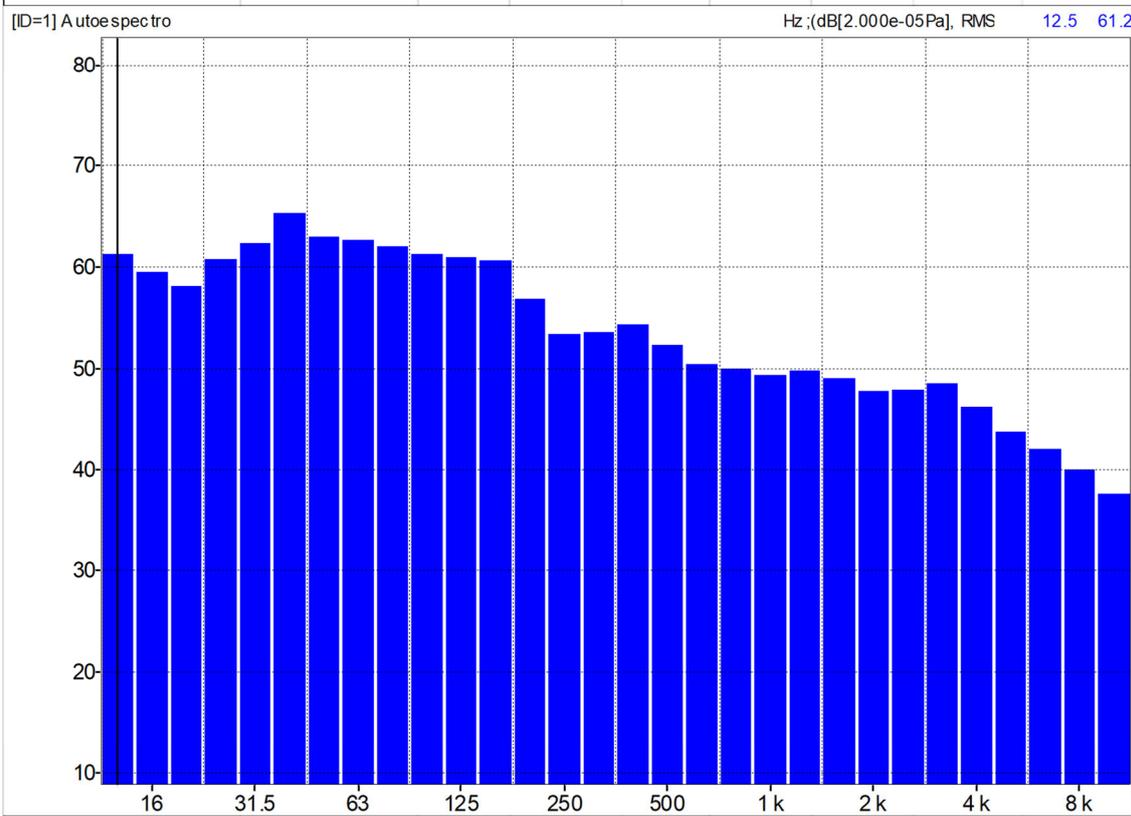
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Passagem esporádicas de veículos.

<b>Ponto: P-08</b>	VSE 11	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	13h58m32s	
<b>Hora Fim</b>	14h09m09s	
<b>Tempo Medição</b>	10m01s	
<b>Tempo Integração</b>	10m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Diamantina, 567		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
337633	7397991	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 60,8\text{dB}$**   
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



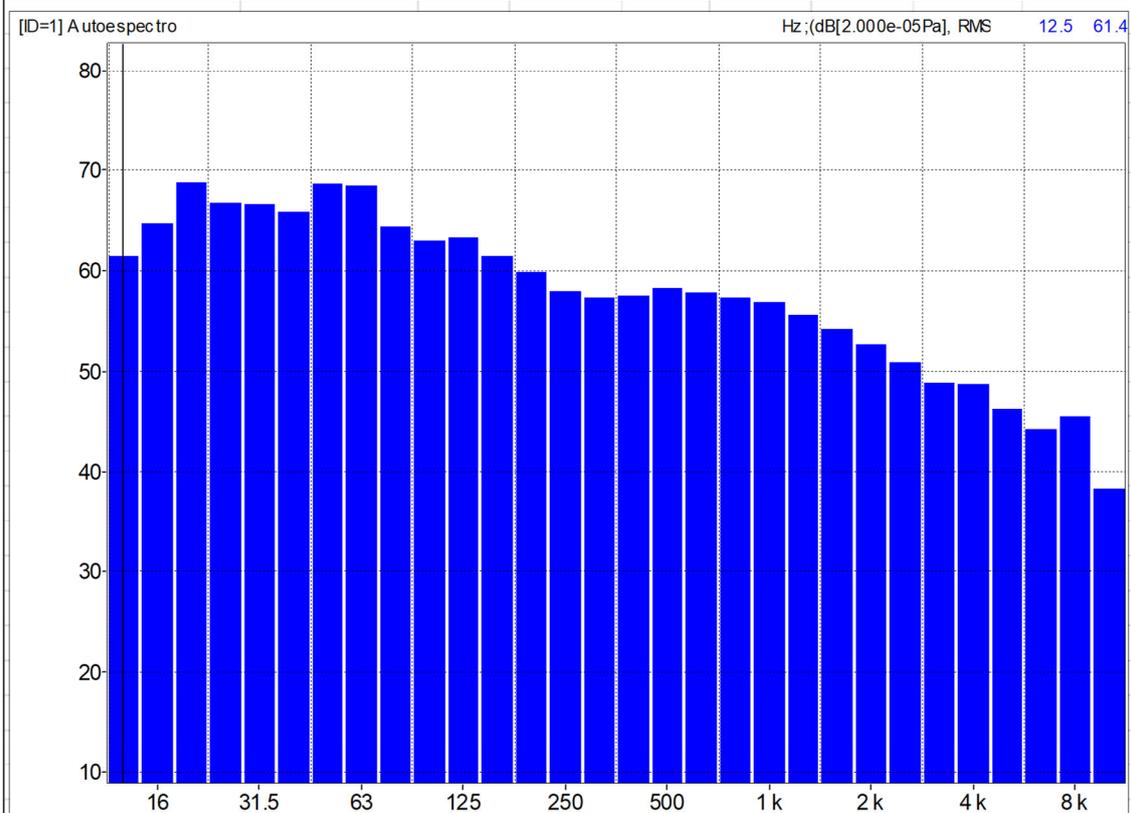
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Este ponto sofre influência da circulação de veículos da Avenida Guilherm Cotching. Durante o dia esta via tem circulação média de veículos com presença de caminhões.

<b>Ponto: P-09</b>	VSE 18	
<b>Data</b>	27/09/2019	
<b>Hora Início</b>	14h51m17s	
<b>Hora Fim</b>	15h03m28s	
<b>Tempo Medição</b>	10m01s	
<b>Tempo Integração</b>	10m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Santo Amaro, 586		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
332576	7394087	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10}$  = 65,7dB**  
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

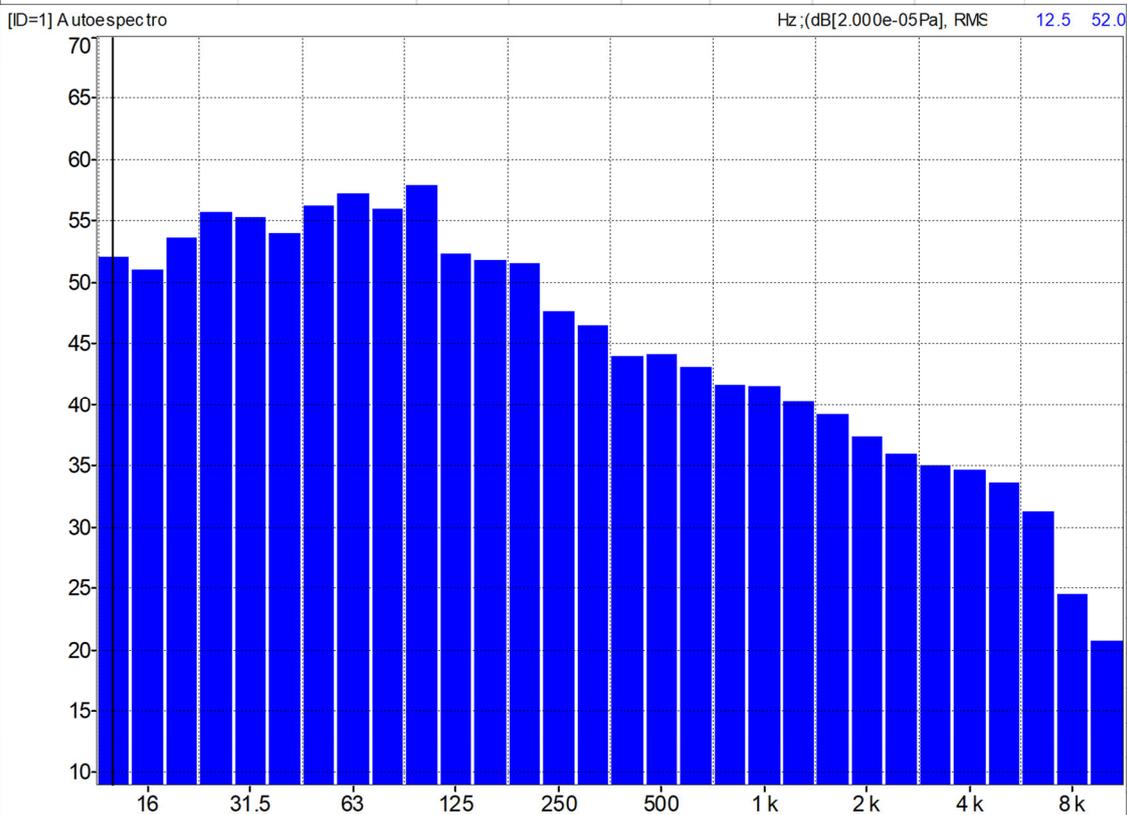
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Este ponto apresentou alta circulação de veículos durante toda a medição.

<b>Ponto: P-01</b>	VSE 01	
<b>Data</b>	02/09/2019	
<b>Hora Início</b>	23h50m04s	
<b>Hora Fim</b>	00h01m45s	
<b>Tempo Medição</b>	10m02s	
<b>Tempo Integração</b>	10m02s	
<b>Endereço</b>		
Rua José Calixto Machado, 165		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
344570	7404973	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 52$  dB**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



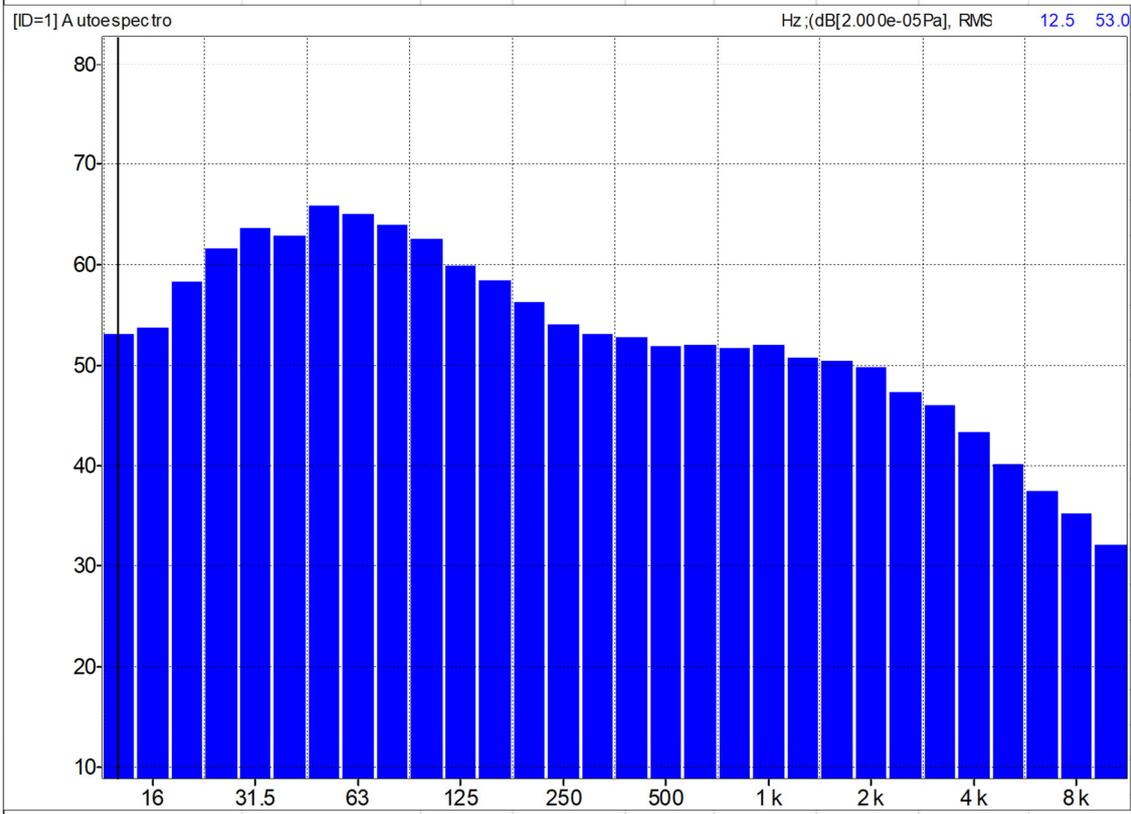
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. O ponto está próximo à Avenida Vereador Antônio Grotkovski, onde há movimentação constante de ônibus.

<b>Ponto: P-03</b>	VSE 03	
<b>Data</b>	10/10/2019	
<b>Hora Início</b>	23h46m47s	
<b>Hora Fim</b>	23h59m09s	
<b>Tempo Medição</b>	10m00s	
<b>Tempo Integração</b>	10m00s	
<b>Endereço</b>		
Rua Soldado José de Andrade, 299		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
343582	7403103	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A- $L_{Aeq,10} = 61,1$ dB**  
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



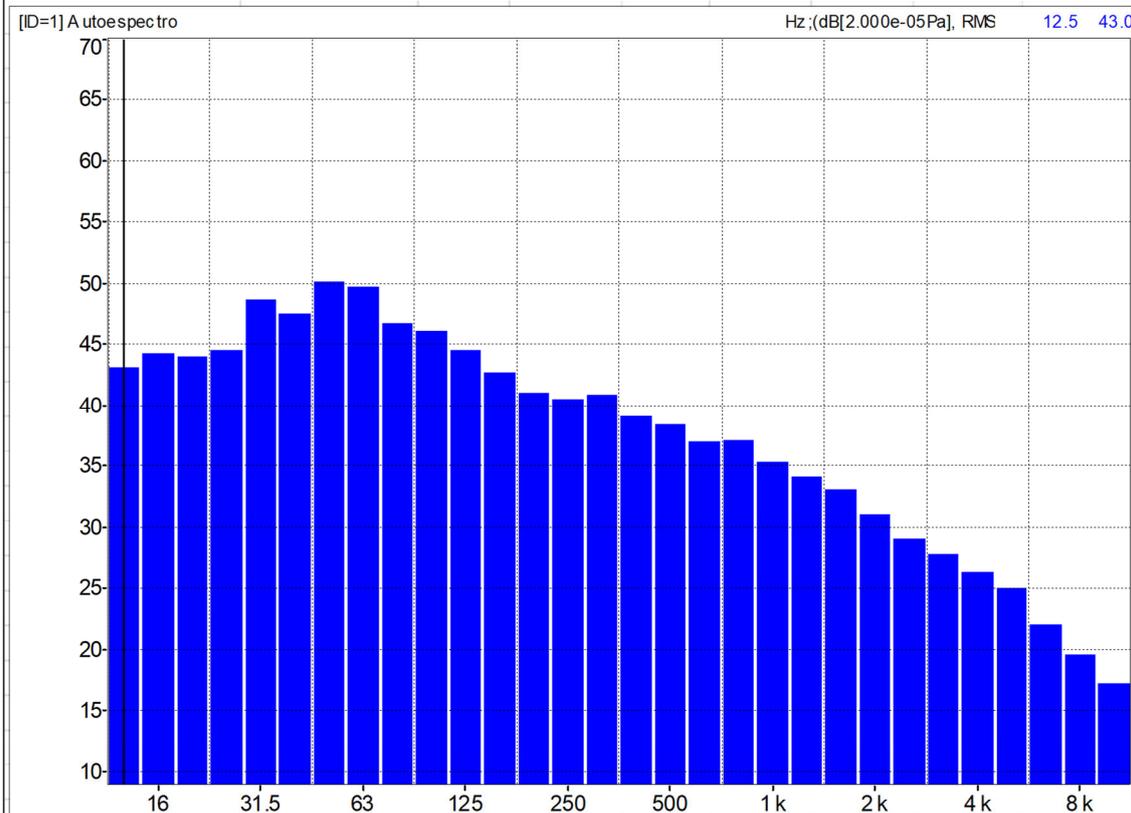
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Rua com fluxo médio de veículos durante a noite. O ponto está próximo à avenida Avenida Papa João Paulo, onde há movimentação constante de ônibus e caminhões.

<b>Ponto: P-04</b>	VSE 07	
<b>Data</b>	03/09/2019	
<b>Hora Início</b>	00h42m01s	
<b>Hora Fim</b>	00h54m58s	
<b>Tempo Medição</b>	10m04s	
<b>Tempo Integração</b>	10m04s	
<b>Endereço</b>		
Rua Jota Carlos, 35		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
339576	7401831	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 45,4\text{dB}$**   
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



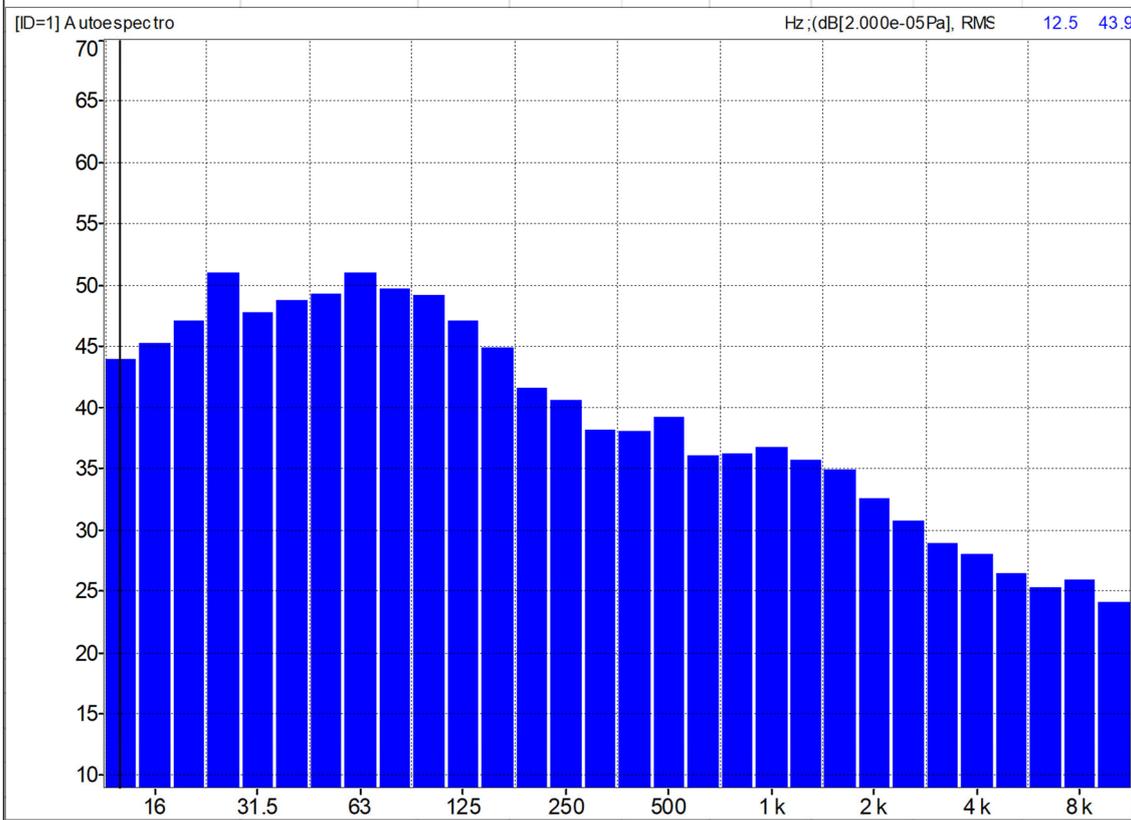
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Baixo fluxo de veículos.

<b>Ponto: P-05</b>	VSE 08	
<b>Data</b>	03/09/2019	
<b>Hora Início</b>	01h11m02s	
<b>Hora Fim</b>	01h26m53s	
<b>Tempo Medição</b>	10m18s	
<b>Tempo Integração</b>	10m18s	
<b>Endereço</b>		
Rua Aguiar Cardoso, 55		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
339126	7400764	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 46$  dB**  
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

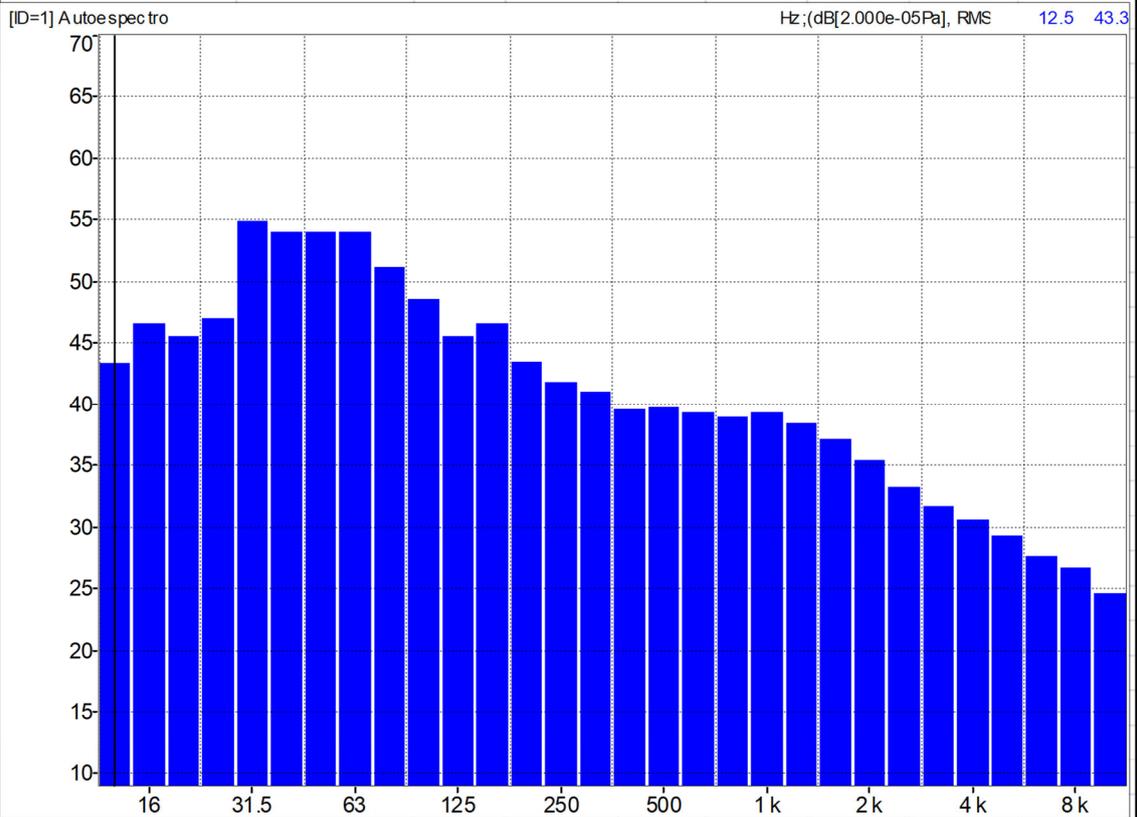
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Há circulação de ônibus na Avenida Professor Castro Júnior.

<b>Ponto: P-06</b>	VSE 09	
<b>Data</b>	03/09/2019	
<b>Hora Início</b>	01h40m01s	
<b>Hora Fim</b>	01h56m47s	
<b>Tempo Medição</b>	15m01s	
<b>Tempo Integração</b>	15m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Osaka, 320		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
338817	7399482	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 48,2\text{dB}$**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



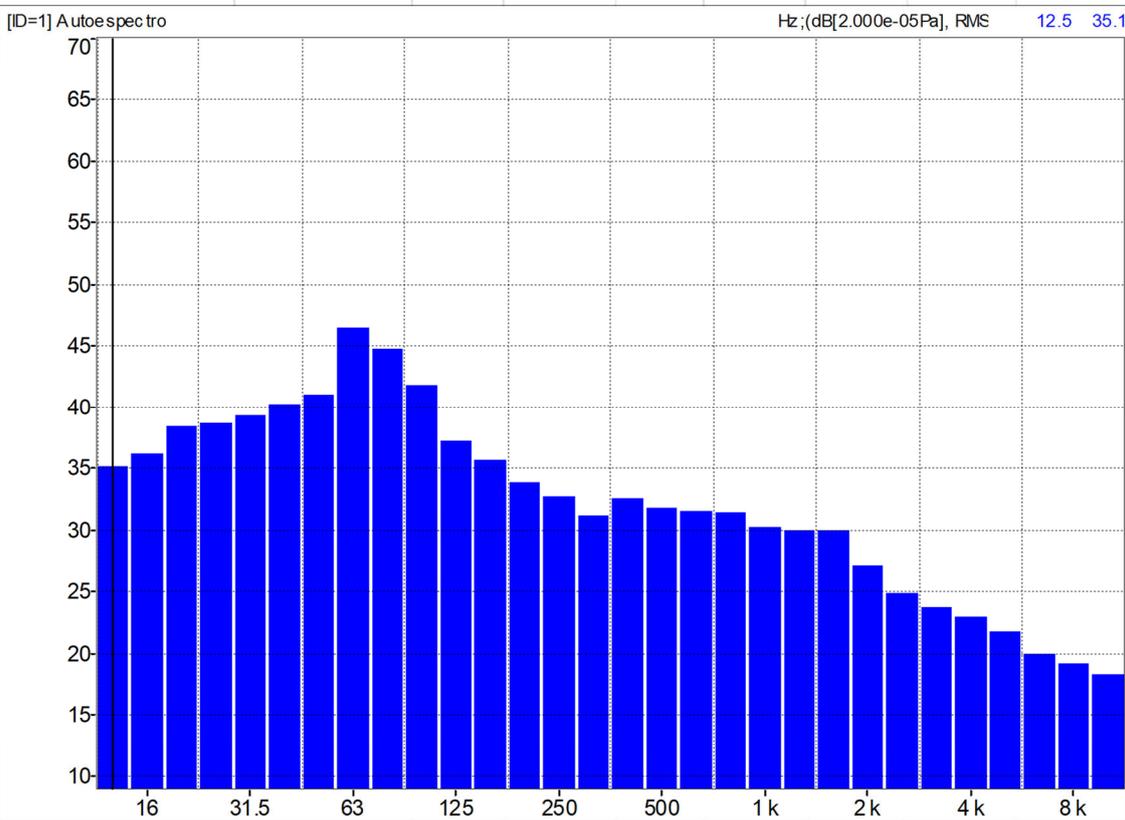
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Circulação moderada de veículos.

<b>Ponto: P-07</b>	VSE 10	
<b>Data</b>	03/09/2019	
<b>Hora Início</b>	02h04m30s	
<b>Hora Fim</b>	02h15m09s	
<b>Tempo Medição</b>	10m01s	
<b>Tempo Integração</b>	10m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Mussumés, 383		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
338377	7399061	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 40,1\text{dB}$**   
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

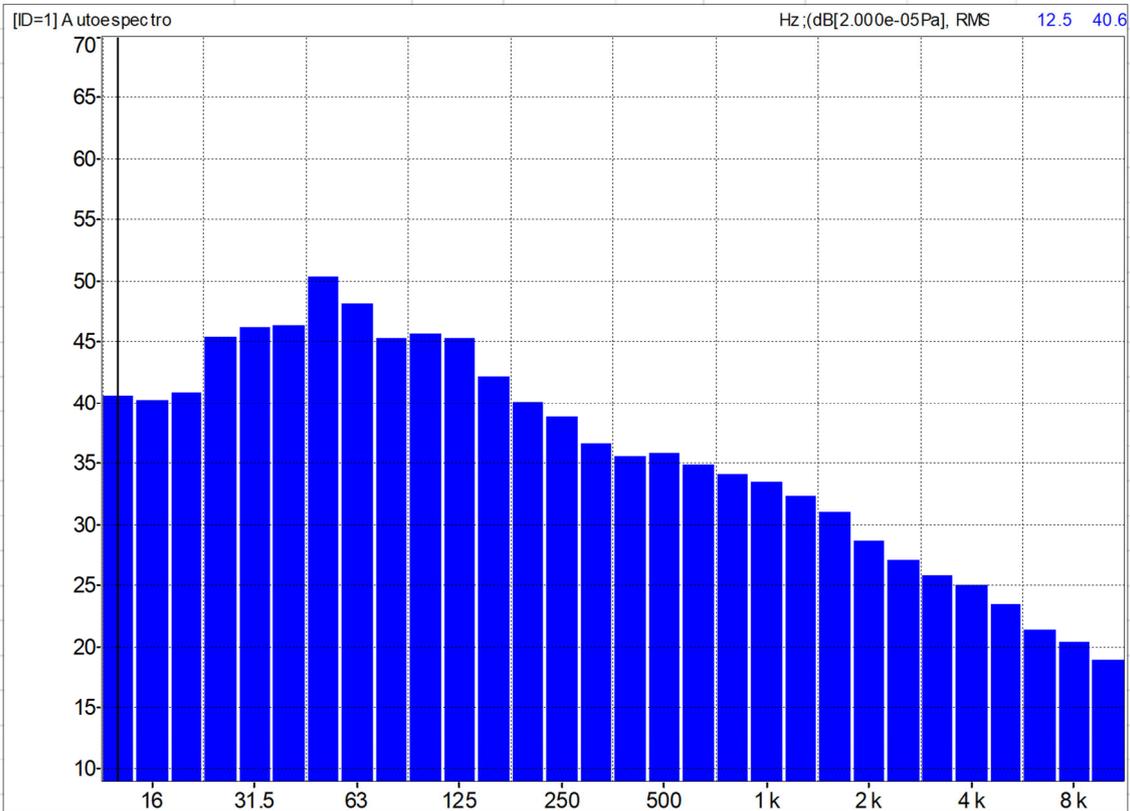
A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Passagem esporádicas de veículos.

<b>Ponto: P-08</b>	VSE 11	
<b>Data</b>	03/09/2019	
<b>Hora Início</b>	02h39m00s	
<b>Hora Fim</b>	02h51m39s	
<b>Tempo Medição</b>	10m01s	
<b>Tempo Integração</b>	10m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Diamantina, 567		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
337633	7397991	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10} = 43,2\text{dB}$**

Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



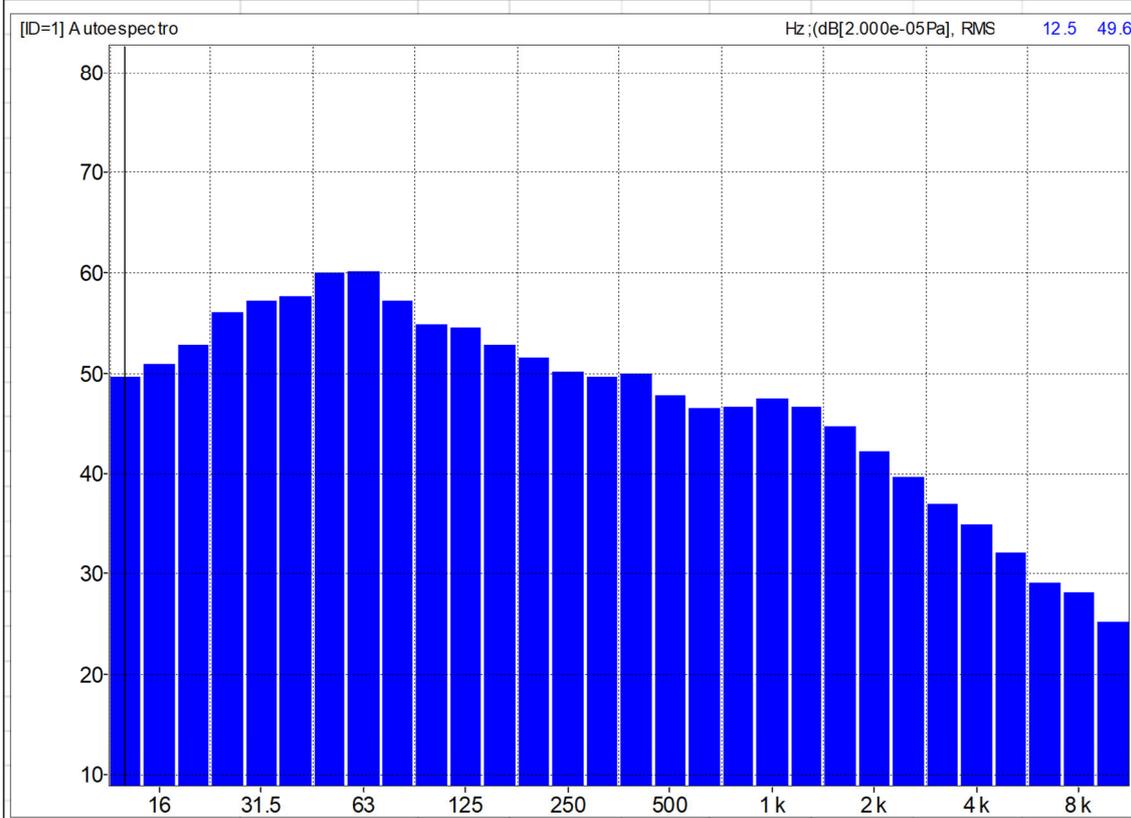
**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Este ponto sofre influência da circulação de veículos da Avenida Guilherm Cotching.

<b>Ponto: P-09</b>	VSE 18	
<b>Data</b>	11/10/2019	
<b>Hora Início</b>	01h00m02s	
<b>Hora Fim</b>	01h24m15s	
<b>Tempo Medição</b>	15m01s	
<b>Tempo Integração</b>	15m01s	
<b>Endereço</b>		
Rua Santo Amaro, 586		
<b>Coordenadas</b>		
<b>Longitude (m E)</b>	<b>Latitude (m S)</b>	
332576	7394087	

**Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente Ponderada em A -  $L_{Aeq,10}$  = 55,9dB**  
 Caracterização da Área: Área Mista Predominantemente Residencial

**ESPECTRO DE MEDIÇÃO**



**Observações:**

A medição foi realizada utilizando o recurso de pausa para exclusão de sons intrusivos. Este ponto apresentou alta circulação de veículos durante toda a medição.



## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 037/2018/IPAR

Data: 05/12/2018

**ASSUNTO** : FICHA DE AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE RUÍDO EM METRÔ  
**PROCESSO** : 816/2008 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
**INTERESSADO** : SETOR DE AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE TRANSPORTE NÃO RODOVIÁRIO - IETT  
**EMPREENDEDOR** : COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ  
**EMPREENDIMENTO** : AMPLIAÇÃO DA LINHA 5 - LILÁS - TRECHO ENTRE VSE BANDEIRANTES - ESTAÇÃO HOSPITAL SÃO PAULO - FONTES FIXAS DA ETAPA II  
**MUNICÍPIO** : SÃO PAULO

### 1 DADOS DO LICENCIAMENTO

Em atendimento à solicitação do Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Não Rodoviário - IETT, procedeu-se o acompanhamento das medições de níveis de ruído após emissão da Licença Ambiental de Operação - LO, que foram realizadas em receptores localizados no entorno das estruturas (fontes fixas), no período noturno, com o funcionamento dos sistemas de ventilação instalados nas Estações e VCE's (Poços de Ventilação e Saída de Emergência) da Linha 5 - Lilás, trecho entre o VSE Bandeirantes e Estação Hospital São Paulo, que foi concedido para a Concessionária Via Mobilidade.

### 2 DADOS DO LICENCIAMENTO

- Etapa do licenciamento: Monitoramento após Licença Ambiental de Operação - LO
- Tipo de empreendimento: Novo

### 3 REGULAMENTAÇÃO APLICADA

Como se trata de avaliação das fontes fixas, as emissões de níveis de ruído devem obedecer aos padrões, critérios e diretrizes da Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990, retificada em 16 de agosto de 1990. A citada Resolução estabelece que são prejudiciais à saúde e ao sossego público, os níveis de ruído superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10151 - "Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade", da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

### 4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

	Medidor de nível sonoro	Calibrador acústico
Marca	01 dB	01 dB
Modelo	Fusion	Cal31
Número de série	11699	82838
Nº do certificado de calibração	RBC3-10441-583	RBC2-10444-375
Data da calibração	03/08/2018	06/08/2018

Os certificados de calibração são do laboratório Total Safety, Calilab - Laboratório de Calibração e Ensaios RBC, pertencente à RBC - Rede Brasileira de Calibração.



## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 037/2018/IPAR

Data: 05/12/2018

### 5 DADOS COLETADOS

<b>Ponto: PMR23</b>		Data: 19/09/20187		Início: 23h06min	
Endereço: Rua Rita Joana de Souza, nº 265 (em frente ao VSE Bandeirantes)					
Bairro: Brooklin			Município: São Paulo		
<b>Nível Medido:</b>		$L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$			
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial					
Padrão NCA = 50 dB(A)			Padrão efetivamente adotado = 62 dB(A)		
Lra = 62 dB(A) - Ponto 5b da medição realizada em outubro de 2011					
<p>Obs.: O ponto foi ligeiramente relocado devido à influência da Subestação Bandeirantes do Metrô, licenciada pelo município de São Paulo/SP. O nível medido sofreu influência da subestação e principalmente do tráfego intenso de veículos da Av. Bandeirantes. O local da medição trata-se de rua tranquila, com ocupação residencial, e sem trânsito de veículos no período. O ruído do sistema de ventilação do VSE Bandeirantes não era perceptível no ponto de medição.</p>					

<b>Ponto: PMR25</b>		Data: 19/09/20187		Início: 23h51min	
Endereço: Rua Prof. Levy Azevedo Sodré, nº 32 (próximo às saídas de ventilação da Estação Eucaliptos).					
Bairro: Moema			Município: São Paulo		
<b>Nível Medido:</b>		$L_{Aeq} = 53 \text{ dB(A)}$			
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial					
Padrão NCA = 50 dB(A)			Padrão efetivamente adotado = 56 dB(A)		
Lra = 56 dB(A) - Ponto 5L5 da medição realizada em outubro de 2011					
<p>Obs.: Ponto ligeiramente relocado. As medições foram realizadas durante 04 (quatro) intervalos do fechamento do semáforo da Av. Ibirapuera. O local da medição trata-se de rua tranquila e sem trânsito no período. O ruído da operação do sistema de ventilação da estação (grelha) não era perceptível no ponto de medição.</p>					

<b>Ponto: PMR27</b>		Data: 25/09/2018		Início: 00h28min	
Endereço: Alameda dos Jamaris, nº 64 - Em frente à portaria de um condomínio residencial (quase em frente ou voltado para a Estação Moema).					
Bairro: Moema			Município: São Paulo		
<b>Nível Medido:</b>		$L_{Aeq} = 54 \text{ dB(A)}$			
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial					
Padrão NCA: 50 dB(A)			Padrão efetivamente adotado = 69 dB(A)		
Lra = 69 dB(A) - Ponto 8L5 da medição realizada em outubro de 2011					
<p>Obs.: As medições foram realizadas durante o fechamento do semáforo da Av. Ibirapuera x Alameda dos Jamaris e com uso de pausa durante passagem de ônibus na Alameda dos Jamaris. O ruído da operação do sistema de ventilação da estação (grelha), próximo ao ponto, não era perceptível.</p>					



## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 037/2018/IPAR

Data: 05/12/2018

<b>Ponto: PMR30</b>		Data: 25/09/2018	Início: 00h59min
Endereço: Rua Iraé, nº 41 - Rua sem saída defronte ao Parque das Bicicletas (Estacionamento de Trems Servidor/VSE Olímpico).			
Bairro: Moema		Município: São Paulo	
<b>Nível Medido:</b>	$L_{Aeq} = 46 \text{ dB(A)}$		
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial			
Padrão: 50 dB(A)		Padrão efetivamente adotado = 59 dB(A)	
Lra = 59 dB(A) - Ponto 2L6 da medição realizada em julho de 2011			
Obs.: Os níveis de ruído medidos foram influenciados por algumas passagens de veículos na Av. Indianópolis. Do ponto de medição o VSE Olímpico não é visível e nem audível.			

<b>Ponto: PMR35</b>		Data: 25/09/2018	Início: 01h21min
Endereço: Rua José de Magalhães, nº 373 - Em frente ao Edifício Palazzo Di Siena (próximo ao VSE Magalhães).			
Bairro: Vila Clementino		Município: São Paulo	
<b>Nível Medido:</b>	$L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$		
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial			
Padrão: 50 dB(A)		Padrão efetivamente adotado = 59 dB(A)	
Lra = 59 dB(A) - Ponto 6L6 da medição realizada em julho de 2012			
Obs.: O nível de ruído medido nesse ponto, com a operação do VSE Magalhães, foi influenciado por obras de recapeamento na Av. Rubem Berta (próximo ao Viaduto Pedro de Toledo).			

<b>Ponto PMR37</b>		Data: 25/09/2018	Início: 01h45min
Endereço: Rua Pedro de Toledo, nº 947 (próximo da Estação Hospital São Paulo)			
Bairro: Vila Clementino		Município: São Paulo	
<b>Nível Medido:</b>	$L_c = L_{Aeq} + 5 = 45 + 5 = 50 \text{ dB(A)}$		
Classificação de área: Área de hospitais			
Padrão: 45 dB(A)		Padrão efetivamente adotado = 53 dB(A)	
Lra = 53 dB(A) - Ponto 7L6 da medição realizada em julho de 2012			
Obs.: Durante a medição foi verificado presença de componente tonal oriunda dos "Trafos" instalados no "Prédio de Apoio" da estação, localizado próximo ao ponto de medição. Não houve influência de tráfego e pessoas durante a medição, com exceção de uma única passagem de ônibus, excluída com utilização do recurso de "pausa" do equipamento.			



## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 037/2018/IPAR

Data: 05/12/2018

<b>Ponto PMR38</b>	Data: 25/09/2018	Início: 01h56min
Endereço: Rua dos Otonis, nº 880 Em frente ao condomínio vertical residencial (ao lado da Estação Hospital São Paulo)		
Bairro: Vila Clementino		Município: São Paulo
<b>Nível Medido:</b>	$L_{Aeq} = 48 \text{ dB(A)}$	
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial		
Padrão: 50 dB(A)	Padrão efetivamente adotado = 53 dB(A)	
Lra = 53 dB(A) - Ponto 7L6 da medição realizada em julho de 2012		
Obs.: O ruído da operação em geral da estação era perceptível, porém não havia existência de grelha de saída de ventilação junto às calçadas. Não houve influência de tráfego e de pessoas durante a medição. O projeto da estação em pauta difere das demais.		

<b>Ponto PMR36</b>	Data: 25/09/2018	Início: 02h13min
Endereço: Rua Pedro de Toledo, nº 1355 - Condomínio vertical residencial (em frente ao VSE Magalhães)		
Bairro: Vila Clementino		Município: São Paulo
<b>Nível Medido:</b>	$L_{Aeq} = 54 \text{ dB(A)}$	
Classificação de área: Área mista, predominantemente residencial		
Padrão: 55 dB(A)	Padrão efetivamente adotado = 59 dB(A)	
Lra = 59 dB(A) - Ponto 6L6 da medição realizada em julho de 2012		
Obs.: Não houve influência do tráfego e de pessoas durante a medição. As obras de manutenção de recapeamento na Av. Rubem Berta (próximo ao Viaduto Pedro de Toledo), tinham sido encerradas.		

### 6 QUADRO RESUMO DOS DADOS OBTIDOS

Ponto	Classificação de área	Padrão NCA em dB(A)	Nível de Ruído Ambiente - Lra	Padrão efetivamente adotado - dB(A)	Níveis medidos da fontes fixas em dB(A)
PMR23	AMPR	50	62 (out./2011)	62	55
PMR25	AMPR	50	56 (out./2011)	56	53
PMR27	AMPR	50	69 (out./2011)	69	54
PMR30	AMPR	50	59 (jul./2012)	59	46
PMR35	AMPR	55	59 (jul./2012)	59	50
PMR37	AHE	45	53 (jul./2012)	53	50
PMR38	AMPR	50	53 (jul./2012)	53	48
PMR36	AMPR	50	59 (jul./2012)	59	54



## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 037/2018/IPAR

Data: 05/12/2018

**Legenda:**

- AMPR - Área Mista, Predominantemente Residencial
- AMVCA - Área Mista, com Vocação Comercial e Administrativa
- AHE - Área de Hospitais e Escolas

Os níveis de ruído medidos foram arredondados para o inteiro mais próximo conforme determina o item 5 "Procedimentos de medição" da Norma NBR 10151, da ABNT.

As classificações de áreas e os padrões de níveis de ruído foram estabelecidos de acordo com a Norma NBR 10151 "Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade" da ABNT, de junho de 2003, conforme a determinação da Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990, retificada em 16 de agosto de 1990.

A Norma NBR 10151 determina no item 6.2.4 que, se o nível de ruído ambiente - *Lra* medido for superior ao valor da tabela de Níveis Critério de Avaliação - NCA, estabelecido para a área e o horário da avaliação, o nível medido deve ser adotado como padrão (NCA) para a área e horário em questão. Desta forma, verifica-se que em todos os pontos de medição os níveis de ruído ambiente (*Lra*) medidos, antes do início das obras, tornaram-se os NCA's estabelecidos para as respectivas áreas avaliadas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pontos de medição foram definidos na Ata de Reunião nº 030/2018/IPAR de 10/08/2018, que estabeleceu a localização dos Receptores Potencialmente Críticos - RPC's nas áreas lindeiras da Linha 5 - Lilás do Metrô, no trecho compreendido entre VSE Bandeirantes e Estação Hospital São Paulo - Fontes fixas da Etapa II.

Os pontos de medição: PMR22, PMR24, PMR26, PMR28, PMR37, PMR38 e PMR39 da referida ata de reunião, foram excluídos da avaliação dos níveis de ruído com a operação das fontes fixas da linha, por não se caracterizarem Receptores Potencialmente Críticos - RPC's, uma vez que se encontram distantes das fontes sonoras, são influenciados pelo trânsito intenso de veículos e por não representarem áreas de uso e ocupação residencial (PMR24).

As medições foram realizadas pela equipe técnica do Metrô, de acordo com o estabelecido pela Norma NBR 10151 "Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade" da ABNT, de junho de 2003, o que atende as diretrizes estabelecidas pela CETESB.

Os Pontos de Medição: PMR 25, PMR36, PMR37 e PMR38, foram considerados pela CETESB os pontos mais significativos devido à proximidade com as fontes sonoras instaladas nas estruturas. Esses pontos devem ser contemplados no Plano de Monitoramento de Níveis de Ruído da Linha 5 - Lilás, visando futuras renovações das licenças ambientais de operação da Linha 5 - Lilás, sob a responsabilidade da concessionária Via Mobilidade.

As Etapas III (Estação Campo Belo) e Etapa IV (VSE Botucatu, Estação Santa Cruz, VSE Jorge de Melo, Estação Chácara Klabin e SE Dionísio da Costa) serão avaliadas posteriormente pelo Metrô, após a emissão das respectivas Licenças Ambientais de Operação - LO's.



## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 037/2018/IPAR

Data: 05/12/2018

As medições foram realizadas com acompanhamento de técnico da CETESB, e contaram com as seguintes participações:

- |                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| - Ricardo Colucci             | - CETESB/IPAR |
| - Luiz Augusto Santos Taqueda | - METRÔ       |
| - Diego Fugiwara Mushiutti    | - METRÔ       |
| - Sidney Assis                | - METRÔ       |

A comparação dos níveis de ruído obtidos das fontes fixas, no período noturno, em todos os pontos de medição com os respectivos Níveis Critério de Avaliação - NCA's estabelecidos pela Norma NBR 10151, demonstrou que os níveis medidos com a operação das fontes fixas da Etapa II da Linha 5 Lilás do Metrô, trecho entre VSE Bandeirantes e Estação Hospital São Paulo – Fontes fixas da Etapa II, não ultrapassaram os NCA's estabelecidos para as respectivas áreas avaliadas.

Caso venha a ocorrer algum tipo de reclamação na área objeto de avaliação, novas medições de níveis de ruído devem ser realizadas e, se constatado níveis de ruído acima dos padrões estabelecidos pela legislação, medidas de controle de ruído devem ser implantadas no local e novas medições devem ser realizadas, para comprovar o atendimento da legislação vigente.

**Eng. Ricardo Colucci**  
 Reg. 01.4880-0 - CREA 0600894398

De acordo,

**Eng. Jozemar Barreto Oliveira**  
 Gerente do Setor de Avaliação  
 Ambiental de Ruídos e Vibrações  
 Reg. 01.4646-8 - CREA 5060035439



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 108.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

**PROCESSO** : 816/2008 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
**INTERESSADO** : SETOR DE AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE  
 TRANSPORTE NÃO RODOVIÁRIO - IETT  
**ASSUNTO** : ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE SOLICITAÇÃO DA LICENÇA  
 AMBIENTAL DE OPERAÇÃO - LO  
**EMPRESA** : COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ  
**EMPREENDIMENTO**: LINHA 5 - LILÁS - TRECHO ENTRE O VCA CONDE DE ITÚ E VSE  
 BANDEIRANTES E PARTE DO PÁTIO GUIDO CALÓI  
**MUNICÍPIO** : SÃO PAULO

### 1 INTRODUÇÃO

Atendendo à solicitação do Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Não Rodoviário - IETT, através do Despacho nº 041/2017/IETT, de 08/03/2017 e Despacho nº 128/17/IETT, de 31/07/2017, procedeu-se a análise no tocante aos níveis de ruído e vibração, respectivamente, das cópias digitais do "Relatório de Solicitação de Licença de Operação - Etapa 1" e do seu complemento "Relatório de Atendimento ao Solicitado em Memória de Reunião, de 23/05/2017" (Relatório Complementar), referentes a Ampliação da Linha 5 - Lilás do Metrô, no trecho compreendido entre o VCA Conde de Itú e VSE Bandeirantes e parte do Pátio Guido Caloi. Os relatórios foram elaborados pela própria Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ.

Os relatórios objeto de avaliação tem por objetivo atender a Exigência Técnica 3.3 da Licença Ambiental de Instalação - LI nº 92440/10, para obtenção da Licença Ambiental de Operação - LO, qual seja:

**Exigência 3.3:** "Apresentar atendimento às exigências constantes do Despacho 129/TABR/2010, relativas ao Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações para a fase de operação do empreendimento, estudo de previsões de níveis de ruído considerando a operação da Linha 5 - Lilás, propostas de medidas mitigadoras de ruído, entre outras".

A seguir são reproduzidas as exigências técnicas, constantes no referido Despacho nº 129/TABR/2010, que a serem apresentadas para a obtenção da LO.

1. Plano de Monitoramento dos Níveis de Ruído, definindo a frequência e cronograma de avaliações após a obtenção da LO. O Plano de monitoramento deverá prever a reavaliação de ruído em todos os Pontos Potencialmente Críticos identificados na Avaliação Prévia. Caso novos Pontos Potencialmente Críticos sejam identificados, as medições deverão cobrir também estes novos pontos;
2. Plano de Monitoramento de vibração, definindo a frequência e cronograma de avaliações após a obtenção da LO. O Plano de monitoramento deverá prever a avaliação dos valores de vibração em todos os Pontos Potencialmente Críticos identificados. Caso novos Pontos Potencialmente Críticos sejam identificados, as medições deverão cobrir também estes novos pontos;
3. Estudo de Previsões de Níveis de Ruído (Prognóstico), abrangendo os trechos a céu aberto e os 19 Poços de saída de emergência/ventilação (Pontos Potencialmente Críticos) considerando a operação da Linha 5 - Lilás. Esse estudo deverá ser elaborado utilizando-se modelagem matemática como ferramenta de previsão (software específico para esta finalidade);



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

4. *Proposta das possíveis medidas mitigadoras de ruído que serão implantadas nas áreas onde o Estudo de Previsões de Níveis de Ruído demonstrar ultrapassagem nos níveis de ruído estabelecidos na legislação vigente, com a Linha 5 - Lilás em operação;*

A documentação encaminhada consiste de:

• Relatórios iniciais:

- RT-5.00.00.00/1Y7-030 (Volumes I e II) - Relatório de Solicitação de Licença de Operação da Etapa 1 - Trecho entre a VCA Conde de Itú (inclusive) e VSE Bandeirante (inclusive) e parcial do Pátio Guido Caloi, exceto Estação Campo Belo e SE Jesuíno Maciel, que se refere ao atendimento de 17 (dezesete) exigências técnicas formuladas para o processo em geral, visando a solicitação da Licença Ambiental de Operação - LO, para a Etapa 1, Trechos 2 e 3 da LI nº 92440/10 e parte do Pátio Guido Caloi, Trecho 1.
- RT-5.00.00.00/1Y2-004 - Plano de Monitoramento de Ruído e Vibrações para a Fase de Operação do trecho entre as Estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin da Linha 5 - Lilás, (Anexo 5.2 do relatório RT-5.00.00.00/1Y7-030).

• Documentos de referência:

- RT-5.00.00.00/6U9-301 - Relatório técnico - Definição dos pontos de medição de propagação de vibrações - Lote 3.
- PT-5.00.00.00/6U9-301 - Procedimento de teste para medições de vibrações e ruídos secundários em edificações lindeiras - Lote 3
- RT-5.00.00.00/6U9-701 - Definição dos pontos de medição de propagação de vibrações, no trecho referente ao Lote 7, compreendido entre o Poço VSE Bandeirantes e o Poço VSE Dionísio da Costa.
- PT- 5.00.00.00/6U9-701 - Procedimento de teste - Medição de vibrações e ruídos secundários em edificações lindeiras, no trecho referente ao Lote 7, compreendido entre o Poço VSE Bandeirantes e o Poço VSE Dionísio da Costa.

• Relatórios complementares:

- RT-5.00.00.00/1Y7-031 - Relatório técnico de atendimento ao solicitado em Memória de Reunião CETESB de 23 de maio de 2017, em complementação as informações constantes no Plano de Monitoramento de Ruído e Vibrações para a fase de operação do trecho entre as estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin;
- RT-5.00.00.00/1Y2-002 - Relatório de monitoramento de ruído e vibrações para a fase de operação, do trecho entre as estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro, da Linha 5-Lilás, em atendimento à exigência nº 4 da LO 2197/2014;
- RT-5.36.00.00/Y2-003 - Estudo de previsão de níveis de ruído por meio de modelagem matemática da Linha 5-Lilás, Trecho entre Capão Redondo e Jardim Ângela.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

### 2 HISTÓRICO

Em 23/05/2017 reuniram-se na Sede da CETESB, os representantes da Divisão de Avaliação de Empreendimentos de Transportes (IET), do Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Não Rodoviário (IETT), do Setor de Avaliação Ambiental de Ruídos e Vibrações (IPAR) e da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, para tratar das questões consideradas pendentes do atendimento às exigências técnicas, constantes no Despacho nº 129/TABR/2010, sendo emitida a Memória de Reunião de 23/05/2017 (Anexo), ocasião em que foram solicitadas as seguintes complementações:

- 1) Atendimento ao item 3 do Despacho nº 129/TABR/2010, referente ao Estudo de previsão de níveis de ruído;
- 2) Complementar as informações sobre as principais fontes fixas de ruído e vibrações, ou seja, os principais sistemas instalados em cada estrutura do trecho da Etapa 1 (VSE's, Salas Técnicas e Operacionais da Estações, etc.), e
- 3) Complementar as informações sobre as medidas mitigadoras, tais como os atenuadores de ruído e vibração nos sistemas mecanizados de ventilação principal e secundária, de energia, e etc. previstos nas estruturas da linha.

Em 23/06/2017 a CETESB acompanhou as medições de níveis de ruído e vibrações provenientes do teste de homologação da Linha 5 - Lilás do Metrô, próximo ao VSE Bandeirantes onde existe uma transição de sistema de amortecimento de "PAD" para "Baldinho". As medições foram realizadas pela empresa IEME Brasil, em residência localizada à Rua Comendador Eduardo Saccab nº 22, bairro do Brooklin, município de São Paulo - SP.

### 3 ANÁLISE

#### 3.1 ASPECTOS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

A Linha 5 - Lilás do Metrô foi projetada para estabelecer a ligação metroviária entre os bairros de Capão Redondo e Chácara Klabin, no Centro expandido, passando pelo subcentro de Santo Amaro.

A Linha possui extensão de aproximadamente 21 km, com 17 (estações) e permitirá interligações com a Linha 1 - Azul, na Estação Santa Cruz; Linha 2 - Verde, na Estação Klabin; Linha 9 - Esmeralda da CPTM, na Estação Santo Amaro e com a futura Linha 17 - Ouro também do Metrô.

A presente Solicitação de Licença Ambiental de Operação refere-se às estruturas dos Trechos 2 e 3 da Licença Ambiental de Instalação nº 92440/10 e parte do Pátio Guido Caloi, Trecho 1, as quais foram denominadas por Etapa 1, e consistem das seguintes estruturas:

- Poço Conde de Itu;
- VSE Paulo Eiró;
- Estação Alto da Boa Vista;
- VSE Alexandre Dumas;



## PARECER TÉCNICO

**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

- Estação Borba Gato
- VSE São Sebastião;
- Estação Brooklin;
- VSE Roque Petrella;
- Parte do Pátio Guido Caloi; e
- Túneis de via subterrâneo até o final do Trecho 3.

**Onde:** VSE: Poço de Ventilação e Saída de Emergência

A seguir, é reproduzido o Quadro 2.1, da folha 11 do RT-5.00.00.00/1Y7-030, que apresenta a Estrutura da Linha 5 - Lilás do Metrô, trecho entre as estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin.

**Quadro 2.1** - Estrutura da Linha 5 - Lilás do Metrô, segundo o empreendedor e o órgão ambiental, bem como as estruturas implantadas e os responsáveis pela execução da obra.

CETESB	METRÔ	FRENTES DE OBRA	CONSÓRCIOS CONSTRUTORES
TRECHO 1	LOTE 8	PÁTIO GUIDO CALOI	CONSÓRCIO CR ALMEIDA - CONSBEM E CONSÓRCIO VIA - PLANOVA
TRECHO 2	LOTE 3	VCA CONDE DE ITU - EMBOQUE DOS SHIELDS VSE PAULO EIRÓ	CONSÓRCIO ANDRADE GUTIERREZ - CAMARGO CORRÊA
	LOTE 2	ESTAÇÃO ALTO DA BOA VISTA VSE ALEXANDRE DUMAS ESTAÇÃO BORBA GATO	CONSÓRCIO GALVÃO - SERVENG E CONSÓRCIO CONTRACTA - TELAR
TRECHO 3	LOTE 3	VSE SÃO SEBASTIÃO ESTAÇÃO BROOKLIN (ANTIGA BROOKLIN/CAMPO BELO) VSE ROQUE PETRELLA	CONSÓRCIO ANDRADE GUTIERREZ - CAMARGO CORRÊA
TRECHO 4	LOTE 4	ESTAÇÃO CAMPO BELO (ANTIGA ÁGUA ESPRAIADA) SE JESUÍNO MACIEL	MENDES JÚNIOR TRADING ENGENHARIA S.A.
	LOTE 3	VSE BANDEIRANTES	CONSÓRCIO ANDRADE GUTIERREZ - CAMARGO CORRÊA
TRECHO 5	LOTE 5	ESTAÇÃO EUCALIPTOS (ANTIGA IBIRAPUERA) VSE ROUXINOL	CONSÓRCIO HELENO & FONSECA - TRIUNFO IESA E CONSÓRCIO VIA-PLANOVA II
		ESTAÇÃO MOEMA	
TRECHO 6	LOTE 6	ESTACIONAMENTO DE TRENS SERVIDOR (ANTIGO VSE OLÍMPICO)	CONSÓRCIO CARIOCA - CETENCO E CONSTRUCAP
		ESTAÇÃO AACD/SERVIDOR (ANTIGA SERVIDOR) VSE MAGALHÃES	
		ESTAÇÃO HOSPITAL SÃO PAULO (ANTIGA VILA CLEMENTINO)	



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

CETESB	METRÔ	FRENTES DE OBRA	CONSÓRCIOS CONSTRUTORES
TRECHO 7	LOTE 7	VSE BOTUCATU	CONSÓRCIO METROPOLITANO 5 (ODEBRECHT / OAS / QUEIROZ GALVÃO)
		ESTAÇÃO SANTA CRUZ	
		VSE JOEL JORGE DE MELO	
		ESTAÇÃO CHÁCARA KL'ABIN	
		VSE DIONÍSIO DA COSTA	

O registro fotográfico e croquis de localização de todas as estruturas da Linha 5 - Lilás do Metrô, constam nas folhas 18 a 29 do relatório final (RT-5.00.00.00/1Y7-030), assim como um breve histórico do empreendimento e do licenciamento ambiental consta na folha 10 do referido relatório.

### 3.2 FONTES POTENCIAIS DE RUÍDO E VIBRAÇÕES

O relatório denominado "Relatório de Solicitação de Licença de Operação da Etapa 1 (RT-5.00.00.00/1Y7-030)", considerou que as estações, os poços de ventilação e saída de emergência (VSE's), e os equipamentos instalados nessas estruturas constituem as principais fontes potenciais de ruído e vibrações, entretanto, na análise deste relatório inicial constatou-se a necessidade de maiores informações sobre os equipamentos a serem instalados nessas estruturas, principalmente os sistemas mecânicos de ventilação principal, pendência esta que consiste o item 1 das complementações solicitadas.

No relatório complementar intitulado "Relatório técnico de atendimento ao solicitado em Memória de Reunião CETESB de 23/05/2017" - RT-5.00.00.00/1Y7-031, consta nas Fl. 5 e Fl.6, que todas as estações compreendidas no trecho possuem sistema de ventilação principal, sendo este o principal equipamento com potencial de geração de ruídos e vibrações. Os sistemas de ventilação auxiliar, apesar de citados na documentação inicial como fontes potenciais, no relatório complementar esses equipamentos foram revistos e deixaram de ser fontes potenciais de geração de ruído ao ambiente externo, uma vez que possuem baixa capacidade de vazão e por estarem confinados para atender apenas as salas técnicas. Essa mesma argumentação foi utilizada para o ruído dos transformadores e geradores que, segundo o Metrô, estão instalados no interior das salas técnicas, entre paredes de concreto (parede dupla no caso dos geradores).

Quanto à emissão de ruído por via aérea proveniente da estrutura da via permanente devido à circulação de trens, no relatório inicial consta que o trecho compreendido entre as Estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin não possui via elevada ou em superfície, trata-se de uma via exclusivamente subterrânea e desta forma, essa fonte linear não foi considerada fonte potencial de impacto sonoro. Entretanto, no relatório complementar (FL. 6) consta que a circulação de trens na via de acesso ao Pátio Guido Caloi, constitui uma fonte sonora potencial, mas que a mesma encontra-se inserida numa ZPI-1 - Zona Predominantemente Industrial. Independente disso, o entorno da área do pátio está contemplado no Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações.

Os poços de Ventilação e Saída de Emergência - VSE foram considerados fontes potenciais de ruído nos relatórios inicial e complementar, devido às características construtivas e a potência dos sistemas mecanizados de ventilação principal instalados nessas estruturas, que estão comentadas no item 3.3.2 deste Parecer.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic. nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

Segundo o relatório complementar apresentado (Fl. 6) a única fonte existente de vibração é a própria via com o trem em movimento.

### 3.3 MEDIDAS MITIGADORAS DE RUIDO E VIBRAÇÕES

Para minimizar os impactos oriundos dos sistemas instalados nas estruturas, foram previstas as seguintes medidas mitigadoras de ruído e vibrações, que constam nos Itens 2.5 e 3.5 do relatório do Plano de Monitoramento de Ruído e Vibrações para a Fase de Operação do trecho entre as Estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin da Linha 5 - Lilás (RT-5.00.00.00/1Y2-004). No relatório complementar (item 2.2, Fls. 7 a 9) essas medidas são ressaltadas, objetivando o atendimento ao item 3 das complementações solicitadas.

#### 3.3.1 LINHA PERMANENTE

Foram previstas no relatório RT-5.00.00.00/1Y2-004 - Plano de Monitoramento de Ruído e Vibrações para a Fase de Operação do trecho entre as Estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin da Linha 5 - Lilás (Fls. 50 e 54), medidas atenuantes às vibrações e ruídos secundários originados na superestrutura da via permanente pelas passagens dos trens, com e sem o uso de mola, principalmente nas regiões consideradas mais críticas, tais como locais com existência de Aparelho de Mudança de Via (AMV) que serão dotados de sistema massa-mola.

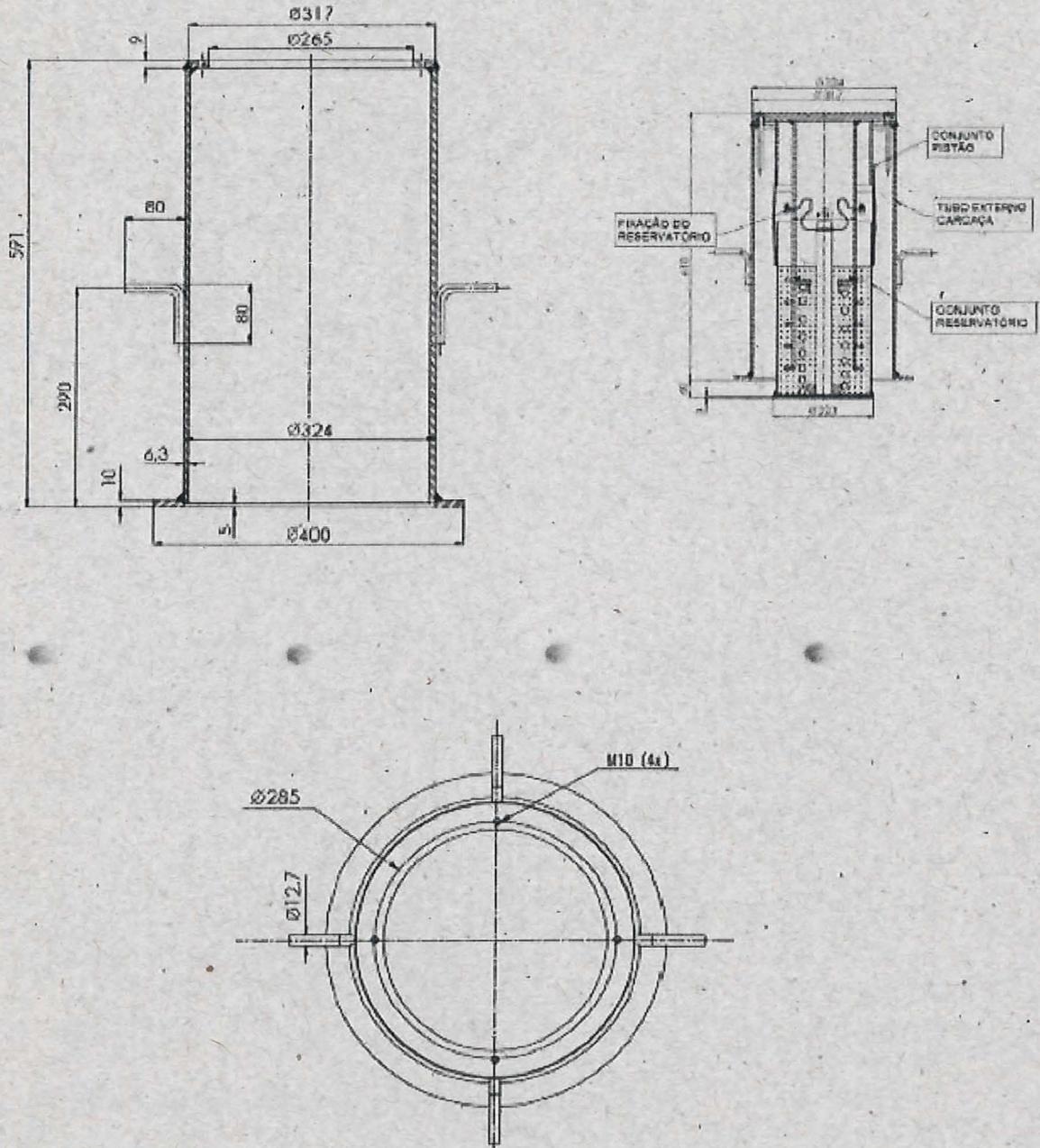
No relatório complementar RT-5.00.00.00/1Y7-031 consta que, além das citadas regiões com Aparelho de Mudança de Via (AMV), toda a extensão da via compreendida entre as estações Adolfo Pinheiro e o VSE Dionísio da Costa, possuem, além dos elastômeros (PAD's) para fixação dos trilhos, os seguintes sistemas massa-mola de tipologias diversas que se diferem quanto à frequência de vibração para a qual estão dimensionadas.

- Sistema Tipo 0: Via em fixação direta com sistema massa-mola, frequência de 4,9 Hz;
- Sistema Tipo I: Via em fixação direta com sistema massa-mola, frequência de 6Hz;
- Sistema Tipo II: Via em fixação direta com sistema massa-mola, frequência de 10 Hz;
- Sistema Tipo III: Via em fixação direta com sistema massa-mola, frequência de 14 Hz
- Sistema Tipo IV: Via em fixação direta com placas resilientes sem sistema massa-mola;

As Figuras 3.5-3 e 3.5-4, a seguir reproduzidas do relatório inicial, apresentam os detalhes dos sistemas previstos na via permanente, composto de isoladores metálicos amortecidos nas laterais e amortecedores hidráulicos (uso de mola e fluido viscoso) posicionados no eixo da via.



**Figura 3.5-3 - Detalhes dos sistemas previstos na via permanente, composto de isoladores metálicos amortecidos nas laterais e amortecedores hidráulicos.**



**Figura 3.5-3: Detalhes referentes ao amortecedor hidráulico para sistema tipo 0 (fonte: ET-5.00.00.00/8U9-713)**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.975-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

**Figuras 3.5-4 - Detalhes dos sistemas previstos na via permanente, composto de isoladores metálicos amortecidos nas laterais e amortecedores hidráulicos.**

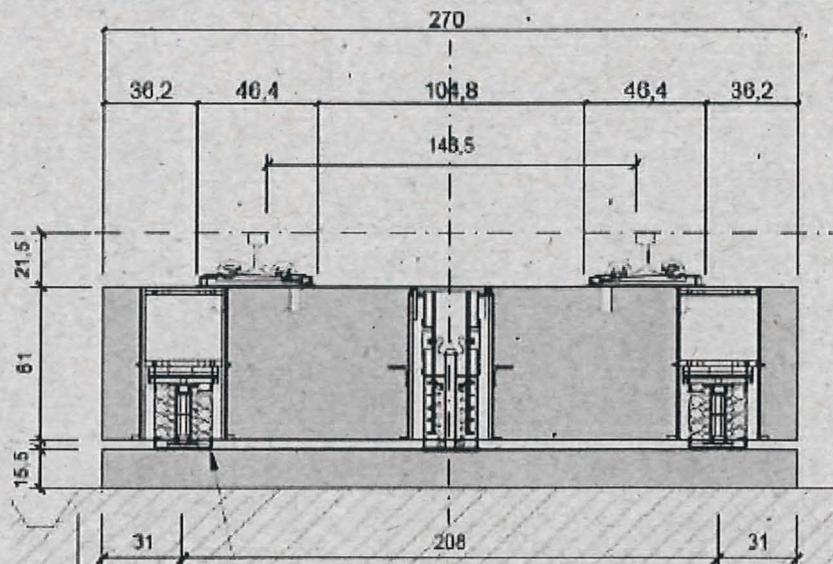


Figura 3.5-4: Geometria transversal típica para sistema massa mola tipo 0 (fonte: ET-5.00.00.00/6U9-713)

Além disso, constam como anexo no relatório complementar, os desenhos DE-5.00.00.00/6U9-436, DE-5.00.00.00/6U9-437, DE-5.00.00.00/6U9-726, que indicam a definição dos sistemas atenuadores de vibração e ruídos secundários implantados nos diferentes trechos da Linha 5, entre as estações Adolfo Pinheiros e o VSE Dionísio da Costa.

### 3.3.2 POÇOS DE VENTILAÇÃO E SAÍDA DE EMERGÊNCIA (VSE's)

Os VSE's possuem 02 (dois) conjuntos Moto-Ventiladores axiais paralelos instalados no interior do túnel de ligação entre o poço e a via, em profundidade variável em relação à cota da superfície. Para minimizar a emissão de ruído primário e a propagação de vibração através da estrutura do poço gerando ruído secundário tanto na superfície como parte para o interior da via, foram previstos em projeto os seguintes sistemas de atenuação:

- Absorvedor de ruído a jusante dos ventiladores, posicionado na vertical no interior da coluna de ventilação do poço;
- Absorvedor de ruído a montante dos ventiladores, posicionado na horizontal no interior do túnel de ligação entre o poço e a via, e
- Amortecedores de vibração nos apoios dos ventiladores para evitar a propagação de ruídos secundários através da estrutura da estação. Ventiladores dotados de acelerômetros para detecção os níveis de vibração.

A Figura 2.5-1 (folha 45 do Plano de Monitoramento), reproduzida a seguir, ilustra a posição dos atenuadores de ruído (à jusante e a montante) em relação ao sistema e ventilação, critérios de projeto adotados para o VSE Roque Petrella (Trecho 3).



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.778.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

Figura 2.5-1 - Posição dos atenuadores de ruído em relação ao sistema e ventilação

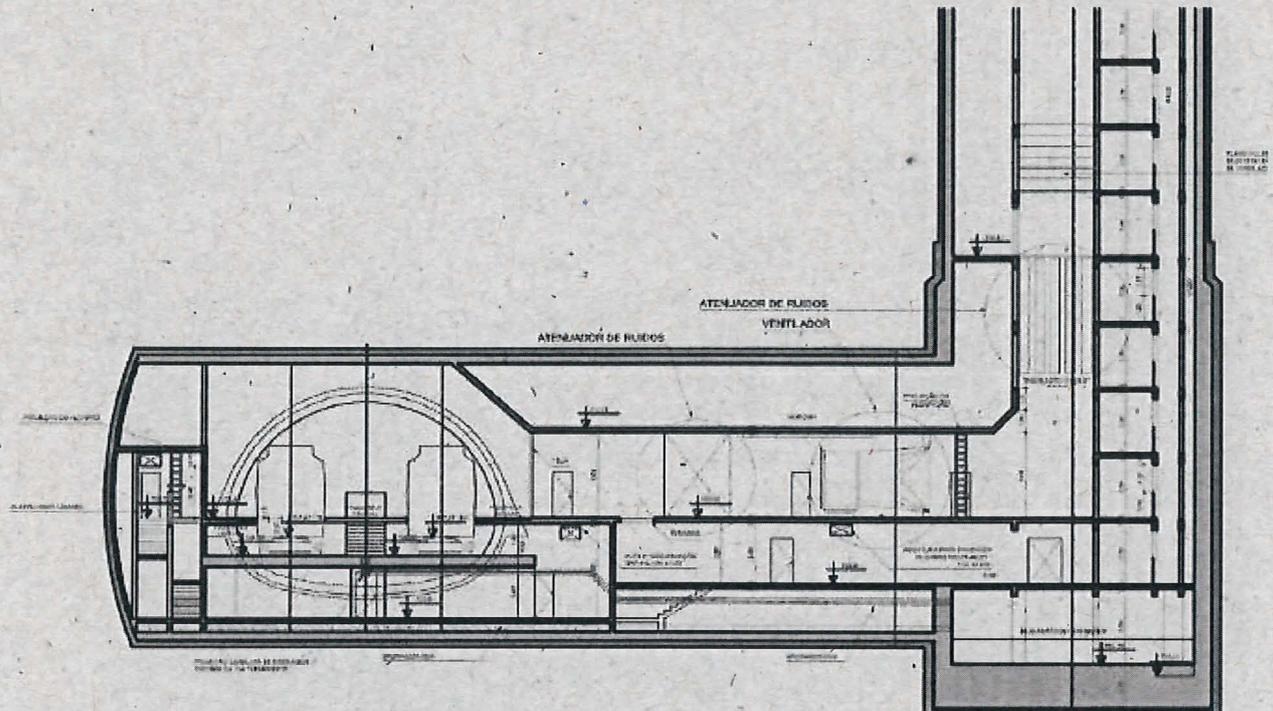


Figura 2.5-1: Croqui do Sistema de Ventilação – VSE Roque Petrella (fonte: DE-5.10.02.74/6B2-006)

Na documentação complementar foram anexados os projetos executivos de ventilação principal dos seguintes Poços de Ventilação e Saida de Emergência: VCE Paulo Eiró, VSE Alexandre Dumas, VSE São Sebastião e VSE Roque Petrella, que fazem parte da Etapa 1 do empreendimento.

### 3.3.3 ESTAÇÕES

Nas estações o Sistema de ventilação principal do corpo da estação, como o Sistema de ventilação das salas técnicas e operacionais possuirão os seguintes equipamentos de atenuação de ruídos primários e secundários:

- Absorvedor de Ruído a jusante dos ventiladores axiais do sistema de ventilação localizados no mezanino da estação;
- Absorvedor de Ruído a montante dos ventiladores axiais do sistema de ventilação localizados no mezanino da estação;
- Amortecedores de vibração nos apoios dos ventiladores para evitar a propagação de ruídos secundários através da estrutura da estação. Ventiladores dotados de acelerômetros para detecção os níveis de vibração;

As figuras 2.5-2 e 2.5-3; reproduzidas da folha 47 do plano, exemplificam os critérios de projeto adotados pelo Metrô no que se refere ao sistema de ventilação principal, indicando a posição dos atenuadores em relação ao restante do sistema e o sistema de ventilação auxiliar da estação Brooklin.

AR

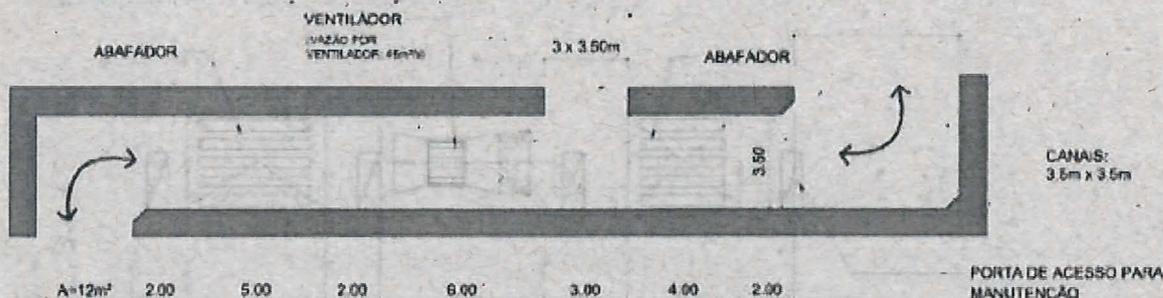


### PARECER TÉCNICO

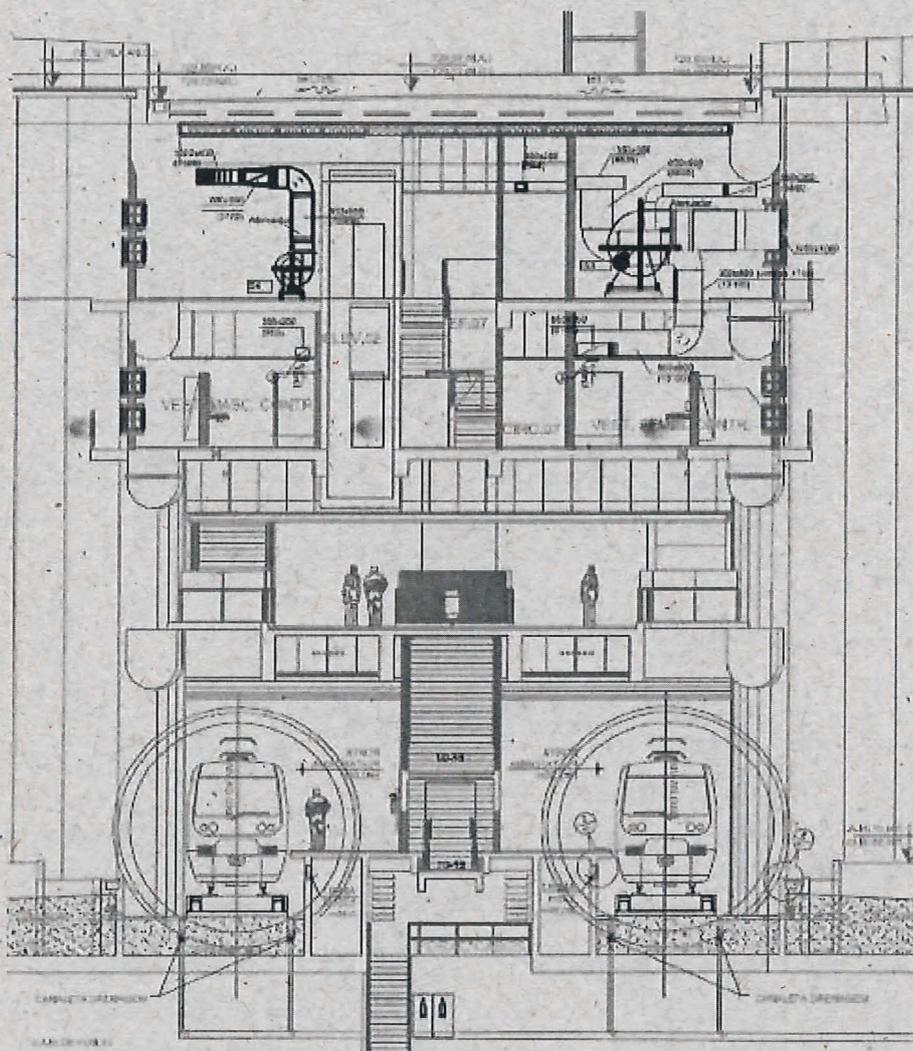
**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05458-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.778.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017



**Figura 2.5-2:** Croqui do Sistema de Ventilação – Opção de Ventilador Horizontal (fonte: IP-9.00.00.00/3B2-001)



**Figura 2.5-3:** Sistema de ventilação auxiliar – Estação Brooklin (fonte: DE-5.12.01.00/6S1-104)

No relatório complementar foram anexados os projetos executivos de ventilação principal das estações: Estação Alto da Boa Vista, Estação Borba Gato, Estação Brooklin, que fazem parte da Etapa 1 do empreendimento.

*(Assinatura manuscrita)*



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

### 3.4 PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÕES DA OPERAÇÃO

O Metrô predefiniu um plano de monitoramento dos níveis de ruído e vibrações para a presente Etapa 1 da Linha 5 - Lilás, que será utilizado para a etapa subsequente, que irá até a estação Chácara Klabin, com medições no período diurno no entorno das estações e principalmente nos poços de ventilação e saída de emergências (VCE's), visando o atendimento das Exigências Técnicas nº 1 e 2 da LI nº 9244/10.

No item 2.1 do Plano de Monitoramento (Fls. 9 e 10), consta que deverá ser realizada campanha de medição de ruído e vibração 180 dias após a emissão da Licença de Operação, conforme previsto na DD nº 289/2010/P, com o acompanhamento de técnicos da CETESB, e que após essa campanha, a periodicidade passará a ser anual conforme já ocorre nas linhas licenciadas e atualmente em operação pela Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ.

Além disso, propõe a dispensa dos monitoramentos, caso a aferição de níveis de ruído fique abaixo do NCA após a primeira campanha de medição ou alguma subsequente com a linha em operação. Esta proposta se dá com base na experiência acumulada das referidas campanhas de monitoramento de ruído das fontes fixas realizadas nas linhas em operação e em trechos da própria Linha 5, onde os níveis de ruído são encobertos pelo ruído ambiente (Lra) durante o período diurno, devido ao tráfego de veículos, e não ultrapassam o NCA durante o período noturno.

Entende-se que, a princípio, a proposição do interessado pela dispensa do monitoramento dos níveis de ruído poderá ser aceita, desde que os valores das medições da campanha a ser realizada após 180 dias, com o acompanhamento de técnicos CETESB, sejam obtidos com a garantia da totalidade da instalação e operação dos sistemas instalados nas estruturas do trecho em pauta, e respectivos dispositivos de atenuação de ruído e vibração, assim como a comprovação de que os valores obtidos atendam aos padrões vigentes.

Na reunião de 23/05/2017, foi esclarecido que o plano de monitoramento de ruído e de vibrações da operação da linha, trata-se de uma das exigências da CETESB no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento em pauta, e o procedimento de homologação da linha e/ou ensaios para determinação da curva de transmissibilidade de vibração nas edificações lideiras, que constam nos relatórios (PT-5.18.00.00/6U9-301 e PT-5.00.00.00/6U9-701), trata-se de procedimentos inerentes ao Metrô, com a passagem de trens simulando uma linha em operação (carga similar à carga de transporte de passageiros). Na ocasião foi cogitada a possibilidade futura do Metrô agregar essas medições, para poupar investimentos, proposta esta, que demandará uma revisão e uniformização dos procedimentos e metodologias do Metrô.

#### 3.4.1 REGULAMENTAÇÃO APLICADA

##### 3.4.1.1 RUÍDO

No item 2.3 (folha 37 do Plano de Monitoramento) é relatado que as medições serão realizadas de acordo os critérios estabelecidos pela Norma NBR 10.151 "Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade" da ABNT, de junho de 2000, o que atende as diretrizes estabelecidas pela CETESB. Será aplicada também a Decisão de Diretoria 100/2009/P de 21/12/2010, que dispõe a aprovação da Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic. nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

### 3.4.1.2 VIBRAÇÕES

No item 3.3 Metodologia (Fl. 49 do Plano de Monitoramento) consta que:

- A Metodologia Experimental a ser aplicada nas medições dos níveis de vibração, para determinação da curva de transmissibilidade de vibração em edificações lindeiras está descrita nos PT-5.00.00.00/6U9-301 e PT-5.00.00.00/6U9-701", já mencionados como documentos de referência a este Plano de Monitoramento.
- Será emitido o relatório técnico contendo a descrição da metodologia empregada e a análise dos resultados, constando os espectros de vibração para todos os pontos de medição e as curvas dos coeficientes de transmissibilidade em relação a um ponto como referência.
- O relatório deve vir acompanhado dos certificados de calibração dos equipamentos utilizados (válidos e emitidos por empresa pertencente à RBC) e da Anotação de Responsabilidade Técnica incluindo as atividades de campo (monitoramento) e elaboração de relatório.

Para avaliação do impacto de vibrações gerado com a operação do empreendimento, o monitoramento deve ser realizado com base nos critérios e padrões estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07/11/2007, que "Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras", da CETESB.

### 3.4.2 EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NO MONITORAMENTO

Conforme item 2.3.3 (folha 38 do plano), para a realização das medições será utilizado o medidor de Nivel de Pressão Sonora e Calibrador acústico, Classe 1, que atendam às especificações da IEC 60651 e IEC 60942, respectivamente, com Certificados de Calibração do medidor de nível de pressão e do calibrador acústico emitidos por laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), emitido no mínimo a dois anos da realização da medição, atendendo as diretrizes estabelecidas pela CETESB.

Serão analisados os resultados das medições de  $L_{Aeq}$  a fim de se identificar a ocorrência de ruídos de caráter impulsivos e com componentes tonais durante todo, ou em parte, do tempo decorrido em uma medição de pressão sonora.

### 3.4.3 SELEÇÃO DOS RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS

#### 3.4.3.1 RUÍDO

No item 2.1.1 (folha 10 do Plano de Monitoramento) é relatado que os receptores sensíveis às fontes de ruído existentes fazem parte das campanhas de monitoramento ocorridas durante o período de obras. Desta forma, com base nos dados armazenados nas séries históricas apresentadas nos Relatórios de Acompanhamento de Gestão do Plano de Monitoramento de Ruído e Vibrações Previsto na Licença Ambiental de Instalação Nº 92440, as áreas impactadas já estão caracterizadas quanto ao grau de degradação, uma vez que são conhecidos os níveis de ruído ambiente ( $L_{ra}$ ) medidos no início das obras, os níveis de critério de avaliação (NCA) e os níveis de ruído alcançados durante as obras.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic. nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

A localização dos receptores sensíveis aos impactos de ruído previstos pelo interessado para cada estação e poço de ventilação e saída de emergência, para todo o trecho (Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin), está apresentada na Tabela 2.2-1 (folha 13 do Relatório de Monitoramento), a qual é reproduzida, a seguir.

**Tabela 2.2-1:** Relação de endereços dos pontos de medição de ruído.

Ponto	Fonte	Endereço do ponto de medição	Tipo
PMR01	Pátio Guido Caloi	Travessa da Rua Acedio José Fontanete (ETEC)	Escola
PMR02	VSE Paulo Eiró	Rua Salomão Karlik, S/N	Residencial
PMR03	Estação Alto da Boa Vista	Av. Santo Amaro, nº 7007	Comercial
PMR04	Estação Alto da Boa Vista	Rua Granja Julieta, nº 68	Residencial
PMR05	Estação Alto da Boa Vista	Rua Madre Rita Amada de Jesus, nº 37	Residencial
PMR06	VSE Alexandre Dumas	Av. Santo Amaro, 6446	Comercial
PMR07	Estação Borba Gato	Rua Estilo Barroco, nº 335	Residencial
PMR08	Estação Borba Gato	Rua João Pimenta, nº 72/74	Residencial
PMR09	Estação Borba Gato	Av. Santo Amaro, 5902	Comercial
PMR10	VSE São Sebastião	Rua Estilo Barroco, nº 657	Residencial
PMR11	VSE São Sebastião	Estacionamento do Pão de Açúcar	Residencial
PMR12	Estação Brooklin	Rua Andrea Paulinetti, nº 97	Residencial
PMR13	Estação Brooklin	Rua Dr. José Marques da Cruz, nº 80	Residencial
PMR14	Estação Brooklin	Rua Abará, nº 43	Residencial
PMR15	VSE Roque Petrella	Rua Roque Petrella, nº 68	Residencial
PMR16	VSE Roque Petrella	Rua Dr. Marcelo Fernando Calábria, nº 56	Residencial
PMR17	Estação Campo Belo	Rua Flórida, nº 76	Residencial
PMR18	Estação Campo Belo	Rua Nelson Líbero, nº 59	Residencial
PMR19	Estação Campo Belo	Rua Barolomeu Feio, nº 66	Residencial
PMR20	Estação Campo Belo	Av. Santo Amaro, nº 4039	Comercial
PMR21	Estação Campo Belo	Av. Santo Amaro, nº 4281	Residencial
PMR22	VSE Bandeirantes	Rua Princesa Isabel, nº 1798	Residencial
PMR23	VSE Bandeirantes	Rua Rita Joana de Souza, nº 297	Residencial
PMR24	Estação Eucaliptos	Rua Luís Brandão S/N	Residencial
PMR25	Estação Eucaliptos	Rua Prof. Levy Azevedo Sodré, nº 58	Residencial
PMR26	VSE Rouxinol	Av. Rouxino, nº 1022	Residencial
PMR27	Estação Moema	Al. Dos Jamaris, nº 64	Comercial
PMR28	Estação Moema	Largo de Moema (em frente à igreja)	Igreja
PMR29	Estação Moema	Av. Ibirapuera x Av. Sabiá	Comercial
PMR30	Estacionamento/VSE Olímpico	Rua Iraé, nº 37	Residencial
PMR31	Estacionamento/VSE Olímpico	Gabinete da Secretaria de Esportes	Institucional



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

Ponto	Fonte	Endereço do ponto de medição	Tipo
PMR31	Estacionamento/VSE Olímpico	Gabinete da Secretaria de Esportes	Institucional
PMR32	Estacionamento/VSE Olímpico	CEI Indianópolis	Escola
PMR33	Estação AACD/Servidor	Rua Pedro de Toledo, nº 1800	Hospital
PMR34	Estação AACD/Servidor	Rua Pedro de Toledo, nº 1620	Instituição Beneficente
PMR35	VSE Magalhães	Rua José de Magalhães x Rua Pedro de Toledo	Comercial
PMR36	VSE Magalhães	Rua Pedro de Toledo, nº 1355	Residencial
PMR37	Estação Hospital São Paulo	Rua Pedro de Toledo, nº 947	Unid. Saúde
PMR38	Estação Hospital São Paulo	Rua dos Otonis, nº 880	Residencial
PMR39	Estação Hospital São Paulo	Rua dos Otonis, nº 748	Comercial
PMR40	VSE Botucatu	Rua Pedro de Toledo, nº 544	Residencial
PMR41	VSE Botucatu	Rua Pedro de Toledo, nº 544	Residencial
PMR42	Estação Santa Cruz	Av. Domingos de Moraes em frente ao Colégio Arquidiocesano	Escola
PMR43	Estação Santa Cruz	Rua Tem. Gomes Ribeiro, nº 58	Residencial
PMR44	Estação Santa Cruz	Rua Domingos de Moraes, nº 2444	Comercial
PMR45	VSE Jorge de Melo	Rua Santa Cruz, nº 267	Comercial
PMR46	Estação Chácara Klabin	Rua Desembargador Aragão, nº 130	Residencial
PMR47	Estação Chácara Klabin	Rua Desembargador Aragão, nº 248	Residencial
PMR48	VSE Dionísio da Costa	Rua Ibaragui Nassul, nº 115	Residencial
PMR49	VSE Dionísio da Costa	Rua Pedro Pomponazzi, nº 209	Residencial

As Figuras 2.2-1 a 2.2-22 (Folhas 16 a 37 do Plano de Monitoramento) apresentam a localização das estruturas (Estações e VCE's) e os pontos de medição no entorno do todo o trecho (Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin), sobre imagem do Google Earth.

### 3.4.3.2 VIBRAÇÕES

A identificação dos pontos de medição de vibração para os trechos objeto de avaliação foram apresentadas nos relatórios RT-5.00.00.00/6U9-301 - Relatório técnico - Definição dos pontos de medição de propagação de vibrações - Lote 3 e RT-5.00.00.00/6U9-701 - Definição dos pontos de medição de propagação de vibrações, no trecho referente ao Lote 7, compreendido entre o Poço VSE Bandeirantes e o Poço VSE Dionísio da Costa.

A seguir apresentam-se as tabelas com a localização dos Pontos de medição identificados pelo empreendedor, onde serão inicialmente realizados os testes de coeficientes de transmissibilidade de vibrações em edificações lindeiras a linha 5 Lilás do Metrô, e que poderão ser utilizados nas medições de vibração em atendimento à Decisão de Diretoria nº 215/2007/, de 07/11/2007, da CETESB.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

A Tabela 2 a seguir, apresenta o endereço, as características e km dos Pontos de medição constantes no Lote 3 (Fl. 4 do relatório RT-5.00.00.00/6U9-301)

**Tabela 2 - Identificação e localização dos pontos de medição do Lote 3, para a determinação de vibrações**

Endereço	Características	km
Av. Adolfo Pinheiro, 581	Posto de Saúde, 2 pavimentos	km 10,4 + 60 m
Av. Adolfo Pinheiro, 765	Teatro Paulo Eirô, 3 pavimentos	km 10,6 + 20 m
Av. Santo Amaro, 7142	Residencial, 2 pavimentos	km 11,1 + 00 m
Rua Marecha Deodoro, 314	Residencial, 2 pavimentos	Km 11,4 + 80 m
Av Santo Amaro 6237	Residencial, 2 pavimentos	Km 12,0
Av Santo Amaro, 3520	Residencial, 2 pavimentos	Km 14,8 + 60 m
Rua Joana de Sousa, 275	Residencial, 2 pavimentos	Km 15,4 + 30 m
Av Guido Caloi, 1000	Comercial, 5 pavimentos	Acesso ao Pátio

A Tabela 3 a seguir, apresenta o endereço, as características e km dos Pontos de medição constantes no Lote 7 (Fl. 4 do relatório RT-5.00.00.00/6U9-701)

**Tabela 3 - Identificação e localização dos pontos de medição do Lote 7, para a determinação de vibrações**

Ponto	Endereço	Características	Localização (Via 1)
PE15	Rua Jacira, 81	Residência de 2 pavimentos	km 15,9+70,00 m
PE16	Praça Nossa Sra Aparecida	Igreja de 2 pavimentos	km 17,1+65,00 m
PE17	Av. Ibirapuera, 1767	Residência de 2 pavimentos	km 17,5+0,00 m
PE18	Av. Ibirapuera, 1314	Centro Oftalmológico de 3 pavimentos + 1 SS	km 17,9+60,00 m
PE19	Rua Pedro de Toledo, 1222	Edifício residencial de 20 pavimentos + 1 SS	km 18,7+20,00 m
PE20	Rua Pedro de Toledo, 943	Consultório médico de 2 pavimentos	km 19,0+0,00 m
PE21	Rua Napoleão de Barros, 800	Hospital São Paulo de 1 pavimento + 2 SS	km 19,1 +80,00 m
PE22	Rua Botucatu, 743	Hospital GRAACC de 6 pavimentos + 3 SS	km 19,3+75,00 m
PE23	Rua Pedro de Toledo, 389	Consultório médico de 2 pavimentos	km 19,5+60,00 m
PE24	Rua Souza Ramos, 382	Residência de 2 pavimentos + 1 SS	km 20,7+10,00 m
PE25	Rua Francisco de Vitória, 62	Escola Kumon de 2 pavimentos + 1 SS	km 21,2+10,00 m



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

### 4 ESTUDO DE PREVISÃO DE NÍVEIS DE RUÍDO

Na análise do relatório RT-5.00.00.00/1Y7-030, a apresentação do "Estudo de previsão de níveis de ruído" gerados pela operação da Etapa 1 da Linha 5 - Lilás do Metrô, estabelecida no item 3 da Exigência Técnica 3.3 da LI nº 92440/10, foi considerada pendente.

Para atendimento a esta exigência, o Metrô relata no relatório complementar (Fls. 9 e 10) que com as aplicações das ações de mitigação nas fontes de ruído apresentadas nos relatórios, espera-se chegar a um nível de ruído similar ao alcançado em outras estruturas da mesma linha, uma vez que, a experiência acumulada e os resultados de campanhas de monitoramento de ruído das fontes fixas realizadas em trechos operacionais da própria Linha 5, demonstram que os níveis de ruído da operação são encobertos pelo ruído ambiente (Lra) durante o período diurno, devido ao tráfego de veículos, e não ultrapassam o NCA durante o período noturno.

Foram apresentados como exemplo, os resultados duas unidades construtivas da mesma Linha 5 que entraram em operação mais recente, como o Poço de Ventilação e Saída de Emergência - VSE Delmiro Sampaio, situado entre as estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro, cujos dados foram utilizados no estudo de previsão "TR-5.36.00.00/1Y2-003 - Estudo de previsão de níveis de ruído por meio de modelagem matemática da Linha 5 - Lilás, trecho entre Capão Redondo e Jardim Ângela", que foi elaborado pela empresa EnvEx Engenharia e Consultoria para a obtenção da Licença Ambiental Prévia - LP (Protocolado no IE em 06 de fevereiro de 2017, Processo 349/2014, em atendimento às exigências 1, 2 e 5 do Parecer Técnico nº 100/2015/IPAR).

A outra unidade trata-se do Poço de Ventilação e Saída de Emergência - VSE2, do mesmo trecho acima referido, que está localizado à Av. Comendador Santana, próximo à Rua Francisco Talenti, cujos mapas de ruído foram anexados ao relatório complementar (Figuras 2.3-1 a 2.3-6, Fls. 11 a 16), que demonstram cenários de diagnóstico e prognóstico para os períodos diurno, vespertino e noturno. Os resultados indicam que a operação do Poço de Ventilação e Saída de Emergência - VSE2, não altera os níveis sonoros já existentes na região.

Desta forma, com base nos documentos apresentados no relatório complementar e a similaridade dos equipamentos que irão operar nas estações, entendemos que o item 3 da Exigência Técnica 3.3 da LI nº 92440/10, foi considerado atendido.

### 5 CONCLUSÃO

De acordo com a análise dos relatórios iniciais RT-5.00.00.00/1Y7-030 e RT-5.00.00.00/1Y2-004, e do "Relatório Complementar" RT-5.00.00.00/1Y7-031, que visam o atendimento as condicionantes relacionadas aos aspectos de ruído e vibrações, devido à solicitação da Licença Ambiental de Operação - LO, para a Etapa 1, de ampliação da Linha 5 - Lilás do Metrô, trecho entre o VCA Conde de Itú e VSE Bandeirantes e parte do Pátio Guido Caloi, entende-se que os mesmos atendem a Exigência Técnica 3.3 da Licença Ambiental de Instalação - LI nº 92440/10.

Portanto, nada temos a opor quanto a emissão da Licença Ambiental de Operação - LO para o trecho compreendido entre o VCA Conde de Itú e VSE Bandeirantes e parte do Pátio Guido Caloi, da Linha 5 Lilás da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô.



## PARECER TÉCNICO

**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic. nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

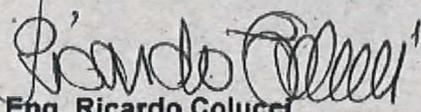
Nº 098/2017/IPAR

Data: 18/08/2017

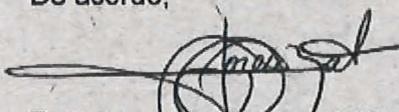
Quanto à proposta pela dispensa do monitoramento de níveis de ruído com periodicidade anual, referente a operação das fontes fixas da Etapa 1, da Linha 5 - Lilás, entende-se que a mesma pode ser aceita, desde que, as medições da campanha a ser realizada após 180 dias da concessão da Licença Ambiental de Operação - LO, seja realizada com o acompanhamento de técnicos da CETESB e com a operação de todas as estruturas (Estações e VSE's), dos sistemas mecânicos de ventilação primária de ar.

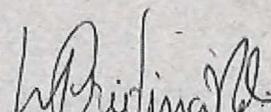
Sugerimos que na Licença Ambiental de Operação - LO constem as seguintes exigências técnicas:

1. Realizar o monitoramento dos níveis de ruído e valores de vibração após 180 dias da emissão da LO, com o acompanhamento de técnicos CETESB, conforme estabelecido na Decisão de Diretoria nº 389/2010/P, de 21/12/2010, que dispõe sobre a aprovação da "Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo";
2. As medições de níveis de ruído gerados pela circulação do tráfego de composições devem atender os critérios e padrões da Decisão de Diretoria nº 389/2010/P, de 21/12/2010, da CETESB, que dispõe sobre a aprovação da "Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo";
3. As medições de níveis de ruído gerados pelas fontes fixas devem atender os critérios e padrões da Norma NBR 10.151 "Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade" de junho de 2003, da ABNT;
4. As medições dos valores de velocidade de vibração devem atender critérios e padrões estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07/11/2007, da CETESB que "Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras";
5. Caso nas medições realizadas 180 dias após a emissão da LO, sejam constatados níveis de ruído ou valores de vibração acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, medidas de controle devem ser implantados nos locais avaliados e após esta implantação, realizar novas medições com o acompanhamento de técnicos da CETESB, para comprovar o atendimento à legislação vigente, e
6. Em caso de registros de reclamação da população realizar de imediato medições de níveis de ruído no local. Caso as medições indicarem níveis de ruído acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, medidas corretivas devem ser implantadas no local e novas medições realizadas para comprovação do atendimento à legislação vigente.

  
**Eng. Ricardo Colucci**  
 Reg. 01.4880-0 - CREA 0600894398

De acordo,

  
**Eng. Jozemar Barreto Oliveira**  
 Gerente do Setor de Avaliação  
 Ambiental de Ruídos e Vibrações  
 Reg. 01.4646-8 - CREA 5060035439

  
**Eng. Maria Cristina Poli**  
 Gerente da Divisão de Avaliação de  
 Ar, Ruído e Vibrações  
 Reg. 01.6169-7 - CREA 5060101745



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 004/2019/IPAR

<i>Local</i>	<i>Data</i>	<i>Início</i>	<i>Término</i>
CETESB/Sede	15/08/2019	10h30	12h00

### Processo

CETESB 01/00199/17

### Empreendimento

Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ - Linha 19 – Celeste

### Assunto

Estudo de previsão de vibrações - Termo de Referência nº 01/18/IET/ID, página 26

## PARTICIPANTES

<i>Nº</i>	<i>Nome</i>	<i>Empresa</i>	<i>Email</i>
1	Jozemar Barreto Oliveira	CETESB	ipar_cetesb@sp.gov.br
2	Renata Souto Vieira	CETESB	rsvieira@sp.gov.br
3	Ricardo Colucci	CETESB	rcolucci@sp.gov.br
4	Regina de Castro Vincent	CETESB	rvincent@sp.gov.br
5	Ana Paula Rodrigues dos S. Segarro	METRÔ	aprsantos@metrosp.com.br
6	Victor Carneiro Ferrão	METRÔ	vcferrao@metrosp.com.br
7	Sandra F. de Almeida	METRÔ	sfalmeida@metrosp.com.br
8	Janaina T. de Carvalho	METRÔ	jtcarvalho@metrosp.com.br
9			

## RESUMO DA REUNIÃO

Nesta data e horário, reuniram-se na Sede da CETESB, os representantes do Setor de Avaliação Ambiental de Ruído e Vibrações – IPAR, do Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Não Rodoviário – IETT, ambos da CETESB, da Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ e da empresa de consultoria IEME Brasil Engenharia Consultiva, para tratar das exigências a serem atendidas no processo de licenciamento da Linha 19 – Celeste – Trecho Bosque Maia – Praça da Bandeira/Anhangabaú do METRÔ.

- O objetivo da reunião era o Metrô prestar esclarecimentos sobre o atendimento à exigência de realização de “Estudo de previsão de valores de vibração”, presente no item IV. L), página 26 do Parecer Técnico nº 01/18/IET/ID – Termo de Referência do EIA e respectivo RIMA para a Linha 19 – Celeste – Trecho Bosque Maia – Praça da Bandeira/Anhangabaú (Processo 01/00199/17).



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

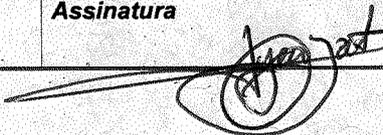
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 004/2019/IPAR

- b. A equipe técnica do Metrô apresentou a metodologia utilizada para análise da vibração gerada pelos empreendimentos e os possíveis impactos na população lindeira, além das medidas mitigadoras que são consideradas dentro do escopo dos projetos básico e executivo.
- c. De acordo com a apresentação do METRÔ, ficou demonstrado a impossibilidade de apresentação do "Estudo de previsão de valores de vibração" nesta etapa do projeto, devido à ausência de dados essenciais, como geologia, métodos construtivos, mapeamento e ensaios das edificações, entre outros.
- d. Foi acordado que o Metrô irá apresentar no EIA/RIMA as justificativas técnicas que impedem realização do referido estudo.

### RELATOR

Nome	Assinatura	Data
Jozemar Barreto Oliveira		15/08/2019



# MEMÓRIA DE REUNIÃO

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

<b>Local:</b>	<b>Início:</b>	<b>Término:</b>
Videoconferência	9h30min	10h30min

<b>Assunto:</b>
Definição de Receptores Potencialmente Críticos - RPC

<b>Empreendimento:</b>
Metrô - Linha 19 - Celeste, Trecho Bosque Maia - Anhangabaú

<b>Processo:</b>
199/2017 - E-ambiente 085443/2019-08

### 1 PARTICIPANTES

Nº	Nome	Empresa	E-mail
1	Jozemar Barreto Oliveira	CETESB/IPAR	jobarreto@sp.gov.br
2	Adilson Antonio Rangel	CETESB/IPAR	aarangel@sp.gov.br
3	Adriane Takeda de Sousa	METRO	atakeda@metrosp.com.br
4	Vitor Carneiro Ferrão	METRO	vcferrao@metrosp.com.br
5	Eliane Reis C. Quirino	CONSULTORA	elianereischarro@gmail.com
6	Jose Ridente	PRIME	jose.ridente@prime.com.br

### 2 RESUMO DA REUNIÃO

Nesta data e horário, reuniram-se por videoconferência os representantes da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô e da empresa de consultoria Prime Engenharia e Comércio Ltda., com a equipe técnica do Setor IPAR da CETESB, para a verificação e validação dos "Receptores Potencialmente Críticos - RPC's" identificados pelo empreendedor para o novo traçado da Linha 19 - Celeste do Metrô, Trecho Bosque Maia (Guarulhos) ao Anhangabaú (São Paulo), de responsabilidade da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô.

A Linha 19 - Celeste do Metrô já foi objeto de avaliação do Setor IPAR por meio dos seguintes documentos:

- Em 12/08/2019, foi realizada a primeira reunião entre os técnicos do Metrô e os técnicos do Setor IPAR da CETESB, quando foi emitida a Ata de Reunião nº 017/2019/IPAR, onde foram avaliados os RPC's localizados ao longo do trecho da Linha 19 - Celeste do Metrô;
- Em 16/12/2019, foi realizada a segunda reunião entre os técnicos do Metrô e os técnicos do Setor IPAR da CETESB, quando foi emitida a Ata de Reunião nº 028/2019/IPAR, referente a Linha 19 - Celeste do Metrô, onde foram avaliados os resultados das medições realizada pelos técnicos do Metrô no Ponto 9, que foi realocado devido a alteração do trecho da Linha 19, com respectiva mudança na localização do VSE 18 e



# MEMÓRIA DE REUNIÃO

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

- Em 29/12/2020, foi emitida pelo Setor IPAR, a Informação Técnica nº 023/2020/IPAR, onde é apresentado para o Setor IETT, as tratativas da reunião realizada dos técnicos do Metrô com os técnicos do Setor IPAR da CETESB na reunião de 16/12/2019.

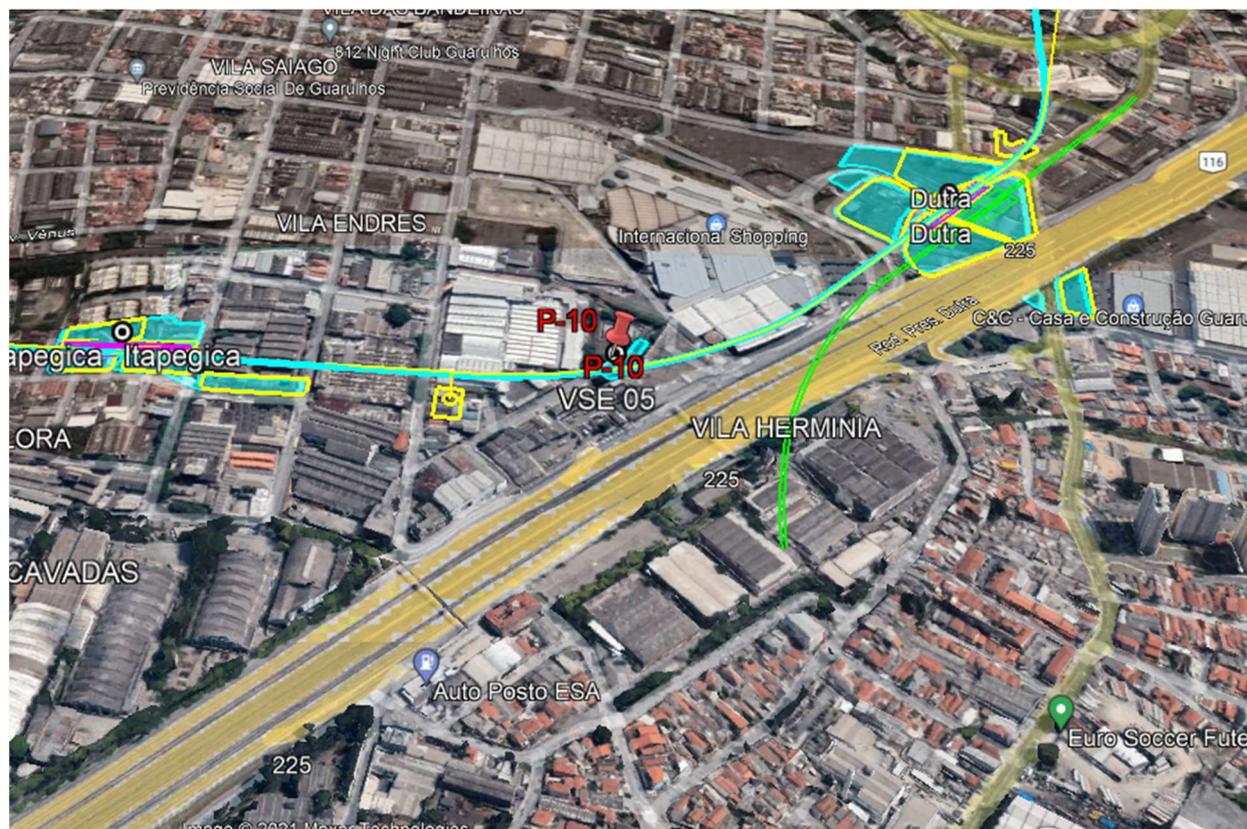
A reunião foi realizada com base no material encaminhado pelo empreendedor no e-mail de 19/10/2021 e com o material disponibilizado durante a reunião e também, auxílio das imagens do Google Earth.

O Metrô está elaborando um Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, com o objetivo de obter as licenças ambientais da CETESB para a implantação da nova Linha 19, que ligará os municípios de Guarulhos à São Paulo. Para tanto, o empreendedor está solicitando a Licença Ambiental Prévia - LP, sendo condicionante para a obtenção da Licença Ambiental de Instalação - LI, as medições de Níveis de pressão sonora do som residual (diagnóstico), nos RPC's ao longo do trecho a ser implantado, que deverão constar no EIA/RIMA.

Considerando o traçado inicial proposto para esta linha, conforme a ATA de Reunião nº 017/2019/IPAR, o Metrô está propondo uma nova alteração de traçado e tendo em vista que haverá o reposicionamento dos VSE's (Poços de Ventilação e Saída de Emergência) o Metrô está propondo a inclusão de 2 (dois) novos pontos ao longo do traçado da Linha 19 Celeste.

As figuras 1 e 2 a seguir, apresentam a localização dos 2 (dois) novos pontos propostos, pelo Metrô:

**Figura 1 - Identificação Ponto 10 localizado no entorno do VSE 5**





# MEMÓRIA DE REUNIÃO

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

**Figura 2 - Identificação Ponto 11 localizado no entorno do VSE 14**



A seguir apresenta-se a lista dos pontos aprovados na presente reunião:

### Ponto 10:

Avenida Senador Adolf Shinding, 35 - Bairro: Vila Itapegica  
 Município de Guarulhos  
 Tipo de ocupação da área avaliada: Área predominantemente industrial (NBR 10151)  
**Coordenadas UTM:** Longitude: 341.698 m E - Latitude: 7.401.348 m S  
 Observação: Escola Estadual E. E. Rotary, em frente à VSE 05

### Ponto 11:

Rua Cachoeira, 1049 - Bairro: Catumbi  
 Município de São Paulo  
 Tipo de ocupação da área avaliada: Área predominantemente industrial ou área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa (NBR 10151)  
**Coordenadas UTM:** Longitude: 335.824 m E - Latitude: 7.396.683 m S  
 Observação: Creche de Educação Infantil CEI - Santa Rita em frente ao VSE 14

A equipe técnica da CETESB informou que os pontos de medição identificados na presente reunião poderão ser alterados, relocados e/ou cancelados na data das medições, de acordo com as características observadas na área avaliada em campo, devendo constar no relatório de medição a ser entregue ao Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Não Rodoviário - IETT as devidas justificativas para as alterações realizadas.



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

Caso sejam excluídos pontos de medição em campo, no relatório a ser apresentado à CETESB, os Pontos efetivamente avaliados deverão ser reenumerados com base no número de pontos efetivamente medidos. A identificação numérica de cada ponto de medição deverá obedecer a sequência das medições efetivamente realizadas em campo.

Os responsáveis pelo empreendimento informaram que as medições de níveis de pressão sonora (ruído) serão realizadas pela consultora Eng. Eliane Reis C. Quirino.

As medições deverão obedecer aos critérios e padrões estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10151:2019 - Acústica "Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral", de 31/05/2019 e errata de 2020, conforme a Resolução CONAMA nº 01/90.

A equipe técnica da CETESB informou que o responsável pelas medições deverá levar a campo (na data das medições) os Certificados de Calibração do sonômetro (medidor de nível sonoro), do microfone e do calibrador sonoro. Os certificados deverão ser de laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração - RBC, devidamente credenciado pelo INMETRO.

Caso na data das medições não sejam apresentados os equipamentos, acessórios, Certificados de Calibração, ou ainda, não sejam observados os critérios estabelecidos pelas regulamentações vigentes, o acompanhamento das medições estará automaticamente cancelado, devendo ser agendada uma reunião para esclarecimentos das divergências verificadas em campo.

Ficou definido que os técnicos da CETESB acompanharão as medições e que estas, deverão ser realizadas pelo consultor identificado na presente Memória de Reunião e acompanhadas dos responsáveis técnicos pelo licenciamento do empreendimento.

A data da realização do acompanhamento das medições será agendada posteriormente e encaminhada por e-mail aos responsáveis. O local de encontro das equipes para acompanhamento das medições será definido em data próxima à execução das mesmas.

Considerando que o objetivo do licenciamento ambiental é a implantação de um novo empreendimento o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá contemplar a apresentação de um "**Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS**", com a operação do empreendimento para os 2 (dois) novos pontos identificados na presente reunião, que deverá ser elaborado considerando os itens a seguir:

- 1 O "Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS", deverá ser elaborado com base em metodologia científica, utilizando-se a modelagem matemática como ferramenta de previsão (software comercial específico, desenvolvido para esta finalidade);
- 2 O EPNS deve abranger os Receptores Potencialmente Críticos - RPC's identificados na presente reunião e/ou nas áreas onde foram realizadas medições de níveis de pressão sonora do som residual  $L_{res}$  (Diagnóstico), considerando a topografia da região, ventos predominantes, reflexões devido a obstáculos geométricos, absorção do solo, etc.;
- 3 O EPNS deve considerar a operação conjunta de máquinas e equipamentos, atividades exercidas nos pátios de estacionamentos e manobras, galpões com operação de carga e descarga, ou seja, a soma de todas as máquinas, equipamentos e atividades identificadas como fontes fixas, que irão funcionar concomitantemente durante a operação do empreendimento no local objeto de avaliação;



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

- 4 Para melhor compreensão dos resultados do EPNS e visualização da projeção das curvas de ruído geradas com a operação do empreendimento, os resultados do estudo de previsão devem ser apresentados contendo no mínimo, os seguintes itens:
  - 4.1 Os mapas do estudo de previsão contendo as curvas de ruído (isolinhas) devem ser apresentados sobrepostos à foto aérea ou planta planialtimétrica da região, em escala e resolução de fácil visualização;
  - 4.2 Mapa(s) em escala igual ou maior que **1:5000**, de forma que seja possível ter **uma visão** geral do EPNS de todo o empreendimento objeto de avaliação, com a indicação da localização dos RPC's (Pontos de medição);
  - 4.3 Outro(s) mapa(s) em escalar **1:2000** ou menor, onde seja possível **visualizar**: a projeção das curvas de ruído geradas no EPNS com a operação do empreendimento sobre os imóveis (RPC's) **em detalhes**, as características gerais do entorno do trecho ou ponto em avaliação (RPC's), a indicação dos pontos de medição e os respectivos níveis de ruído (em dB) previsto em cada ponto, e
  - 4.4 As linhas de grade do estudo de previsão devem ter resolução de 10x10, 5x5, ou 1x1 metro (escolher a resolução conforme a dimensão do empreendimento).
- 5 Apresentar anexo, as telas dos "Print Screen" dos dados de entrada utilizado no software, contendo todas as informações que compuseram a elaboração do EPNS;
- 6 Tabela com os resultados dos níveis sonoros medidos e previstos para área avaliada, contendo: a relação dos pontos de medição, a definição do "Tipo" de área de acordo com Tabela 3 da Norma ABNT/NBR 10151:2019, os limites  $RL_{Aeq}$  estabelecidos na Tabela 3 da Norma ABNT/NBR10151:2019, os níveis de pressão sonora do som residual -  $L_{res}$  medidos, os níveis sonoros obtidos no "Estudo de previsão" (som específico) com o empreendimento em operação, para cada ponto de medição;
- 7 Caso as atividades ou equipamentos do empreendimento sejam passíveis de emissão de níveis sonoros impulsivos (impactos), ou som tonal, os níveis sonoros obtidos no "Estudo de previsão" (som específico) devem ser acrescidos de 5 dB devido a ocorrência destes sons;
- 8 Para a determinação do Limite  $RL_{Aeq}$  conforme a Tabela 3 da Norma NBR 10151:2019, a definição do "Tipo de área habitada" deve considerar o local onde se encontra o Receptor Potencialmente Crítico - RPC ou ponto de medição e não a área onde o empreendimento está situado;
- 9 Os níveis de nível de pressão sonora do som específico das atividades de fontes fixas, gerados com a operação do empreendimento (com acréscimo de 5 dB, se pertinente), devem atender os critérios e limites  $RL_{Aeq}$  da Tabela 3 estabelecidos pela Norma ABNT/NBR 10151:2019 "Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral", de 31/05/2019, conforme a Resolução CONAMA nº 01/90;
- 10 Caso os níveis sonoros obtidos no "Estudo de previsão", com a operação do empreendimento, apresentem resultados acima dos limites  $RL_{Aeq}$  estabelecidos na Norma ABNT/NBR 10151:2019, deve ser apresentada proposta de implantação de medidas mitigadoras de ruído, de forma a adequar os níveis sonoros previstos aos limites estabelecidos na legislação vigente;



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

- 11 Refazer o “Estudo de previsão de níveis sonoros” nos RPC’s, com a inserção das medidas mitigadoras de ruído, de forma que o resultado do novo “Estudo de previsão” comprove o atendimento aos limites estabelecidos na legislação vigente, e
- 12 Caso seja necessário a implantação de medidas mitigadoras de ruído, estas devem ser implantadas antes da solicitação da Licença Ambiental de Operação - LO.

**TAREFAS A SEREM CUMPRIDAS****RESPONSÁVEL**

1	Apresentação do Certificado de Calibração de laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração - RBC do medidor de nível sonoro e do calibrador acústico na data das medições em campo.	Eliane Reis C. Quirino
2	Apresentação de um “Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS”, abrangendo todas as áreas definidas como RPC's localizados no entorno do empreendimento em questão, conforme estabelecido nesta Memória de Reunião.	Prime Engenharia e Comércio Ltda.

**RELATOR**

<b>Nome</b>	<b>Assinatura</b>
Jozemar Barreto Oliveira	



# MEMÓRIA DE REUNIÃO

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

<b>Local:</b>	<b>Início:</b>	<b>Término:</b>
Videoconferência	9h30min	10h30min

<b>Assunto:</b>
Definição de Receptores Potencialmente Críticos - RPC

<b>Empreendimento:</b>
Metrô - Linha 19 - Celeste, Trecho Bosque Maia - Anhangabaú

<b>Processo:</b>
199/2017 - E-ambiente 085443/2019-08

### 1 PARTICIPANTES

Nº	Nome	Empresa	E-mail
1	Jozemar Barreto Oliveira	CETESB/IPAR	jobarreto@sp.gov.br
2	Adilson Antonio Rangel	CETESB/IPAR	aarangel@sp.gov.br
3	Adriane Takeda de Sousa	METRO	atakeda@metrosp.com.br
4	Vitor Carneiro Ferrão	METRO	vcferrao@metrosp.com.br
5	Eliane Reis C. Quirino	CONSULTORA	elianereischarro@gmail.com
6	Jose Ridente	PRIME	jose.ridente@prime.com.br

### 2 RESUMO DA REUNIÃO

Nesta data e horário, reuniram-se por videoconferência os representantes da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô e da empresa de consultoria Prime Engenharia e Comércio Ltda., com a equipe técnica do Setor IPAR da CETESB, para a verificação e validação dos "Receptores Potencialmente Críticos - RPC's" identificados pelo empreendedor para o novo traçado da Linha 19 - Celeste do Metrô, Trecho Bosque Maia (Guarulhos) ao Anhangabaú (São Paulo), de responsabilidade da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô.

A Linha 19 - Celeste do Metrô já foi objeto de avaliação do Setor IPAR por meio dos seguintes documentos:

- Em 12/08/2019, foi realizada a primeira reunião entre os técnicos do Metrô e os técnicos do Setor IPAR da CETESB, quando foi emitida a Ata de Reunião nº 017/2019/IPAR, onde foram avaliados os RPC's localizados ao longo do trecho da Linha 19 - Celeste do Metrô;
- Em 16/12/2019, foi realizada a segunda reunião entre os técnicos do Metrô e os técnicos do Setor IPAR da CETESB, quando foi emitida a Ata de Reunião nº 028/2019/IPAR, referente a Linha 19 - Celeste do Metrô, onde foram avaliados os resultados das medições realizada pelos técnicos do Metrô no Ponto 9, que foi realocado devido a alteração do trecho da Linha 19, com respectiva mudança na localização do VSE 18 e



# MEMÓRIA DE REUNIÃO

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

- Em 29/12/2020, foi emitida pelo Setor IPAR, a Informação Técnica nº 023/2020/IPAR, onde é apresentado para o Setor IETT, as tratativas da reunião realizada dos técnicos do Metrô com os técnicos do Setor IPAR da CETESB na reunião de 16/12/2019.

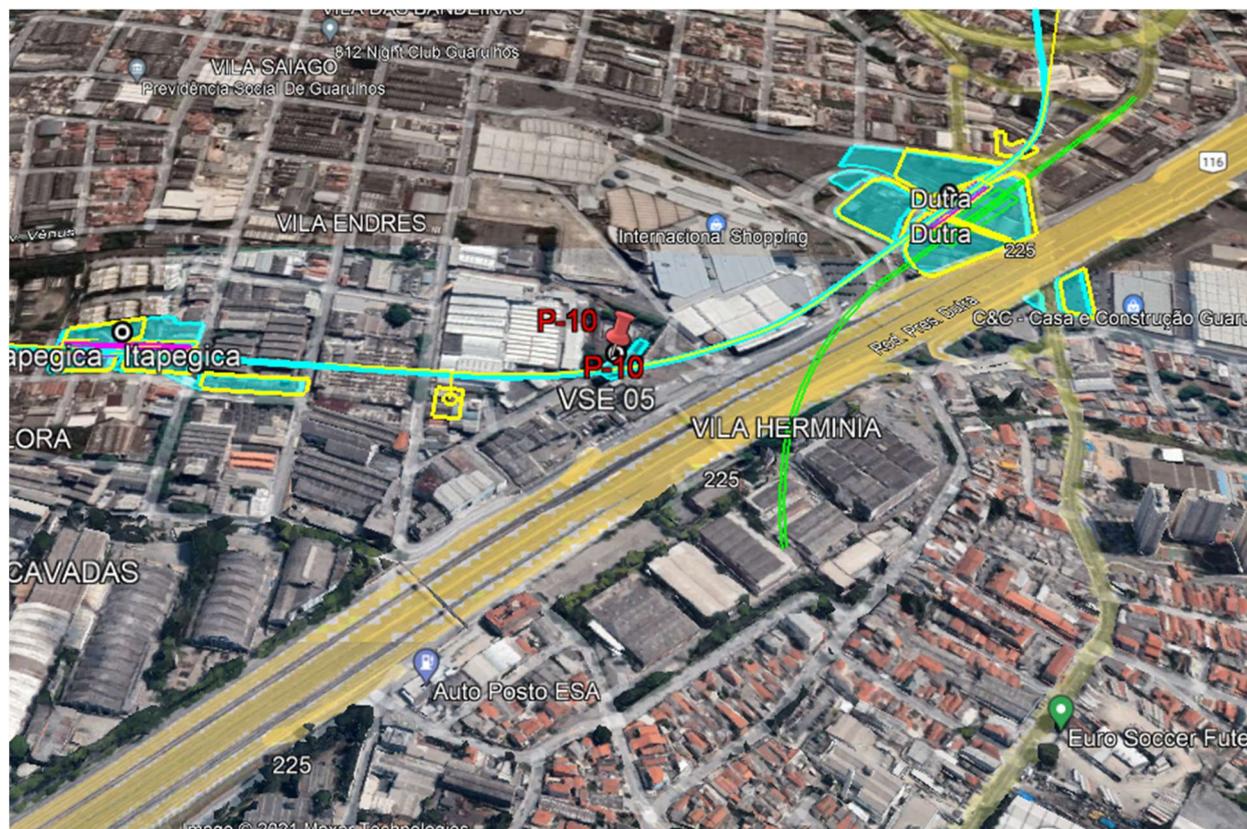
A reunião foi realizada com base no material encaminhado pelo empreendedor no e-mail de 19/10/2021 e com o material disponibilizado durante a reunião e também, auxílio das imagens do Google Earth.

O Metrô está elaborando um Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, com o objetivo de obter as licenças ambientais da CETESB para a implantação da nova Linha 19, que ligará os municípios de Guarulhos à São Paulo. Para tanto, o empreendedor está solicitando a Licença Ambiental Prévia - LP, sendo condicionante para a obtenção da Licença Ambiental de Instalação - LI, as medições de Níveis de pressão sonora do som residual (diagnóstico), nos RPC's ao longo do trecho a ser implantado, que deverão constar no EIA/RIMA.

Considerando o traçado inicial proposto para esta linha, conforme a ATA de Reunião nº 017/2019/IPAR, o Metrô está propondo uma nova alteração de traçado e tendo em vista que haverá o reposicionamento dos VSE's (Poços de Ventilação e Saída de Emergência) o Metrô está propondo a inclusão de 2 (dois) novos pontos ao longo do traçado da Linha 19 Celeste.

As figuras 1 e 2 a seguir, apresentam a localização dos 2 (dois) novos pontos propostos, pelo Metrô:

**Figura 1 - Identificação Ponto 10 localizado no entorno do VSE 5**





# MEMÓRIA DE REUNIÃO

## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

**Figura 2 - Identificação Ponto 11 localizado no entorno do VSE 14**



A seguir apresenta-se a lista dos pontos aprovados na presente reunião:

### Ponto 10:

Avenida Senador Adolf Shinding, 35 - Bairro: Vila Itapegica  
 Município de Guarulhos  
 Tipo de ocupação da área avaliada: Área predominantemente industrial (NBR 10151)  
**Coordenadas UTM:** Longitude: 341.698 m E - Latitude: 7.401.348 m S  
 Observação: Escola Estadual E. E. Rotary, em frente à VSE 05

### Ponto 11:

Rua Cachoeira, 1049 - Bairro: Catumbi  
 Município de São Paulo  
 Tipo de ocupação da área avaliada: Área predominantemente industrial ou área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa (NBR 10151)  
**Coordenadas UTM:** Longitude: 335.824 m E - Latitude: 7.396.683 m S  
 Observação: Creche de Educação Infantil CEI - Santa Rita em frente ao VSE 14

A equipe técnica da CETESB informou que os pontos de medição identificados na presente reunião poderão ser alterados, relocados e/ou cancelados na data das medições, de acordo com as características observadas na área avaliada em campo, devendo constar no relatório de medição a ser entregue ao Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Não Rodoviário - IETT as devidas justificativas para as alterações realizadas.



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

Caso sejam excluídos pontos de medição em campo, no relatório a ser apresentado à CETESB, os Pontos efetivamente avaliados deverão ser reenumerados com base no número de pontos efetivamente medidos. A identificação numérica de cada ponto de medição deverá obedecer a sequência das medições efetivamente realizadas em campo.

Os responsáveis pelo empreendimento informaram que as medições de níveis de pressão sonora (ruído) serão realizadas pela consultora Eng. Eliane Reis C. Quirino.

As medições deverão obedecer aos critérios e padrões estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10151:2019 - Acústica "Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral", de 31/05/2019 e errata de 2020, conforme a Resolução CONAMA nº 01/90.

A equipe técnica da CETESB informou que o responsável pelas medições deverá levar a campo (na data das medições) os Certificados de Calibração do sonômetro (medidor de nível sonoro), do microfone e do calibrador sonoro. Os certificados deverão ser de laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração - RBC, devidamente credenciado pelo INMETRO.

Caso na data das medições não sejam apresentados os equipamentos, acessórios, Certificados de Calibração, ou ainda, não sejam observados os critérios estabelecidos pelas regulamentações vigentes, o acompanhamento das medições estará automaticamente cancelado, devendo ser agendada uma reunião para esclarecimentos das divergências verificadas em campo.

Ficou definido que os técnicos da CETESB acompanharão as medições e que estas, deverão ser realizadas pelo consultor identificado na presente Memória de Reunião e acompanhadas dos responsáveis técnicos pelo licenciamento do empreendimento.

A data da realização do acompanhamento das medições será agendada posteriormente e encaminhada por e-mail aos responsáveis. O local de encontro das equipes para acompanhamento das medições será definido em data próxima à execução das mesmas.

Considerando que o objetivo do licenciamento ambiental é a implantação de um novo empreendimento o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá contemplar a apresentação de um "**Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS**", com a operação do empreendimento para os 2 (dois) novos pontos identificados na presente reunião, que deverá ser elaborado considerando os itens a seguir:

- 1 O "Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS", deverá ser elaborado com base em metodologia científica, utilizando-se a modelagem matemática como ferramenta de previsão (software comercial específico, desenvolvido para esta finalidade);
- 2 O EPNS deve abranger os Receptores Potencialmente Críticos - RPC's identificados na presente reunião e/ou nas áreas onde foram realizadas medições de níveis de pressão sonora do som residual  $L_{res}$  (Diagnóstico), considerando a topografia da região, ventos predominantes, reflexões devido a obstáculos geométricos, absorção do solo, etc.;
- 3 O EPNS deve considerar a operação conjunta de máquinas e equipamentos, atividades exercidas nos pátios de estacionamentos e manobras, galpões com operação de carga e descarga, ou seja, a soma de todas as máquinas, equipamentos e atividades identificadas como fontes fixas, que irão funcionar concomitantemente durante a operação do empreendimento no local objeto de avaliação;



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

- 4 Para melhor compreensão dos resultados do EPNS e visualização da projeção das curvas de ruído geradas com a operação do empreendimento, os resultados do estudo de previsão devem ser apresentados contendo no mínimo, os seguintes itens:
  - 4.1 Os mapas do estudo de previsão contendo as curvas de ruído (isolinhas) devem ser apresentados sobrepostos à foto aérea ou planta planialtimétrica da região, em escala e resolução de fácil visualização;
  - 4.2 Mapa(s) em escala igual ou maior que **1:5000**, de forma que seja possível ter **uma visão** geral do EPNS de todo o empreendimento objeto de avaliação, com a indicação da localização dos RPC's (Pontos de medição);
  - 4.3 Outro(s) mapa(s) em escalar **1:2000** ou menor, onde seja possível **visualizar**: a projeção das curvas de ruído geradas no EPNS com a operação do empreendimento sobre os imóveis (RPC's) **em detalhes**, as características gerais do entorno do trecho ou ponto em avaliação (RPC's), a indicação dos pontos de medição e os respectivos níveis de ruído (em dB) previsto em cada ponto, e
  - 4.4 As linhas de grade do estudo de previsão devem ter resolução de 10x10, 5x5, ou 1x1 metro (escolher a resolução conforme a dimensão do empreendimento).
- 5 Apresentar anexo, as telas dos "Print Screen" dos dados de entrada utilizado no software, contendo todas as informações que compuseram a elaboração do EPNS;
- 6 Tabela com os resultados dos níveis sonoros medidos e previstos para área avaliada, contendo: a relação dos pontos de medição, a definição do "Tipo" de área de acordo com Tabela 3 da Norma ABNT/NBR 10151:2019, os limites  $RL_{Aeq}$  estabelecidos na Tabela 3 da Norma ABNT/NBR10151:2019, os níveis de pressão sonora do som residual -  $L_{res}$  medidos, os níveis sonoros obtidos no "Estudo de previsão" (som específico) com o empreendimento em operação, para cada ponto de medição;
- 7 Caso as atividades ou equipamentos do empreendimento sejam passíveis de emissão de níveis sonoros impulsivos (impactos), ou som tonal, os níveis sonoros obtidos no "Estudo de previsão" (som específico) devem ser acrescidos de 5 dB devido a ocorrência destes sons;
- 8 Para a determinação do Limite  $RL_{Aeq}$  conforme a Tabela 3 da Norma NBR 10151:2019, a definição do "Tipo de área habitada" deve considerar o local onde se encontra o Receptor Potencialmente Crítico - RPC ou ponto de medição e não a área onde o empreendimento está situado;
- 9 Os níveis de nível de pressão sonora do som específico das atividades de fontes fixas, gerados com a operação do empreendimento (com acréscimo de 5 dB, se pertinente), devem atender os critérios e limites  $RL_{Aeq}$  da Tabela 3 estabelecidos pela Norma ABNT/NBR 10151:2019 "Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral", de 31/05/2019, conforme a Resolução CONAMA nº 01/90;
- 10 Caso os níveis sonoros obtidos no "Estudo de previsão", com a operação do empreendimento, apresentem resultados acima dos limites  $RL_{Aeq}$  estabelecidos na Norma ABNT/NBR 10151:2019, deve ser apresentada proposta de implantação de medidas mitigadoras de ruído, de forma a adequar os níveis sonoros previstos aos limites estabelecidos na legislação vigente;



## MEMÓRIA DE REUNIÃO

### COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 010/2021/IPAR

Data: 09/11/2021

- 11 Refazer o “Estudo de previsão de níveis sonoros” nos RPC’s, com a inserção das medidas mitigadoras de ruído, de forma que o resultado do novo “Estudo de previsão” comprove o atendimento aos limites estabelecidos na legislação vigente, e
- 12 Caso seja necessário a implantação de medidas mitigadoras de ruído, estas devem ser implantadas antes da solicitação da Licença Ambiental de Operação - LO.

**TAREFAS A SEREM CUMPRIDAS****RESPONSÁVEL**

1	Apresentação do Certificado de Calibração de laboratório pertencente à Rede Brasileira de Calibração - RBC do medidor de nível sonoro e do calibrador acústico na data das medições em campo.	Eliane Reis C. Quirino
2	Apresentação de um “Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS”, abrangendo todas as áreas definidas como RPC's localizados no entorno do empreendimento em questão, conforme estabelecido nesta Memória de Reunião.	Prime Engenharia e Comércio Ltda.

**RELATOR**

<b>Nome</b>	<b>Assinatura</b>
Jozemar Barreto Oliveira	

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO



METRÔ

Rua Boa Vista, 175 – Centro – São Paulo – SP – CEP 01014-920

## DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>1 de 14</b>

LINHA <b>19 – CELESTE</b>	OBJETO <b>Avaliação acústica – Linha 19-Celeste, Bosque Maia - Anhangabaú</b>
TRECHO / SISTEMA / ESCOPO <b>Bosque Maia - Anhangabaú</b>	
SUBTRC / SUBSIST. / CONJ.	
UC / SUBCONJ.	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
Foram utilizados os seguintes documentos de referência: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NBR 10151/2019-rev. 2020</li> <li>• D.D. Cetesb 100/2009/P</li> <li>• RT-19.00.00.00/1Y1-004 Revisão 0</li> </ul>

DOCUMENTOS RESULTANTES
------------------------

OBSERVAÇÕES
Anexo 01 - 02 folhas A4 Anexo 02 - 03 folhas A4 Anexo 03 - 16 folhas A4

DESCRIÇÃO DA REVISÃO
----------------------

EMITENTE		ANÁLISE TÉCNICA	LIBERAÇÃO
AUTOR / PROJETISTA / FORNECEDOR	CONTRATADA	METRÔ / CONTRATADA	METRÔ
		<b>GPA/DMA</b>	<b>GPA/DMA</b>
CONTRATO CN 1001518701 o.s. 01		CONTRATO CN 1001518701 o.s. 01	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	NOME
<b>Eliane Reis Charro Quirino</b> REGISTRO 5061554792-SP ART/RRT 28027230211846399 MODALIDADE Obra e serviço DATA 12/01/2022	<b>Carlos Henrique Aranha</b> REGISTRO 0600573692-SP ART/RRT 28027230201402109 MODALIDADE Obra e Serviço DATA 12/01/2022	<b>Vitor Carneiro Ferrão</b> REGISTRO 5069078600 ART/RRT 28027230191397968 MODALIDADE Engenharia DATA 12/01/2022	<b>Manoel da S. Ferreira Filho</b> REGISTRO 10037-8  DATA 12/01/2022

**METRÔ****DOCUMENTO TÉCNICO**

(Continuação)

<b>CÓDIGO</b> <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	<b>REVISÃO</b> <b>0</b>
<b>EMIÇÃO</b> <b>12/01/2022</b>	<b>FOLHA</b> <b>2 de 14</b>

<b>EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)</b>   <b>PRIME</b> <b>Engenharia</b>	<b>EMITENTE</b> <b>Eliane Reis Charro Quirino</b>
	<b>ANÁLISE TÉCNICA</b> <b>Vitor Carneiro Ferrão</b>

**SUMÁRIO**

1. DADOS DAS MEDIÇÕES .....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	3
4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA .....	4
5. METODOLOGIA DE ANÁLISE.....	4
6. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO .....	6
7. CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO – RECEPTORES CRÍTICOS .....	7

ANEXO 1 - Verificação em campo do desempenho da instrumentação

ANEXO 2 - Anotação de Responsabilidade Técnica

ANEXO 3 - Certificados de Calibração da instrumentação


**DOCUMENTO TÉCNICO**  
 (Continuação)

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>3 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Eliane Reis Charro Quirino
	ANÁLISE TÉCNICA
	Vitor Carneiro Ferrão

## 1. DADOS DAS MEDIÇÕES

- Data: 13 de dezembro de 2021
- Períodos de medição:

P 10 e P11 - 13/12/2020 - Início: 09:49h Término: 10:51h

### Prime Engenharia

- Execução das medições e responsabilidade técnica

Eng<sup>a</sup> **Eliane Reis Charro Quirino**

- Execução das medições

Eng<sup>o</sup> **Ricardo Lemos**

- Coordenador do Projeto

Geól. **José Luis Ridente Junior**

### Cetesb

Sr. Adilson Antonio Rangel

### Metrô

Eng<sup>a</sup> **Adriane Takeda de Souza**

Eng<sup>o</sup> **Vitor Carneiro Ferrão**

## 2. OBJETIVO

Avaliar as condições ambientais atuais no que se refere a níveis de pressão sonora em localidades de receptores críticos próximos dos VSE do futuro empreendimento “LINHA 19-CELESTE, TRECHO BOSQUE MAIA-AGNHANGABAÚ”, nos municípios de São Paulo e Guarulhos.

## 3. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA

- Resolução CONAMA nº 001, de 8 de março de 1990, que dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propagandas políticas;


**DOCUMENTO TÉCNICO**  
 (Continuação)

<b>CÓDIGO</b> RT-19.EA.00.00/8MR-001	<b>REVISÃO</b> 0
<b>EMIÇÃO</b> 12/01/2022	<b>FOLHA</b> 4 de 14

<b>EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)</b>  	<b>EMITENTE</b> Eliane Reis Charro Quirino
	<b>ANÁLISE TÉCNICA</b> Vitor Carneiro Ferrão

- Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte, aprovado pela Decisão de Diretoria da CETESB, DD 100/2009/P de 19/05/09 e publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 23 de maio de 2009;
- NBR 10151/2019 –rev. 2020 – ABNT – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas;
- IEC 60651 e 60804 e 61672 – Medidores de Nível Sonoro;
- IEC 61260 – Eletroacústica – Bandas de Oitavas e 1/3 d oitavas;
- IEC 60942 - Calibradores de referência acústica;
- IEC 61094 – Microfone de medição.

#### 4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

A instrumentação utilizada e procedimentos de ajuste e verificação em campo atendem plenamente ao solicitado na NBR 10151/2019-rev2020 e D.D. Cetesb 100/2009/P.

- Medidor Integrador de Nível Sonoro marca 01 dB – modelo SOLO – Tipo 1, número de série 30533 - Certificado de Calibração INMETRO - RBC1-11606-588;
- Calibrador Sonoro marca 01dB – modelo CAL 21 – Tipo 1, nº série 34924011- Certificado de Calibração INMETRO RBC – RBC2 - 11602-714;
- Software de tratamento de dados dBtrait 5.5;
- Acessórios: tripés, máquina fotográfica, “Wind screen”, cabos, adaptadores, etc.

#### 5. METODOLOGIA DE ANÁLISE

As medições foram realizadas em condições meteorológicas favoráveis, sem precipitação pluviométrica e com ventos de velocidade inferior a 5m/s, temperatura e umidade do ar compatíveis com a instrumentação utilizada (IEC 61672-1), e exclusivamente no período diurno, pois os receptores só funcionam neste período.

O microfone foi posicionado a 1,2 m do piso e 2,0 m de superfícies refletoras.

Antes de iniciadas as medições de cada Ponto foram identificadas as fontes sonoras objeto das mesmas, a saber, tráfego de veículos em vias urbanas, que não apresenta características impulsivas ou tonais. Nestas condições optou-se pelo procedimento de medição simplificado descrito na NBR 10151/2019-rev. 2020. Além da aquisição dos níveis estatísticos, L10, L50 e L90 – dBA, em


**DOCUMENTO TÉCNICO**  
 (Continuação)

<b>CÓDIGO</b> RT-19.EA.00.00/8MR-001	<b>REVISÃO</b> 0
<b>EMIÇÃO</b> 12/01/2022	<b>FOLHA</b> 5 de 14

<b>EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)</b>  	<b>EMITENTE</b> Eliane Reis Charro Quirino
	<b>ANÁLISE TÉCNICA</b> Vitor Carneiro Ferrão

atendimento ao solicitado na D.D. Cetesb 100/2009/P foi observado o procedimento de estabilização conforme segue:

- Para a caracterização dos níveis de pressão sonora foi adotado o tempo de medição mínimo de 10 (dez) minutos para cada Ponto de Medição, desde que entre o 5º minuto e o 10º minuto a variação do LAeq acumulado seja igual ou menor a 0,5 dB (A).
- Quando a variação do LAeq acumulado entre o 5º minuto e o 10º minuto for maior que 0,5 dB(A) a avaliação foi estendida até 15 minutos, sendo encerrada se a variação do LAeq nos últimos 5 minutos for menor ou igual a 0,5 dB (A).

Nas fichas de medição deste relatório são apresentados os níveis de pressão sonora medidos (LAeq acumulado) do 5º e 10º minuto para comparação da evolução dos níveis no período avaliado.

Quando foi constatada a influência de som intrusivo/interferências, tais como passagens de caminhões e motocicletas com “escapamento aberto”, previstas na D.D. Cetesb 100/2009/P, utilizou-se o recurso de pausar a medição em campo e os histogramas plotados do instrumento de medição mostram a medição total e as pausas efetuadas, excluídos eventos intrusivos com o uso do *software* do instrumento.

Sendo assim, a análise dos níveis de pressão sonora ambientais adotou o procedimento e parâmetros de medição/descriptores acústicos conforme segue:

- “PLOT” - Gráfico com todos os eventos de Níveis de Pressão Sonora-NPS (SPL), tomados durante o período de monitoramento de até 15 minutos, com amostragem de 1 evento/segundo, totalizando um máximo de 900 medições do Nível de Pressão Sonora, com curva subjetiva A, em decibéis (dB), integrador com tempo de resposta Rápida (Fast), e detetor RMS Real\*\* (True RMS). Salienta-se que RMS – “Root Mean Square” é o valor eficaz ou real de energia.
- Para determinação de níveis de pressão sonora por períodos: LAeq,T – dB – Nível Equivalente Contínuo, em decibéis ponderados em “A” e integrador com tempo de resposta Rápida (Fast): valor de energia contínuo (RMS) integrado durante todo o período de monitoramento, que corresponde a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados e valores de LAeq<sub>5min.</sub>, LAeq<sub>10min.</sub> e LAeq<sub>15min.</sub> em atendimento ao procedimento de estabilização previsto na D.D. Cetesb 100/2009/P.

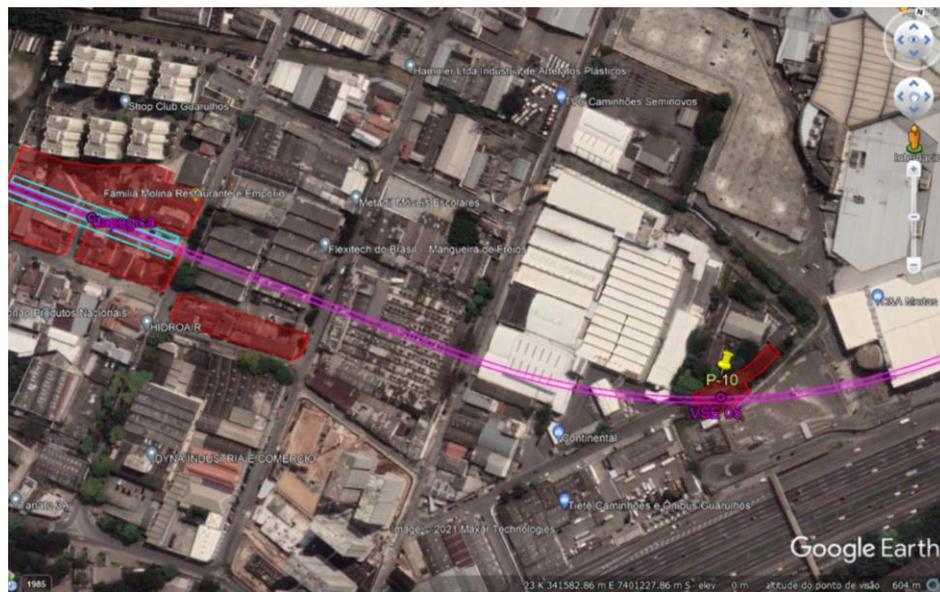
CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMIÇÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>6 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	<b>Eliane Reis Charro Quirino</b>
	ANÁLISE TÉCNICA
	<b>Vitor Carneiro Ferrão</b>

- Para determinação dos níveis estatísticos: Ln - Nível Estatístico: A avaliação estatística de eventos permite, entre outros, a obtenção dos parâmetros de L10, L50 e L90, em decibéis ponderados em “A”.

## 6. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

A distribuição dos 02 pontos de monitoramento de pressão sonora, no entorno da área do empreendimento, é indicada nas **Figuras 1 e 2**, sendo apresentados no **Quadro 1** a localização dos 02 pontos de medição em receptores. Salienta-se que as coordenadas apresentas neste Quadro foram obtidas nos locais das medições, em UTM (Universal Transversa de Mercator).



**Figura 1 – Localização do ponto P10 de medição de pressão sonora, próximo ao VSE 05 na porta da escola.**

Fonte: Google Earth, 2020

<b>CÓDIGO</b> RT-19.EA.00.00/8MR-001	<b>REVISÃO</b> 0
<b>EMIÇÃO</b> 12/01/2022	<b>FOLHA</b> 7 de 14

<b>EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)</b>	<b>EMITENTE</b>
	Eliane Reis Charro Quirino
	<b>ANÁLISE TÉCNICA</b>
	Vitor Carneiro Ferrão

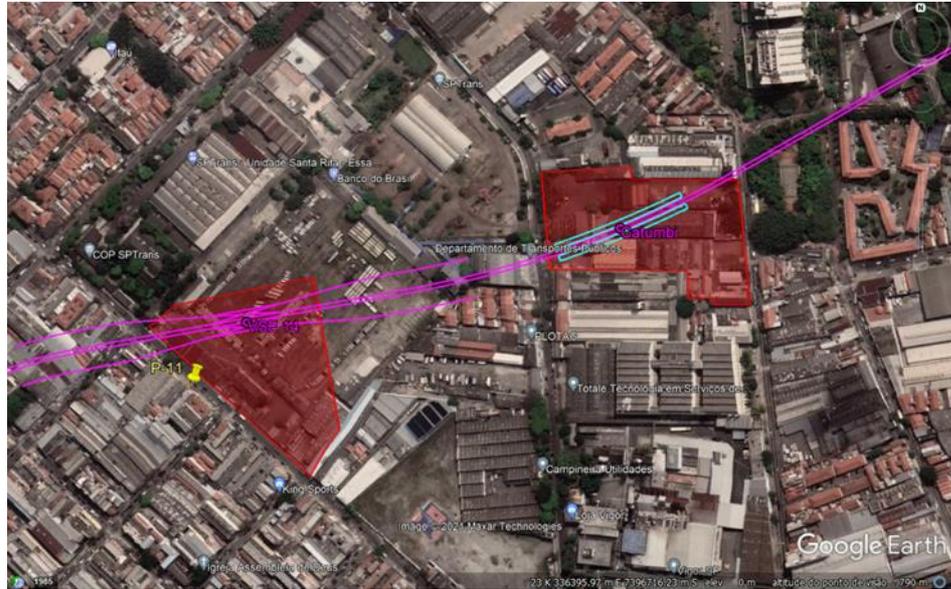


Figura 2 – Localização do ponto P11 de medição de pressão sonora, próximo ao VSE 14 na porta da creche.

Fonte: Google Earth, 2020

Quadro 1 – Localização dos Pontos de medição em receptores críticos com tipos de áreas habitadas

Ponto	Coordenadas GPS: UTM 23K		Endereço	Justificativa
P10	341692	7401341	Avenida Senador Adolf Schindling, 35, Guarulhos	Receptor de escola em área predominantemente industrial
P11	335824	7396683	Rua Cachoeira, 1049, São Paulo	Receptor de escola em área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas

## 7. CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO – RECEPTORES CRÍTICOS

A legislação vigente/ normalização no Estado de São Paulo para ruído de fontes fixas/pontuais, é a NBR 10151/2019-rev2020, que especifica os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas:


**DOCUMENTO TÉCNICO**  
 (Continuação)

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>8 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Eliane Reis Charro Quirino
	ANÁLISE TÉCNICA
	Vitor Carneiro Ferrão

**Tabela 1 – Padrões de Níveis de Ruído nas vias de tráfego, em dB (A), por tipo de ocupação.**

Tipos de áreas habitadas	RL <sub>Aeq</sub> Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

NOTA Para aplicação desta Norma, entende-se por área mista aquelas ocupadas por dois ou mais tipos de uso, sejam eles residencial, comercial, de lazer, de turismo, industrial e outros.

Fonte: NBR 10151/2019-rev2020

De acordo com a Tabela acima, os pontos de medição são classificados como:

- Pontos de medição P10 – Área predominantemente industrial
- Ponto de medição P11 – Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas



CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>9 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Eliane Reis Charro Quirino
	ANÁLISE TÉCNICA
	Vitor Carneiro Ferrão

## 8. RESULTADOS

Os resultados das medições realizadas na campanha diurna dos pontos são apresentados na **Tabela 2**.

**Tabela 2 - Níveis medidos e níveis estatísticos calculados dos locais avaliados**

P O N T O	DADOS DAS MEDIÇÕES				
	Período Diurno				
	Nível Medido $LA_{eq}$ - dB		Nível Estatístico $L_n$ - dB (A)		
	$LA_{eq}$ (300s)	$LA_{eq}$ (600s)	L90	L50	L10
<b>P10</b>	60,7	<b>60,9</b>	58,5	60,3	62,8
<b>P11</b>	67,8	<b>68,1</b>	59,6	66,0	70,9

A fim de se verificar o enquadramento dos valores obtidos na campanha de medição diurna com os limites estabelecidos, realizou-se a análise comparativa apresentada de forma sintética na **Tabela 3**.

### 8.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS MEDIÇÕES

Os receptores críticos eleitos (Pontos de medição P10 e P11) situam-se próximos da localidade dos futuros VSE da Linha 19-Celeste e os níveis de pressão sonora atuais são conformados pelo tráfego de veículos nas vias locais ou do entorno (fonte sonora predominante).

Neste contexto a condição acústica apresenta-se degradada, tendo sido caracterizados níveis de pressão sonora elevados no período diurno (**Tabela 3**).


**DOCUMENTO TÉCNICO**  
 (Continuação)

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>10 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Eliane Reis Charro Quirino
	ANÁLISE TÉCNICA
	Vitor Carneiro Ferrão

**Tabela 3 - Tabela com os níveis medidos estabelecidos na D.D. Cetesb 389/2010/P e os obtidos**

PONTO DE MEDIÇÃO	PADRÃO ESTABELECIDO $L_{Aeq}$ - dB		NÍVEL MEDIDO $L_{Aeq}$ - dB	
			Período Diurno	Período Noturno
<b>P10</b>	70	60	<b>61</b>	-----
<b>P11</b>	60	55	<b>68</b>	-----

Observações:

1- Enquadramento dos valores obtidos:



Atende ao estabelecido na NBR 10151/2019-rev2020



Acima do estabelecido na NBR 10151/2019-rev2020

2- Os receptores críticos referentes aos pontos de medição são escolas e funcionam exclusivamente no período diurno.

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMIÇÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>11 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Eliane Reis Charro Quirino
	ANÁLISE TÉCNICA
	Vitor Carneiro Ferrão

## 8.2 DADOS OBTIDOS NA CAMPANHA DE MEDIÇÕES

A seguir as fichas com os dados das medições que foram obtidos em campo, fotos com a localização dos pontos de medição em coordenadas UTM e a descrição do ambiente de medição com os eventos/fontes e condições sonoras.

### Ponto P10

Ilustração do Ponto P10	
	
<b>Localização:</b> Avenida Senador Adolf Schindling nº 35, Guarulhos - SP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrição do ambiente de medição com os eventos/fontes e condições sonoras durante as medições</li> </ul> <p>A medição dos níveis de pressão sonora neste ponto demonstra influência no parâmetro de ruído médio (<math>LA_{eq}</math>) devido ao tráfego de veículos da via transversal e rodovia Presidente Dutra, e ainda da operação da Indústria de Pneus Continental (exaustão). Foi obtido no período diurno o nível total de <math>LA_{eq} = 60,9</math> dB e nível parcial de <math>LA_{eq} = 60,7</math> dB quando excetuados os eventos de passagem de automóvel na via local cujo tráfego é esporádico.</p>	



**DOCUMENTO TÉCNICO**  
(Continuação)

<b>CÓDIGO</b> RT-19.EA.00.00/8MR-001	<b>REVISÃO</b> 0
<b>EMIÇÃO</b> 12/01/2022	<b>FOLHA</b> 12 de 14

<b>EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)</b>	<b>EMITENTE</b>
	Eliane Reis Charro Quirino
	<b>ANÁLISE TÉCNICA</b>
	Vitor Carneiro Ferrão

**Período Diurno**

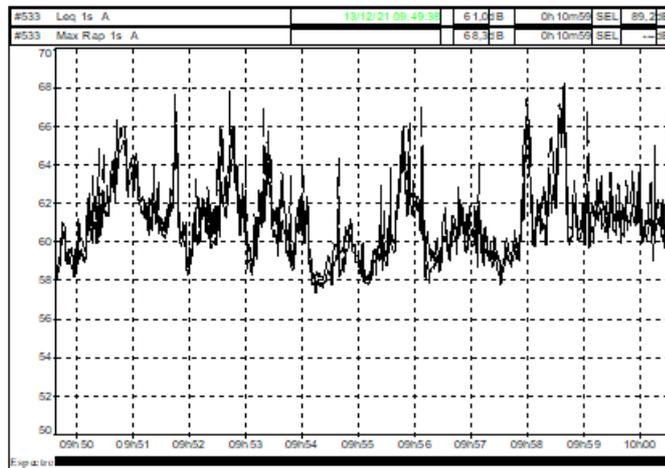
Arquivo dBtrait

Início 13/12/2021 09:49

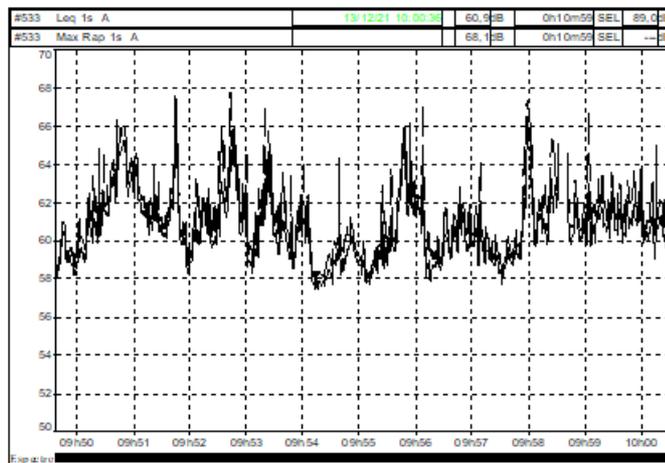
Fim 13/12/2021 10:00

Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#533	Leq	A	dB	60,9	57,4	66,5	58,5	60,3	62,8

“PLOT” Total - LA<sub>eq</sub>- dB



“PLOT” Parcial - exceto eventos intrusivos - LA<sub>eq</sub>- dB



**LA<sub>eq,300s</sub> = 60,7 dB**

**LA<sub>eq,645s</sub> = 60,9 dB**

Tempo de medição-659 segundos

Tempo de integração-645 segundos

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMIÇÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>13 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	<b>Eliane Reis Charro Quirino</b>
	ANÁLISE TÉCNICA
	<b>Vitor Carneiro Ferrão</b>

**Ponto P11****Ilustração do Ponto P11**

**Localização:** Rua Cachoeira nº1049, São Paulo - SP

- Descrição do ambiente de medição com os eventos/fontes e condições sonoras durante as medições

A medição dos níveis de pressão sonora neste ponto demonstra influência no parâmetro de ruído médio ( $LA_{eq}$ ) devido ao tráfego de veículos leves e pesados, caminhões e ônibus, principalmente da via local e transversais. Foi obtido no período diurno o nível total de  $LA_{eq}=70,2$  dB e nível parcial de  $LA_{eq}=68,1$  dB quando excetuados os eventos de passagem de motocicleta e caminhões na via local com “escapamento aberto”.


**DOCUMENTO TÉCNICO**  
 (Continuação)

CÓDIGO <b>RT-19.EA.00.00/8MR-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMIÇÃO <b>12/01/2022</b>	FOLHA <b>14 de 14</b>

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)



EMITENTE

Eliane Reis Charro Quirino

ANÁLISE TÉCNICA

Vitor Carneiro Ferrão

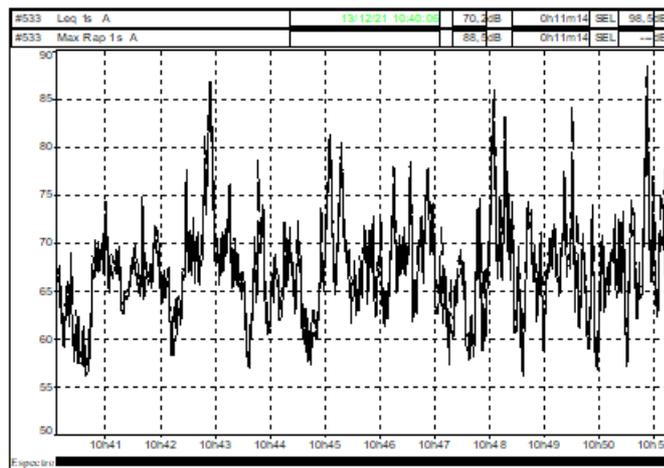
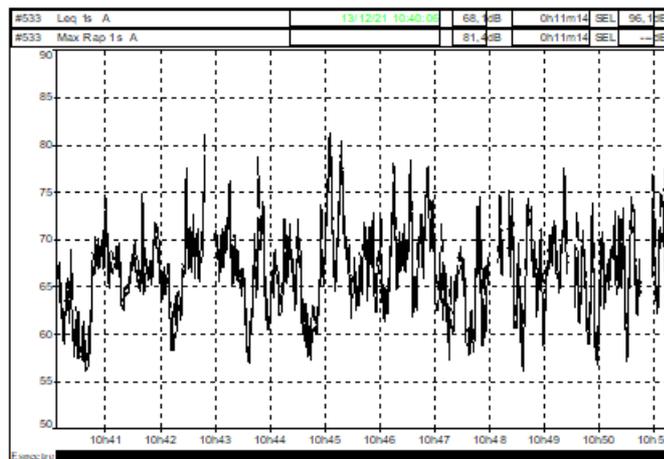
Período Diurno

Arquivo dBtrait

Início 13/12/2021 10:40

Fim 13/12/2021 10:51

Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#533	Leq	A	dB	68,1	56,1	80,4	59,6	66	70,9

"PLOT" Total -  $LA_{eq}$  - dB"PLOT" Parcial - exceto eventos intrusivos -  $LA_{eq}$  - dB $LA_{eq,300s} = 70,2$  dB $LA_{eq,640s} = 68,1$  dB

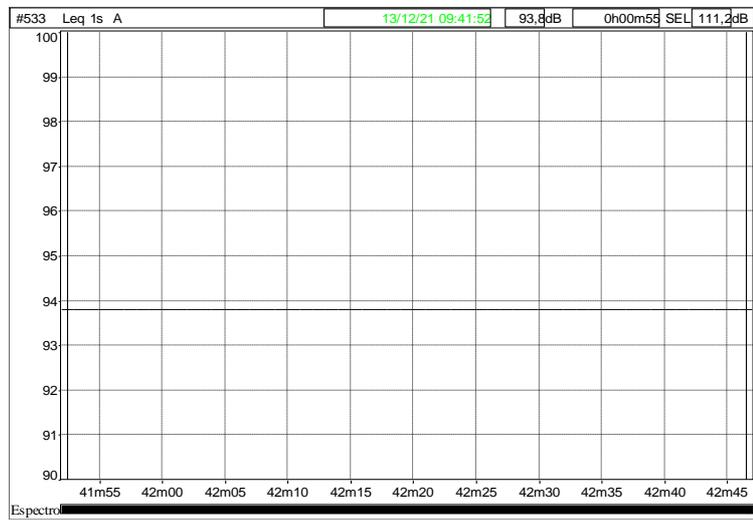
Tempo de medição-674 segundos

Tempo de integração-640 segundos

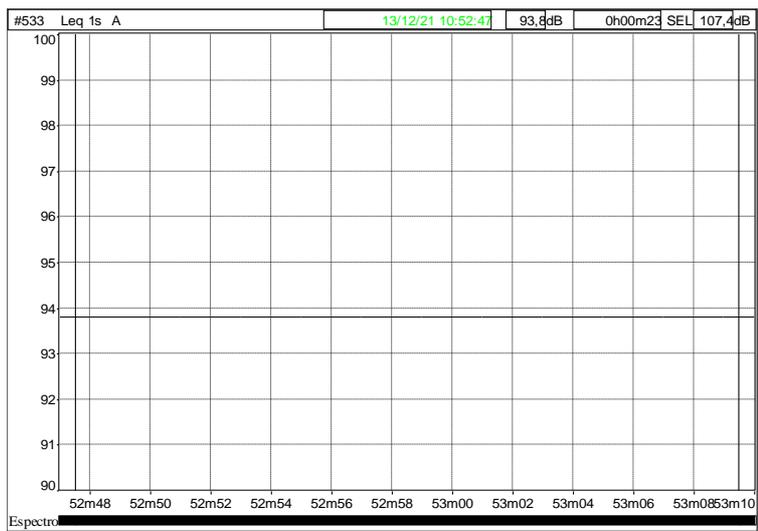
# **ANEXO 01**

## **Verificação em campo do desempenho da instrumentação**

Início das medições



Término das medições



# **ANEXO 02**

## **ART - Anotação de Responsabilidade Técnica**

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço  
28027230211846399

1. Responsável Técnico

Individual à 28027230201402109

**ELIANE REIS CHARRO QUIRINO**

Título Profissional: Engenheira Industrial - Elétrica, Engenheira de Segurança do Trabalho

RNP: 2603189832

Registro: 5061554792-SP

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO- METRÔ**

CPF/CNPJ: 62.070.362/0001-06

Endereço: **Rua RUA BOA VISTA, 175**

Nº:

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01014-920**

Contrato:

Celebrado em: **05/11/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **3.500,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua CACHOEIRA**

Nº: 1049

Complemento:

Bairro: **CATUMBI**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **03024-000**

Data de Início: **13/12/2021**

Previsão de Término: **14/12/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida SENADOR ADOLF SCHINDLING**

Nº: 35

Complemento:

Bairro: **VILA ENDRES**

Cidade: **Guarulhos**

UF: **SP**

CEP: **07042-020**

Data de Início: **13/12/2021**

Previsão de Término: **14/12/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
<b>Consultoria</b>					
<b>1</b>	<b>Estudo</b>	<b>Estudo Ambiental</b>	<b>Ambiental</b>	<b>1,00000</b>	<b>decibel</b>

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Atualização do EIA/RIMA para a Implantação da Linha 19-Celeste DO METRÔ - Avaliação de níveis de pressão sonora conforme NBR 10151/2019-rev2020 e DD Cetesb 100 e confecção de Estudo de Previsão de Níveis Sonoros - EPNS para os VSE's (exaustão) em pontos de ocorrência de receptores críticos.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO - IBAPE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO 15 de DEZEMBRO de 2021

Local



ELIANE REIS CHARRO QUIRINO - CPF: 021.207.468-77

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO- METRÔ - CPF/CNPJ:  
62.070.362/0001-06

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11

E-mail: [acessar link Fale Conosco do site acima](mailto:acessar link Fale Conosco do site acima)



Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 14/12/2021

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230211846399

Versão do sistema

Impresso em: 15/12/2021 08:42:06

# **ANEXO 03**

## **Certificados de Calibração da Instrumentação**



**CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios**  
**ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)**

**TOTAL SAFETY LTDA.**  
 R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)  
 São Caetano do Sul - CEP 09560-380  
 Tel: (11) 4220-2600  
 info@totalsafety.com.br  
 www.totalsafety.com.br

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

*Calibration Certificate*

**Nº: RBC1-11606-588**

*Certificate Number*

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

*Brazilian Calibration Network*



### CLIENTE

*Customer*

Eliane Reis Charro Quirino  
 Rua Dr. Augusto de Miranda, 947 - Vila Pompéia  
 São Paulo - SP - CEP 05026-000

Processo / O.S.:  
 21603

### Interessado

*interested party*

(o mesmo)

### Item calibrado

*Calibrated item*

Analizador de oitavas (classe 1)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

### Marca

*Brand*

01dB

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

### Modelo

*Model*

Solo DL 01

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

### Número de série

*Serial number*

30533

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

### Identificação

*Identification*

---

(informações adicionais na página 2)

### Data da calibração

*Date of calibration (day/month/year)*

11/10/2021

Assinado de forma digital  
 por Enrique Bondarenco  
 DN: cn=Enrique  
 Bondarenco, o=Total  
 Safety Ltda., ou=Calilab,  
 email=enrique@totalsafe  
 ty.com.br, c=BR  
 Dados: 2021.10.11 11:13:08  
 -1'1'

### Total de páginas

*Total pages number*

10

### Data da Emissão:

*Date of issue*

11/10/2021

Enrique Bondarenco  
 Signatário Autorizado

*Authorized Signatory*

### Página

*Page*

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

*Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.*

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	21,3 °C
Umidade relativa	80 %
Pressão atmosférica	929 hPa

**Procedimento***Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na norma IEC 61260:1995. A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de Medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca 01dB, modelo MCE 212, s/n 80884, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE 21 S, s/n 15247. Os fatores de correção em relação ao corpo do medidor não foram declarados no certificado de calibração, pelo qual não foram considerados, caso o fabricante informe tais fatores posteriormente, o resultado será a simples soma destes com os dados de resposta em frequência declarados neste certificado. Software instalado: V1.401.

**Rastreabilidade***Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)  
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-10819-639 (Emitente RBC/Calilab)

**Continuação do Certificado N°: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 3

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste (referência acústica)**

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,9	94,6		93,9	93,9	1000,0

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
136,0	-0,1	1,1	-1,1	136	94,0
135,0	0,0				
134,0	0,0				
133,0	0,0				
132,0	0,0				
131,0	0,0				
130,0	0,0				
129,0	0,0				
124,0	0,0				
119,0	0,0				
114,0	0,0				
109,0	0,1				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	-0,1				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,0				
24,0	0,1				
23,0	0,1				
22,0	0,2				
21,0	0,3				
20,0	0,4				
19,0	0,5				
18,0	0,7				

limite inferior de linearidade (dB)
18

incerteza de 39 a 136 (dB)
0,2

incerteza de 18 a 38 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

**Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica**

testes executados conforme aplicável

final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	tolerância (+/-) (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---

**Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)**

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,4	1,5	-1,5	92,0
125	0,4	1,5	-1,5	---
250	0,2	1,4	-1,4	incerteza ("A") (dB)
500	0,1	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	1,1	-1,1	---
2000	-0,1	1,6	-1,6	---
4000	-0,2	1,6	-1,6	---
8000	-0,6	2,1	-3,1	---
16000	-5,2	3,5	-17,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,2	1,5	-1,5	92,0
125	0,2	1,5	-1,5	---
250	0,1	1,4	-1,4	incerteza ("C") (dB)
500	0,1	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	1,1	-1,1	---
2000	0,0	1,6	-1,6	---
4000	-0,1	1,6	-1,6	---
8000	-0,5	2,1	-3,1	---
16000	-5,2	3,5	-17,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,1	1,5	-1,5	92,0
125	0,1	1,5	-1,5	---
250	0,1	1,4	-1,4	incerteza ("Z") (dB)
500	0,1	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	1,1	-1,1	---
2000	0,0	1,6	-1,6	---
4000	0,0	1,6	-1,6	---
8000	-0,1	2,1	-3,1	---
16000	0,0	3,5	-17,0	---

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 5

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	-0,1	-0,1	0,4	0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,3	0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB) [k=3,31]	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,8	-0,8	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,2	1,3	-1,8	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,3	1,3	-3,3	0,4	
Slow	200	126,6	-0,1	0,8	-0,8	0,2	
Slow	2	107,0	-0,1	1,3	-3,3	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,8	-0,8	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,3	-1,8	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,1	1,3	-3,3	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	135,4	-0,2	2,4	-2,4	0,2	132,0
semiciclo positivo 500 Hz	134,4	-0,1	1,4	-1,4	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	134,4	-0,1	1,4	-1,4	0,2	

**Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	138,2	0,1	1,8	0,2
semiciclo negativo	138,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	23,9	17,5	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	20,0	11,0	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	25,0	11,9	
dispositivo de entrada elétrica	Z	30,0	17,8	

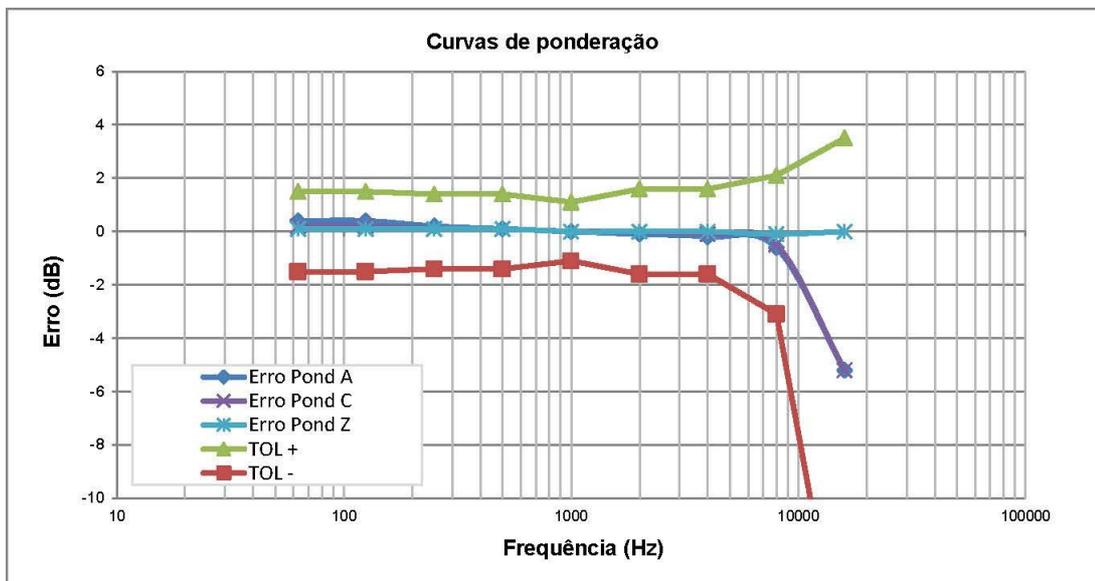
O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

( dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,2	1,5	-1,5	0,5	0
250	94,0	-0,3	1,4	-1,4	0,4	k
500	94,0	-0,3	1,4	-1,4	0,4	
1000	94,0	0,0	1,1	-1,1	0,4	2,00
2000	94,0	-0,1	1,6	-1,6	0,6	
4000	94,0	-0,3	1,6	-1,6	0,6	
8000	94,0	0,5	2,1	-3,1	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2002 PARA ESTABELECE A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO: A norma IEC 61672-1:2002 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que, os erros, estendidos pelas incertezas de medição, não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, a soma dos valores absolutos do erro e da incerteza de medição não deverá exceder 1 dB.

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 7

**Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	110,7	110,6	110,6	110,6	110,7	110,7	110,6	110,6	110,5	110,5	115,8	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	131,9	131,9	131,8	131,9	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,4	134,4	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,8	134,7	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,9	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	134,7	134,7	134,6	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	134,0	133,9	133,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,3	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	132,1	132,1	131,0	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como:  $fm \times 1,188 = 595,410$  Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 8

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 1/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,7	107,4	106,5	106,7	107,4	106,5	106,6	107,4	106,6	106,6	107,4	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,8	131,7	131,6	131,8	131,7	131,6	131,8	131,7	131,6	131,8	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,7	133,7	133,7	133,8	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,8	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,7	134,7	134,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,1	135,1	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,1	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,1	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,5	133,7	133,6	133,6	133,7	133,6	133,6	133,7	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,2	131,2	131,5	131,3	131,2	131,5	131,3	131,2	131,6	131,3	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	103,7	102,4	104,8	103,7	102,4	104,8	103,7	102,4	104,8	103,7	102,4	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como:  $fm \times 1,056 = 132,943$  Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Continuação do Certificado Nº: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 2/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,5	106,6	107,4	106,5	106,6	107,4	106,5	106,5	107,3	106,4	106,5	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,6	131,8	131,7	131,6	131,7	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,1	135,1	135,1	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,1	135,1	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,7	134,6	134,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,5	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,7	133,6	133,5	133,7	133,5	133,5	133,6	133,5	133,4	133,6	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,5	131,3	131,2	131,5	131,2	131,1	131,5	131,2	131,0	131,4	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	104,8	103,7	102,4	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 3/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	107,2	106,4	106,5	107,2	106,4	106,4	107,2	108,1	110,2	114,4	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,5	131,6	131,5	131,4	131,5	131,5	131,4	131,8	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,5	133,2	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,4	134,4	134,3	134,2	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,8	134,9	134,9	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,8	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,4	134,5	134,8	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,4	133,5	133,4	133,3	133,5	133,3	133,3	133,3	134,2	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,0	131,4	131,1	131,0	131,3	131,0	130,9	130,7	132,1	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	102,2	104,6	103,5	102,2	104,5	103,5	102,1	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

**Continuação do Certificado N°: RBC1-11606-588**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 10

---

Observações adicionais exclusivas desta calibração: Os testes de estabilidade de longa duração e estabilidade em nível alto se aplicam para sonômetros que apontam conformidade com a IEC 61672:2013. Estes testes foram realizados em atendimento a solicitação expressa pelo cliente e foram aplicados os critérios de tolerância e incertezas máximas declaradas na revisão vigente da IEC 61672.

---

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



**CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios**  
**ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)**

**TOTAL SAFETY LTDA.**

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)  
 São Caetano do Sul - CEP 09560-380  
 Tel: (11) 4220-2600  
 info@totalsafety.com.br  
 www.totalsafety.com.br

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

*Calibration Certificate*

**Nº: RBC2-11602-714**

*Certificate Number*

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

*Brazilian Calibration Network*



### CLIENTE

*Customer*

Eliane Reis Charro Quirino  
 Rua Dr. Augusto de Miranda, 947 - Vila Pompéia  
 São Paulo - SP - CEP 05026-000

Processo / O.S.:  
 21603

### Interessado

*interested party*

(o mesmo)

### Item calibrado

*Calibrated item*

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

### Marca

*Brand*

01dB

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

### Modelo

*Model*

Cal21

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

### Número de série

*Serial number*

34924011(2012)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

### Identificação

*Identification*

---

### Data da calibração

*Date of calibration (day/month/year)*

07/10/2021

Assinado de forma digital

por David Bello  
 DN: cn=David Bello,  
 o=Total Safety, ou=Calilab,  
 email=david@totalsafety.c  
 om.br, c=BR  
 Dados: 2021.10.07 10:05:11 -03'00'

### Total de páginas

*Total pages number*

3

### Data da Emissão:

*Date of issue*

07/10/2021

David Bello  
 Signatário Autorizado

*Authorized Signatory*

### Página

*Page*

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

*Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.*

**Continuação do Certificado Nº: RBC2-11602-714**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	21,9 °C
Umidade relativa	63 %
Pressão atmosférica	932 hPa

**Procedimento***Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

(---)

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-11589-655 (Emitente RBC/Calilab)  
Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-19/0884 (Emitente RBC/Sigtron)

**Continuação do Certificado Nº: RBC2-11602-714**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 3

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO***Results***Nível de pressão sonora e frequência**

valor nominal	valor medido	tolerância $\pm$ (IEC 60942:1997)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,8	0,3	0,1	[dB]
1000 (94 dB)	1003,1	20,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende esses requisitos.

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)***Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios

TOTAL SAFETY LTDA.

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)

São Caetano do Sul - CEP 09560-380

Tel: (11) 4220-2600

info@totalsafety.com.br

www.totalsafety.com.br

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

*Calibration Certificate*

**Nº: DIST2-11602-714**

*Certificate Number*

**Medida da distorção**

*Distortion measure*

**CLIENTE**

*Customer*

Eliane Reis Charro Quirino

Rua Dr. Augusto de Miranda, 947 - Vila Pompéia  
São Paulo - SP - CEP 05026-000

Processo / O.S.:

21603

**Interessado**

*interested party*

(o mesmo)

**Item calibrado**

*Calibrated item*

Calibrador de nível sonoro

**Marca**

*Brand*

01dB

**Modelo**

*Model*

Cal21

**Número de série**

*Serial number*

34924011(2012)

**Identificação**

*Identification*

---

Devido à inexistência de rastreabilidade nacional no momento desta calibração, a informação sobre a distorção é reportada em certificado à parte. O padrão utilizado foi calibrado por comparação e não permite obter uma rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

As medidas de amplitude e frequência deste mesmo calibrador de nível sonoro estão reportadas em outro certificado, emitido na mesma data, com o mesmo número, exceto pelo prefixo.

Assim, o certificado da amplitude e frequência é independente do certificado da distorção. O contrário não é verdadeiro. As medidas da distorção, por si só, não caracterizam o calibrador de nível sonoro.

Os dados sobre condições ambientais estão reportados no certificado da amplitude e frequência.

**Data da calibração**

*Date of calibration (day/month/year)*

07/10/2021

**Data da Emissão:**

*Date of issue*

07/10/2021

Assinado de forma digital

por David Bello

DN: cn=David Bello,

o=Total Safety, ou=Calilab,

email=david@totalsafety.co

m.br, c=BR

Dados: 2021.10.07 10:08:00 -04'00'

**Total de páginas**

*Total pages number*

2

David Bello  
Signatário Autorizado

*Authorized Signatory*

**Página**

*Page*

1

Continuação do Certificado N°: DIST2-11602-714

Página  
Page 2**Padrão***Standard*

Sistema de Aquisição: Identificação P290, Certificado CL2-11344-543 (Emitente INTERNO/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO***Results***Distorção**

(THD: Distorção Harmônica Total / TD: Distorção Total)

valor nominal	valor medido	tolerância (da norma aplicável)	incerteza de medição	unidade da medida
1000 (94 dB)	1,5	3,0	0,3	%TD

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende esses requisitos.

(fim do resultados)